

PUBBLICAZIONI DELLA R. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE  
FACOLTÀ AGRARIA E FORESTALE

PAOLO PRINCIPI

# LE FLORE DELL'ERA MESOZOICA



---

PROPRIETÀ LETTERARIA RISERVATA

---

---

Firenze - Tipografia Mariano Ricci - 1940-XVIII

## LE FLORE DEL TRIAS

La flora triassica, specialmente quella del Trias inferiore e medio, presenta vari rapporti con la flora del Permiano superiore. Abbiamo già, infatti, accennato (1) che volendo basare sui caratteri della flora la separazione dell'Era paleozoica da quella mesozoica, essa dovrebbe corrispondere all'inizio dello Zechstein, anzichè alla fine del Permiano. Non mancano, tuttavia, delle notevoli differenze tra le flore del Paleozoico superiore e quelle del Mesozoico inferiore, le quali consistono soprattutto nel relativo sviluppo offerto dai vari gruppi vegetali.

Alcuni dei tipi di Lepidofite, di *Cordaitales* e di Pteridosperme, che contribuiscono a dare una particolare *facies* alle flore del Paleozoico superiore, sopravvissero nel Trias, benchè già in via di estinzione nello Zechstein, mentre in quest'ultimo periodo erano già comparse nuove forme vegetali preannunzianti il Mesozoico, come *Baiera*, *Ginkgo* ed alcune Cicadofite (*Plagiozamites*, *Pterophyllum*, *Sphenozamites*).

I depositi triassici marini della regione mediterranea abbondano di Alghe calcaree della famiglia delle Dasycladacee ed appartenenti soprattutto ai generi *Diplopora* e *Gyroporella*; le flore terrestri consistono quasi esclusivamente di Felci, di Cicadofite e di Conifere. Le *Articulatales* triassiche si presentano poco variate; le *Sphenophyllales*, come pure la maggior parte delle Equisetinee si estinsero; solo dei rappresentanti di queste ultime continuarono a sussistere attraverso il Trias coi generi *Schizoneura*, *Phyllothea*, *Neocalamites* ed *Equisetites*. Le *Lycopodiales* comprendono dei frammenti di foglie di *Lycopodites* e nel Trias inferiore pochi esemplari di *Sigillaria* e di *Pleuromeia*. Queste ultime, che recano indizi di una struttura xerofitica, erano, secondo

---

(1) PRINCIPI P., *Le flore del Permiano*. « Atti della Società ligustica di Scienze e di Lettere », Genova, 1938.

alcuni Autori, gli unici rappresentanti della vita vegetale nelle estese regioni desertiche del Buntsandstein. Non è conosciuta alcuna forma di *Lepidodendron*, a meno che queste piante siano rappresentate dal genere *Lycostrobos* del Trias superiore della Svezia.

Tra le Felci sono scomparsi o molto ridotti la maggior parte dei tipi paleozoici; non hanno più alcun rappresentante le *Caenopterideae*, mentre presentano notevole sviluppo le *Eusporangiatae*, che comprendono, specialmente nel Trias superiore, un grande numero di specie dei generi *Danaeopsis*, *Taeniopteris*, *Macrotaeniopteris*, *Angiopteridium*, *Asterotheca*. Nel Trias inferiore si riscontra ancora il genere *Psaronius*. Le Felci leptosporangiate includevano le forme appartenenti alla famiglia delle *Gleicheniaceae*, *Osmundaceae*, *Dipteriaceae*, *Matoniaceae*. Tra queste ultime la famiglia, che assume una importanza quasi analoga alle Marattiacee, è quella delle Dipteriacee, che durante il Trias erano rappresentate dai generi *Protorhipis*, *Clathropteris*, *Dictyophyllum*, *Thaumatopteris*, *Campopteris*, caratterizzati dalle loro fronde dicotome, con accrescimento indefinito e con penne munite di nervatura reticolata, ricordante le foglie di alcune Quercinee. Alcune di queste Felci durante il Trias superiore divennero addirittura cosmopolite.

Le Pteridosperme persistono nel Trias, quantunque molto diminuite e la loro presenza negli strati di questo periodo è attestata dai vari resti di *Glossopteris* esistenti nel Trias inferiore e di altri di *Thinnfeldia* o di *Dicroidium* nel Trias superiore. È anche interessante rilevare come negli strati di Molteno nel Natal, riferibili probabilmente al Trias superiore, sono stati scoperti dei megasporofilli riferibili alle Pteridosperme, associati con numerose fronde di *Dicroidium* sp. e *Stenopteris* sp., le quali offrono degli stomi di natura gimnospermica. Resti analoghi si presentano anche negli strati di Ipswich del Queensland. Le cuticole di questi megasporofilli hanno una struttura, che accenna ad una loro probabile connessione col genere *Dicroidium*. Sono stati trovati pure dei microsporofilli paragonabili a *Crossotheca*.

Appare così probabile che certe Pteridosperme formavano ancora nel Mesozoico antico un elemento importante nelle flore dell'Emisfero australe. Parecchi caratteri in questi sporofilli offrono notevole interesse in rapporto colla morfologia delle *Cay-*

*toniales*, tanto che alcuni Autori non escludono l'ipotesi che le Angiosperme possano essere derivate da un gruppo pteridospermico.

Le Cicadofite, colle numerose impronte fogliari riferite ai generi *Pterophyllum*, *Ctenis*, *Anomozamites*, *Otozamites*, *Sphenozamites*, costituiscono uno dei tratti più caratteristici della vegetazione triassica. La maggior parte delle forme aveva dei fusti sottili e ramificati, differenziandosi così nettamente dalle *Cycadeoidea* del Giurassico e del Cretaceo, aventi dei tronchi corti e rigonfi.

Le Cordaitee persistono coi generi *Pelourdea* e *Noeggerathioipsis*; fra le Ginkgoali acquistano una diffusione cosmopolita le *Baiera*, ma specialmente le Conifere erano abbondanti coi generi *Albertia*, *Pagiophyllum*, *Araucarites*, *Araucarioxylon*, *Palissyia*, *Stachytaxus*, *Voltzia*, *Cheirolepis*, *Sphenolepidium*, *Widringtonites*.

Nel Trias non vi è alcuna traccia di vere e proprie Angiosperme; solo nel Keuper di Lunz e nel Retico della Svezia meridionale si incontrano dei resti di foglie e di organi sessuali, riferibili probabilmente alle *Caytoniales* (*Pramelreuthia Haberfelleri* Krasser, *Discostrobis corgunensis* Krass., *Sagenopteris*).

La flora della parte inferiore del Buntsandstein è assai povera non solo in conseguenza di un clima arido, ma anche perchè la natura dei sedimenti, sabbie eoliche grossolane e alluvionali e depositi saliferi, ostacolarono la conservazione dei resti vegetali. Alquanto più ricca è in generale la flora della parte superiore dell'arenaria variegata, dove si incontrano *Equisetites arenaceus*, *Anomopteris*, *Albertia*, *Voltzia heterophylla*, alcuni tipi di Felci analoghi ai *Psaronius* e *Neuropteridium*. Anche nel Muschelkalk i resti di piante sono estremamente scarsi, consistendo unicamente in alcuni rami di Conifere ed in fusto di Felce silicizzato.

Nel Keuper, invece, i fossili vegetali diventano abbondanti e l'evoluzione delle piante segna un notevole sviluppo. Tra le Felci meritano particolare menzione la *Danaeopsis marantacea*, *Cladophlebis remota*, *Pecopteris (Asterotheca) Meriani*, e tra le *Articulatales* il *Neocalamites Meriani*. Nel Keuper medio (*Schilfsandstein*) assumono il valore di fossili caratteristici l'*Equisetites platyodon* ed il *Pterophyllum Jaegeri* ed allo stesso livello appaiono le prime tracce di elementi giurassici (*Nilssonia*,

*Williamsonia*, *Dictyophyllum*, *Clathropteris*), i quali acquistano maggiore importanza nelle flore del Retico. In queste ultime si sviluppano rapidamente le famiglie delle Matoniacee (*Phlebopteris*) e delle Dipteridinee (*Clathropteris*, *Dictyophyllum*, *Thaumatopteris*) e appaiono in gran numero le *Cladophlebis* e i *Todites*. Il *Lepidopteris Ottonis* e il *Dictyophyllum exile* costituiscono dei fossili caratteristici del Retico di alcune località dell'Europa settentrionale e centrale (Svezia, Germania).

Nel Retico assumono sempre maggiore importanza le Cicadofite, rappresentate dalle Williamsoniee e specialmente dai generi *Wielandiella*, *Cycadocephalus*, *Weltrichia*. Strettissime sono le analogie tra le flore del Retico e quelle del Lias inferiore, tanto che non di rado è difficile la separazione. A tale proposito ricordiamo come secondo Gothan le cosiddette flore retiche della Francia sarebbero, invece, da considerarsi liassiche.

Le differenze così profonde, che si osservano nel Permiano tra le flore dell'Emisfero settentrionale e quelle dell'Emisfero meridionale (flore a *Glossopteris*), durante il Trias tendono nuovamente ad attenuarsi. Solo alcune forme specifiche peculiari e soprattutto la persistenza delle *Glossopteris* e dei *Noeggerathiopsis*, che si riscontrano anche nel Retico in diversi punti delle terre del *Gondwana* nelle vicinanze immediate dei loro limiti settentrionali (Tonchino, Cina), ricordano le provincie botaniche, che esistevano nel Permiano. Fin dal Trias superiore la flora di tutta la superficie terrestre offre già dei caratteri d'insieme, che conserva anche nel Giurassico: le flore di Lunz in Austria e quelle del Keuper medio del Virginia, considerate erroneamente da Fontaine come retiche, mostrano una composizione quasi identica. Tale uniformità si accentua ancora più nel Retico, durante il quale le forme di *Glossopteris* e di *Noeggerathiopsis* sono sopraffatte da una quantità di tipi, che si riscontrano in tutte le flore fin qui studiate. In esse appaiono delle differenze di dettaglio, tra le quali possiamo rilevare l'apparente accantonamento delle Matoniacee nel continente europeo e le variazioni specifiche dei *Dictyophyllum* e delle *Taeniopteris*, che sembrano offrire nelle singole regioni forme speciali, ma poco dissimili l'una dall'altra.

Nell'Africa meridionale e nell'Australia la flora triassica è caratterizzata dalla notevole diffusione del genere *Thinnfeldia*

e Du Toit propone appunto per essa il nome di *flora a Thinnfeldia*. Tale flora nell'Africa australe appare per la prima volta nella parte superiore della serie di Beaufort (*Burghersdorp beds*) e raggiunge il suo massimo sviluppo nei successivi strati di Molteno della serie di Stormberg (Trias superiore). Analogamente nell'Australia la flora a *Thinnfeldia* ha i suoi primi rappresentanti negli strati di Narrabeen equivalenti agli *Upper Beaufort beds* ed offre la massima espansione negli strati di Wianamatta, corrispondenti cronologicamente agli strati di Molteno.

Questa flora comprende parecchie specie di *Thinnfeldia* (= *Dicroidium* Gothan), la *Danaeopsis Hughesi*, parecchie *Ginkgoales* e passa insensibilmente alla flora liassica, come le flore del Retico dell'Europa. Al contrario nell'India, secondo le osservazioni di Sahni, la flora del complesso Trias-Retico risulta nel suo insieme povera, uniforme, di *facies* paleozoica abbastanza pronunciata anche nel piano superiore detto di *Parsora*, che Cotter ricollega al Retico; ma al di sopra di questo livello il mondo vegetale si modifica bruscamente.

Intorno al luogo di origine della flora triassica alcuni Autori, basandosi sulla mescolanza di tipi sopravvivenuti delle flore cosmopolite settentrionali con altri delle flore permiane del continente del *Gondwana* (*Glossopteris*, *Schizoneura*, *Phyllothea*), hanno ritenuto che essa si sia sviluppata in quest'ultimo continente. Ma un accurato esame delle diverse flore triassiche mostra chiaramente che i loro elementi più importanti derivano da forme settentrionali, come ad esempio *Voltzia*, *Pterophyllum*, *Baiera*, *Ginkgo*, *Sphenozamites*, *Neocalamites* ed è quindi più verosimile attribuire alla vegetazione del Trias un'origine settentrionale.

## Europa

SCANDINAVIA. *Svezia*. — Nel distretto di Hoeganaes, o regione di Helsingborg, nella parte NO della Svezia meridionale (Scania) il Retico raggiunge circa 225 metri di potenza e contiene verso la sua base dei banchi di carbone. Il più antico orizzonte con fossili vegetali è la zona a *Dictyophyllum exile*, dove si riscontrano anche delle Equisetinee (*Neocalamites*), delle *Clathropteris*,

delle Cicadofite (*Ctenis*, *Ptilozamites*, *Pterophyllum*, *Anomozamites*) e le fruttificazioni del genere *Wielandiella*. Viene al di sopra la zona a *Camptopteris spiralis* con impronte meno numerose, ma di specie più variate, raccolte a Bjuf, Hylling e Skromberga; citiamo *Stachyotaxus septentrionalis*, *Baiera paucipartita*, *Ptilozamites Nilssoni*, *Lepidopteris Ottonis*, *Sagenopteris undulata*. Al tetto del banco più recente di carbone segue l'orizzonte ad *Equisetites gracilis* e *Podozamites lanceolatus*, che è immediatamente ricoperto dalla zona a *Thaumatopteris Schenki*, la quale stabilisce la transizione tra i depositi lacustri e carboniferi e gli strati retici di origine marina dei dintorni di Helsingborg. Il *Dictyophyllum acutilobum*, che apparisce già a questo livello, diviene caratteristico di un'altra zona, che Nathorst considera come anteriore alla zona a *Nilssonia polymorpha* e *Dictyophyllum Münsteri* di Palsjoe, riferibile al Lias.

La flora del Retico della miniera di carbone presso Stabbarp e Skromberga contiene varie specie di *Cladophlebis*, tra cui *Cl. Svedbergi* Johansson, *Cl. Sewardi* Johan., *Cl. sublobata* Johan., *Cl. divaricata* Johan., resti di *Cycadolepis* col rachide munito di peli e somigliantissimo al *Pterophyllum Andreanum* assai frequente, avanzi di Cicadofite, di Conifere e di *Sagenopteris*.

Nel SE della Svezia meridionale Moeller e Halle hanno studiato le impronte di parecchi giacimenti: gli strati di Munka Taegarp con *Thaumatopteris Schenki*, *Gutbiera angustiloba* e *Woodwardites microlobus* appartengono al Retico, mentre le arenarie di Roedalberg con *Gutbiera*, *Phlebopteris* (*Laccopteris*) sp., *Nilssonia* e *Sagenopteris* si riferiscono ad una zona di passaggio tra il Retico ed il Lias.

Nell'arenaria di Hoer nella Svezia meridionale gli strati più ricchi di fossili vegetali sono la pietra molare, contenente soprattutto radici e lo strato sovrastante di argilla, che mostra dei rizomi ancora *in situ* e che offre mediante lavaggio grandi quantità di spore e di granelli di polline. L'arenaria superiore a grana fine non contiene, invece, che rari vegetali. Questa flora di Hoer comprende 51 specie, di cui 15 appartenenti alle *Filicales* e 15 alle Cicadofite. Tra le varie forme descritte segnaliamo *Equisetites scanicus* (Sternb.) Halle, *Cladophlebis Roesserti* Presl., *Marattiopsis hörensis* (Schimper) Thomas, *Dictyophyllum Nilssoni* Brgt., *D. exile* Braun. sp., *Thaumatopteris Schenki*, *Gut-*

*biera angustiloba*, *Rhizomopteris Schenki*, *Phlebopteris* (*Andriana*) *baruthina*, *Todites Williamsoni*, *Woodwardites microlobus*, *Clathropteris meniscoides* Brgt., *Lepidopteris Ottonis*, *Nilssonia braevis* Brgt., *Pterophyllum propinquum* Goeppl., *Pt. intermedium*, *Anomozamites minor*, *A. major* Brgt., *Cycadites Blomquisti* Antevs, *Baiera taeniata*, *Czekanowskia rigida*, *Schizolepis hoerensis* Antevs, *Sagenopteris Nilssoniana*, quest'ultima rappresentante probabile, insieme a granelli di polline, del gruppo delle *Caytoniales*.

Alcune specie di questa flora, come *Thaumatopteris Schenki*, *Woodwardites microlobus*, *Gutbiera angustifolia*, *Rhizomopteris Schenki*, *Pterophyllum propinquum*, *Anomozamites minor*, sono comuni ad altre flore retiche della Svezia, mentre *Marattiopsis hoerensis*, *Dictyophyllum Nilsoni*, *Baiera taeniata*, *Gutbiera angustifolia*, si riscontrano nel giacimento di Sofiero, la cui flora appartiene forse ad un livello alquanto più elevato di quello di Hoer. Anche i rapporti colle flore retiche della Franconia sono abbastanza pronunciati, mentre meno evidenti sono quelli colla flora di Norimberga.

*Bornholm.* — Nella parte meridionale dell'isola di Bornholm affiorano delle argille plastiche variegata con resti vegetali e delle arenarie contenenti legni fossili, le quali verosimilmente appartengono al Retico. La flora in esse riscontrata comprende circa 86 specie e tra i generi più frequentemente rappresentati sono *Dicksonia*, *Asplenites*, *Cladophlebis*, *Ctenis*, *Dictyophyllum*, *Hausmannia*, *Podozamites*, *Otozamites*, *Taxites*, *Sagenopteris*.

INGHILTERRA. — Negli strati marnosi del Trias inferiore di Nottingham, i quali stanno alquanto al disotto del conglomerato di base del Keuper, sono stati riscontrati resti della *Schizoneura paradoxa* Schimp. e Moug., la quale è stata trovata pure nell'arenaria variegata dei Vosgi e negli strati inferiori del Keuper (*Lettenkohle*) del Neu-Welt e di Basilea nella Svizzera. Secondo Wills questa specie esisterebbe pure alla base del Keuper nel Worcestershire insieme alla *Pelourdea vogesiaca* (Sch. e Moug.) Sew., la cui presenza nel Trias inglese era già stata segnalata da Arber. La flora degli strati superiori del Keuper, che si estendono al Warwickshire ed al Worcestershire, contiene una forma

di *Voltzia*, vicinissima alla *Voltzia heterophylla* del Trias dei Vosgi.

Nel Trias medio solo alcuni strati nel Devonshire hanno offerto scarsi e mal conservati resti vegetali.

FRANCIA. - *Vosgi-Alta Saône-Giura*. — Nei Vosgi, nell'Alta Saône e nel Giura le formazioni triassiche, specialmente quelle dell'arenaria variegata, includono resti vegetali di notevole importanza, riferibili a Felci, Equisetinee, Licopodiali, Cordaitee, Cicadofite e Conifere.

Dal Trias inferiore dei Vosgi provengono tre specie di *Cladophlebis* già osservate nel Trias superiore degli Stati Uniti, *Anomopteris Mougeoti*, diffuso anche nel Trias medio della stessa regione, *Neuropteridium Voltzi* Brgt. sp., raccolto a Baccarat e a Rambervillers, *Equisetites Mougeoti* Brgt. sp. rappresentato da radici in posto ben conservate a Rambervillers, *Schizoneura paradoxa* Schimp. e Moug. della stessa località precedente e molto somigliante alla *Schizoneura gondwanensis* della flora permo-triassica dell'India, *Stigmarites Nicklesi* Fliche di Baccarat, *Poecilostachys Haugi* Fliche di Epinal, *Caulopteris tessellata* Sch. e Moug., *Lesangea Hasseloti* Moug., *Thamnopteris vogesiaca* Schimp., *Pterophyllum*, *Voltzia heterophylla*, *Cedroxylon*.

Anche nell'arenaria variegata della valle superiore dell'Ognon (Alta Saône) sono stati raccolti vari resti vegetali, comprendenti *Cladophlebis rhombifolia*, *Anomopteris Mougeoti*, *Neuropteridium Voltzi*, *N. intermedium*, *Caulopteris Voltzi* Sch. e Moug. (= *Lesangea vogesiaca*), *Equisetites Mougeoti* frequentissimo, *E. Brongniarti* molto raro, *Pelourdea vogesiaca*, *Voltzia heterophylla*.

Nella parte superiore del Trias medio dei Vosgi presso Lunéville è presente la *Danaeopsis marantacea* Presl. sp. e da altre località dello stesso livello provengono *Knorripteris Jutieri* P. Bertr., *Anomopteris Mougeoti*, *Equisetites arenaceus* e resti di *Xenoxyton*.

Nel Keuper di Salins (Giura) e di Bougey (Alta Saône) esiste un livello con vegetali silicilizzati, comprendente specialmente resti di *Equisetites*. Nell'Alta Saône e nel Giura gli strati del Keuper includono pure *Asterotheca (Pecopteris) Meriani*, *Clad-*

*dophlebis rhombifolia*, *Cordaianthopsis Minieri* Fliche, *Voltzia gracilis* etc. A sud dei Mouillères, presso Lons-le-Saulnier nel Giura, la presenza del Retico è dimostrata dalla *Clathropteris platyphylla* Goepp.

*Aveyron.* — Negli strati superiori del Retico (Infralias) di Santeil (Rodez) nella vallata del Dourdou si riscontrano vari frammenti vegetali, alcuni dei quali si riferiscono al *Pagiophyllum peregrinum* Schimp., specie che è presente anche nel Lias di Lyme Regis (Dorsetshire) e nelle arenarie infraliassiche dei dintorni di Hettange e della Corrège.

*Francia occidentale.* — In uno strato argilloso compreso nelle sabbie infraliassiche dei dintorni di Niort esistono *Cladophlebis (Todites) Roesserti* Presl. sp., *Taeniopteris tenuinervis* Brauns, *Thinnfeldia incisa* Sap. ed avanzi di *Equisetites* e di *Widdingtonites* di affinità liassiche.

*Morvan.* — Ad Auxy e ad Epagny il Retico è rappresentato da arenarie con *Equisetites arenaceus*, *Taeniopteris vittata*, ? *tenuinervis*, *Clathropteris platyphylla*.

GERMANIA. - *Regione renana.* — Nello Schwarzwald, nella Lorena, nel Bacino della Sarre e nell'Eifel gli strati del *Buntsandstein* sono costituiti, come nei Vosgi, da un'arenaria con numerosi resti di piante (arenarie a *Voltzia*), tra i quali predomina *Voltzia heterophylla*, associata ad *Albertia elliptica*, *Equisetites Mougeoti*, *Schizoneura paradoxa*, *Anomopteris Mougeoti* e ad alcune specie di *Caulopteris*.

Recentemente Gothan ha riscontrato in alcuni strati del *Buntsandstein* di Uedingen presso Düren, nell'Eifel settentrionale, resti di *Equisetites*, di *Albertia*, di *Voltzia*, insieme a frammenti riferibili dubitativamente al genere *Pelourdea (Yuccites) vogesiaca*.

La flora del *Buntsandstein* tedesco dal punto di vista fitogeografico permette in generale la distinzione di due provincie: una nord-orientale in parte più antica e caratterizzata dal genere *Pleuromeia* ed un'altra sud-occidentale contrassegnata dalla presenza di *Equisetites*, Felci e Conifere.

*Baden.* — Gli strati del *Buntsandstein* del Baden, specialmente a Durlach, contengono abbondanti fossili vegetali, che

mostrano strettissime affinità con quelli delle arenarie a *Voltzia* della regione renana. In generale essi sono scarsi e mal conservati nell'arenaria variegata inferiore e media, mentre appaiono in maggior quantità ed in migliore stato negli strati scistososi-argillosi e nelle arenarie argilloso-micacee sovrastanti (Buntsandstein superiore di Grünwettersbach). Avanzi vegetali si riscontrano pure in alcune rocce ferrifere insieme a malachite e quarzo.

Tra le varie forme descritte da Frentzen ricordiamo *Pleuromeia Sternbergi* Corda, *Knorria palaeotriasica* Frentz., *Lepidostrobus palaeotriasicus* Frentz., *Psaronius triasicus*, *Anomopteris Mougeoti*, *Crematopteris typica*, le cui fronde presentano un caratteristico avvolgimento, *Lesangea Hasseloti* Moug., *Thamnopteris vogesiacus* Schimp., *Otozamites* (= *Zamites* sec. Schimp. e Moug.) *vogesiacus*, *Palaeotaxodioxyton grünwetterbachense* Frentz., appartenente probabilmente alla *Voltzia heterophylla*, *Araucarioxyton* sp.

Questa flora, come pure quella delle altre località del Trias inferiore, è povera di generi e di specie e per i suoi caratteri nettamente xerofili indica un clima secco e delle particolari condizioni di ambiente. Essa, secondo Frentzen, si sarebbe sviluppata su coste sabbiose, dove il mare poteva fare delle incursioni momentanee, mentre più a Nord nell'interno del continente si estendevano regioni aride e desertiche (regione di Bernburg), dove la flora era ancora più impoverita e molto specializzata.

Gli strati del Keuper nel Baden hanno complessivamente una flora abbastanza notevole, comprendente *Equisetites arenaceus*, *E. platyodon*, *Neocalamites Meriani*, varie specie di *Asterotheca* (*Pecopteris*), *Gleichenites gracilis*, *Chiropteris digitata*, *Clathropteris reticulata*, *Dictyophyllum serratum*, *Danaeopsis marantacea*, *Pterophyllum Jaegeri*, colle varietà *Blumi*, *longifolium*, *robustum*, *brevipenne*, *latepinnata*, *angustepinnata*, *Dioonites*, *Otozamites*, *Baiera furcata*, *Voltzia coburgensis*, *Widringtonites keuperianus*.

Le forme vegetali, che si riscontrano negli strati del Keuper inferiore (*Lettenkohle*), non sono del tutto uguali a quelle del Keuper medio (*Schilfsandstein*). Alcune specie, come *Danaeopsis marantacea*, sono abbondanti nel Keuper inferiore ed, al contrario, molto rare nel Keuper medio; altre forme possono assu-

mere anche il valore di fossili guida per separare i due piani, come ad esempio l'*Equisetites platyodon* caratteristico del Keuper medio e i *Dictyophyllum*, di cui solo un frammento è conosciuto nel *Lettenkohle* di Sinsheim. Per la presenza delle Dipteridinee la flora della *Schilfsandstein* mostra rapporti evidenti con quella più recente del Retico e del Lias, rapporti che diventano addirittura insignificanti nella flora del *Lettenkohle*.

Nel Trias superiore della regione di Dinkelberg presso Adelshausen e Rappersweier esistono delle arenarie con *Equisetites lehmannianum*, *E. Münsteri*, *Clathropteris platyphylla*, *Nilssonia orientalis*, *Pterophyllum Münsteri*. Gli strati di Rappersweier sono del Retico, mentre quelli di Adelshausen sono forse già da riferire al Lias inferiore.

Altre arenarie del Retico si riscontrano a Malsch nel Kraichgan con *Equisetites lehmannianum* Goepp., *Schizoneura hoerensis* His., *Otozamites brevifolius* Braun.

*Hannover*. — Alcune lenti argillose del Buntsandstein medio nei dintorni di Göttingen contengono vari fossili vegetali. Presso Fürstenberg è stata rilevata la presenza dell'*Equisetites arenaceus*, *Caulopteris* cfr. *Voltzi*, *Pelourdea vogesiaca*, *Neuropteridium* sp., *Voltzia heterophylla* e presso Bremke dell'*Equisetites arenaceus*, *Neuropteridium grandifolium*, *Pecopteris* cfr. *sulziana*, *Pelourdea vogesiaca*. A Carlshafen compare anche il genere *Pleuromeia*. Altri resti vegetali esistono nel Retico del Braunschweig.

*Turingia*. — A Bernburg il Buntsandstein medio contiene *Pleuromeia Sternbergi*, mentre nella Turingia orientale presso Apolda gli strati del Keuper medio (*Lettenkohle*) includono *Danaeopsis angustifolia* Schenk, *Thinnfeldia apoldensis* Compert, *Sphenozamistes tener*, *Equisetites* sp.

*Württemberg*. — Il Keuper medio nell'Europa centrale, mentre nella parte inferiore è prevalentemente argilloso, nella parte superiore è rappresentato da strati arenacei, che sono sviluppati specialmente nel Württemberg, dando origine ad un'arenaria, che, come quella dei Vosgi, contiene spesso modelli di Equiseti giganteschi (*Equisetites arenaceus*). Per tale motivo tale arenaria viene indicata col nome di *Schilfsandstein*. Le specie più importanti, che si osservano in queste rocce sono, oltre all'*Equi-*

*setites arenaceus*, *Equisetites platyodon*, *Pterophyllum Jaegeri*, *Danaeopsis marantacea*, *Chiropteris*, *Taeniopteris vittata*, *Voltzia koburgensis* etc.

Nel Württemberg è rappresentato anche il Retico con *Pterophyllum nürtingense*, *Keraiaphyllum suevicum*, simile ad un *Ptilozamites* a lunghe foglie, *Bernettia inopinata* Both., *Cycadocaulum rhaeticum*, *Palaeoxyris Mülleri* Frentzen.

*Baviera.* — Nel Trias medio (Ladinico) sono diffusi i calcari con *Diplopora annulata* e nel Trias superiore (Norico) delle dolomie con *Gyroporella vesicularis*.

Flore di età retica si riscontrano a Coburg, Bayreuth, mentre la flora dei dintorni di Norimberga, per l'assenza del *Dictyophyllum exile* e del *Lepidopteris Ottomis*, viene da Gothan considerata alquanto più recente e sincronizzata colle flore di Halberstadt e di Quedlinburg del Lias inferiore.

La flora di Norimberga comprende 39 specie, ripartite in 25 generi appartenenti soprattutto alle Felci ed alle Cicadofite. Tra le Felci sono presenti il *Todites princeps* Presl. sp., *Todites Roeserti* Presl. sp., *Gutbiera angustiloba* Presl., *Phlebopteris (Andriania) baruthina* Braun., *Phlebopteris (Andriania) norimbergica* Goth. sp., *Selenocarpus münsterianus* Scenk., *Thaumatopteris Schenki* Nath., varie specie di *Dictyophyllum* e di *Clathropteris*, *Norimbergia Bräuni* Goepp. sp. Alle Pteridosperme appartengono probabilmente *Lomatopteris jurensis* e le *Thinnfeldia* rappresentate dalla *Th. Schwarzi* Goth., *Th. hartmanniana* Goth., *Th. bellhofensis* Goth., che Gothan colloca nelle Cicadofite. Quest'ultima classe comprende varie *Nilssonia* (*N. acuminata* Presl. sp., *N. typ. orientalis* Heer, *N. minima* Goth.), *Anomozamites gracilis* Nath., *Otozamites brevifolius* e due specie di *Pterophyllum*. Le Ginkgoali sono rappresentate da *Baiera taeniata* Nath., e *B. münsteriana* Presl., mentre le Conifere includono *Cheirolepis Münsteri* Schenk assai comune, *Palissya* cfr. *sphenolepis* Braun e resti dubbi di un *Desmiophyllum*. Alcune forme, come *Gutbiera angustifolia*, *Baiera taeniata* e *Phlebopteris (Andriania) baruthina* sono comuni colla flora di Hoer, mentre altre, come *Lomatopteris jurensis*, *Nilssonia acuminata* e *Cheirolepis Münsteri*, sono caratteristiche della località bavarese.

*Austria.* — Anche la flora contenuta nelle arenarie di Lunz è da riferirsi al Keuper medio, ossia al livello della *Schilfsandstein*. In essa sono presenti *Equisetites arenaceus*, *E. platyodon*, *Neocalamites Meriani*, *Danaeopsis lunzensis*, *Clathropteris* (*Asterotheca*), *Pecopteris Meriani* Bronzt., *Coniopteris lunzensis* Stur, *Speirocarpus Neuberi* Stur, *S. auriculatus* Stur, *S. tenuifolius* Emm., *Pterophyllum Jaegeri*, *Pt. lunzense*. Inoltre sono state riscontrate delle foglie somigliantissime a quelle del *Noeggerathiopsis Hislopi* del Permo-trias dell'India.

Anche nel Vorarlberg affiorano delle arenarie del Keuper medio con *Pterophyllum Jaegeri* e *Pt. longifolium*.

*SVIZZERA.* — Nella Moderhalde in territorio di Basilea presso Pratteln e Neuwelt gli strati argilloso-scistosi ed arenacei del Keuper medio, corrispondenti al livello della *Schilfsandstein*, contengono numerose piante fossili, alcune delle quali, come gli Equiseti, abbondanti nell'orizzonte più elevato, risultano fossilizzati *in situ*, mentre altre, come delle foglie di *Pterophyllum* e fronde di Felci, sono state verosimilmente trasportate da luoghi non molto lontani. Tra le specie descritte ricordiamo *Equisetites arenaceus*, *Neocalamites Meriani*, *Asterocarpus* (*Asterotheca*) *Meriani* Brongt. sp., *Pecopteris latepinnata* Leuth., *P.* (*Lonchopteris*) *reticulata* Leuthard, *Taeniopteris angustifolia* Schenk, *Pterophyllum Jaegeri* Brgt., *P. longifolium* Brgt., *P. brevipenne* Kurr. etc.

*BOEMIA-POLONIA.* — Nel Mittelgebirge boemo il Keuper comprende degli scisti marnosi con *Equisetites arenaceus*, *Taeniopteris vittata*, *Pterophyllum longifolium*, *Voltzia heterophylla*.

Nel Trias medio della Polonia la *Diplopora annulata* forma dei veri calcari fitogeni e nel Muschelkalk inferiore dell'Alta Slesia è stato riscontrato un fusto di *Knorripteris Jutieri* Ren.

*PENISOLA IBERICA.* — Le arenarie del Trias inferiore della provincia di Guadalajara, a Sud dell'Aragona, contengono *Equisetites arenaceus*, *E. Brongniarti*, *Albertia elliptica*; l'*Equisetites arenaceus* è pure presente nelle arenarie della stessa età, che affiorano nelle isole Baleari, a Maiorca e Minorca.

Le arenarie di Bussaco, le marne di Pereiros, di Dagarda etc. sono contraddistinte da una flora, la cui età è riferibile al Retico.

ITALIA. - *Alpi occidentali*. — Nel Trias inferiore delle Alpi occidentali non sono infrequenti i calcari a *Diplopora*; a Villanova ed a Torre Mondovì alcuni calcari scuri della parte superiore del Trias medio, o Ladinico, abbondano di Alghe Sifonee riferibili ai generi *Diplopora*, *Kantia*, *Teutloporella*. Presso Saint-Jean-de Maurienne nella Savoia alcuni scisti argillosi contengono impronte di radici *in situ* e di frammenti di *Equisetites arenaceus*.

*Lombardia*. — Ad Est del Lago di Como tra Bellano e Regoledo nelle arenarie werfeniane si rinvencono resti di *Voltzia heterophylla* e di *Neocalamites Meriani*. Alla parte superiore del Trias medio, o Ladinico, appartengono i calcari a *Diplopora annulata*, gli scisti neri di Varenna con *Brachyphyllum Curionii* Sord. e quelli bituminosi di Besano con *Voltzia callistachys* Sord., *V. besanensis* Sord., *Voltzia keuperiana* Goepp. Altre forme provenienti da località lombarde, appartenenti al Trias superiore, sono *Danaeopsis marantacea* Presl. sp. della valle di Gorno presso Oneta, *Cladophlebis Marinonii* Sord. delle arenarie di Dossena in val Brembana, *Equisetites arenaceus* di Acquate presso Lecco, Schilpario in val di Scalve etc., *Equisetites trompianus* Sord. degli scisti arenacei di val Trompia, *Neocalamites Meriani* di Acquate presso Lecco, Dossena e Gorno in val Seriana, *Pterophyllum* sp. del calcare dolomitico della Valsassina, *Voltzia heterophylla* Schimp. di Gorno in val Seriana, *Voltzia gornensis* Sord. di Gorno, *Endolepis elegans* Schl. presso Cortenova in Valsassina.

Nella parte più elevata del Trias superiore, o Norico, sono ampiamente diffuse le dolomie con *Gyroporella vesiculifera*.

*Alto Adige; Alpi venete*. — La parte inferiore del Trias medio (Virgloriano) è caratterizzata da dolomie a *Diplopora pauciforata*, mentre la parte superiore (Ladinico) contiene strati calcarei o dolomitici con *Diplopora herculea*, *D. annulata* e *Sphaerocodium*. La facies dei calcari a *Diplopora annulata* è ampiamente diffusa anche nelle Alpi dinariche e nelle Alpi austriache, dove la parte più alta del Trias superiore è costituita da calcari a Giroporelle (*Gyroporella vesiculifera*).

A Recoaro in provincia di Vicenza la parte più bassa del Trias medio risulta formata da calcari marnosi con *Voltzia recuba-*

*riensis*, *Taxodites saxolimbiae*; nelle arenarie ladiniche di Corvara (Alto Adige) si riscontrano numerosi resti di *Equisetites arenaceus* e nella parte inferiore del Trias superiore (Raibliano) di Raibl alcuni calcari oscuri, intercalati a scisti bituminosi, contengono avanzi di *Voltzia* e di *Pterophyllum*.

*Liguria.* — Nella valle della Neva presso Balestrino affiorano dei calcari del Ladinico a *Diplopora annulata*, i quali si riscontrano pure nelle Alpi Apuane. In quest'ultima catena il Trias superiore, o Norico, comprende a Poggio Francone in valle di Vinea dei calcari cristallini con *Gyroporella triasina*.

*Appennino centrale e meridionale.* — Nel calcare massiccio, che forma la parte inferiore dei terreni mesozoici dell'Appennino centrale, si rinvengono spesso resti di Sifonee verticillate di tipo prettamente triassico e probabilmente all'addensamento di Alge calcarifere è dovuta una curiosa struttura pseudopisolitica presentata dal calcare massiccio in varie località, come ad esempio nella Gola del Sentino, nel Monte Nerone e nel Monte Cucco.

Nel Monte Brunito (gruppo del M. Sanvicino) nelle sezioni sottili e ad occhio nudo si scorgono piccoli individui che sembrano vicini alla *Teutlopora herculea* (Stoppani) Pia e individui maggiori riferibili alla *Teutlopora triasina* (Schauroth) Pia. La *Teutlopora herculea* è stata sinora sempre trovata nel piano ladinico e la *Teutlopora triasica* sempre nel piano anisico, o parte inferiore del Trias medio; è, quindi, molto probabile che anche il calcare del M. Brunito sia effettivamente triassico.

Nel calcare grigio scuro del Monte Malbe presso Perugia si riscontra la *Gyroporella vesiculifera* Gumbel del piano norico.

Nel Salernitano la dolomia principale del Norico contiene numerosi individui di *Diplopora* e di *Gyroporella*.

*Sardegna.* — Nel Trias inferiore dell'Iglesiente, del Sarcidano e dell'Ogliastra sono comprese delle arenarie con resti di *Equisetites* e di *Voltzia heterophylla*.

PENISOLA BALCANICA. — Nella Dalmazia centrale presso il margine meridionale dei Monti Svilaja (Svilaja Planina) si sono trovati dei resti vegetali in tre orizzonti del Trias. Dagli strati in-

feriori del Werfeniano presso Sinj provengono alcuni avanzi di Equisetacee, mentre negli strati più profondi del Ladinico della parte meridionale della valle di Suvaja esistono *Sagenopteris* sp., *Sphenozamites* (?), *Gleichenites* sp. ed un frammento di Conifera riferibile al genere *Palissya*. Nella parte superiore del Ladinico della zona settentrionale della valle suddetta furono osservati solo resti di Conifere indeterminabili.

A nord di Ațene nella foresta di Tatoi delle dolomie del Trias superiore contengono numerosi individui di *Diplopora porosa* e nell'Argolide e nei Tatra il Retico mostra alcuni avanzi vegetali riferibili a Felci e Cicadofite.

Nei Carpazi il Trias medio comprende scisti con *Equisetites arenaceus*; nei Monti Bihar e Kodru a NO della Transilvania affiorano le dolomie ladiniche con *Diplopora annulata*.

Nella Romania le arenarie di Cioclovina presso Hateg, considerate da Halavats come cenomaniiane, contengono, invece, una tipica flora retico-liassica. Le specie determinate da Laufer sono: *Cladophlebis latifolia* Phill., *C.* cfr. *denticulata* Brgt., *C.* (*Todites*) *Roesserti* Presl., *C. Raciborski* Zeill., *Dictyophyllum acutilobum* Braun, *Taeniopteris* sp., *Baiera lindleyana* Schimp., *Ctenis orovillensis* Font., *Pterophyllum* sp., *Cheirolepis Münsteri* Schimp., *Sagenopteris* cfr. *rhoifolia* Presl.

RUSSIA. — Nel Governatorato di Perm lungo i corsi della Dwina e del Volga affiorano delle argille del Trias inferiore con *Equisetites arenaceus* e *Voltzia heterophylla*. Nei dintorni di Kamenka (distretto di Iziium) da strati considerati appartenenti al Retico provengono *Dictyophyllum Nathorsti* Zeill. e *Clathropteris meniscoides* Brgt., le quali sono state segnalate da Zeiller nella flora retica del Tonchino.

Nella Crimea, sul versante settentrionale dei Monti Taurici, presso il villaggio di Eski-Orda, alcuni strati riferibili ad un periodo non più antico del Norico hanno offerto dei resti di piante determinati da Moisseieff come *Ptilozamites* sp., cfr. *Dioonites* sp., *Pseudoctenis* (?) sp., *Carpolithes* sp. Questa florula presenta notevole interesse, rappresentando la sola vegetazione triassica della Russia meridionale.

## Asia.

ARMENIA. — Nell'Armenia lungo il fiume Vedi-Chai nelle vicinanze del lago Sevan alcuni scisti soprastanti ad una serie di arenarie includono vari fossili vegetali riferibili per lo più a forme di tipo retico-liassico. È presente il *Dictyophyllum Remauryi* Zeill. del Tonchino e tra le specie nuove è di particolare interesse una fronda di Felce descritta da Krystofovitch sotto il nome di *Hyrcaopteris sevanica*. Questa flora è la più antica di tutte le flore del Caucaso di tipo mesozoico e riferibile verosimilmente al Trias superiore o Retico.

SIBERIA. — Nella catena dell'Ashking orientale del bacino di Cusnetz, sulla sinistra del fiume Tom, inferiormente allo sbocco del Ters superiore, affiora la serie triassica di Malzewsk con colate basaltiche, giacente sopra la serie permiana di Kolsciuginsk. Tali strati triassici hanno offerto resti di *Paracalamites* sp., *Cladophlebis* (*Merianopteris*) *angusta* (Heer), *Cladophlebis* sp. ex gr. *C. concinna* Feistmant., *Taeniopteris* sp. Questa flora assume una certa importanza, inquantochè comprende forme del Trias superiore riscontrate per la prima volta nel territorio dell'Angaride e che non si presentano nè entro gli strati permiani di Kolsciuginsk, nè in quelli superiori del Lias.

Presso Vladivostock negli strati del Trias inferiore dell'Isola Russky è stata riscontrata da Krystofovitch la *Pleuromeia Sternbergi*, conosciuta per molto tempo solo nell'Europa centrale, insieme a resti riferibili a *Schizoneura* o *Neocalamites*.

*Asia centrale russa.* — Sul versante meridionale della valle Ferghana nel distretto carbonifero di Shurab a SE di Khodjent alcuni strati appartenenti al Trias inferiore includono resti di *Pleuromeia oculina* (Blank) Pot., *Gigantopteris ferganensis* Brik, *Odontopteris* sp., *Taeniopteris spathulata* Mccl., *Ptilophyllum* sp. affine al *Ptilophyllum brevifolium* Feistm.

PERSIA. — Nella catena dell'Elburs tra Kazwin e Teheran affiorano in numerose località (Fechend, Bidargherden, Asiab Gherden, Lâbun, Tasch, Hif) degli strati litantraciferi, che hanno offerto una interessante flora retica-liassica studiata sopra-

tutto da Zeiller. Le specie descritte sono: *Cladophlebis nebbensis* Brgt. sp. aff. *Ast. Meriani* Brgt., *Dictyophyllum* cfr. *Nathorsti* Zeill., *Taeniopteris* sp., *Anomozamites*, *Podozamites distans* Presl. sp., *P. Schenki* Heer, *Zamites* sp., *Otozamites* sp., *Pterophyllum contiguum* Nath., *Pt. Bavieri* Zeill., *Pt. Tietzei* Schenk, *Nilssonina*, *Baiera münsteriana* Presl. sp., *Cyparissidium nilssonianum* Nath., *Taxites* sp.

Se si paragona questa flora retico-liassica della Persia, presa nel suo insieme, colle flore retiche conosciute su altri punti del Globo, risulta subito il fatto di vedere figurare, accanto a specie cosmopolite, un certo numero di tipi, che, al di fuori di essa, sono conosciuti solo nella regione indochinese, come *Pterophyllum contiguum*, *Pt. Bavieri*, *Pt. Tietzei* e anche *Dictyophyllum Nathorsti*. Ma è da rilevare che nessuno dei rappresentanti della flora a *Glossopteris* (*Glossopteris indica* o *Noeggerathiopsis Hislopi*), che attestano, nella regione indochinese, il legame colla provincia gondwaniana, non è stato almeno fino ad ora ritrovato nella Persia ed è molto probabile che essi non fossero ivi esistenti. Inversamente certe forme della flora retica dell'Europa, che sembrano mancare nel Tonchino, si sono ritrovate nei giacimenti persiani, quali ad esempio *Ctenozamites cycadeus*, *Nilssonina polymorpha*, *Baiera münsteriana* e le Conifere già menzionate. Inoltre Goeppert ha citato pure a Sopouhin *Phlebopteris* (*Laccopteris*) *Münsteri* Schenk sp., specie, che però non è stata riscontrata da Schenk, Krasser e Zittel.

La flora retico-liassica della Persia sembra così offrire, accanto a specie, che si ritrovano dappertutto in quest'epoca, una mescolanza notevole di forme europee e di forme indocinesi, eccezione fatta per queste ultime dei tipi propri della flora a *Glossopteris*, i quali non devono essersi avanzati fin là. È degna di nota l'abbondanza delle Conifere e specialmente dei *Taxites*; forse si può supporre che per effetto di condizioni topografiche speciali i massicci ricoperti da Conifere, lontani abitualmente dai bacini di sedimentazione, si avanzavano sino alle vicinanze immediate di questi ultimi.

INDIA. — La serie triassica si inizia nell'India colla parte superiore degli strati di Damuda, le cui piante conservano molte affinità con quelle della flora a *Glossopteris* del Permiano. Se-

guono verso l'alto gli strati di Panchet (Trias inferiore) e di Parsora, nei quali il genere *Glossopteris* è ancora assai abbondante, mentre sono scomparsi i generi *Gangamopteris*, *Phylloteca* e *Voltzia*. Nel piano di Panchet rari elementi della flora a *Dicroidium* (*Thinnfeldia*) si mescolano con una flora a *Glossopteris* ancora dominante. Nel piano di Parsora l'elemento *Dicroidium* (*D. odontopteroides*) appare, invece, predominante su di una flora a *Glossopteris* in declino; lo stesso genere *Glossopteris* non è stato riscontrato in tale piano, ma sono presenti *Noeggerathiopsis Hislopi* ed altre forme caratteristiche del *Gondwana* inferiore.

Secondo Seward la flora di Parsora, ritenuta da C. S. Fox di età giurassica, è riferibile al Trias inferiore, possedendo più stretti rapporti colla flora del Permiano superiore dell'Emisfero settentrionale che colle flore del Mesozoico.

Nella regione di Herat nell'Afganistan il Trias superiore comprende delle arenarie con resti di *Schizoneura* e di *Equisetites*.

CINA. — Nello Shensi settentrionale appartengono al Trias superiore gli strati di Yenchang, dai quali, poi, si passa alla formazione litantracifera di Wayaopu riferibile al Lias inferiore. Da questi sedimenti, specialmente da quelli di età triassica, provengono vari resti vegetali di Equisetali, di Felci, di Pteridosperme e di Cicadofite. Le Equisetali comprendono numerose Neocalamitee, tra cui offre particolare interesse la *Schizoneura gondwanensis*. Tra le Felci si hanno forme di *Cladophlebis* (*Cl. shensiensis* P'an, *Cl. szeiana* P'an, *C. grabauiana* P'an), *Danaeopsis Hughesi*, *Pseudodanacopsis Hallei* P'an e *Bernouillia Zeileri*. Speciale importanza assume la *Danaeopsis Hughesi*, poichè essa, come il genere *Schizoneura*, accanto ai *Noeggerathiopsis*, può essere considerata come una forma del *Gondwana*. Le Pteridosperme sono rappresentate da tipi di *Thinnfeldia* e tra le Cicadofite è presente il genere *Podozamites*.

Questa flora è interessante per la presenza di alcuni resti della vegetazione gondwaniana; ciò fa ritenere probabile che fin dal Permiano la regione cinese abbia avuto, attraverso la Tetide, una comunicazione con territori più meridionali.

Nello Junnan meridionale la zona litantracifera, che si estende a NE di A-Mi-Ku da Mi-Leu e Tu-Sza, ha fornito numerose im-

pronte vegetali, che possono dividersi in tre gruppi. Innanzitutto si hanno dei tipi paleozoici, consistenti in una *Stigmaria* quasi identica alla *Stigmaria ficoides* ed una penna di fronda fliccoide, che ricorda assai da vicino il *Callipteridium regina* Roemer sp. Si osservano, poi, dei tipi della flora mesozoica, come una *Cladophlebis* ed un'altra penna ricordante la *Asterotheca (Pecopteris) angusta* Heer, forme che tendono a far riferire la flora al Trias superiore; delle pennule staccate di *Neuropteridium* strettamente affini, se non identiche, ai *Neuropteridium bergense* Blanck e *N. Voltzi* Brgt. dell'arenaria variegata; delle *Taeniopteris* ed un piccolo frammento di *Dictyophyllum* trovato a Mi-Leu. Il terzo gruppo, infine, comprende forme, che erano state osservate solo nei giacimenti di antracite di Hu-Nan, posti da Richtofen e Schenk nel Carbonifero, ma la cui vera posizione cronologica è stata oggetto di discussioni; esse sono l'*Annularia maxima* Schenk, che forse è più opportunamente da porre sotto il genere *Annulariopsis* Zeiller e *Gigantopteris nicotianaefolia* Schenk. Questi giacimenti, anche secondo le osservazioni stratigrafiche di Counillon, sono da riferirsi al Trias inferiore, a cui pure devono riportarsi i giacimenti di antracite di Lui-Pa-Ku nell' Hu-Nan.

Nella Cina meridionale varie località hanno offerto dei fossili vegetali, che attestano l'età retica degli strati, in cui essi sono inclusi.

A Tai-Pin-Ciang sui margini dello Junnan sono presenti *Cladophlebis (Todites) Roesserti* Presl. sp., *Ctenopteris* sp., *Taeniopteris* sp. (affine alla *Taeniopteris immersa* Nath.), *Glossopteris indica* Schl., *Dictyophyllum exile* Brauns sp., *Clathropteris platyphylla* Goepp., *Pterophyllum* sp., *Anomozamites inconstans* Brauns sp., *Ptilophyllum acutifolium* Morris. A Mi-Lo-Shien nell'Est dello Junnan affiorano degli scisti con foglie di *Taeniopteris* e di *Dictyophyllum* cfr. *exile*; a Kiang-Ti-Ho delle arenarie con *Cladophlebis (Todites) Roesserti*, *Glossopteris indica*, *Clathropteris* cfr. *platyphylla* e nel Ciong-King nel Yangze-Kiang si riscontrano altri scisti con *Podozamites distans* Presl. sp. È interessante constatare in questi giacimenti della Cina meridionale, come in quelli del Tonchino, la presenza del genere *Glossopteris*.

Anche nel Se-chuan e nel Kwei-ku affiorano gli strati del Re-

tico con *Podozamites lanceolatus*, *Clathropteris meniscoides* Brgt., *Otenopteris* cfr. *Sarrani* Zeill., *Taeniopteris* sp. A Liao-Kao-Schao è stata segnalata la presenza delle seguenti forme: *Schizoneura Carrerei* Zeill., trovata già nel Tonchino; *Cladophlebis nebbensis* Brgt., specie cosmopolita del Retico ma diffondentesi anche nel Lias; *Dictyophyllum* sp., *Podozamites* sp. (affine al *Podozamites distans*).

La serie dello Shangchuan, che trovasi sottostante agli strati litantraciferi di Mentoukou del Giurassico e sovrastante alle arenarie di Hungmiaoling, è riferibile al Trias inferiore e contiene una flora caratterizzata dalla presenza di *Psygmo-phyllum multipartitum* Halle, *Nilssonia simplex* Ohisi, *Lobatannularia heianensis* Chi, *Taeniopteris spathulata*.

INDOCINA. — Nel Basso Tonchino ed a Nong-Son nell'Annam, alcuni sedimenti, notevolmente estesi, comprendono dei banchi di litantrace, ricoperti da arenarie e da argille variegata, che a Hongay, Hatu, Kebao, Dongtriu racchiudono una flora di notevole importanza. Delle cinquantaquattro specie descritte da Zeiller alcune risultano comuni col Retico dell'Europa, come *Cladophlebis (Todites) Roesserti*, *Taeniopteris Münsteri*, *Clathropteris platyphylla*, *Pterophyllum inconstans*, *Pt. Münsteri*; altre con strati dell'India o dell'Australia appartenenti sia al Permo-Trias, come *Glossopteris indica*, *Noeggerathiopsis Hillslopi*, sia al Lias come *Taeniopteris spathulata* e *Ptilophyllum acutifolium*. Anche varie delle specie nuove riscontrate appaiono strettamente affini a forme del Trias superiore o del Retico o del Lias ed alcune, come *Schizoneura Carrerei* Zeill., *Dictyophyllum Nathorsti* Zeill., *D. Remauryi* Zeill., *D. Sarani* Zeill., *D. Fuchsi* Zeill., potrebbero essere considerate come varietà di tipi del Retico europeo. Una dozzina di specie non sembra offrire affinità dirette con forme conosciute già altrove; tra queste ultime ricordiamo l'*Annulariopsis inopinata* Zeill., che rammenta alquanto le *Annularia* del Carbonifero. Gli strati di Hatu sono probabilmente inferiori a quelli di Nagotna e gli strati di Kebao contemporanei a quelli di Hatu o forse lievemente più antichi.

Nella parte occidentale del Tonchino gli strati retici, assai estesi, sono caratterizzati dalla presenza di *Cladophlebis (To-*

dites) *Roesserti*, *Taeniopteris Jourdyi*, *Glossopteris* cfr. *indica*, *Pterophyllum Tietzi*. Altre flore retiche del tipo di quelle di Hongay si riscontrano nel giacimento litantracifero di Fan-Mé, nella regione di Ban-San e nel giacimento litantracifero di Scio-Bo sul Fiume Nero.

Dal Retico del Tonchino, dell'Annan e del Laos provengono pure resti di *Araucarioxylon* descritti da Colani. Nell'alto Laos settentrionale alcuni scisti riferibili alla base del Trias superiore od al Trias medio e giacenti sopra la serie di Nam-Hu a *Gigantopteris nicotianaefolia* del Permiano, contengono resti di *Clathropteris*; al Norico appartengono, invece, gli scisti di Fong-Saly con *Schizoneura gondwanensis*, *Glossopteris indica*, *Pecopteris tonkinensis*, *Dictyophyllum obsoletum*, *Gigantopteris* sp.

Secondo qualche Autore gli strati litantraciferi del Tonchino sarebbero riferibili al Norico. Tale opinione contrasta coi caratteri offerti dalla flora in essi esistente; ma è opportuno rilevare come alcune determinazioni di Zeiller, ad esempio quelle riguardanti la *Noeggerathiopsis Hislopi*, non sono esatte e non è quindi da escludere che la flora del Tonchino riferita al Retico ed interpretata come un avanzo della flora del *Gondwana*, abbia le sue affinità in una direzione del tutto differente.

COREA. — Riferibile al Trias è la flora della serie di Kobosan (strati di Shikando), che costituisce la parte superiore dell'*Heian System*. Questa flora, illustrata da Kawasaki, comprende 31 generi con 63 specie. Di diciotto generi di origine europea, nove — *Annularia*, *Sphenophyllum*, *Callipteris*, *Odontopteris*, *Desmopteris*, *Cordaites*, *Cornucarpus*, *Psygmoxyllum*, *Plagiozamites* — sono propri del Paleozoico; quattro — *Phyllothea*, *Sphenopteris*, *Pecopteris*, *Taeniopteris* — vanno dal Paleozoico al Mesozoico e cinque — *Neocalamites*, *Neuropteridium*, *Chiropteris*, *Ctenopteris*, *Elatocladus* — si riscontrano unicamente nel Mesozoico dell'Europa. Diciotto generi sono comuni alle flore del *Gondwana*: tra questi *Sphenophyllum* e *Gangamopteris* sono paleozoici, dieci si estendono dal Paleozoico fino al Mesozoico e sei — *Annulariopsis*, *Lobatannularia*, *Danaeopsis*, *Neocalamites*, *Chiropteris*, *Ctenopteris*, *Elatocladus* — sono limitati al Mesozoico.

Tra i generi esclusivi delle regioni orientali segnaliamo *Lobattannularia*, *Chansitheca*, *Shirakia*, *Emplectopteris*, *Emplectopteridium*, *Chiropteris*, *Gigantopteris* (*G. antiqua*, *G. dentata*), *Tingia*, *Koraia*. Molto comune è la *Pecopteris orientalis* (Schenk) trovata insieme alla *Gigantopteris dentata* ed al *Neuropteridium coreanicum*; è interessante rilevare come essa mostra una certa rassomiglianza con *Merianopteris angusta* (Heer) del Triassico della Svizzera.

Mentre la flora permiana di Jido comprende in preponderanza elementi europei mescolati a pochi tipi indigeni, la flora di Kobosan, oltre a forme proprie dell'Europa, include numerosi elementi indigeni e gondwaniani; mentre questi ultimi sono in gran parte paleozoici, quelli europei sono soprattutto mesozoici. Tra le flore di Jido e di Kobosan vi è un notevole intervallo; invece la successione delle flore dal Permocarbonifero al Trias nella serie di Shihhotse dello Shan-si centrale è graduale e continua. Mentre le flore della parte inferiore della serie di Shihhotse e della serie di Jido presentano vari caratteri in comune, la flora della parte superiore della serie di Shihhotse differisce considerevolmente da quella di Kobosan.

GIAPPONE. — A Yamanoi, nella provincia di Nagato, la presenza del Retico è attestata da una flora, che comprende *Annullariopsis impornata*?, *Equisetites* sp., *Clathropteris obovata*?, *Cladophlebis yamanoiensis* Yokohama, *Cladophlebis denticulata*, *Cladophlebis Raciborskii* var. *integra*, *Cladophlebis nebbensis*, *Dictyophyllum japonicum*, *D. Nathorsti*, *D. Kochibei*, *Pterophyllum yamanoiensis* Oishi, *Nilssonina Inouyei*, *N. simplex*, *Baiera paucipartita*, *Ctenis* sp., *Taeniopteris minensis*, *Podozamites* sp., *Elatocladus* sp., *Leptostrobos* cfr. *laxiflora*, *Cycadocarpidium* sp., *Sagenopteris nilssoniana*. Questa flora è strettamente affine a quella di Nariwa.

Il *Dictyophyllum japonicum* dimostra grandi affinità col *Dictyophyllum Münsteri* var. *abbreviata* Goepp., esclusivo del Retico ed il *Dictyophyllum Kochibei* offre qualche rapporto col *Dictyophyllum Schenki* Nath. sp., anch'esso del Retico.

Al Retico è riferibile, inoltre, la flora riscontrata nella regione di Yamaguchi, la quale comprende *Neocalamites Carrerei*, *Di-*

*ctyophyllum japonicum*, *Taeniopteris minensis*, *Nilssonia*, *Ginkgoites*, *Podozamites* ed altre piante, tra le quali offre particolare interesse *Stenorachis elegans* Oishi e *Cycadocarpidium Swabii* Nath.

Anche nel distretto di Nariwa nella provincia di Bitchû affiorano gli strati del Retico con *Equisetites multidentata*, *Cladophlebis gigantea*, *Cl. bitchuensis*, *Cl. pseudodelicatula*, *Cl. nariwaensis*, *Cl. tenuis*, *Cl. subplectrophora*, *Cladophlebidium okaayamaensis*, *Clathropteris meniscoides-elegans*, *C. obovata*, *Thaumatopteris nipponica*, *Th. elongata*, *Hausmannia dentata*, *Pterophyllum ctenoides*, *Pterophyllum serratum*, *Otozamites huziawae*, *Otozamites lancifolius*, *Ptilozamites tenuis*, *Podozamites lanceolatus*, *Podozamites concinnus*, *Nilssonia simplex*, *Taeniopteris lanceolata*, *T. nabaensis*, *Ctenis japonica*, *Ct. Yabei*, *Ct. takamiana*, *Baiera filiformis*, *Baiera elegans*, *Stenorachis elegans*, *Stenorachis konianus*, *Nageiopsis rhaetica*, *Sagenopteris* sp. Esistono anche alcune forme descritte da Harris nel Retico della Groenlandia orientale.

Alcune altre località retiche della stessa provincia hanno offerto resti di foglie determinate come *Yabeiella Wielandi* Oishi, *Yabeiella spathulata* Oishi, *Yabeiella Dutoiti* Oishi e considerabili come tipi ancestrali delle Angiosperme.

Secondo Oishi questa flora di Nariwa nel suo insieme corrisponde a quella del Retico del Tonchino, alla flora retico-liassica della Svezia ed anche alla flora del Retico della Groenlandia orientale. Essa, tuttavia, comprende anche elementi propri della zona liassica a *Thaumatopteris* della Groenlandia, tanto che Gothan la ritiene riferibile piuttosto al Lias che al Retico. Ma probabilmente la serie di Nariwa include sia strati di età retica, sia strati di età liassica.

Strettamente affine alla flora di Nariwa è quella degli strati di Kuruma in provincia di Shinano. Essi risultano costituiti di arenarie, scisti e conglomerati alternanti per uno spessore complessivo di più di 200 metri ed racchiudono resti di *Equisetites* sp., *Neocalamites hoerensis*, *Cladophlebis nebbensis*, *Cl. denticulata*, *Cl. cfr. Raciborskii*, *Cl. haiburnensis*, *Thaumatopteris Schenki*, *Clathropteris* sp., *Dictyophyllum* sp., *Maratthiopsis Münsteri*, *Taeniopteris* sp., *Pterophyllum propinquum*, *Pt. Jaegeri*, *Ginkgoites digitata* var. *Huttoni*, *Czekanowskia rigida*,

*Phoenicopsis rigida*, *Phoenicopsis* sp., *Pityophyllum longifolium*, *Elatocladus* sp., *Podozamites lanceolatus*.

Secondo le osservazioni di Kobayashi le fiore di Nariwa e di Kuruma, pur avendo una indubbia facies retico-liassica, comprenderebbero, oltrechè il Retico o Retico-Lias, anche il Carnico-Norico.

MOLUCCHE. — Al Trias superiore (Norico inferiore-medio) delle Molucche si riferiscono i calcari di Ost-Seran con *Macroporella sondaica* Pia e *Sestrosphaera* sp. ed i calcari del West-Buru con *Macroporella irregularis* Pia. Queste Dasieladee fossili sono le prime conosciute nei Tropici, ma come fattori litogenici le Diplopore appaiono avere nel Trias superiore delle Molucche una importanza molto minore di quella offerta nella regione del Mediterraneo.

### Africa.

AFRICA AUSTRALE. — Nell'Africa meridionale, dalla Terra del Capo fino all'Africa orientale tedesca, alla serie di Eccca del Permo-Carbonifero segue la serie di Beaufort, che va dal Permiano superiore al Trias inferiore, alla sua volta ricoperta dall'altra serie di Stormberg. Quest'ultima si inizia cogli strati di Molteno, riferibili al Trias superiore, mentre nella parte più elevata è costituita dalle arenarie di Cave e da alcune formazioni vulcaniche, appartenenti al Retico e forse anche al Lias.

Nella parte inferiore e media della serie di Beaufort le piante sono rare e consistono per lo più di legni silicizzati, di fusti striati di *Schizoneura* o di *Neocalamites* e di fronde di *Danaeopsis Hughesi*. La parte superiore della stessa serie è assai potente e contiene resti di *Danaeopsis*, *Thinnfeldia*, *Lepidopteris* (*L. stuttgardiensis* Jaeger sp.), *Taeniopteris* (*T. lata* Oldham, *T. magnifolia* Rogers), *Callipteridium* (*C. africanum* Du Toit), *Odontopteris*, *Nilssonia* (*N. Browni* Du Toit), *Ginkgoites* etc.

Ricca di avanzi vegetali si presenta specialmente la zona mediana degli strati di Molteno; al contrario le arenarie di Cave hanno offerto solo dei legni silicizzati.

Gli strati di Molteno risultano di arenarie con banchi di car-

bone e tra le specie, che li caratterizzano, segnaliamo *Equisetites* cfr. *platyodon* (Brgt.), *Schizoneura Krasseri* Sew., *Cladophlebis concinna* (Presl.), *Cl. goeppertiana* (Schenk), *Cl. nebbensis* (Brgt.), *Cl. Roesserti* (Presl.), *Cl. stormbergensis* Sew., *Marathiopsis Münsteri* (Goeppert), *Chiropteris copiapensis* Solms Laubach, *Ch. cuneata* Carr., *Ch. Zeilleri* Sew., *Sagenopteris longicaulis* Du Toit, *Thinnfeldia lancifolia* (Morris), *Th. acuta* Walkom, *Th. Feistmanteli* Johnston, *Th. narrabeensis* Dun, *Lomatopteris jurensis* Kurr, sp. (= *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett.), *Dicroidium* (*Thinnfeldia*) *odontopteroides* Sew. sp., *Thinnfeldia sphenopteroides* Sew., *Pachypteris acuta* Du Toit, *Pachypteris incisa* Saporta sp., *Pachypteris lanceolata* Brgt., *Taeniopteris nilssonoides* Zeill., *T. crassinervis* Feistm., *T. spathulata* McClelland, *T. immersa* Nath., *T. brackbuschiana* (Kurtz), *T. Carruthersi*, *T. Daintreei*, *Callipteridium africanum* Du Toit, *Glossopteris conspicua* Feist., *Zamites rajmahalensis* (Morris), *Pterophyllum multilineatum* Shirley, *Pt. braunianum* Goepp., *Pt. inconstans* (Braun), *Moltenia dentata* Du Toit, (riferibile alle *Bennettitales*), *Pseudoctenis Balli* (Feist.), *Ps. carteriana* (Oldham), *Ps. fissa* Du Toit, *Ginkgoites antarctica* (Saporta), *G. digitata* (Brgt.), *G. magnifolia* (Font.), *Baiera Schenki* Feist., *Baiera tenuifolia* J., *B. stormbergiana* Sew., *Phoenicopsis elongatus* Morris, *Stachyopitys*, *Johnstonia coriacea* W., *Conites Charpentieri* Zeill., *Elatocladus* sp., *Pseudovoltzia liebeana* (Geinitz) Florin.

Questa flora non comprende *Clathropteris*, *Dictyophyllum*, *Cumtopteris*, così caratteristici della flora del Tonchino. Essa è essenzialmente del Keuper, pur contenendo un elemento di facies permiana proveniente dal Nord ed un gruppo di Felci o di piante felciformenti e di Ginkgoali, che emigrarono, poi, verso settentrione per entrare a far parte della flora retica dell'Emisfero boreale.

Nella Rodesia meridionale, a Willoughby presso Gwelo, sono state riscontrate delle impronte vegetali riferibili alla *Schizoneura gondwanensis* Feist., *Dicroidium* (*Thinnfeldia*) *odontopteroides* (Morris), *Thinnfeldia* sp., *Ctenopteris* sp. ed un modello di *Pleuromeia* sp..

Questi fossili indicano nel loro insieme un'età retica, mentre da un orizzonte alquanto più antico provengono dei frammenti

silicizzati di *Araucarioxylon* (*Dadoxylon*) sp. e di *Rhexoxylon* sp.

Nell'Hereroland le arenarie appartenenti verosimilmente alla serie di Stormberg (Retico) hanno offerto avanzi di *Taxopitys africana* e di *Araucarioxylon* (*Dadoxylon*) *Arberi*, il quale secondo Range sarebbe un tipo sintetico privo di alcun valore stratigrafico.

Equivalenti ad una parte dei *Red Beds* sono gli strati di Somabula nella regione dello Zambesi con *Thinnfeldia Feistmanteli* ?, *Dicroidium* (*Thinnfeldia*) *odontopteroides*, *Schizoneura gondwanensis*, *Taeniopteris MacClellandi*, *Rhexoxylon africanum*, *Dadoxylon* sp.

La serie di Stormberg si estende anche nella regione del Tanganyika, dove contiene resti di *Ulmannia* sp., *Voltzia* sp., e di *Eretmophyllum* sp. (?). In questa stessa regione alcuni strati riferibili ad un livello tra il Trias ed il Lias hanno offerto resti di *Baiera tanganykensis* Sew, *Voltziopsis africana* Sew., *Cupressinocladus Harrisi* Sew. e di *Desmiophyllum* sp..

KENYA. — Entro strati appartenenti probabilmente al Trias sono stati riscontrati avanzi di *Araucarioxylon* (*Dadoxylon*) *sclerosum* Walton ed impronte fogliari di *Pityophyllum* sp., e di *Desmiophyllum* sp..

MADAGASCAR. — Nel Madagascar occidentale al gruppo della Sakoa, riferito da alcuni Autori al Permiano, succede il gruppo della Sakamena, il quale comprende arenarie e scisti con *Glossopteris indica* e *Schizoneura* cfr. *gondwanensis*. La parte più alta di questo gruppo nella regione settentrionale di Ranohira e fin verso Maevetavana include resti di *Schizoneura* cfr. *gondwanensis* Feist., *Cladophlebis remota* Presl., *Pecopteris* (*Lepidopteris*) *stuttgartiensis* Brgt., *Danaeopsis marantacea*, *Taeniopteris magnifolia* Rogers, *Voltzia* aff. *V. heterophylla* Brgt., *Brachyphyllum* sp., *Pagiophyllum* sp., *Noeggerathiopsis* cfr. *lacerata* Feistm. Da un recente studio di Carpentier risulta come in tutte due le serie della Sakoa e della Sakamena si riscontrano, oltre la *Glossopteris indica*, anche *Phyllothea*, *Dicroidium callipteroides* Carp., *Ginkgophyllum* sp., resti che ri-

cordano il genere *Ullmannia* e *Albertia* ed un *Lepidopteris madagascariensis* Carp.

I generi *Schizoneura* e *Noeggerathiopsis* stanno ad indicare delle affinità con la flora permo-triassica dell'India, le quali sono anche attestate dalla *Glossopteris indica*, raccolta nella stessa serie di strati, ma forse ad un livello alquanto più basso; mentre le forme di *Cladophlebis*, *Lepidopteris*, *Danaeopsis*, *Voltzia* sono proprie della flora triassica europea o dell'America settentrionale.

Carpentier riferisce gli strati dei due gruppi al Trias inferiore, facendo, tuttavia, rilevare come nel gruppo della Sakamena esistono delle forme proprie del Keuper, quali *Lepidopteris* (?) *madagascariensis*, *Dicroidium*, *Danaeopsis Hughesi*, *Taeniopteris* etc., appartenenti al *Gondwana* più alto.

Sul sistema della Sakamena riposa con una leggera discordanza il gruppo dell'Isalo quasi esclusivamente arenaceo, il quale ha offerto legni silicizzati, talora abbondantissimi.

### America.

ALASKA. — Dall'alta valle del Matanuska provengono vari resti vegetali, riferibili ai generi *Cladophlebis*, *Dictyophyllum*, *Otozamites*, *Pterophyllum*, *Ctenophyllum*. L'affinità giurassica di parecchie specie hanno indotto alcuni Autori a riferire questi strati al Lias; ma la flora nel suo complesso offre grandissime affinità con quella del Retico dell'isola di Bornholm e possiede in comune con essa il *Pterophyllum rajmahalense* ed il *Ctenophyllum angustifolium*.

CANADÀ. — Resti di piante fossili sono stati scoperti nelle arenarie lignifere della baia di Fundy, New Brunswick. Essi includono dei modelli midollari del genere *Tylodendron*, attribuiti da Holden alla *Voltzia coburgensis*, ma rassomiglianti anche a quelli della *Voltzia heterophylla*. La scoperta di questi fossili, comuni alle arenarie canadesi ed al Trias dell'Europa (Keuper di Coburg), è importante dal punto di vista stratigrafico, giacchè permette di riferire queste rocce al Keuper inferiore.

STATI UNITI. — Presso Lander nello Wyoming la parte superiore dei *Red Beds*, appartenenti probabilmente al Keuper, contengono un grande *Equisetum* e cinque Cicadofite, riferibili ai generi *Pterophyllum*, *Zamites* e *Podozamites*.

Entro una formazione triassica dell'Arizona, a Holbrook, si riscontrano numerosi tronchi silicizzati, ammassati insieme irregolarmente e anche disposti gli uni sugli altri; essi appartengono per lo più a tipi di Conifere, tra cui merita particolare menzione il genere *Woodworthia* Jeffrey. È probabile, tuttavia, che alcuni di questi tronchi per il loro particolare modo di giacitura provengano da un orizzonte più alto, in cui furono originariamente sepolti e da cui vennero in seguito asportati. Oltre ai tronchi si osservano anche numerose impronte fogliari, semi, rizomi e fossili microscopici. Le forme riferibili alle Felci trovano le loro più strette analogie colle specie viventi attualmente nelle regioni umide tropicali o subtropicali. Gli anelli di accrescimento ed alcune tracce lasciate dal fuoco stanno ad attestare la presenza di un breve periodo secco. Alcune forme corrispondono a quelle del Trias delle regioni orientali, mentre altre mostrano grandi somiglianze con specie del Keuper della Germania e del Reticò della Groenlandia.

Nel Trias medio della Pennsylvania sono stati riscontrati dei rami di *Palissya longifolia* Wherry ed un resto di foglia di affinità sconosciute, denominata *Brunswickkia dubia* Wherry. Negli scisti del Trias inferiore di Norristown (contea di Bucks), che rappresentano la parte più bassa del *New Red*, i cui strati basali sono da Lyman attribuiti al Permiano, contengono *Podozamites formosus* Brown, *Otozamites* (*Zamites*) *Velderi* Brown, *Palissya* (*Elatocladus*) *diffusa*, *P.* (*Elatocladus*) *obtusa* Brown, *Cheirolepis Münsteri*, *Ch. lata* Brown; questa stessa formazione fossilifera appare anche a Stockton nel New Jersey. Il gruppo di Newark, corrispondente alla zona superiore del *New Red*, per la presenza di *Schizoneura* sp., *Cycadites* sp., *Pterozamites*, *Ctenophyllum* è in parte sincrono al Muschelkalk superiore o al Keuper inferiore dell'Europa.

Dal Trias inferiore della Pennsylvania provengono pure dei legni silicizzati, appartenenti ai generi *Araucarioxylon* e *Brachyoxylon*, alcuni dei quali mostrano degli anelli annuali di accrescimento, mentre altri ne sono sprovvisti.

Nell'isoletta di Staten, a Sud di New York, è stata riscontrata una florula triassica, che comprende resti, per lo più mal conservati, di Conifere, di *Baiera* e di *Equisetites* ed un avanzo di fusto descritto sotto il nome di *Gellera paradoxa* e riferibile forse alle *Filicales*.

Nel Virginia e nel Carolina settentrionale gli strati triassici contengono una ricca flora, avente strette affinità con le diverse flore del Keuper di Lunz e di Basilea. Tra le specie descritte ricordiamo *Equisetites arenaceus*, *Neocalamites Knowltoni*, *Neocalamites virginiensis* Font. sp., *Speirocarpus virginiensis* Font. sp., *Clathropteris platyphylla* Goeppl., *Pterophyllum longifolium*, *Voltzia heterophylla* etc.

Gli scisti con fossili vegetali della regione carbonifera del Richmond, attribuiti da Fontaine al Retico, appartengono indubbiamente al Keuper medio, anche per il parallelismo tra la ittiofauna della serie di Newark e la fauna degli strati di Besano e di Raibl nelle Alpi.

AMERICA CENTRALE. — Nel Messico a Yaki e nell'Honduras si presentano diffuse delle argille del Retico con *Nilssonina polymorpha*.

AMERICA MERIDIONALE. — Nell'Argentina e nel Cile alcuni sedimenti litantraciferi, aventi i caratteri del *New Red Sandstone*, contengono una flora retica, comprendente forme di *Dicthyophyllum* (*D. Carlsoni* Nath.), di *Thinnfeldia* (*Dicroidium*) e di *Baiera*. A la Ternera nel Cile gli strati retici includono *Podozamites distans*, *Palissya Brauni*, *Baiera Münsteri*, associate a forme particolari di *Linguifolium* (= *Lesleya Steinmanni* Solms-Laubach), *Chiropteris*, che mancano nei giacimenti dell'Argentina.

Negli scisti con *Estheria* del Bajo de San Julian (Patagonia) sono stati riscontrati vari resti vegetali, determinati da Berry come *Nilssonina Clarki* Berry, *Ptilophyllum patagonicum* Berry, *Araucaria* sp., *Elatocladus palissyaefolia* Berry, e riferiti dallo stesso Autore al Retico. Di grande importanza è il resto di *Araucaria*, costituito da una piccola squama di cono della sezione *Eutacta* della regione polinesiana, la quale attualmente non abita più l'America meridionale. Ma secondo Feruglio le

specie ora menzionate, per quanto avvicinate da Berry a forme del Trias superiore e del Lias di altre regioni, non avrebbero a rigore di termini un valore cronologico decisivo. Difatti due forme simili e forse identiche all'*Elatocladus palissyafolia* e all'*Araucaria* sono state riscontrate anche nel giacimento della Guitarra attribuibile ad un'età intermedia fra il Giurassico superiore ed il Wealdiano.

Nella parte più alta del Trias della Patagonia Gothan ha descritto dei conifere assai ben conservati di *Araucaria Windhausi* Goth., appartenenti alla sezione *Colymbea*, le cui specie vivono tuttora nell'America australe. Insieme ad essi furono trovati anche dei legni di *Araucarioxylon*, che mostrano degli anelli annuali e che probabilmente appartengono alla stessa pianta da cui si distaccarono i conifere. Nel Retico di Marayes è stata segnalata la presenza della *Cladophlebis* aff. *sublobata* John., *Desmiophyllum* sp. e *Dicroidium* (*Thinnfeldia*) *odontopteroides* Morris.

### Australia.

QUEENSLAND. — Le formazioni mesozoiche del Queensland si iniziano con la serie di Ipswich, di età probabilmente triassica o retica, mentre la serie successiva di Walloon è liassica o anche più recente. La serie di Ipswich a Denmark Hill contiene una ricca flora, che, pur possedendo specie caratteristiche del Trias-Retico (*Thinnfeldia odontopteroides*, *Danaeopsis Hughesi* Feist.), mostra già una *facies* giurassica. Tra le specie descritte segnaliamo *Phyllothea australis* Brgt., *Neocalamites hoerensis* (Schimper), *Schizoneura africana* Feist., *Todea australis* Morris, *Dictyophyllum*, *Cladophlebis*, *Danaeopsis Hughesi* Feistm., *Thinnfeldia* (*Dicroidium*) *odontopteroides* Morr. sp., *Taeniopteris Etheridgei* Shirley, *T. spatulata* Nilt., *Neuropteris punctata* Shirley, *Ginkgoites antarctica* Sap., *Baiera Simmondsi* Shirley, *Williamsonia*, *Pterophyllum*, *Ptilophyllum oligoneuron* J. Woods, *Palissya gracilis* Shirl. Anche nel distretto di Esk affiorano gli strati del Retico con *Thinnfeldia eskensis* Walkom, *Asterotheca Denmeadi* Walkom, *Neuropte-*

*ridium moombraense* Walk., *Anthrophyopsis grandis* Walk. e tre forme di *Nilssonia*.

Nella regione di Derby provengono altre impronte, tra cui la *Thinnfeldia* (*Dicroidium*) *Feistmanteli*, riscontrata anche nel New South Wales e nell'Africa australe e resti di *Equisetites* e di *Ptilophyllum*.

NEW SOUTH WALES. — Nel New South Wales alla serie di Ipswich corrispondono gli strati di Wianamatta con le specie *Phyllothea australis*, *Thinnfeldia* (*Dicroidium*) *odontopteroides*, *Th. lancifolia*, *Macrotaeniopteris Wianamattae*, *Cladophlebis australis*, *Baiera multifida* (*B. Simmondsi*), alcune delle quali sono in comune con la serie del Queensland. Gli strati fossiliferi di Wianamatta sono alla sommità della serie d'Hawkesbury, la cui parte superiore risulterebbe sincrona al Retico o al Trias superiore ed il cui piano medio corrisponderebbe al Trias inferiore. Nella flora del piano inferiore (*Narrabeen stage*) alla *Schizoneura australis* ed al *Lycostrobis longicaulis* Burges si associano parecchie specie di *Thinnfeldia* (*Th. odontopteroides*), di *Taeniopteris* (*T. undulata* Burges), di *Odonopteris* (*O. dubia* Burg.), di *Todites* (*T. narrabeenensis* Burg.), il *Rhytidopsis ginkgoides* var. *Suessmilchi*, che forse è da riportarsi al genere *Psigmophyllum*, *Cupressinoxylon* (?) *novaevalesia* Burges e *Cedroxylon triassicum* Burges.

VICTORIA. — Nel Gippsland meridionale affiora un complesso di strati triassico-liassici con *Phyllothea australis*, *Lycopodites Victoriae*, *Coniopteris hymenophylloides* (Brgt.) var. *australica* Sew., *Angiopteridium spatulatum* McCl., *A. Etheridgei* Shirley, *A. Tenison Woodsi* Eth. Fil., *A. Carruthersi* J. Woods, *Rhizomopteris Etheridgei* Sew., *Sphenopteris Fosteri* Stirling, *S. Traversi* Stirl., *S. warraguliensis* (Mc.C.), *S. crassinervis* (Mc.C.), *S. ampla* (Mc.C.), *Phyllopteris*, *Adiantites lindasyoides* Sew., *Thinnfeldia McCoyi* Sew., *Dicroidium* (*Thinnfeldia*) *odontopteroides*, *Taeniopteris Daintreei* (McCoy), *T. spatulata*, *Baiera subgracilis* Mc.C., *B. delicatula* Sew., *B. robusta* Mc.C., *B. australis* Mc.C., *Podozamites Barklyi* Mc.C., *P. ellipticus* Mc.C., *P. longifolius* Mc.C., *Brachyphyllum gypslanicum* Mc.C., *Palissya australis* Mc.C., *Trichopitys* (?), *Schizolepis* (?). Gli

strati della parte più alta del Trias superiore o Retico proseguono nella Tasmania con *Thinnfeldia odontopteroides* e *Taeniopteris Daintreei*.

NUOVA ZELANDA. — Secondo Arber appartengono al Retico diverse flore riscontrate nel Canterbury, nel Southland e nell'Otago. Nel Canterbury si ha la flora di Mount Potts con *Phyllothea minuta* Arber, *Linguifolium lillieanum* Arber, *Chiopteris lacerata* Arber, *Dictyophyllum acutilobum* Braun, *Cladophlebis australis* Morr. sp., *Thinnfeldia lancifolia* Morr. sp., *Taeniopteris thomsoniana* Arber, *Baiera robusta* Arb., *Elatocladus conferta* O. e M. sp., e la flora dei Clent Hills con *Phyllothea minuta* Arb., *Thinnfeldia (Dicroidium) odontopteroides* Morr. sp., *Th.* cfr. *argentinica* Gein., *Cladophlebis australis* Morr. sp., *Dictyophyllum acutilobum* Braun, *Taeniopteris Daintreei* Mc.Coy, *T. thomsoniana* Arb., *Elatocladus conferta* O. e M. sp..

Nel Southland è stata descritta la flora dei Hokonui Hills con *Cladophlebis australis* Morr; sp., *Taeniopteris Daintreei* Mc. Coy, *Thinnfeldia lancifolia* Morr. sp., *Sphenopteris* sp., *Cryptomerites* sp. e nell'Otago la flora di Owaka Creek, Catlins River con *Cladophlebis australis* Morr. sp., *Taeniopteris Daintreei*, *Thinnfeldia lancifolia*, *Th. odontopteroides*, *Th. Feistmanteli* ? Gothan sp., *Sphenopteris owakaensis* Arber, *Sph. otagoensis* Arber, *Microphyllopteris* sp., *Brachyphyllum* sp..

Secondo Steinmann, che ritiene, d'accordo con Arber, i *Linguifolium* completamente distinti dalle *Glossopteris*, la Nuova Zelanda non avrebbe mai fatto parte del continente del *Gondwana*. Avendo, poi, egli riscontrato un tipo analogo ai *Linguifolium* nel Cile e forse anche nel Queensland, è condotto ad ammettere un'antica connessione terrestre durante il Trias superiore attraverso l'Oceano Pacifico fra la Nuova Zelanda, l'Australia ed il Cile. Il collegamento con l'Australia è dimostrato anche dalle affinità, che varie delle specie ricordate offrono con le flore retiche del Tonchino e dell'Africa australe.

NUOVA CALEDONIA. — Nel Trias superiore della Nuova Caledonia esistono numerosi legni silicizzati ed impronte di piccole

foglie, attribuite erroneamente in un primo tempo al genere *Glossopteris*. Questo genere, caratteristico del continente indo-australiano-africano, non risulterebbe quindi rappresentato nella Nuova Caledonia, la quale era evidentemente separata dal *Gondwana*, mentre la presenza dell'*Araucarioxylon australe*, tanto nella Nuova Caledonia che nella Nuova Zelanda, dimostra che la terra, che esisteva ad Ovest della Nuova Caledonia, era unita alla Nuova Zelanda.

### Terre polari artiche.

GROENLANDIA. — Nello Scoresby Sound presso il Capo Stewart lungo la Groenlandia orientale affiora una serie di strati compresi fra il Retico ed il Lias. Gli strati inferiori, riferibili al Retico e limitati in alto dalla zona a *Lepidopteris*, contengono una flora costituita soprattutto da Felci, da Cicadofite, e da *Ginkgoales* con qualche rappresentante di Angiosperme primitive.

Tra le specie descritte ricordiamo: *Lycostrobus Scotti* Nathorst, *Lobatannularia*, *Neocalamites hoerensis* (Schimper) Halle, *N.* cfr. *inopinata* (Zeiller), *Equisetites Münsteri*, *E. laevis* Halle, *Equisetites* sp., *E.* cfr. *praelongus* Halle, *Todites* cfr. *Williamsoni* (Brgt.) Sew., *Todites* cfr. *princeps* (Presl) Gothan, *Cladophlebis* (*Todites*) *Roesserti* Schenk *Cladophlebis scoresbyensis* Harris, *Cl. nebbensis* (Brgt.) Nath., *Cl. stewartiana* Hartz, *Gleichenites microphylla* Schenk, *Lacopteris groenlandica* Harris, *Dictyophyllum exile* Nath., *Hausmannia* sp., *Glossopteris* (*Anthrophyopsis*) *crassinervis* (Nath.) Harris, *Lepidopteris Ottonis* (Goepp.) Schimper, *Ptilozamites Nilsoni* Nath., *Nilsonia polymorpha* Schenk, *Anomozamites minor* (Brgt.) Nath., *Wielandiella* sp., *Anomozamites major* (Brgt.) Nath., *An. Hartzii* Harris, *Pterophyllum Schenki* Zeill., *Pt. Kochi* Harris, *Pt. subaequale* Hartz, *Pt. intermedium* Antevs, *Taeniopteris groenlandica* Harris, *Stenopteris dinosaurensis* Harris, *St. astartensis* Harris, *Ginkgoites Hermelini* (Hartz) Harris, *Baiera spectabilis* Nath., *B. münsteriana* (Presl) Heer, *Czekanowskia Hartzi* Harris, *Phoenicopsis tenuis* Harris, *P. Schenki* Harris, *Sta-*

*chyotaxus elegans* Nath., *Taxites* sp., *Androlepis* sp., *Sagenopteris nilssoniana* (Brgt.) Ward, *Furcula granulifera* Harris.

Questa flora può essere paragonata con quelle retiche della Svezia, di Bornholm, della Germania SO e del Tonchino. Se vi sono alcune specie comuni al Retico ed al Lias inferiore, come *Nilssonia polymorpha* e *Sagenopteris nilssoniana*, molte altre risultano caratteristiche del Retico ed una sola, la *Baiera münsteriana* è del Lias inferiore.

SPITZBERGEN. — Ad Ovest della baia di Ekkam al di sopra degli strati a *Daonella* sono state scoperte delle impronte vegetali aventi varie affinità con la flora del Trias superiore, che si riscontra a Bellsund. A sud della baia di Van-Keulen la presenza dell'*Equisetites* cfr. *scanicus* e del *Podozamites lanceolatus* sembra attestare la presenza del Retico.

### Terre polari antartiche.

Fra i depositi morenici del ghiacciaio di Priestly a 74° lat. Sud è stato trovato un frammento di un fusto silicizzato attribuito da Seward ad un nuovo genere denominato *Antarcticoxylon* (*Ant. Priestlyi* Sew.) e collocato successivamente da Walton nel genere *Rhexoxylon*, un probabile rappresentante delle Pteridosperme.

Seward ha, inoltre, osservato in questo frammento due granelli di polline alati (*Pityosporites antarcticus* Sew.) che per la forma e per le dimensioni ricordano i granelli di polline delle Abietinee. È probabile che il legno suddetto provenga dalla parte superiore della *Beacon sandstone* e che non sia più antico del Retico.

Negli strati del M. Weaver, a circa 3° dal Polo Sud, riferibili con molta probabilità al Retico, sono stati riscontrati resti di grandi *Taeniopteris*, di *Sagenopteris* e di Araucarinee.

## BIBLIOGRAFIA

- ANTEVS E., *Results of Dr. E. Mjöberg's Swedish scientific Expeditions to Australia (1910-II). V. Some mesozoic Plants.* « Kungl. Svenska Vetensk. Handlingar, LII, 1913.
- ARBER E.A.N., *On the Clarke Collection of fossil Plants from the New South Wales.* « Quart. Journ. Geol. Soc. », LVIII, 1902.
- *Geological Magazine*, VI, 1909.
- *On the earlier mesozoic Floras of New Zealand.* « Proc. Cambridge Phil. Society », XVII, 1912-1913.
- *A preliminary Note on the fossil Plants of the Mount Potts Beds, New Zealand, collected by Mr. D. G. Lillie, Biologiste to Captain Scott's Antarctic Expedition in the Terra Nova.* « Proc. Roy. Soc. », LXXXVI, 1913.
- *The earlier mesozoic Floras of New Zealand.* « New Zealand Geol. Survey, Palaeontological », Bulletin n. 6, 1917.
- BENECKE E. W., *Die Stellung der pflanzenführenden Schichten von Neuwelt bei Basel.* « Centralblatt f. Min. Geol. und Pal. », 1906.
- BERRY E. W., *Contributions to the mesozoic Floras of the Atlantic Coastal Plain.* « Torrey Bot. Club Bull. », I-V, 1907-1910.
- *The Age of the Plant-bearing Shales of the Richmond coal-field.* « Amer. Journal of Science », XXXIV, 1912.
- « Botanical Gazette », LIII, 1912.
- « American Journal of Science », XLV, 1918.
- *Fossil Plants and Unios in the Red Beds of Wyoming.* « Journ. of Geology », XXXII, Chicago, 1924.
- *Mesozoic Plants from Patagonia.* « American Journ. Sc. », VII, 1924.
- BESAIRE H., *Les formations du Karroo à Madagascar.* « XV Congr. géol. intern.; C. R.; t. II », Pretoria, 1930.
- BLANCKENHORN M., *Zur Flora des Buntsandsteins.* « Central Min. Geol. u. Pal. », Stuttgart, 1932.
- BÖHNE E., *Die Steinkohlenvorkommen Persiens.* « Zeitschr. f. prakt. Geologie », XL, Halle a. S., 1932.
- BRIK M., *A find of lower triassic Flora in central Asia.* « R. Accad. Sc. URSS », IV, n. 7, Leningrad, 1934.
- BROWN A. P., *New Cycads and Conifers from the Trias of Pennsylvania.* « Proc. Acad. Nat. Sc. », Philadelphia, LXIII, 1911.
- BURGES N. A., *Additions to our knowledge of the flora of the Narraben Stage of the Hawkesbury Series in New South Wales.* « Proc. Linn. Soc. S. Wales », LX, Sydney, 1935.
- CARDOT C., *Le Trias inférieur de la Haute-Vallée de l'Ognon et des vallons tributaires. Etude stratigraphique et paléontologique.* « Bull. Soc. Belfortaine d'Emulation, n. 30 », Belfort, 1911.
- CARDOT C., *Note complémentaire sur la flore fossile du Trias inférieur de la Haute-Vallée de l'Ognon.* « Bull. Soc. Belfortaine d'Emulation, n. 31 », Belfort, 1912.

- CARPENTIER A., *Etudes paléobotaniques sur le group de la Sakoa et le group de la Sakamena (Madagascar)*. « Ann. géol. Serv. Mines Madagascar », V, Tanarive, 1935.
- *Additions à l'étude de la flore du groupe de la Sakoa et de la Sakamena (Madagascar)*. « Ann. géol. Serv. Mines Madagascar », VI, Tanarive, 1936.
- CHI Y. S. e PAN C. H., *On the existence of the Shangchuan Series and its triassic Flora in Hsishan or the western Hills of Peiping*. « Bull. géol. Soc., China », XII, 1933.
- COLANI., *Sur quelques Araucarioxylon indo-chinois*. « Bull. Serv. Geol. Indo-Chine », VI, 1919.
- COMPTER G., *Cycadeenfrüchte aus der Lettenkohle von Apolda*. « Zeit. f. Naturwiss. », LXXV, Stuttgart, 1903.
- *Revision des fossilen Keuperflora Ostthüringens*. « Zeitschr. f. Naturwiss », LXXXIII, 1912.
- COTTER P., *A revised Classification of the Gondwana System*. « Rec. Geol. Survey India », XLVIII, 1917.
- DARRAH W. C., *Antarctic fossil Plants*. « Science », LXXXIII; New York, 1936.
- DAUGHERTY L. H., *Triassic flora of the petrified Forest National Monument*. « Proc. geol. Soc. Amer. for 1936 », New York, 1937.
- DEPRAT J., *Sur la présence du Rhétien marin avec charbon gras sur la bordure orientale du delta du fleuve Rouge (Tonkin)*. « C. R. Acad. Sc. », Paris, 1914.
- DU TOIT A. L., *The fossil Flora of the upper Karroo Beds*. « Ann. South Africa Museum », 22, II, 1927.
- *fossil Plants from the Karroo System of South Africa*. « Ann. South Africa Mus. », XXVIII, 1932.
- ETHERIDGE R. iunior., *Descriptions of new or little-known Victorian Palaeozoic and Mesozoic Fossils*. « N. III. Rec. Geol. Survey, Victoria », I, 1902.
- FERUGLIO E., *Una nuova Dipteridea del Mesozoico superiore della Patagonia*. « Boll. Soc. geol. ital. », LVI, 1937.
- FLICHE P., *Flore fossile du Trias en Lorraine et en Franche-Comté, avec des considérations par M. R. Zeiller*. « Bull. Soc. des Sciences de Nancy », 1910.
- *Note sur la présence du Clathropteris platyphylla Goepp. dans le Rhétien du Jura*. « Bull. Soc. Géol. de France, 3 sér. », XXVIII.
- FOSSA MANCINI E., *Sifonee verticillate triassiche e liassiche dell'Appennino umbromarchigiano*. « Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Nat. », Pisa, 1921.
- FRENTZEN K., *Die Flora des Buntsandstein Badens Sonderab. ands*. « Mitteil. d. Gr. Badischen Geol. L.-A. », VIII, 1914.
- *Die Pflanzenfossilien dew Rhätsandsteins von Malsch*. « Mitt. Oberrhein. geol. Vereins. », 1921.
- *Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora des südwestlichen Deutschlands*. « Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrh. geol. Vereins. », X, 1921.
- *Die Keuperflora Badens*. « Verhandl. des naturwiss. Vereins in Karlsruhe », XXVIII, 1921-1922.
- *Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora des südwestlichen Deutschland*. « Jahresberichte und Mitt. d. Oberrhein, geol. Ver. », XI, 1922.

- FRENTZEN K., *Lettenkohlen und Schilfsandstein Flora*. «Jahr. u. Mitt. Oberrhein. geol. Vereins.», 1922.
- *Die Keuperflora und Lunzer Flora*. «Centralbl. f. Miner.», etc., 1922.
- *Die wichtigsten Fundstellen fossiler Pflanzen in Baden und die Entstehung ihrer pflanzenführenden Schichten*. «Baden Geol. Abh.», 1930-31.
- *Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora des südwestlichen Deutschland*. «Jahresber. u. Mitt. d. oberrhein. geol. Ver.», XXI, Stuttgart, 1932.
- *Equisetaceen des germanischen Keupers*. «Palaeont. Zeitschr.», XV, Berlin, 1933.
- FROMAGET J., *Sur la présence de la flore à Gigantopteris nicotianaefolia de le Haut-Laos et sur la stratigraphie des Indosinides*. «C. R. Acad. Sc.», Paris, 1933.
- GIGNOUX M., *Sur un gisement de végétaux triassiques près de Saint-Jean-de-Maurienne (Savoie)*. «C. R. Acad. Sc.», Paris, 1928.
- GOTHAN W., *Die fossilen Holzreste von Spitzbergen*. «Kungl. Svenska Vetenskaps. Handl.», XLV, 1910.
- *Sobre restos de plantas fósiles procedentes de la Patagonia*. «Bol. Acad. Nacional de Ciencias en Cordoba», XXVIII, 1925.
- *Einiges ueber die Buntsandsteinflora*. «Ber. deutsch. Bot. Gesell.», XLIX, 1931.
- *Die Unterscheidung der Lias- und Rhätflora*. «Z. deut. geol. Ges.», LXXXVII, Berlin, 1911.
- *Ueber eine Buntsandsteinflora von Udigen bei Duren*. «Jahrb. preuss. geol. L. -A.», LVIII, Berlin, 1938.
- GUILLAUMIN A., *Notes de paléobotanique néo-calédonienne*. «Rev. gén. de Botanique», XXXI, 1919.
- HALLE T. G., *Fossil Plants from South Western China*. «Palaeontologia sinica, Ser. A, I», 1927.
- HARRIS T. M., *The rhaetic Flora of Scoresby Sound, East Greenland*. «Meddelelser om Gronland», LXVIII, Copenhagen, 1926.
- HARRIS T. M., *Rhaetic Floras*, «Biol. Reviews, IV, n. 2», 1931.
- *The fossil Flora of Scoresby Sound, East Greenland*. «Medd. om Gronland», LVIII, Kopenhagen, 1932.
- *The fossil Flora of Scoresby Sound, East Greenland. Stratigraphical relations of the plant Beds*. «Medd. om Gronland CXII», Kobenhavn, 1937.
- HOLDEN R., *Some fossil Plants from Eastern Canada*. «Ann. of Botany», XXVII, 1913.
- HOLLICK A., *Records of triassic Fossils on Staten Island. New York, with description of specimens*. «Proc. Staten Island Inst. Arts and Sc.», VI, 1931.
- JOHANSSON N., *Die rhätische Flora der Kohlengruben bei Stabbarp und Stromberga in Schonen*. «Kungl. Svenska Vetensk. Akad. Handl.», LXIII, 5, 1922.
- KERNER F., *Vorläufige Mitteilung über Funde Triaspflanzen in der Svilaja Plana*. «Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst.», 1907.
- KNOWLTON E. H., *Succession and range of mesozoic and tertiary Floras*. «Journ. of Geology», XVIII, 1910.
- KOBAYASHI T., *On the so-called Rhaeto-liassic Flora*. «Journ. Geol. Soc. Japan», XLIV, Tokyo, 1937.

- KRASSER F., *Die Diagnosen der von Dionysius Stur in der obertriassischen Flora der Lunzerschichten als Marattiaceen Arten unterschiedenen Farne.* « Sitzungsber. d. Kais. Akad. der Wiss. Math. Naturwiss », CXVIII, Wien, 1909.
- *Zur Kenntnis der fossilen Flora der Lunzen Schichten.* « Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. », LIX, Wien, 1909.
- KRÄUSEL R., *Ueber einige Pflanzen aus dem Keuper von Lunz (Nieder Osterreich).* « Jahr. Pr. Geol. L. -A ». XLI, 1921.
- KRYSTOFOVITCH A., *Pleuromeia and Hausmannia in Eastern Siberia, with a summary of recent Contributions to the Paleobotany of the Region.* « The American Journ. of Science », V, 1923.
- KRYSTOFOVITCH A. e PRINADA V. D., *Upper triassic Plants from Armenia.* « Trans. unit. geol. and prosp. Serv. URSS », fasc. 336, Leningrad, 1933.
- LEUTHARDT F., *Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel.* « Abh. d. schweiz. pal. Ges. » XXX, 1903, XXXI, 1904, Zürich.
- *Ueber die Keuperflora von der Moderhalde bei Pratteln (Baselland).* « Verh. Schweizer Naturf. Gesell. », 1913-1914.
- *Die Flora der Keuperablagerungen im Basler Jura; ein kritisches Verzeichnis der bis heute aufgefunden Arten.* « Tätigkeitsber. d. Nat. Ges. Baseland, Liestal », 1916.
- MÄGDEFRAU K., *Beiträge zur Kenntnis des thüringischen Buntsandsteins.* « Beiträge Geol. v. Thüring », II, 1930.
- *Die fossile Flora von Singen i. Thüring. und die pflanzengeographischen Verhältnisse in Mitteleuropa zur Buntsandsteinzeit.* « Ber. d. deut. Botan. Gesell. », XLIX, 1931.
- *Die fossile Flora von Singen-Ein Lebensbild aus der Buntsandsteinzeit.* « Das Thüringer Fähnlein », Jena, 1936.
- MANSUY H., *Les récentes découvertes paléontologiques en Indo-Chine.* « C. R. Acad. Sc. », Paris, 1912.
- MICHAEL R., *Ueber zwei neue Pflanzenreste aus dem unteren Muschelkalk von Krappitz, ueber Rhizodendron-Farnstämme und obere Kreide bei Oppeln.* « Zeit. Deut. geol. Gesell. », LIV, 1902.
- MOISSEIEV A. S., *On the fauna and flora of the Triassic Deposits in the valley of Salghir river, Crimea.* « Bull. Unit. Geol., Prosp. Service URSS », LI, Leningrad, 1932.
- MÖLLER H., *Bidrag till Bornholms fossila Flora (Rhät och Lias).* « K. Svenska Vet. Akad. Handl. », XXXVI, 1903.
- MÖLLER H. e HALLE T. G., *The fossil Flora of coal-bearing Deposits of South-Eastern Scania.* « Arkiv för Botanik », XIII, 1913.
- NATHORST A. G., *Über Trias und Jura-Pflanzen von der Inseln Kotelny, St. Pétersbourg.* « Mém. Imp. Acad. Sc.; sér. 8 », 1908.
- *Beiträge zur Geologie der Baren-Inseln, Spitzbergen und des König-Karl-Landes.* « Bull. Geol. Inst. of Upsala », X, 1910.
- *Les Dépôts mésozoïques précretacés de la Scanie.* « Geologiska Forening. Stockholm Förhandlingar », XXXII, 1910.
- OISHI S., *Yabeiella sp. from the japanese trassic.* « Jap. Journ. Geol. Geogr. », VIII. 4, 1931.

- OISHI S., *The rhaetic Plants from the Nariwa District, Prov. Bitchû (Okayama prefecture), Japan.* « Journ. Fac. Sc. Hokkâido, Imp. Univers. », Sapporo, 1932.
- *On the mesozoic Plant-bearing Beds of Kita-Otari, Prov. Shinano (Japan),* « Journ. Geol. Soc. », Tôkyô, 1932.
- *Bhaetic Plants from Province Nagato (Yamaguchi Prefecture) Japan.* « Journ. Fac. Sc. Hokkaido Imp. Univ. », Sapporo, 1932.
- *The Japanese Equivalents of the Lepidopteris and Thaumatopteris Zones of East Greenland.* « Proc. Imper. Acad. Tokyo », XIV, 1938.
- OISHI S. e TAKAHASI E., *The rhaetic Plants from Province Nagato.* « A supplement Journ. Fac. Sc. Hokkaido Imp. Univ. », Sapporo, 1936.
- OISHI S. e HUZIOKA K., *Fossil Plants from Nariwa. A supplement.* « Journ. Fac. Sc. Hokkaido Imper. Univ. », IV, Sapporo, 1938.
- PAN C. H., *Older mesozoic Plants from North Shensi.* « Palaeontologia Sinica, (A) », Nanking, 1936.
- PELOURDE F., *Note préliminaire sur deux espèces nouvelles de Ductyophyllum du Tonkin.* « Bull. Museum Hist. Nat. », Paris, 1912.
- *Sur quelques végétaux fossiles du Tonkin.* « Bull. Serv. géol. de l'Indo-Chine », 1913.
- *Sur la signification géologique de quelques végétaux fossiles recueillis par le Dr. Legendre dans le SO de la Cine.* « Bull. Soc. Géol. de France », 1914.
- PIA J., *Einige Dasycladaceen aus der Obertrias der Molukken.* « Jaarb. v. b. Mijnw. in Ned. O. Indie », Jg. LII, 1923.
- *Die Gliederung der alpinen Mitteltrias auf Grund der Diploporen.* « Ann. Akad. Wien », 1925.
- PIROUTET M., *Etude stratigraphique sur la Nouvelle-Calédonie.* « Thèse de Doctorat en Sciences », Paris, 1917.
- RADTSCHENKO G. P., *Einige Pflanzenreste aus den Ostaschkinbergen in Kusnezbecken.* « Mat. Geol. West. Sibir. Gebietes, n. 35 », Tomsk, 1936.
- SAHNI B., *The present Position of Indian Palaeobotany.* « Eight Indian Sc. Congr. Presid. Address.-Proc. Asiatic Soc. of Bengal, N. S. », XVII, 1921.
- *The relation of the late palaeozoic Floras to the early mesozoic Floras.* « Proc. V Intern. Bot. Congr. », Cambridge, 1930.
- *Wegener's Theory of continental Drift in the light of palaeobotanical Evidence.* « Journ. of the Indian Botan. Society », XV, 1936.
- SALFELD H., *Fossile Landpflanzen der Rät und Jura-formation Südwest-Deutschland.* « Palaeontographica », Stuttgart, 1907.
- SCHLÜTER E. e SCHMIDT H., *Voltzia, Yuccites und andere neue Funde aus dem süd-hannoverschen Buntsandstein.* « Neues Jahrb. Miner. usw. Beilage », LVII, B.
- SEWARD A. C., *Fossil Flora of Cape Colony.* « Annals of the S. A. Museum, IV, Cape Town », 1903.
- *Catalogue of the Mesozoic Flora in Department of Geology British Museum.* London, 1894-1904.
- *On a Collection of jurassic Plants from Victoria.* « Records Geol. Survey, Victoria », Melbourne, 1904.
- *Fossil Plants from South Africa.* « Quart. Journ. Geol. Soc. », LXIV, 1908.
- *A new genus of fossil Plants from the Stormberg Series of Cape Colony.* « Geol. Magazine, N. S. », 1911.

- SEWARD A., *Antarctic fossil Plants. - British Antarctic « Terra Nova » Expedition, 1910.* « Natural History Report, Geology, I, London, British Museum », 1914.
- *Fossil Plants.* III, 1917.
- *On a small Collection of fossil Plants from the Tanganyika Territory.* « Geol. Magazine », LIX, 1922.
- *Fossil Plants from the Parsora Stage of Rewa.* « Rec. Geol. Survey India », LXVI, Calcutta, 1932.
- *Some early mesozoic Plants from the Tanganyika Territory.* « Geol. Magazine », LXXI, London, 1934.
- SEWARD A. C. e HOLLTUM R. E., *On a collection of fossil Plants from Southern Rhodesia.* « South. Rhodesia Geol. Survey, Bull. n. 8; Salisbury, Rhodesia », 1921.
- SHIRLEY J., *Notes on fossil Plants from Duaringa, Ipswich, Dawson River and Stanwell and on fossil Woods from the Ipswich Beds, Boggo Road, Brisbane.* « Geol. Survey Queensland, Bull. n. 18 », 1902.
- SOLMS-LAUBACH., *Beschreibung der Pflanzenreste von La Ternera.* 1899.
- SORDELLI, *Flora fossilis insubrica.* « Studi sulla vegetazione di Lombardia durante i tempi geologici », Milano, 1896.
- SOS V., *Los fosiles triasicos españoles del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.* « Bol. Soc. España, Hist. Nat. », XXXIII, Madrid, 1933.
- STARK P., *Pflanzenreste im Buntsandstein des südwestlichen Kraichgau.* « Ber. über d. Vers. d. Oberrh. Geol. Ver. », XLII, 1909.
- *Pflanzenfunde im Buntsandstein bei Durlach.* « Jahresbericht Oberrhein Geol. Verein », III, 1913.
- STEINMANN G., *Rhätische Floren und Landverbindungen auf der Südhälfte.* « Geol. Rundschau », XI, 1921.
- STRÜBIN K., *Das Vorkommen von Keuperpflanzen an der « Moderhalde » bei Pratteln.* « Nat. Ges. Basel. », XIX, 1908.
- SZAJNOCHA, *Fossile Pflanzen reste aus Cachenta.*
- SZE H. C., *Beitrage zur liassischen Flora von China.* « Mem. Nat. Research Inst. Geol. (Academia Sinica) », XII, Shanghai, 1931.
- THOMAS H., *Mesozoic Pteridosperms.* « Fifth Intern. Bot. Congr. », Cambridge, 1930. « Report of Proceedings », Cambridge, 1931.
- TRECHMANN T., *The Trias of New Zealand.* « Quart. Journ. Geol. Soc. », LXXIII, 1918.
- VERNON R. D., *Geol. Country between Newark and Nottingham.* « Mem. Geol. Survey », 1908.
- *On the Occurrence of Schizoneura paradoxa in the Bunter of Nottingham.* « Proc. Cambridge Phil. Soc. », XV, 1910.
- WALKOM A. B., *Mesozoic Floras of Queensland.* « Queensland Geol. Survey », 1917.
- « Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, n. 43 », 1918.
- *Fossil Plants from the Esk District, Queensland.* « Proc. Linn. Soc. New South Wales », LIII, 1928.
- WARD L. F., *With the collaboration of M. FONTAINE, ATREUS WANNER and J. H. KNOWLTON, Status of the mesozoic Floras of the United States.* « I Paper, The Older Mesozoic, XX Ann. Rep. U. S. Geol. Survey », 1900.

- WARD L. F., *Status of the mesozoic Floras of the United States*. « II Paper, U. S. Geol. Survey, Mon. », vol. XLVIII, 1905.
- WHERRY F. T., *Age and Correlation of the « New Red » or Newark Group in Pennsylvania*. « Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia », LXIV, 1912.
- *Silicified Wood from the Triassic of Pennsylvania*. « Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia », LXIV, 1912.
- *Two new Fossil Plants from the Triassic of Pennsylvania*. « Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia », LXVIII, 1916.
- WILLIAMS S., *Preliminary Report on fossil Plants collected in Kenya Colony*. « Mon. Geol. Dept. Hunterian. Mus. Glasgow Univ. », IV, 1930.
- WILLS L. J., *The fossiliferous Lower Keuper Rocks of Worcestershire*. « Proc. Geol. Ass. », XXI, 1910.
- WILLS L. J. e CAMPBELL S., « Geological Magazine », X, 1913.
- YABE H., *Notes on some mesozoic Plants from Japan, Korea and China*. « Science Report Tokyo Imper. Univers. », VII, 1922.
- YOKOYAMA M., *On some fossil Plants from the Coal-bearing Series of Nagato*. « Journ. of the College of Science, Imperial University, Tokyo, Japan », 1891.
- *Mesozoic Plants from Nagato and Bitchu*. « Journ. Sci. Coll. Imp. Univ. Tokyo », XX, 1905.
- *Mesozoic Plants from China*. « Journ. Sci. Coll. », XXI, 1906.
- ZALESSKY M. D., *Sur l'exstension du continent de l'Angaride et premières données sur la flore des ses limites oussouriennes*. « Ann. Soc. Géol. Nord », LIII, 1928.
- ZEILLER R., *Sur quelques Plantes fossiles de la Chine méridionale*. « C. R. Acad. Sc. », Paris, 1900.
- *Flore fossile des gîtes de charbon du Tonkin*. « Minist. des Travaux Publics. Etudes des gîtes minéraux de la France », Paris, 1903.
- *Sur les Plantes rhétiennes de la Perse recueillies par M. J. de Morgan*. « Bull. Soc. Géol. de France », V, 1905.
- *Note sur quelques empreintes végétales des gîtes de charbon du Yunnan méridional*. « Résultats de la Mission géologique et minière du Yunnan méridional, 1903-1904. » « Ann. des Mines », 1907.
- *Note sur quelques végétaux infraliasiques des environs de Niort*. « Bull. Soc. Géol. de France », 1911.
- *Sur une Floré triasique découverte à Madagascar par M. Perrier de la Bâthie*. « C. R. Acad. Sc. », Paris, 1911.

## LE FLORE DEL GIURA-LIAS.

La flora del Lias si ricollega strettamente con quella del Retico, in cui già compaiono varie forme caratteristiche del periodo seguente. Dal Retico sino ai primordi del Cretaceo la vegetazione non subì radicali modificazioni e si mantenne abbastanza uniforme nelle diverse regioni del Globo. Le zone climatiche attuali non dovevano ancora esistere nel periodo giurassico, durante il quale regnava probabilmente un clima piuttosto caldo su tutta la superficie terrestre. Così ad esempio la flora del Giura medio della Terra di Graham presenta parecchie specie in comune con quella dello Yorkshire e nello stesso tempo mostra delle affinità assai pronunziate con le flore del *Gondwana* superiore dell'India, specialmente con la flora di Madras. Tra le forme aventi una estesissima distribuzione geografica ricordiamo *Coniopteris hymenophylloides*, *Ptilophyllum pectinoides*, *Elatocladus conferta* etc. Alcuni generi, come *Ptilophyllum* e *Dictyozamites*, considerati per lungo tempo caratteristici del *Gondwana* superiore dell'India, sono stati poi ritrovati nell'Inghilterra, nella Terra di Graham e nella Terra del Fuoco e le *Ginkgoales*, che si ritenevano assenti nell'India, hanno anche in questa regione i loro rappresentanti.

Lo sviluppo di certe famiglie di Felci e delle Cicadofite denota, come abbiamo già rilevato, un clima caldo, subtropicale; ma a tale proposito è opportuno evitare delle generalizzazioni troppo spinte, giacchè i caratteri ecologici delle diverse flore non sono stati ancora convenientemente delucidati. Secondo Lignier la presenza nella Terra di Graham di Felci con foglioline piccole e coriacee, di Cicadofite ridotte, di Conifere con rami muniti di foglie squamiformi costituirebbe l'indizio di condizioni climatiche speciali, ricordanti quelle, che all'epoca attuale si osservano nelle regioni situate sotto i circoli polari. Lo studio delle cuticole, della struttura, della disposizione e del numero

degli stomi è senza dubbio destinato a rendere utili servizi alla Paleofitologia nella ricostruzione delle condizioni ecologiche e climatiche dei vari ambienti, ove si sono sviluppate le flore giuraliassiche. Halle ha segnalato delle strutture xerofitiche nelle foglie di alcune piante mesozoiche; tuttavia dallo studio comparato delle cuticole e degli stomi delle Cicadofite del Secondario e di quelle attuali Thomas e Bancroft ritengono di poter concludere come la struttura degli stomi era piuttosto la conseguenza di caratteri ancestrali, anzichè di speciali condizioni ambientali. Seward pone giustamente in evidenza la difficoltà di determinare le condizioni climatiche dei periodi geologici antichi sulla base delle affinità tra i tipi fossili vegetali e le forme attuali. Lo studio delle flore giuraliassiche ed infracretacee tende a mostrare che in quelle epoche vi era su tutto il Globo una vegetazione più uniforme e nelle regioni artiche ed antartiche una temperatura più elevata di quella attuale. Gothan ha creduto di poter affermare dall'esame dei legni fossili delle Terre artiche (Terra Re Carlo) che in queste ultime i legni, mediante le loro zone concentriche assai nette, presentino delle prove di variazioni stagionali periodiche, mentre l'assenza di tali zone nei legni cretacei delle Terre tropicali attesterebbe una più grande uniformità di condizioni. Ma, come osserva Carpentier, le prove dell'esistenza di zone climatiche durante il Giuraliassico sono ancora troppo scarse ed insufficienti.

Nel Giuraliassico presentano notevole sviluppo le Alghe calcaree, tanto marine, che di acqua dolce (Caracee), e si riscontrano anche parecchie Epatiche simili ai tipi attuali. Le Equisetacee e le *Lycopodiales* non hanno più l'importanza, che possedevano durante il Trias, essendo rappresentate unicamente da forme di *Equisetum*, sia erbacee, sia di grandi dimensioni ricordanti gli *Equisetites* del Keuper, di *Lycopodites* e di *Selaginellites*, mentre le flore dei diversi giacimenti sono costituite essenzialmente da Felci, da Cicadofite (*Bennettitales*), da *Ginkgoales* e da Conifere. Il gruppo delle Pteridosperme è in via di estinzione, risultando rappresentato unicamente dalle *Glossopteris* del Lias del Messico, dalle *Thinnfeldia* e dalle *Lomatopteris* del Lias e del Giura europeo. Le Angiosperme, che probabilmente avevano già fatto la loro comparsa nel Retico, sono senza dubbio rappresentate dai generi *Caytonia* e *Griesthor-*

*pia* nel Dogger dello Yorkshire, e nel Dogger di Heubach si riscontra già un tipo di fusto, che mostra nettamente la struttura dicotiledone (*Suevioxylon zonatum* Kräusel).

Tra le Felci si sviluppano considerevolmente le Dipteridinee e le Matoniacee, che già nel Retico avevano cominciato ad assumere una certa importanza; seguono, poi, per ordine d'importanza, le Gleicheniacee, le Schizeacee, le Cyatacee e le Polipodiacee. Le Dipteridinee sono rappresentate dai generi *Clathropteris*, *Dictyophyllum*, *Hausmannia* e alcune Matoniacee, come le *Laccopteris* (*Phlebopteris*), appaiono quali precursori della flora del Wealdiano. Le Gleicheniacee comprendono alcune specie di *Gleichenia*, le Osmundacee di *Osmundites*; le Schizeacee di *Klukia*, le Cyatacee di *Dicksonites* e di *Coniopteris*, le Polipodiacee di *Cladophlebis*, *Onychiopsis*, *Dryopterites*. Le *Sagenopteris*, riferite dapprima alle *Hydropterales*, appartengono verosimilmente alle *Caytoniales*.

Tra le Cicadofite degne di nota sono soprattutto le Williamsoniacee col genere *Williamsonia* ed alla stessa classe si riferiscono numerosi resti di fronde determinate come *Otozamites*, *Zamites*, *Anomozamites*, *Pterophyllum*, *Podozamites*, *Pseudocstenis*, *Ctenophyllum*, *Ctenis*, *Nilssonia*, *Dictyozamites*, *Glossozamites*. Nel Lias si riscontrano le prime *Cycadeoidea*, che si presentano poi numerosissime nei sedimenti del Portlandiano.

Le *Cordaitales* sono forse ancora rappresentate dal genere *Pelourdea* e da alcuni modelli midollari del tipo delle *Artisia*, mentre molto abbondanti e diffuse erano le *Ginkgoales* con forme di *Baiera* a foglie ristrette e soprattutto di *Ginkgo*.

Tra le Conifere meritano particolare menzione le prime indubbe specie di *Araucaria*; è già presente la famiglia delle Abietinee (*Abietites*) e appaiono le prime Cupressinee (*Brachyphyllum*, *Widdringtonites*, *Cyparissidium*), insieme ad un rilevantissimo numero di forme appartenenti alle Taxodiee (*Leptostrobus*, *Sequoia*).

La *facies* complessiva della vegetazione giurassica mostra scarse analogie con le grandi foreste del Paleozoico, del Terziario o dell'epoca attuale. Le Felci erano tutte di mediocri dimensioni e anche le Cicadofite, così caratteristiche di questo periodo, costituivano degli arbusti o dei cespugli. Solo alcune *Ginkgoales* e Conifere riuscivano ad elevarsi al di sopra di tutte

le altre piante, formando forse anche dei boschi in determinate regioni.

Dei tre sottoperiodi, in cui si distingue il Giurassico, sono soprattutto ricchi di avanzi di piante il Lias ed il Dogger, mentre gli strati del Malm hanno offerto solo scarsi resti vegetali.

Importanti flore liassiche sono state riscontrate nella Germania settentrionale, nell'Ungheria, nel Banato, nella Russia, nell'Asia, nell'America settentrionale, nel Messico e nell'Australia; nel Lias del Messico meridionale persiste ancora il genere *Glossopteris*, che risulta, invece, completamente scomparso nel continente australiano e indo-africano. Meno ricche si presentano le flore del Dogger, le quali permangono con gli stessi caratteri dal principio alla fine di questa epoca, e si presentano invariate sotto le più diverse latitudini. Il Batoniano è abbastanza ricco di resti di piante, poichè le sue formazioni sono non di rado di acqua dolce od almeno litorali, mentre quasi tutti gli altri terreni del Giura medio sono rappresentati da depositi esclusivamente marini. Famosi per la ricchezza di fossili vegetali sono i giacimenti lignitiferi dello Yorkshire; altre località fossilifere notevoli esistono nell'Asia, nell'America settentrionale e nell'Antartide. Ancora più povera è la flora del Malm, la quale passa gradatamente a quella del Wealdiano, che conserva ancora una *facies* giurassica. Le Felci e le Pteridosperme (*Lomatopteris*) presentano anche nel Dogger delle fronde esigue e coriacee; sono abbondanti le Cicadofite, indicanti verosimilmente delle stazioni secche, come i *Zamites*, e le Conifere più caratteristiche dell'epoca, i *Brachyphyllum*, non offrono che dei rami radi o dei fusti nodosi.

## Europa.

SCANDINAVIA. — Nell'isola di Andö, del gruppo delle Lofoten, gli strati del Dogger inferiore contengono una flora, che richiama quella del Dogger inferiore dello Spitzbergen, del Bacino dell'Amur e di Scarborough. Essa comprende tipi subtropicali di Felci, Cicadofite e Conifere, tra le quali predominano *Asplenites whitbyensis*, *Podozamites lanceolatus*, *Phoenicopsis angustifolia*, *Baiera pulchella*, *Pinus Nordenskiöldi*, *Czekano-*

*wskia rigida* e parecchie forme di *Ginkgoites*. Nella stessa isola di Andö alcuni strati del Kimmeridgiano o Sequaniano — alquanto più giovani di quelli, le cui piante furono studiate dall'Heer — contengono *Cladophlebis*, *Taeniopteris*, *Feildenia* ?, *Elatocladus* e parecchie specie di *Sciadopitytes* (*Sc. Nathorsti* Johansson, *Sc. Lagerheimii* Johan., *Sc. persulcata* John.).

Nella Svezia meridionale gli strati del Giura superiore di Munka Tagarp, Rödalsberg e di Kurremölla, che includono anche banchi di carbone, hanno offerto resti di *Gutbiera angustiloba*, *Woodwardites microlobus*, di *Cladophlebis*, *Equisetites Mobergii* Möller, *Nilssonina fallax* Nath., e vari strobili di Conifere riferiti al genere *Maculostrobus*.

INGHILTERRA. - Scozia. — Lungo la costa orientale del Sutherland tra Brora e Helmsdale presso Culgower affiorano degli strati giurassici, dai quali proviene una flora avente varie affinità con quelle del Wealdiano. Tra le specie descritte ricordiamo: *Equisetites Beani* ? Bunb., *E. columnaris* Brgt., *Hausmannia dichotoma* Dunk., *H. Buchi* (Andrae), *H. Richteri* Sew., *Laccopteris Dunkeri* Schenk, *Matonidium Goeperti* Ett., *Gleichenites cycadina* Schenk sp., *Coniopteris* sp., *Coniopteris hymenophylloides* Brgt., *Todites Williamsoni* Brgt., *Cladophlebis denticulata* Brgt., *Marattiopsis Boweri* Sew., *Rhizomopteris Gunni* Sew., *Thinnfeldia* sp., *Williamsonia pecten* Phill., *Pseudoctenis eathiensis* Sew., *Ps. crassinervis* Sew., *Pterophyllum Nathorsti* (Sew.), *Nilssonina brevis* Brgt., *Zamites* sp., *Phoenicopsis Gunni* Sew., *Ginkgoites digitata* Brgt., *Baiera* sp., *Araucarites Milleri* Sew., *Elatides curvifolia* (Dunker), *Maculostrobus Zeilleri* Sew., *Taxites Jeffreyi* Sew.

Le specie comuni col Wealdiano dell'Inghilterra o della Germania settentrionale sono *Hausmannia dichotoma*, *Gleichenites cycadina*, *Elatides curvifolia* etc., ma la flora di Culgower comprende anche delle specie, che sono soprattutto caratteristiche del Dogger, come *Coniopteris hymenophylloides*, *Todites Williamsoni* ed anche qualche rara specie di livelli più antichi, come ad esempio la *Nilssonina brevis* del Retico. Essa è riferibile, secondo Seward, al Kimmeridgiano, conclusione conforme a quella, che si può ricavare dallo studio dei fossili animali.

Altri strati del Malm presso Cromarty nella baia di Eathie hanno offerto resti di *Thinnfeldia*, di *Williamsonia scotica* Sew. e alcuni avanzi di Conifere, tra cui il più importante è uno strobilo descritto sotto il nome di *Conites Juddi* Sew. e Bancroft e offrente tratti di rassomiglianza tanto con le *Araucaria* che con le *Agathis*.

*Yorkshire*. — A Roseberry nel Nord dello Yorkshire in alcuni scisti, che si trovano fra il Lias e dei banchi di arenaria della serie inferiore delle *Estuarine Rocks* è stata riscontrata una flora di notevole ricchezza. Le piante più abbondanti sono *Equisetites Beani*, *Nilssonia mediana*, *Marattiopsis anglica* e soprattutto *Lomatopteris jurensis* (= *Thinnfeldia rhomboidalis*). La frequenza di queste due ultime specie, comuni soprattutto nel Lias ed esistenti anche nel Retico, come le *Marattiopsis*, inducono a riferire al Lias superiore la flora di Roseberry. Gli strati liassici nella baia di Robin Hood's hanno offerto esemplari di *Xenoxylon latiporosum* Goth. e di *Protocedroxylon araucarioides* Goth. ed altre località del Lias con fossili vegetali esistono nelle contee di Gloucester, Warwick e Dorset.

Importanza maggiore ha la flora del Giura medio dello Yorkshire. In questa regione il Dogger comprende la *Estuarine Series* di origine terrestre, la quale per la presenza di intercalazioni marine si può distinguere in tre zone: superiore, media e inferiore.

Nella parte inferiore si ha la *lower Estuarine Series* (Bajo-ciano) con sedimenti di acqua dolce e con una flora analoga a quella delle serie sovrastanti. Essa è ricoperta da calcari a Millepore con *Cricopora straminosa*, ai quali segue la *middle Estuarine Series*, rappresentata da arenarie e scisti carboniosi includenti numerosi resti vegetali ben conservati. Superiormente, infine, dopo alcuni calcari con *Amm. humphriesianus*, affiora la *upper Estuarine Series*, costituita da sedimenti di acqua dolce, con una potenza di 25-60 metri. Il Blak distingue in quest'ultima la seguente successione stratigrafica: 1. scisti con resti di Cicadee; 2. scisti ed arenarie con *Ginkgo*, *Baiera scalbiensis* Black, Cicadee e Felci; 3. strati in posto con *Equisetites*, *Coniopteris* e *Caytonia*; 4. strati con numerosi resti di piante ridotte in minuti frammenti.

Le località fossilifere principali della *middle Estuarine Series* sono quelle di Whitby Scarborough, Saltwick, Haiburnewike, Cleveland e Christoorpe, e le specie descritte soprattutto dal Seward e dal Thomas sono le seguenti:

*Marchantites erectus* Leckenb. sp., *Equisetites columnaris* Brgt., *Lycopodites falcatus* Lindl. e Hutt., *Cladophlebis denticulata* Brgt., *Cl. haiburnensis* L. e H., *Eboracia lobifolia* Thomas, *Coniopteris arguta* L. e H., *C. hymenophylloides* Brgt., (= *Sphenopteris murrayana* Brgt.), *C. quinqueloba* Phill., *Dictyophyllum rugosum* L. e H., *Klukia (Pecopteris) exilis* Phill., *Laccopteris polypodioides* Brgt., *L. Woodwardi* Leckenb., *Matonidium Goepperti* Ett., *Ruffordia Goepperti* Dunker, *Marattiopsis anglica* Thomas, *Todites princeps* Presl., *T. Williamsoni* Brgt., *Stachypteris Hallei* Th., *Taeniopteris major* L. e H., *Anomozamites Nilssoni* Phill., *Ctenis falcata* L. e H., *Pseudoctenis Lanei* Th., *Nilssonina compta* Phill., *N. mediana* Leck., *N. tenuinervis* Nath., *Dictyozamites Hawelli* Th., *Otozamites acuminatus* L. e H., *O. Beani* L. e H., *O. bunburyanus* Zigno, *O. Feistmanteli* Zigno, *O. graphicus* Leckenb., *O. obtusus* L. e H., var. *ooliticus*, *Podozamites lanceolatus* L. e H., *Ptilozamites Leckenbyi* Sew., *Williamsonia gigas* L. e H., *Williamsonia (Ptilophyllum) pecten* Phill., *Taeniopteris vittata* Brgt., *Baiera gracilis* Bunb., *B. lindleyana* Schimp., *B. Phillipsi* Nath., *Beania gracilis* Carr., *Czekanowskia murrayana* L. e H., *Ginkgoites digitata* Brgt. sp., *G. whitbiensis* Nath. sp., *Eretmophyllum pubescens* Thom., *Araucarites Phillipsi* Carr., *Brachyphyllum mamillare* Brgt., *Cheirolepis setosus* Phill., *Cryptomerites divaricatus* Bunb., *Nageiopsis anglica* Sew., *Taxites zamioides* Leck., *Pagiophyllum Williamsoni* Brgt., *Caytonia Sewardi* Th., *Cristhorpia Nathorsti* Th., *Antholithus Arberi* Th., *Sagenopteris Phillipsi* Sch. var. *cuneata*.

Dell'*Equisetites columnaris* sono stati da Halle riscontrati i rizomi *in situ* negli strati arenacei contenenti in qualche punto numerose radici o fusti eretti della stessa pianta.

La flora del giacimento di Marske nel Cleveland, appartenente alla *lower Estuarine Series*, differisce alquanto da quelle scoperte più a Sud tra Whitby e Filey. Alcune specie, come *Marattiopsis anglica*, *Dictyozamites Hawelli*, *Pseudoctenis Lanei*, sono peculiari di Marske, dove appaiono fra le forme più fre-

quenti *Baiera* cfr. *longifolia*, *Williamsonia pecten*, *Taeniopteris vittata*, *Coniopteris hymenophylloides*, mentre i generi *Todites*, *Dictyophyllum* e *Andriana* (*Laccopteris*) sembrano piuttosto rari.

*Oxfordshire*. — A Stonefields affiorano dei calcari del Bato-  
niano con resti di *Coniopteris*, *Klukia*, *Pelourdea megaphylla*  
(Phill.) Sew. (= *Palaeozamia longifolia*), *Thuyites expansus*  
Sternb. etc.

*Dorsetshire*. — A Purbeck nel Dorsetshire si riferisce al Port-  
landiano superiore una formazione umifera oscura (*dirt-beds*)  
con fusti di Cicadofite (*Cycadeoidea megalophylla* Buckl. =  
*Mantellia megalophylla* Brgt.) e di Conifere ancora in posi-  
zione verticale, corrispondente senza dubbio ad un antico suolo  
boschivo. La medesima formazione umifera, con fusti nella loro  
posizione originaria, si ritrova a Lulworth Cove, dove il feno-  
meno è tanto più notevole in quanto che gli strati includenti  
le piante fossilizzate, essendo inclinati di quasi 45°, l'asse dei  
vari fusti perpendicolare agli strati forma lo stesso angolo con  
la verticale. Al disopra dei *dirt-beds* si osservano altri strati  
del Purbeckiano medio pieni di Caracee.

FRANCIA. *Lias*. — Strati hettangiani con fossili vegetali si  
riscontrano nell'Hettange in Lorena, dove sono state descritte  
le seguenti specie: *Klukia exilis*, *Dictyophyllum Nilssoni*, *Thinn-  
feldia incisa*, *Cycadites rectangularis*, *Otozamites Terquemi*,  
*O. major*. L'Hettangiano è rappresentato pure nei dintorni di  
Mende (Languedoc) da strati di acqua dolce con impronte di  
*Thinnfeldia* e di *Brachyphyllum*.

Nella Normandia le arenarie di Sainte-Honorine-la-Guillaume  
del Lias medio contengono numerosi avanzi vegetali descritti  
da Lignier: *Neocalamites Meriani* Brgt. sp., *Equisetites arena-  
ceus* Jaeg., *E. Le Beyi* Lignier, *Lomatopteris liasina* Morière,  
*Lomatopteris jurensis* (= *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett. sp.),  
*Artisia alternans* Lignier, *Cycadomyelon Apperti* Mor., *Cycado-  
myelon densecristatum* Lign., *Otozamites* sp., *Propalmophyllum  
liasinum* Lign. I modelli midollari determinati come *Artisia*  
attesterebbero la persistenza nel Lias medio delle Cordaitee,  
ma Seward fa opportunamente rilevare come altre piante, ol-

tre le Cordaitee, possono aver dato luogo alla formazione di modelli interni analoghi a quelli di *Artisia*. Lignier ha descritto sotto la denominazione di *Calamitoxylon* altri modelli midollari dello stesso giacimento, contraddistinti da forti scanalature longitudinali, appartenenti verosimilmente a fusti articolati. Il *Propalmophyllum liasinum*, che, secondo Lignier, rappresenterebbe uno degli antenati delle Palme, si basa su resti troppo incompleti per poterne dedurre qualche conclusione di una certa attendibilità.

*Dogger*. — Nell'Orne varie località batoniane hanno offerto resti di piante. Nei dintorni di Sées è stato riscontrato un resto di *Equisetites* (*Eq. Hommeyi* Lign.) molto simile all'*Equisetites approximatus* Halle del Giura medio di Graham, insieme ad una impronta di *Phlebopteris* (*Laccopteris*) *Woodwardi* Lecken, già descritta nel Giura di Scarborough e segnalata pure nel calcare batoniano di Tanville. Un resto di foglia ad Argentan ricorda l'*Otozamites mattelianus* Zigno di Rotzo e un avanzo di *Equisetum* ad Aunou può identificarsi con l'*Equisetites mamertinus* (Crié) di Mamers. Da Montigny nel Calvados proviene un tronco silicizzato denominato da Morièrè *Schizopodium Renaulti* e ritenuto da Lignier identico alla *Cycadeoidea mycromyela* Mor., che secondo le osservazioni di Bigot deve appartenere al Bajociano. A Houlgate ed a Luc-sur-mer degli strati del Batoniano e del Divetiano hanno offerto resti di legni riferibili al genere *Pityoxylon*. Nella Sarthe è assai interessante la flora del Batoniano medio di Mamers. Essa tra l'altro comprende una Dasycladacea, *Equisetites* sp., *Lomatopteris Balduini* Sap., *Lom. Desnoyersi*, *Linopteris mamertina* Lign., rappresentata da una pennula isolata, molto affine alla *Weichselia Mantelli* del Wealdiano, *Otozamites brevifolius* F. Br., *Ot. Bucklandi* Brgt., *Ot. Bechei* Brgt., *Zamites Moreaui* Brgt., *Pterophyllum* sp., *Brachyphyllum Desnoyersi* Brgt. sp.. Questa flora nel suo insieme è xerofila: le *Lomatopteris* con le loro fronde spesse e coriacee, le numerose Cicadofite, le Conifere con foglie ridotte e coriacee sono l'indizio di un clima secco. Durante il Batoniano la flora offriva una grande uniformità lungo le rive del Bacino di Parigi, la quale ha persistito almeno fin verso la fine del Sequaniano.

Nell'Orme i giacimenti lusitaniani od oxfordiani dei dintorni di Mortagne hanno offerto numerosi moduli di *Solenopora jurassica*, i quali presentano ancora il loro colore rosa originario. Questi noduli sono stati raccolti in posto in vicinanza di piccole scogliere madreporiche, di cui le Alghe entravano a far parte.

Nel Batoniano dei dintorni di Marquise (Boulonnais) sono presenti *Otozamites Bechei*, segnalato per la prima volta a Marners, ma esistente anche nel Lias, *Pagiophyllum uncifolium* (Phill.), *Thuyites expansus* Sternb. e *Protophyllocladus* sp.. La specie più abbondante è il *Thuyites expansus*, che sembra essere caratteristico del Batoniano, mentre il *Protophyllocladus* è stato riscontrato nel Cretaceo medio e nel Terziario inferiore degli Stati Uniti e della Groenlandia.

Il Batoniano affiora pure nelle Ardenne con resti di *Lomatopteris* e nella Côte-d'Or i calcari fogliettati di Etrochey, riferibili al Batoniano superiore, contengono *Lomatopteris moretiana*, *L. burgundica*, *L. Balduini*, *Otozamites decorus*, *Sphenozamites Brongniarti*, insieme a forme di *Thuyites* e di *Brachyphyllum*.

Nelle Causses, soprattutto alla Cavalerie ed alla Liquisse, la base del Batoniano comprende delle ligniti con *Equisetites Duvali*, *Lacopteris (Microdictyon) ruthenicum*, *Otozamites*, *Sphenozamites* etc.

Dal Bajociano dei dintorni di Baume-les-Dames e dal Sequaniano di Pont-de-Roide nel Doubs provengono interessanti resti vegetali a struttura conservata. Alcuni di essi, determinati dal Carpentier come *Otozamites* cfr. *bunburyanus*, per il grande sviluppo del tessuto a palizzata, per gli stomi profondamente immersi, per il tessuto lacunare della pagina inferiore delle foglie, ricordano le *Zamia*. Tra le foglie si riscontrano anche delle piccole radici verosimilmente autoctone, che probabilmente appartengono al genere *Otozamites*. Sono pure presenti dei rami di Conifere con caratteri propri del genere *Pachyphyllum*.

*Malm.* — Nei dintorni di Boulogne-sur-Mer gli strati del Portlandiano inferiore contengono *Scleropteris multipartita* Sap., e *Cycadospermum wimillense* Sap., quelli del Portlandiano medio *Cycadeoidea pumila* Fliche e Zeill., *Sequoia portlandica* Fl. e Zeill. (analogo alla *Sequoia Reichenbachii* del Cretaceo), *Pinites strobiformis* F. e Zeill. e *Pinus Sauvagei* Fl.

e Zeill., strettamente affine al *Pinus Fittoni* del Portlandiano superiore ed offrente una sensibile rassomiglianza col cono del *Pinus laricio* ed infine gli strati del Portlandiano superiore hanno fornito resti di *Williamsonia Gagnierei* Sap.. Interessantissime sono soprattutto le Conifere, giacchè esse comprendono le più antiche *Sequoia* e i più antichi *Pinus* (*sensu stricto*) conosciuti sicuramente fino ad oggi.

Nel Kimeridgiano di Bugey sono presenti *Zamites Feneonis* Brgt., *Pachypteris lanceolata* Brgt. sp., mentre nel Coralliano di Auxey presso Beaune (Côte-d'Or) la flora secondo Saporta comprende Felci (*Stachypteris lithophylla* Pom.), Cicadofite (*Pagiophyllum* sp., *Zamites Feneonis*) ed un genere speciale, *Changarniera*, riferito alle Proangiosperme, ma che, almeno in parte, è da identificare colla *Williamsonia gigas*.

Dall'Oxfordiano dell'altipiano di Lucey (Meurthe-et-Moselle) è stato descritto il *Cupressinoxylon Delcambrei* Viguiet e Fritel, con anelli di accrescimento ben distinti e dal Sequaniano di Bellême nell'Orne proviene un *Equisetites Guillieri* Crié, molto rassomigliante all'*Equisetites veronensis* Zigno del Lias del Veronese. A Saint Mihiel sulla destra della Mosa gli strati del Lusitaniano racchiudono una flora costituita da Felci (*Coniopteris conferta*, *Stachypteris spicans*, *Scleropteris Pomeli*), da Cicadofite (*Zamites moreanus*, *Z. confusus*) e da Conifere (*Brachyphyllum*); altri strati del Lusitaniano superiore di Tonnerre nella valle dell'Armançon hanno offerto avanzi di *Ctenopteris* e di *Cycadeoidea* (*Bolbopodium*).

Nel Berry tra Châteauroux e Levroux i calcari litografici del Portlandiano inferiore contengono *Coniopteris* (*Sphenopteris*) *Michelini*, *Stachypteris spicans*, *Sewardia* (*Jeanpaulia*) *longifolia*, *Zamites Feneonis* Brgt. (= *Z. gigas* Lindl. e H.), *Cycadospermum Pomeli* etc., e nel Giura a Cerin alcuni strati della parte più alta del Malm racchiudono avanzi di *Lomatopteris jurensis*, *L. brauniana*, *Cycadites Larteti*, *Sphenozamites latifolium*, *Zamites Feneonis* (= *Z. gigas*), *Cycadolepis villosa*, *Widdringtonites*, *Brachyphyllum*.

GERMANIA. — Negli scisti del Lias superiore del Brunswick è stato segnalato qualche fossile vegetale, specialmente degli *Equisetites*, per lo più affini a specie del Dogger.

A Hildesheim nell'Hannover gli strati inferiori del Malm (Coralliano) hanno offerto una *Taeniopteris* a larghe fronde e lo *Zamites gigas* (*Z. Feneonis*). L'altro giacimento della stessa età di Salzhemmendorf, oltre a qualche specie nuova di *Conites* e di *Widdringtonites*, comprende alcune specie del Coralliano francese di Verdun o di Auxey (Côte-d'Or), come *Stachypteris lithophylla* Pomel e *Cladophlebis* cfr. *Moisseneti* Sap.

Dal Kimmeridgiano tedesco proviene *Zamites gigas* (= *Z. Feneonis*), già segnalato nel Coralliano e *Palaeocyparis Falsani*, che Saporta ha riscontrato nella flora di Armaille nell'Ain.

Nei calcari a lastre del Portlandiano di Lauenstein, di Ahlen, di Süntel sono state riscontrate la *Cladophlebis gracilis* Sap., già nota nel Coralliano francese e *Lomatopteris Schimperii* Schenk, *Pagiophyllum* sp., *Sphenolepidium* cfr. *sternbergianum* di affinità wealdiane.

PENISOLA IBERICA. — Nel Kimmeridgiano di Santa Maria de Méya (Catalogna) sono state descritte *Comiopteris* (*Sphenopteris*) cfr. *microlada* Sap., *Zamites* cfr. *acerosus* Sap., *Pagiophyllum cirnicum* Sap., *Pityophyllum flexile* Zeiller, *Pseudo-asterophyllites Vidali* Zeiller, mentre nel Kimmeridgiano inferiore del Portogallo si osservano dei depositi salmastri lacustri-continentali, nei quali, insieme a *Onychiopsis psilotoides* St. e Web. sp. (= *Sphenopteris Mantelli*) e *Asterotheca* sp., esistono degli avanzi interpretati alquanto dubitativamente come Monocotiledoni e riferiti da Saporta al genere *Rhizocaulon*.

ITALIA. *Lias*. — Nella Lombardia a Carate Lario e Moltrasio sono stati riscontrati numerosi fossili vegetali, riferiti alle specie seguenti: *Ctenopteris grandis* Sap., *Lomatopteris jurensis* (Kurr.) Sch. (= *Thinnfeldia rhomboidalis*), *Thinnfeldia obtusa* Schenk, *Otozamites Bechei* Brgt., *O. brevifolius* Fr. Br., *O. pterophylloides* Brgt., *Pagiophyllum peregrinum* (Lindl. e Hutt.) Heer, *Brachyphyllum saportanum* Sordelli.

La distribuzione di queste specie va dal Retico al Lias superiore e per qualche forma al Dogger ed al Malm; ma, data la prevalenza numerica delle specie del Lias inferiore, è probabile che il calcare di Moltrasio contenente la suddetta florula appartenga al Sinemuriano. Altre località del Lias inferiore, che

hanno offerto fossili vegetali, sono M. Olimpino presso Como con *Clathropteris platyphylla* (Goepp.) Brgt., M. Albenza presso S. Michele con *Otozamites latior* Sap., Mombello presso Laveno con *Widdringtonites Bachmanni* Heer.

Maggiore importanza ha la flora della formazione dei « calcari grigi », estesa nel Veneto occidentale, soprattutto nelle provincie di Verona e di Vicenza. Questa flora, meravigliosamente conservata e ricchissima di specie appartenenti esclusivamente a piante terrestri, i cui resti raccolti e trasportati dalle acque correnti si accumulavano sui fondi melmosi del mare, fu illustrata per la prima volta da De Zigno, che la ritenne oolitica e contemporanea alla flora di Scarborough del Dogger inglese. Ma da osservazioni più recenti è risultato in modo abbastanza evidente che l'intera serie dei calcari grigi deve attribuirsi al Lias e che l'orizzonte a fossili vegetali deve con ogni probabilità corrispondere alla base del Toarciano o alla parte più alta del Domeriano. Le principali località fossilifere sono quelle della Valle di Salaorno, Valle Zuliani, Monte Raut, Pernigotti, Roverè di Velo, Crespadoro, M. Spitz, Rotzo etc.; tra le numerose specie descritte da De Zigno, rivedute in parte da Seward, dalla Grandori e dalla Fiore, ricordiamo :

*Phyllothea brongniartiana* (Zigno), *Equisetites bunburyanum* Zigno, *E. veronense* Zigno, *E. oblongum* Grandori, *Pseudosagenopteris angustifolia* (Zigno), *Protorhipis asarifolia* Zigno, *Gleichenites elegans* Zigno, *Laccopteris rotzoana* Zigno, *L. paroliniana* Zigno, *Gutbiera ? angustiloba* Presl., *Cladophlebis* sp., *Dichopteris visianica* (Zigno), *Lomatopteris (Cycadopteris) furensis* (Kurr.), Sch., *Liasspermum (Cycadospermum) dissectum* Grandori, *Otozamites molianus* Zigno, *O. bunburyanus* Zigno, *Williamsonia pecten* (Phill.) (= *Zamites rotzoanus* Zigno), *Williamsonia (Blastolepis) otozamites* (Zigno) Sew., *Williamsonia (Blastolepis) falcata* (Zigno) Sew., *Williamsonia (Blastolepis) acuminata* (Zigno) Sew., *Wielandiella angustifolia* Nath., *Sphenozamites ? Rossii* Zigno, *Pelourdea megaphylla* Phill. sp. (= *Yuccites schimperianus* Zigno), *Czekanowskia (Isoetes) murrayana* Sew., *Araucarites (Pandanoecarpum) ooliticus* (Carruth.) Sew., *Sagenopteris nilssoniana* (Brgt.) Ward.

Anche nelle Alpi Feltrine alcuni scisti argillosi grigi o gial-

lastri del Toarciano contengono dei resti vegetali, ma quasi sempre in cattivo stato di conservazione.

Nell'Appennino centrale i calcari del Lias medio del Monte San Vicinello contengono resti di *Palaeocladus mediterraneus* Pia.

*Dogger*. — Nella Sardegna orientale sono degni di menzione i calcari della Nurra con Alge Codiacee e la flora di Laconi, Nurallao e Crispisu attribuita al Bajociano. Essa comprende le specie seguenti: *Coniopteris hymenophylloides* Sew., *Coniopteris* cfr. *arguta* L. e H., *Laccopteris* sp., *Todites Williamsoni* Brgt., *Klukia exilis* Phill., *Cladophlebis denticulata* Brgt., *Williamsonia (Ptilophyllum) pecten* Sew., *Williamsonia acuminata* (Zigno), *W. Leckenbyi* Nath., *W. whitbiensis* Nath., *Otozamites Beani* Lindl. e Hutt., *O. Lovisatoi* Krasser, *Nilssonina compta*, *Cycadospermum persica* Krasser, *C. Lovisatoi* Edwards, *Baiera Phillipsi* Nath., *Czekanowskia* sp., *Brachyphyllum mamillare* Brgt. *Araucarites sardinicus* Krass., *Nageiopsis anglica* Sew., *Gristhorpia Nathorsti* Thomas (= *Laconiella sardinica* Krasser), *Sardoa Robitscheki* Krasser. Quest'ultima forma comprende un frammento di fusto con particolari sculture e di posizione sistematica indeterminabile.

SVIZZERA. — Nel Cantone di Vaud le marne del Dogger contengono dei resti vegetali con *Zamites Feneonis* (= *Z. Renevieri* Heer) e nei Grigioni sono assai estesi i calcari del Portlandiano con *Calpionella alpina*.

REGIONE AUSTRIACA-UNGHERESE. — Nelle Alpi austriache; a Fünfkirch, a Steierdorf nel Banato e a Kronstadt nel Siebenburg, gli strati del Lias inferiore contengono numerose impronte vegetali, appartenenti specialmente alle Dipteridinee ed alle Osmundacee. Tra le specie descritte da Krasser segnaliamo *Praedeparia banatica* Stur, *Andriana spectabilis* (Stur), *Dictyophyllum* sp. (aff. *D. Nilsoni*), *Dictyophyllum (Thaumatopteris) Sturi* Krass. sp., *Clathropteris münsteriana*, *Todites Williamsoni* Brgt. sp., *Lomatopteris jurensis*, *Pterophyllum Kuder-natschi* Stur, *Pt. rotundatum* Krass., *Anomozamites banaticus* Krass., *Baiera Wiesneri* Kr., *B. austriaca* Kr., *B. pseudopul-*

*chella* Kr., *B. Ettingshauseni* Kr., varie forme di *Williamsonia*, *Cycadites elegans* Ett. *Palissya Brauni* Goepp. etc. Mentre le Dipteridinee ed i *Todites* sono presenti in tutte le località sopra menzionate, le Matoniacee si riscontrano soprattutto a Steierdorf e le Schizeacee solo nelle Alpi austriache.

POLONIA. — Presso Cracovia il Lias comprende delle argille refrattarie con resti di Felci, paragonabili ai generi *Gleichenia*, *Alsophila*, *Dicksonia*, *Osmunda* e *Danaea*. Nella Galizia i calcari del Kimmeridgiano contengono frequenti tracce di Alghe appartenenti ai generi *Gyroporella* ed *Actinoporella*.

Nei dintorni di Ostrowiec gli strati del Lias inferiore hanno offerto una flora di quarantatre specie, tra le quali segnaliamo *Dictyophyllum Rydzewskii* Makarew e *Pterophyllum polonicum* Makar. Nei Piennini (Carpazi) gli strati a *Posidonomya* contengono resti di *Otozamites Bechei* Brgt.

ROMANIA. — Nella formazione di Schela costituita da arenarie, quarziti, conglomerati, filladi e lenti di antracite, si riscontrano impronte di *Dictyozamites Bechei*, che ne dimostrano l'età liasica.

RUSSIA. — Agli strati retici dei dintorni di Kamenka nel distretto di Iziium succedono altri strati del Dogger, che contengono una flora di notevole interesse, studiata da Grigoriew e da Thomas. Tra le varie specie descritte ricordiamo: *Equisetites Beani* Th., *E. Hallei* Th., *Klukia exilis* (Phill.), *Gleichenites cycadina* (Schenk), *Coniopteris hymenophylloides* Brgt., *Cladophlebis denticulata* Brgt., *Cl. haiburnensis* Lindl. e Hutt., *Cl. kamenkensis* Th., *Cl. Nalivkini* Th., *Cl. whitbiensis* Brgt., *Dictyophyllum acutilobum* Schenk, *Clathropteris platyphylla* var. *expansa* Sap., *Thyrsopteris prisca* Eichw., *Taeniopteris vittata* Brgt., *Williamsonia pecten*, *Williamsonia* cfr. *gigas*, *Cycadeoidea* sp., *Otozamites obtusus* L. e H., *Nilssonina Inouyei* Yok., *N. compta*, *N. orientalis*, *Ginkgoites digitata* (Brgt.), *G. polaris* Nath. sp., *Ginkgodium Nathorsti* Yok., *Elatides curvifolia*, *E. Münsteri* (Schenk), *Pityophyllum longifolium* Nath., *Taxites* sp., *Abietites* sp., *Phyllocladoxylon* sp., *Sagenopteris Philipsi* Brgt. Questa flora offre una *facies* spiccatamente giuras-

sica; presentando le affinità maggiori con quella dell'Oolite inferiore dello Yorkshire, è, secondo Thomas, da riferire al Bantoniano.

Nel bacino lignifero di Celjabinsk (versante orientale degli Urali) è stata riscontrata una flora di età retico-liassica. Tra le specie più notevoli segnaliamo *Thallites uralensis* Kryst., *Annulariopsis inopinata* Zeill., *Neocalamites Nordenskiöldi* Heer sp., *Osmundites Prigorovskii* Kryst., *Taeniopteris ensis* Oldh., *Antholithes Krasheinnikovii* Kryst., *Uralophyllum Krasheinnikovi* Kryst., *Cycadocarpidium Erdmanni* Nath. È degna di nota l'assenza dei *Clathropteris* e dei *Dictyophyllum*; la flora in questione è costituita prevalentemente da Pteridofite e Ginkgoali, mentre le Cicadofite mancano del tutto.

Dal Giura inferiore e medio del Samarskava Louka provengono *Hausmannia crenata* Nath., *H. volgensis* Primada, *Feildenia cuspidiformis* Nath., *Elutides curvifolia* Nath.

CAUCASO. — Nel bacino fluviale dell'Araxas e della Galisga alcuni strati giurassici hanno offerto una flora comprendente *Equisetites columnaris* Brgt., *Klukia exilis* (Phill.), *Cladophlebis denticulata* (Brgt.), *Coniopteris hymenophylloides* (Brgt.), *Marattiopsis Münsteri* (Goepp.), *Coniopteris* (*Sphenopteris*) cfr. *oregonensis* Font., *Lomatopteris jurensis* (= *Thinnfeldia rhomboidalis*), *Williamsonia pecten* (Phill.), *Zamites Weberi* Sew., *Otozamites* cfr. *obtusus* (Lindl. e Hutt.), *Nilssonia compta* (Phill.), *N. orientalis* Heer, *Baiera* sp., *Pagiophyllum* cfr. *Williamsoni* (Brgt.), *Podozamites lanceolatus* (Lindl. e Hutt.), *P.* cfr. *Reinii* Geyl.

Nel Dogger del Bacino del fiume Urlesch, a Sud di Kislowodsk, sono state riscontrate *Equisetites* sp., *Cladophlebis haiburnensis* Brgt., *Marattiopsis Münsteri* Goepp., *Czekanowskia rigida* Heer, *Nilssonia* sp. (?), e negli strati della stessa età del Monte Surch presso il fiume Malcha (gruppo dell'Elbrus) *Equisetites* sp., *Todites Williamsoni* Sew., *Coniopteris hymenophylloides* Sew., *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Czekanowskia rigida* Heer., *Podozamites lanceolatus* Lindl. e Hutt. Inoltre nel Caucaso meridionale alcuni argilloscisti giurassici hanno fornito avanzi di *Cladophlebis nebbensis*, *Pterophyllum andreanum*, *Podozamites lanceolatus*, *Macrotorellia hoshayahiana* Kryst.

Nella Transcaucasica il bacino lignitifero di Tkvarcheli ha offerto un' interessante flora liassica studiata da Prynada. I gruppi più importanti sono costituiti da Felci (*Klukia marginata* Prynada, *Sphenopteris Mokrinskyi* Pryn.), da Cicadofite (*Nilssonia variabilis* Pryn., *N. Inouyei* Pryn., *N. gigantea* Schenk sp.) e da Ginkgoali (*Baiera colchica* Pryn.). Delle ventidue forme determinate sette sono caratteristiche del Retico e del Lias; solo la *Nilssonia Inouyei* non è stata mai trovata in Europa entro strati più antichi del Dogger. Le piante, che costituiscono la flora in questione, presentavano un lussureggiante sviluppo ed alcune di esse raggiungevano grandi dimensioni; ad esempio la *Nilssonia gigantea* aveva delle foglie larghe circa 12 cm.

### Asia.

Krystofovitch propone il nome di *Baikaliano* per tutto il complesso di strati mesozoici della formazione del Baikal, appartenente al gruppo dell'Angaride, caratterizzato da fossili vegetali. I limiti fra il Baikaliano ed il Paleozoico (Tungusiano) sono assai ben determinabili, quantunque alcune piante, che appaiono nel Permiano, si continuano anche nel Mesozoico, costituendo così un anello tra le flore paleozoiche e quelle mesozoiche. Contrariamente al punto di vista ammesso da alcuni Autori, che tutte le flore giurassiche dell'Asia siano equivalenti, Krystofovitch ritiene che esse non siano affatto contemporanee, quantunque non si conoscano ancora bene le corrispondenze cronologiche tra le serie stratigrafiche delle diverse regioni asiatiche.

La flora baikaliana in generale offre poche analogie con quella del *Gondwana* e d'altra parte differisce da quella dell'Europa. Nella flora siberiana sono molto abbondanti le *Ginkgoales*, mentre le *Cycadales* si presentano estremamente rare. Nell'Estremo Oriente questo carattere è meno accentuato, ed i primi strati presentano alcuni caratteri della flora gondwaniana, consistenti soprattutto nella presenza delle Teniopteridee. Due provincie possono venire ben delimitate: quella *irkutziana* della Siberia e quella *pacifica* della zona orientale.

Prima dell'inizio del Baikaliano, invece, la flora permiana dell'Asia risultava divisibile in tre provincie fitogeografiche: quella *gondwaniana* con *Glossopteris-Gangamopteris*; quella dell'*Angaride* con flora tungusiana e quella della Cina con *Gigantopteris*. Nel Triassico alcune tracce di una vegetazione xerofita raggiungono le coste del Pacifico col genere *Pleuromeia*, mentre nella Cina e nella Corea degli elementi paleozoici persistono nel Baikaliano, ed alcuni altri elementi comparsi sporadicamente nel Permiano passano nel Baikaliano, costituendo una parte importante della sua vegetazione coi generi *Neocalamites*, *Taeniopteris*, *Phyllothea*, *Dioonites*, *Cladophlebis*.

Dal Norico e dal Retico la flora cominciò ad assumere uno sviluppo lussureggiante, ma, mentre nell'Angaride le Cicadofite sono scarsamente rappresentate, nel Tonchino esse raggiungono un grande sviluppo. Questo tipo di flora senza nessuna notevole variazione ha persistito molto a lungo, fino a che nel Cretaceo le Angiosperme diventano il gruppo predominante. Tuttavia, mentre diversi tipi, come *Annulariopsis*, *Neocalamites*, *Clathropteris*, spariscono assai presto, altri persistono fino al Wealdiano. Tra le Cicadofite più antiche ricordiamo *Pterophyllum*, *Dioonites* e *Plagiozamites*, che si originano nel Permiano, abbondano nell'area interessata dalla glaciazione gondwaniana, ma sono scarsamente rappresentate nella parte più antica della flora baikaliana. Nel Giurassico, attraverso l'Irkutziano, l'Amuriano e la parte inferiore del Nikaniano, dal Pacifico fino al versante orientale degli Urali, si sviluppa una flora assai uniforme caratterizzata dalla presenza di *Cladophlebis*, *Ginkgo*, *Czekanowskia*, *Phoenicopsis*, *Podozamites* e comprendente delle Cicadofite solo nella regione dell'Amur ed in quella dell'Ussuri. Benchè alcune differenze tra le flore dei suddetti piani sono dovute a differenze di età; tuttavia alcuni caratteri dipendono certamente dalle diverse aree geografiche. Alcuni indizi di xerofitismo si riscontrano nella flora giurassica del Turkestan. Nel bacino dell'Ussuri la flora del Cretaceo inferiore è ben rappresentata nel Nikaniano superiore; nell'Aptiano già compariscono le Monocotiledoni (*Pandanophyllum*) e le Dicotiledoni (*Aralia*) ed esistono vari punti di contatto con la flora americana del *Potomac*.

Secondo Krystofovitch i nuovi tipi di piante dovevano pro-

venire da altre regioni. Ma, mentre nel Permiano la principale corrente migratoria proveniva dall'area interessata dalla glaciazione gondwaniana ed essa, poi, mescolandosi con alcune forme residue, diede origine alla flora mesozoica, nel Cretaceo la corrente principale procedette dal Nord, probabilmente dalle Terre artiche in seguito ad un peggioramento delle loro condizioni climatiche. È interessante rilevare come la flora dell'Estremo oriente è stata la prima ad assumere verso la fine del Cretaceo l'aspetto di quelle proprie del Terziario. La sua discendenza ha occupato tutto lo spazio compreso fra il Pacifico e gli Urali, presentando scarse variazioni specifiche fino alla metà del Cenozoico, mentre nell'Europa la flora cretacea si sviluppò in altra direzione passando attraverso una fase tropicale.

SIBERIA CENTRALE. — I sedimenti continentali giurassici sono molto estesi nel Sud del Governatorato di Irkutsk e comprendono il grande bacino di Ceremhowo. Essi possono dividersi dall'alto in basso nei piani di Suckow, di Idan, di Barchatow e di Ceremhowo, i quali risultano costituiti da arenarie, scisti argillosi, conglomerati e banchi di carbone, in particolar modo numerosi e potenti nel quarto livello. I vegetali fossili, soprattutto abbondanti nel piano di Suckow, e presenti in minor quantità nel terzo livello, comprendono Equisetacee, Felci e *Ginkgoales* riferibili alle specie seguenti: *Equisetites ferghanensis* Sew., *E. tenuicostatus* Chachl., *Cladophlebis haiburnensis* L. e H., *Cl. kamenensis* Thomas, *Cl. denticulata* Brgt., *Cl. vaccensis* Ward., *Cl. nebbensis* Brgt., *Coniopteris burejensis* Zal., *Coniopteris* cfr. *hymenophylloides* Brgt., *Baiera* sp., *Baiera longifolia* Pom., *B. gracilis* Bumb., *Ginkgoites Huttoni*, *G. digitata*, *G. sibirica*, *Czekanowskia rigida* Heer, *Cz. pulchella*, *Cz. gracilis*, *Phoenicopsis speciosa* Heer, *Ph. angustifolia* Heer, *Desmiophyllum* sp.. Alcune di queste specie sono state segnalate nel Giura della Mongolia e della Transbaikalia, ma la flora in questione offre maggiori rapporti con la flora giurassica del Turkestan e di Kamenka, ed è con ogni verosimiglianza riferibile al Batoniano.

Nel Bacino di Cusnetz si riscontrano varie forme giurassiche, quali *Neocalamites* (*Pityophyllum Nordenskiöldi*), *Equisetites Sokolowskii* Eichw., *Cladophlebis haiburnensis* L. e H., *Cl. neb-*

*bensis*, *Cl. lobifolia*, *Coniopteris hymenophylloides*, *Clathropteris meniscoides*, *Cl. (Todites) Williamsoni* Brgt., *Samaropsis*, *Czechanowskia rigida* Heer, *Elatocladus sibiricus* Chachl., *Pityophyllum longifolium* Nath., *Ginkgoites digitata* Brgt. sp., *G. sibirica*, *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Baiera longifolia*. Zalesky ritenne dapprima che questi tipi giuraliassici appartenessero alla medesima serie di rocce, che hanno offerto le specie permiane vere e proprie, mentre Krystofovitch non escludeva l'ipotesi che la flora del bacino di Cusnetz potesse riferirsi ad' un'età più recente di quella generalmente ritenuta, per esempio al Trias inferiore, con elementi permiani persistenti. Ma le ricerche di Chachlow, confermate da successive osservazioni di Zalesky, hanno dimostrato come nel complesso stratigrafico del bacino in questione il Giurassico inferiore comprende la cosiddetta serie di Krassnojarsk, ricoperta da conglomerati e giacente in discordanza sui sedimenti permiani.

Piante giurassiche sono conosciute nel bacino di Uriup-Kiisk, dove esistono *Cladophlebis denticulata*, *Coniopteris* cfr. *hymenophylloides* Brgt., *Ginkgoites sibirica*, *Czechanowskia rigida*, *Anomozamites* ed *Equisetites*. Anche più verso Est presso Krassnojarsk e Kansk sono conosciuti dei giacimenti con fossili vegetali del Giurassico.

TRANSBAIKALIA e MONGOLIA. — La flora contenuta nei sedimenti lacustri del Dogger della Transbaikalia e della Mongolia, a Cernowsk ed a Bukukun e Burin, comprende le specie seguenti: *Equisetites* sp., *Phyllothea* cfr. *equisetoides* Zigno, *Phyllothea deliquescens* Sahani, *Schizoneura gondwanensis* ? Feist. *Eboracia*, (*Dicksonites*) *Obrutschewi* Kras. sp., *Coniopteris burejensis* Zal., *C. hymenophylloides* Brgt., *Discostrobus corgunensis* Kras.; *Podozamites lanceolatus* L. e H., *P. gramineus*, *Ginkgoites digitata* Brgt. sp., *G. sibirica* Heer. sp., *Baiera angustifolia*, *B. longifolia*, *Phoenicopsis speciosa* Heer, *Ph. angustifolia* Heer., *Ph.* cfr. *latior* Heer, *Ph. Potoniei* Krass., *Ph. media* Krass., *Czechanowskia murrayana* Sew., *Cz. setacea* Heer, *Pinites (Pityophyllum) Lindstroemi* Nath., *Pinites (Pityophyllum)* cfr. *kobukensis* Sew., *Schizolepis Mölleri*, *Brachyphyllum boreale* Heer.

SIBERIA ORIENTALE. *Bacino dell'Amur-Bureja*. — Nel bacino dell'alto Amur e del Bureja, specialmente lungo le rive del fiume Umalta e della Tyrma, gli strati del Giurassico racchiudono varie impronte vegetali, tra le quali ricordiamo *Equisetites* sp., simile all'*Equisetites ferghanensis*, *Coniopteris burejensis*, *Cladophlebis haiburnensis*, *Taeniopteris amurensis*, *Nilssonia* (*Anomozamites*) *Schmidtii* Heer sp., *Ginkgoites* sp., *Stenorachis lepida* Heer. Il numero delle specie descritte è troppo esiguo per un'esatta determinazione dell'età di questi strati; ma la flora nel suo insieme corrisponde bene ad altre flore del Dogger.

*Bacino dell'Ussuri*. — Gli strati giurassici con fossili vegetali del bacino dell'Ussuri si possono dividere in due serie, ciascuna delle quali è caratterizzata da una flora particolare. La serie inferiore, o serie di Mongugai, è stata riconosciuta nelle miniere di carbone di Mongugai lungo la costa occidentale della baia dell'Amur, presso il fiume Pochihetza, e contiene una flora molto analoga a quella riscontrata nella formazione litantra-cifera del Tonchino. Le specie in essa descritte sono *Neocalamites* (= *Pityophyllum Nordenskiöldi* Heer), *Neocalamites Carrerei* (Zeiller) Halle, *Equisetites* sp., *Hausmannia ussuriensis* Kryst., *Clathropteris meniscoides* Brgt., *Cladophlebis denticulata* (Brgt.) Feist., *Cl. haiburnensis* Brgt., *Cl. vaccensis* Ward, *Cl. whitbiensis* Brgt. *Dictyophyllum japonicum* Yokoyama, *D.* cfr. *Nathorsti* Zeill., *Todites* sp., *Taeniopteris stenophylla* Kryst., *T. spathulata* McClell, *T. ensis* Oldh., *Macrotaeniopteris Richtofeni* Schenk, *Dictyozamites grossinervis* Yok., *Nilssonia orientalis* Heer, *Podozamites lanceolatus* L. e H. *Ginkgoites digitata* Heer, *G. sibirica* Heer sp., *Czekanowskia rigida*, *Cz. setacea* Heer, *Phoenicopsis speciosa* Heer, *Ph. angustifolia* Heer, *Pityophyllum Lindströmi* Nath., *Elatocladus subzamioides* Moll., *Araucariostrobus Mandlii* Krasser. Questa serie appartiene verosimilmente alla parte inferiore del Lias, od anche ad una zona di passaggio al Retico.

La serie superiore, o serie Nikaniana, considerata del Dogger e parzialmente anche del Malm e del Cretaceo inferiore, è stata riconosciuta al Capo Firsoff presso la foce del Vtoraya Rietchka, nella penisola Markovsky, nella penisola Rietchnoy e nei dintorni del villaggio di Radchikha. Essa ha offerto le specie se-

guenti: *Marchantites Yabei* Kryst., *Equisetites* sp., *Ruffordia Goepperti* Sow., *Cladophlebis denticulata* (Brgt.), *Coniopteris* sp., *Gleichenia rotula* Heer, *Gl. cycadina* Schenk, *Laccopteris Dunkeri* Schenk, subsp. *longipennis* Kryst. e Pryn., *Onychiopsis elongata* (Geyler) Yok., *O. latiloba* (Font.) Berry, *Klukia exilis*, *Dioonites Kotoi* Yok., *D. Polynovi* Nowop, *Pterophyllum lyellianum* Dunk., *Nilssonia orientalis* Heer., *N.* cfr. *schaumburgensis* (Dunk.), *Podozamites lanceolatus* L. e H., *Zamites Ivanovii* Kryst. e Pryn., *Ctenis Yokoyamai* Kryst., *Ginkgoites sibirica* Heer sp., *Cyparissidium* sp., *Pagiophyllum* sp., *Elatocladus subzamioides* Moller, *Sagenopteris* cfr. *Mantelli* Schenk.

Le due serie contengono alcune specie in comune, ma, mentre nella prima sono tipici fossili guida *Neocalamites*, *Hausmannia* e *Taeniopteris*, nell'altra le forme più caratteristiche sono *Onychiopsis elongata* e *Dioonites Kotoi*. È anche interessante rilevare i rapporti della flora della serie Nikaniana con quella giapponese di Tetori.

*Bacino dell'Omolon.* — Da alcuni strati affioranti lungo il corso inferiore e medio del fiume Omolon provengono resti di *Cladophlebis nebbensis* Brgt., *C. Raciborskii* Zeill., *Zamites* sp., *Nilssonia* ?, *Baiera* sp., *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Pityophyllum longifolium* Nath., *Podozamites lanceolatus* L. e H.. La flora presenta in modo evidente caratteri giurassici.

ISOLE DELLA COSTA SETTENTRIONALE DELLA SIBERIA. — Nell'isola di Einsamkeit, la quale non è altro che un frammento della formazione continentale giurassica dello Spitzbergen e della Nuova Siberia, gli strati del Malm contengono dei legni fossili riferibili al *Cupressinoxylon* cfr. *Mac. Geei* Knowlt. e *Phyllocladus arcticus* Zal. Nel Malm dell'isola Kotelnoi (gruppo della Nuova Siberia) sono stati riscontrati resti fogliari di *Desmophyllum*, *Podozamites*, *Phoenicopsis angustifolia* Heer, f. *media* Krasser, *Ginkgoites Huttoni*, *Pityolepis Tolli* Nath., *Pityophyllum Storatschini* Heer sp.

TURKESTAN. — Nel Turkestan le flore giurassiche appartengono in parte al Retico-Lias, in parte al Dogger ed in parte al Malm.

Nel Tien-schan lungo le rive meridionali del lago Jssyk-

kul esistono dei giacimenti di carbon fossile riferibili al Lias inferiore, i quali a Ssegüty ed a Ak-tasch hanno offerto le seguenti specie determinate da Turutanowa: *Neocalamites* (= *Pityophyllum Nordenskiöldi* Herr), *Neocalamites Carrerei* (Zeill.) Halle, *Equisetites ferghanensis* Sew., *Dictyophyllum nilssonianum* Brgt. sp., *Cladophlebis whitbiensis* Brgt., *Cl. denticulata* Brgt. sp., *Cl. haiburnensis* L. e H. sp., *Cl. aktasshensis* Turut., *Cl. bidentata* Turut., *Ginkgoites sibirica* Heer sp., *G. lepida* Heer sp., *G. cfr. pusilla* Heer sp., *G. Huttoni* Sternb. sp., *Baiera longifolia* Pomel sp., *Stenorachis lepida* Heer sp., *Stachyopitis* sp., *Carpolithus cinctus* Nath., *Czekanowskia rigida* Heer, *Cz. latifolia* Turut., *Pseudecten* sp., *Stenorachis scanicus* Nath., Heer, *Pit. Lindströmi* Heer, *Schizolepium gracile* Heer, *Schizolepis Mölleri* Sew., *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Podozamites lanceolatus* L. e H., *Cycadocarpidium minor* Turut., *Samaropsis rotundata* Heer. È interessante rilevare come questa flora mostra una sola forma di Cicadofita e poche Conifere in confronto delle molte Felci e Ginkgoali. Il *Neocalamites Carrerei*, caratteristico del Retico, è forse da considerarsi come un relitto. La flora in questione presenta, inoltre, molte affinità con quella del bacino di Irkutsk e con alcune altre flore del Turkestan.

Nella regione Ksul-kiya alcuni strati includono resti vegetali, tra cui *Annulariopsis* e *Clathropteris*, che stanno ad indicare un'età non più recente del Lias. Un'altra flora liassica strettamente affine a quella dell'Afghanistan, proviene dal giacimento di carbone fossile di Kshtut-Zauran; essa comprende *Equisetites longifolia*, *Annulariopsis inopinata*, *Coniopteris angustiloba*, *C. latifolia*, *Cladophlebis magnifolia*, *Cl. undulata*, *Osmundopsis turkestanica*, *Marattiopsis Münsteri*, *Nilssonia dentata*.

Alla parte inferiore del Dogger e forse anche al Lias è riferibile la flora riscontrata nel bacino di Zerafshan. Essa comprende 42 forme rappresentate da un *Equisetites*, da un *Lycopodites*, da nove Cicadofite, nove Ginkgoali e da tre Conifere; fra di esse ricordiamo *Cladophlebis zauronica* Pryn., *Nilssonia serrata* Pryn., *N. vittaeformis* Pryn., *Ginkgodium zerauschanicum* Pryn., *Czekanowskia turkestanica* Pryn., *Phoenicopsis taschkessiensis* Krass. forma *papillata* Pryn., *Carpolithes oviiformis* Pryn.

Questa flora è costituita da una mescolanza di forme della Siberia e delle regioni meridionali ed è caratterizzata da una notevole abbondanza di Cicadofite, rappresentate da un numero di specie più rilevante di quello, che generalmente si riscontra nelle altre flore della Siberia e dell'Asia centrale.

Nella parte SE del Tien-Schan (catena del Kara-Tau) alcuni strati giurassici contengono una flora comprendente Felci, Cicadofite, Ginkgoali e Conifere, tra le quali segnaliamo *Stachypteris turkestanica* Turut., *St. elongata* Turut., *Problematospermum elongatum* Turut., *Pr. ovale* Turut., *Bennettitanthus masculinus* Turut., *Otozamites sphenozamioides* Turut., *Ot. turkestanica* Turut., *Ptilophyllum cutchense*, *Ginkgoites*, *Baiera*, *Phoenicopsis*. Secondo Turutanova la flora avrebbe strette rassomiglianze con quella dell'Oolite dell'India e sarebbe da riferirsi al Giurassico medio; ma probabilmente essa è di età alquanto più giovane, cioè del Giurassico superiore.

Al Giurassico superiore appartengono le flore di Dschigdulack, della regione del Ferghan, di Kisilkija e di Koschbulack, del bacino fluviale dello Scirtschik e Keles e di una parte della catena di Kara-tau nel territorio di Semiretschensk. Le specie descritte da Seward sono: *Equisetites ferghanensis* Sew., *Schizoneura*, *Clathropteris meniscoides* Brgt., *Cladophlebis denticulata* Brgt. sp., *Cl. nebbensis* Brgt. sp., *Cl. haiburnensis* L. e H., *Cl. Fontainei* Sew., *Coniopteris hymenophylloides* Brgt. sp., *C. arguta* L. e H. sp., *Todites (Sphenopteris) princeps* Presl., *Taeniopteris* cfr. *vittata* Brgt., *Williamsonia pecten* Phill. sp., *Nilssonia compta*, *Ginkgoites digitata*, *G. sibirica*, *Czekanowskia rigida*, *Phoenicopsis angustifolia*, *Pityophyllum longifolium* Nath., *Pityophyllum* sp. cfr. *P. Staratschini*, *Pagiophyllum* cfr. *peregrinum* L. e H. sp., *Brachyphyllum* cfr. *mamillare* Brgt., *Br. expansum* Brgt., *Podozamites lanceolatus* L. e H., *Schizolepis Moelleri* Sew., *Cupressocarpus ovatus*, *Sagenopteris Phillipsi*.

In queste flore del Malm sono degne di nota le affinità rilevanti colle flore della stessa età dell'India e dell'Europa.

TARBAGATAI. — Nelle montagne di Saur alcuni strati riferibili al Giurassico hanno offerto resti di *Cladophlebis haiburnensis*, *Pityophyllum Nordenskiöldi*, *Equisetites* sp. etc.

AFGHANISTAN-TURKESTAN. — Anche nell'Afghanistan, a Nord e ad Ovest di Kabul, è stata riscontrata una flora del Giurassico, la cui facies generale corrisponde assai bene con la flora bajociana dell'Inghilterra. Tra le specie illustrate da Seward segnaliamo *Equisetites ferghanensis*, *Klukia exilis*, *Coniopteris hymenophylloides*, *Haydenia*, *Dictyophyllum* sp., *Cladophlebis denticulata*, *Williamsonia Haydeni* Sew., *Taeniopteris* cfr. *vitata*, *Nilssonina saighanensis* Sew., *Podozamites Griesbachi* Sew., *P. Kidstoni* Ether., *P. lanceolatus*, *Ginkgoites digitata*, *Stenorachis lepida*, *Phoenicopsis Potoniei*, *Cupressinoxylon orientale*, *Pagiophyllum setosum* etc.

Altri strati giurassici dell'Afghan-Turkestan hanno offerto numerosi resti vegetali. Tra le varie specie descritte da Sitholey ricordiamo: *Cladophlebis denticulata* Brgt., *Coniopteris hymenophylloides* Brgt.?, *Laccopteris* sp., *Sphenopteris* sp.?, *Haydenia thyrsopteroides* Sew.,? *Dictyophyllum* sp., *Nilssonina saighanensis* Sew., *Ctenis* sp., *Pagiophyllum* sp., *Mesembrioxylon* sp., *Podozamites lanceolatus* L. e H., *P. lanceolatus* L. e H. var. *latifolius* Heer, *P. lanceolatus* var. *angustifolius* Sew.

JEMEN. — Nello Jemen settentrionale, tra i calcari fossiliferi del Giurassico superiore e le arenarie di Kholan, si trova un orizzonte costituito da arenarie e marne arenacee lignitifere. Tale orizzonte, che forma la sommità della serie di Kholan — equivalente alla serie di Adigrat dell'Eritrea e dell'Etiopia — ha offerto varie impronte vegetali, tra cui alcuni frammenti di Conifere (*Pagiophyllum* cfr. *peregrinum* Sch.) e di Felci. Queste ultime comprendono un *Dictyophyllum* vicinissimo al *Woodwardites microlobus* Schenk, un *Laccopteris* sp. e una *Cladophlebis* sp. La flora, quantunque non molto caratteristica, permette tuttavia di attribuire all'orizzonte in questione un'età liassica, probabilmente corrispondente al Lias inferiore.

INDIA. — In varie località dell'India si riscontrano strati con fossili vegetali, i quali corrispondono alla parte più alta della serie del Gondwana (Gondwana superiore). Importante soprattutto è la flora della serie di Rajmahal presso Behar, la quale include alcune specie, che rassomigliano notevolmente a piante giurassiche dell'Inghilterra e della Scozia.

La flora di Rajmahal risultava in un primo tempo costituita unicamente da impronte fogliari descritte da Feistmantel; ma successivamente sono state scoperte numerose località, che hanno offerto resti silicizzati di grande interesse paleofitologico. L'elenco delle principali forme della flora di Rajmahal, provenienti dai territori di Mirzachowski, Balbhadri, Khairbani, Bartala, Bunchapa, Sakrigali Ghat, Onthea, Amrapara, Nipana, è il seguente :

*Equisetales* : *Equisetites rajmahalensis* O. e M.

*Filicales* : *Sphenopteris Hislopi* O. e M., *Sphenopteris rajmahalensis* Sahni e Rao, *Coniopteris hymenophylloides* Brgt., *Marattiopsis macrocarpa* Morris sp., *Gleichenites gleichenoides* O. e M. sp., *Cladophlebis indica* O. e M. sp., *Protocyathea rajmahalensis* Jacob, *Taeniopteris ensis* Old. sp., *Rhizomopteris* sp.

*Lycopodiales* : *Lycosylon indicum* Srivastava, fusto avente una stele simile a quella di un *Lycopodium* e corrispondente probabilmente al *Lycopodites gracilis* O. e M. sp.

*Cycadophyta* : *Ptilophyllum* cfr. *P. cutchense* Morris, *Ptilophyllum acutifolium* O. e M. sp., *Ptilophyllum tenerrimum* Feist., *Williamsonia* sp., cfr. *W. seawardiana* Sahni, *Otozamites parallelus* Feist. sp., *Zamites proximus* O. e M. sp., *Pterophyllum incisum* Sahni e Rao, *Dictyozamites falcata* Morris sp., *Dictyozamites indica* Feist. sp., *Dictyozamites Hallei* Sahni e Rao, *Taeniopteris spatulata* McCl. sp. con megastrobili descritti sotto il nome di *Conites Hobsoni* Sahni, *Taeniopteris Clellandi* O. e M. sp., *Nilssonia* (? *Anomozamites*) *fissa* Feist. sp., *Nilssonia morrisiana* O. e M. sp., *Nilssonia princeps* O. e M. sp., *Rajmahalia paradoxa* Sahni e Rao, probabilmente un androecio deciduo caduto dall'apice di un ricettacolo di una Benettitea.

*Coniferales* : *Ontheodendron Florini* Sahni e Rao, probabilmente un'araucarinea; *Araucarites* sp., *Elatocladus conferta* O. e M. sp., *Elatocladus* cfr. *E. jabalpurensis* Feist. sp., *Elatocladus tenerrima* Feist. sp., *Brachyphyllum expansum* Sternb., *Pagiophyllum peregrinum* L. e H. sp., *Araucarioxylon* cfr. *rajmahalense* Sahni.

*Gymnospermae incertae sedis* : *Masculostrobis rajmahalensis* Rao, un cono maschile contenente dei granelli di polline bi-alati del tipo comune nei Pini e nei Podocarpi; *Pentoxylon Sahnii*

Srivast., fusto di tipo gimnospermico con cinque fasci vascolari disposti in cerchio nel tessuto fondamentale e costituenti il legno secondario; *Nipanioxylon Guptai* Sriv., altro fusto gimnospermico per lo più con otto fasci vascolari disposti intorno ad un largo midollo e mostranti su tutti i lati un uguale sviluppo del legno secondario; *Carnoconites* Srivastava, comprendente delle fruttificazioni con numerosi semi carnosì aventi un involucri internamente duro ed esternamente carnoso ben sviluppato e colla nocella libera dall'integumento. Probabilmente quest'ultimo fossile corrisponde a quello conservato sotto forma di impronta carboniosa e descritto sotto il nome di *Strobilites Pascoei* Sahni.

*Angiospermae*: *Sagenopteris Bhambhanii* Jacob, verosimilmente riferibile alle Caytoniali; *Homoxylon rajmahalensis* Sahni, un legno omogeneo privo di vasi, che ricorda quello di alcune Bennettitali, come pure quello di alcune Magnoliacee.

La flora di Rajmahal fu originariamente collocata da Feistmantel nel Lias, ma nel 1913 Halle espose degli argomenti tendenti a dimostrare la sua appartenenza al Giurassico medio. Successivamente Du Toit ritenne che la base della serie di Rajmahal potesse giungere fino al Retico od anche fino al Keuper. D'altra parte Spath, per la presenza di alcune Ammoniti nel *Gondwana* superiore della costa di Madras, non solo assegnò questi strati al Cretaceo inferiore, ma concluse che tutti gli strati del *Gondwana* superiore dell'India erano non più antichi del Cretaceo inferiore.

L'insieme delle piante fossili della serie di Rajmahal permette di escludere subito l'interpretazione cronologica di Spath. La *Protocyathea rajmahalensis* Jacob, proveniente dagli strati di Sakrigali, potrebbe a prima vista far supporre che in questa località la serie scendesse fino al Cretaceo. È vero che il genere *Protocyathea* non era ancora conosciuto nel Giurassico; ma esso è basato unicamente su modelli di fusti di Felci arboree e quindi ha un valore assai relativo. Tutt'al più può indicare la presenza di Cyathacee con una grande traccia fogliare multipla ed impronte di foglie riferibili a questa famiglia sono già conosciute nel Giurassico. Inoltre la specie descritta da Jacob, essendo nuova per la scienza, non può essere utilizzata di per se stessa per determinare l'età dello strato, in cui era inclusa.

D'altra parte se i fusti descritti da Srivastava sotto il nome di *Pentoxylon Sahnii* offrono veramente reali analogie col genere *Rhexoxylon*, il che è ancora alquanto incerto, si avrebbe un indizio in favore dell'ipotesi del Du Toit, che fa risalire la flora di Rajmahal fino al Trias. Essa per l'abbondanza delle Cicadofite giurassiche, per la presenza di vere Felci e per la scomparsa dei tipi paleozoici del *Gondwana* inferiore si separa nettamente alla sua base dal piano di Parsora, mostrando delle indubbe affinità colle flore del Dogger.

Altre flore del *Gondwana* superiore si riscontrano a Kota, Jabalpur e Umia, ma sono meno ben conosciute. Secondo Crookshank la presenza nella serie di Jabalpur del genere *Dictyozamites*, caratteristico soprattutto del Giurassico medio e di specie di *Nilssonia*, *Taeniopteris* e *Pterophyllum*, generi raramente presenti nel Malm, dimostra che l'età di essa è quasi certamente del Giura inferiore o medio.

CEYLON. — Al Lias superiore, o al Dogger inferiore, appartengono gli strati di Tabbowa nella parte NO di Ceylon, che hanno offerto una flora costituita da *Cladophlebis denticulata*, *Cl.* cfr. *whitbyensis* (Goepp.), *Cl. reversa* Feistm., *Taeniopteris spathulata* Mc Cl., *Anomozamites* sp., *Araucarites cutchensis* Feist., *Brachyphyllum mamillare* Brgt., *Elatocladus* cfr. *plana* Feistm., *Desmiophyllum* sp. Questa flora corrisponde cronologicamente a quella, che si riscontra sulla costa di Madras.

CINA-MANCIURIA. — I terreni giurassici con fossili vegetali affiorano in numerose località della Cina. Nel Ssu-ch'uang-Scheng, a Ch'ing-kang-lin si hanno *Todites Williamsoni*, *Podozamites lanceolatus* e *Antholithes chinensis* Yok.; a Ta-scin-ku *Todites Williamsoni* e *Carpolithus globularis* Yok.; ed a Lung-wang-tung *Schizoneura hoerensis* Hilsing.

Nel Ciang-hsi-Sceng a Scia-scin-chien si riscontrano *Podozamites lanceolatus*, *Phoenicopsis latior* Heer.; a San-chua-chung ed a Kao-kang *Podozamites lanceolatus*; a Ssu-lu-pu *Pterophyllum* sp., *Nilssonia* sp., ed a Liao-chia-Schan *Cladophlebis* sp.

Nello Kiangsi a Pinghsiang è stata scoperta una flora di tipo liassico, nella quale accanto a forme comuni, come *Cladophlebis denticulata*, *Dictyophyllum Nathorsti*, *Podozamites lanceolatus*,

si osservano alcune specie nuove di notevole interesse, soprattutto *Cladophlebis Wongi* Sze, *Macroglossopteris leeiana* Sze, *Pterophyllum pseudomünsteri* Sze, *Sinoctenis grabauiana* Sze.

Nel Kwangsi gli strati di Hsiwan, ritenuti erroneamente appartenenti al Carbonifero inferiore, sono, invece, da riferirsi al Giurassico per la presenza di resti di *Otozamites*, *Nilssonina* ed *Equisetites*.

Nello Schan-tung a Fang-tu gli strati di età probabilmente liassica contengono una flora, che comprende *Cladophlebis denticulata* *Cl. halleiana* Sze, *Coniopteris hymenophylloides*, *Todites Williamsoni*, *Ginkgoites sibirica*, *Czekanowskia rigida*, *Podozamites* sp., *Baiera asandai* Yabe, *Baiera* cfr. *lindleyana* (Schimper), *Ctenis* sp., *Podozamites lanceolatus*, *Pityocladus shantungensis* Yabe. Nel Sci-li a Lao-tung-ts'ang esistono *Coniopteris hymenophylloides*, *Ginkgoites flabellata* Heer sp. Nello Sceng-ching-Scheng a Nien-tsu-kou gli strati hanno offerto *Schizoneura hoerensis*, *Todites Williamsoni*, *Ctenis Kanehari* Yok., *Ginkgoites lepida* Heer sp., *Baiera gracilis* Bumb., *Czekanowskia murrayana* (Lindl. e Hutt.), *Palissya manchurica* Yok.; a Scha-ho-tsu *Dioonites Brongniarti* (Mant.), a Ta-t'ai-shan *Podozamites lanceolatus*, *Ginkgoites* sp., a Pao-erh-shan *Phyllothea* sp.; nella provincia di Hopei *Coniopteris burejensis*, *C. hymenophylloides* e nella provincia di Suiyuan *Cladophlebis hsiehiana* Sze, *Phoenicopsis* etc.

Nello Shensi è stata riscontrata una flora costituita da Felci e da Gimnosperme, tra le quali si osservano forme comuni nelle flore giurassiche, come *Coniopteris hymenophylloides*, *Eboracia latifolia*, *Podozamites lanceolatus* e *Nilssonina* sp.

Nel Kansu alcuni strati hanno offerto avanzi di una flora, nella quale, accanto ad elementi comuni nella vegetazione liassica, si trovano *Cladophlebis lobifolia*, *Hausmannia ussuriensis* e *Schizolepis Moelleri*. A Keng Kou sul confine tra le provincie dello Junnan e dello Schantung altri strati liassici riferibili alla parte superiore della serie gondwaniana includono resti di *Taeniopteris McClellandi*, *Podozamites lanceolatus*, *Ptilophyllum acutifolium*, *Pterophyllum Nathorsti*, *Nilssonina* cfr. *princeps*.

Nello Sinkiang (Turkestan cinese) gli strati liassici con carbon fossile contengono, oltrechè *Taeniopteris vittata*, *Conio-*

*pteris hymenophylloides* e *Podozamites lanceolatus*, anche una specie nuova, la *Taeniopteris De Terrai* Goth.

Certamente le flore liassiche nelle formazioni mesozoiche cinesi litantracifere hanno un'importanza maggiore di quella, che è stata loro fin qui attribuita.

Nel Dogger della Manciuuria Krasser ha riscontrato varie specie, alcune delle quali sono comuni ai giacimenti giurassici della Transbaikalia e della Mongolia: *Phyllothea* cfr. *equisetoides*, Zigno, *Ph. deliquescens* Zigno, *Ph. sibirica* Heer, *Schizoneura gondwanensis* Feist., *Lacopteris polypodioides*, *Eboracia* (*Dicksonia*) *Suessi* Krasser sp., *Coniopteris* (*Thyrsopteris*) *Ahnerti* Kr., *Coniopteris* (*Th.*) *prisca* Heer sp., *Ginkgoites schmidtiana* f. *parvifolia* Kr., *G. lepida*, *Phoenicopsis speciosa* Heer., *Ph. angustifolia*, *Czekanowskia murrayana* Sew., *Rhizozamites Goeperti* Schm., *Podozamites angustifolius*, *Pinites* (*Pityophyllum*) *Lindströmi* Nath., *Cyclopitys Nordenskiöldi*.

Nel distretto litantracifero di Pataho della provincia di Mukden si riscontra una formazione costituita da arenarie, argille e scisti argillosi, con due banchi di carbon fossile, dalla quale provengono resti vegetali determinati come *Dioonites Kotoi*, *Ginkgoites digitata*, *Phoenicopsis speciosa*, *Pityophyllum Nordenskiöldi*, indicanti un'età giurassica, corrispondente alla serie Nikaniana dell'Ussuri meridionale.

Nelle provincie di Liaoning e di Chihlin alcuni strati riferiti da Yabe e Oishi al Dogger hanno offerto una flora, che comprende varie specie ampiamente diffuse nell'Asia orientale. In essa predominano le Felci e le Ginkgoali, mentre le Cicadofite sono rappresentate da appena tre forme. Tra le specie descritte da Yabe e Oishi segnaliamo:

*Cladophlebis delicatula* Yabe, *Sphenopteris Ahnerti*, *Sph. Goeperti* Dunk., *Ginkgoites ? crassinervis* Yabe, *Baiera Kidoi* Yabe, *B. manchurica* Yabe, *B. minima* Yabe, *B. orientalis* Yabe, *Phoenicopsis* sp., *Nilssonina sinensis* Yabe (= *Dioonites Kotoi*), *Elatocladus submanchurica* Yabe, *Pityophyllum Krasseri* Yabe, *Conites shihjônkouensis* Yabe.

Questa flora presenta strette affinità con quella giurassica della Siberia centrale e non contiene alcun elemento di sicura età retico-liassica o cretacea. Tuttavia Krystofovitch fa osservare che, essendo la *Nilssonina sinensis* sinonimo del *Dioonites Kotoi*, non

si può escludere che la flora in questione possa essere riferita al Cretaceo inferiore.

Dagli strati giurassici di Tung-ning (prov. di Pinchiang) provengono resti di *Nilssonia pecten*, *Cycadolepis Toyamae*, *Ctenis*, *Taeniopteris Uwatokoi*, *Ginkgoites*, *Pityostrobus Endô-Riuji*, *Strobilites Yabei*, *Podozamites* sp.; mentre negli strati della stessa età di Chalai-nor (prov. dell'Hsingan settentrionale) è stata riscontrata una flora costituita dalle specie seguenti: *Chiropteris?* sp. ind., *Ctenis Uwatokoi*, Toyama e Oishi, *Taeniopteris vittata* Brgt.?, *Ginkgoites digitata* (Brgt.), *G. sibirica* (Heer), *Baiera pulchella* Heer, *Pityostrobus Endô-Riuji* Toy. e Oishi, *Pityolepis ovatus* Toy. e Oishi, *Pityophyllum Lindstroemi* Nath., *Strobilites Yabei* Toy. e Oishi, *Czekanowskia rigida* Heer, *Phoenicopsis manchuriensis* Yabe e Oishi. L'insieme di queste forme denota una vegetazione prevalentemente arborea.

Nella provincia di Pinchiang è riferibile al Giurassico anche la flora riscontrata entro gli strati della serie di Moulin; essa, infatti, è caratterizzata dalla presenza di varie forme di *Cladophlebis* (*Cladophlebis takeyamae*) e dell'*Elatides manchuriensis*. Osserveremo, tuttavia, come la *Cladophlebis takeyamae* potrebbe appartenere anche al genere *Gleichenites*.

Nella Zungaria (Cina occidentale) le formazioni mesozoiche, comprese da Suess nella serie dell'*Angaride*, risultano costituite da arenarie, conglomerati e scisti con qualche strato di carbon fossile. Nella gola dell'Ak-djar, scavata dal fiume Diam. si può scorgere la successione degli strati mesozoici dal substrato paleozoico fino alle formazioni di età probabilmente terziaria, che riposano in discordanza sui terreni sottostanti. La sezione di Ak-djar comprende degli strati, che racchiudono resti vegetali nella parte inferiore e media. Tra le specie riscontrate da Seward segnaliamo: *Equisetites serjanensis* Sew., *Coniopteris quinqueloba*, *C. hymenophylloides*, *Sphenopteris modesta*, *Cladophlebis* sp., *Eboracia lobifolia*, *Raphaelia diamensis* Sew., *Ginkgoites Obrutschewi* Sew., *Baiera lindleyana*, *Phoenicopsis angustifolia*, *Podozamites lanceolatus*, *Pityophyllum* sp. Nella medesima serie, ma in un'altra località, sulla riva destra del fiume Kobuk, oltre a qualche specie precitata, si trovano *Taeniopteris vittata* Brgt. e *Pinites kobukensis* Sew. Altri giacimenti lungo i margini delle montagne di Djar hanno fornito,

entro lamine di carbone papiraceo, delle cuticole di *Ginkgoales*, specialmente del *Ginkgoites Obrutschewi* e di *Czekanowskia*, che mostrano in modo assai chiaro la struttura stomatica.

La flora della Zungaria comprende quattordici specie, di cui nove hanno potuto essere identificate con forme del Dogger dell'Inghilterra ed è quindi probabilmente riferibile al Giura medio; essa è in gran parte costituita da Felci, con qualche rappresentante delle *Ginkgoales* e delle Conifere, senza alcuna traccia di Cicadofite.

COREA. — Nella Corea meridionale Yabe ha illustrato una flora riferibile probabilmente al Lias, la quale comprende 21 specie, tra cui ricordiamo *Equisetites ushimarensis*, *Onychiopsis elongata*, *Coniopteris heeriana*, *C. hymenophylloides*, *Cladophlebis denticulata*, *Cl. koraiensis*, *Cl. cfr. Dunkeri*, *Dictyozamites falcatus*, *Nilssonia orientalis*, *Dioonites* (?) sp., *Ctenophyllum* (?) sp., *Podozamites Reinii*, *P. lanceolatus*, *Pinus* sp., *Sagenopteris bilobata*.

Alcuni strati della serie giuraliassica di Daido, contengono una flora paragonabile a quella della serie di Mongugai presso Vladivostok. Tra le specie descritte da Kawasaki segnaliamo *Laccopteris polypodioides*, *Clathropteris meniscoides*, *Cladophlebis Raciborski*, *Cl. haiburnensis*, *Taeniopteris stenophylla*, *Neocalamites Carrerei*, *Anomozamites Nilssoni*, *Baiera gracilis*, *Phoenicopsis angustifolia*, *Pityophyllum longifolium*, *Podozamites distans*, *Ctenis Yamanarii*.

Nelle vicinanze di Seijochin lungo l'Oryokko affiora un complesso di arenarie, scisti argillosi e calcari (serie di Gishu), considerati da Shimaruma di età paleozoica. Takahashi, invece, ha riscontrato in esso la presenza di *Phoenicopsis*, *Pityophyllum* e di altre piante, che attestano come la serie di Gishu sia della stessa età di quella di Daido.

Nel bacino di Tsushima la serie di Naktong, costituita da un'alternanza di arenarie e di scisti, comprende numerosi resti vegetali, che stanno ad attestare la presenza del Giurassico superiore. Questa flora, studiata da Yabe, comprende *Coniopteris hymenophylloides*, *Onychiopsis Mantelli*, *Cladophlebis denticulata*, *Ruffordia Goeperti*, *Podozamites lanceolatus*, *Ginkgoites sibirica* etc.

GIAPPONE. — Nella provincia di Nagato sopra gli strati retici con *Neocalamites Carrerei*, *Dictyophyllum*, *Podozamites*, *Nilssonina*, *Pterophyllum jamanoiese* Oishi e *Baiera*, si trova una formazione di argille e di arenarie con fossili vegetali del Toarciano. Gli strati lagunari di Kaga, Hida e Echizen appartenenti al Dogger, contengono una ricchissima flora, le cui specie si ricollegano per la massima parte ai tipi descritti nel Dogger dello Yorkshire, dello Spitzbergen e della Siberia. Tra le varie forme descritte da Yokoyama segnaliamo *Equisetites ushimarensis* Yok., *Coniopteris hymenophylloides* Brgt. (= *Thyrsopteris murrayana* Brgt.), *Coniopteris prisca* Eichw. sp., *C. kagensis* Yok. sp., *Dicksonites gracilis* Heer, *D. acutiloba*, Heer, *D.* cfr. *glehniana* Heer, *D. nephrocarpa* Bunb., *Onychiopsis elongata* Geyl., *Klukia exilis* Phill., *Klukia saportana* Heer sp., *Macrotaeniopteris* cfr. *Richtofeni* Schenk, *Anomozamites* sp., *Nilssonina orientalis* Heer, *Nilssonina Ozoana* Yok., *Nilssonina nipponensis* Yok., *Dioonites Kotoi* Yok., *Zamites parvifolius* Geyl., *Podozamites lanceolatus* Lindl. e H. (var. *intermedia* Heer, *Eichenwaldi* Heer, *minor* Heer, *latifolia* Heer, *brevis* Schenk), *Podozamites tenuistriatus* Geyl., *P. Reinii* Geyl., *Dictyozamites indicus*, Feist. var. *distans*, *D. grossinervis* Yok., *Cycadospermum japonicum* Gayl., *Ginkgodium Nathorsti* Yok., *Ginkgoites digitata* Brgt. sp., *G.* cfr. *lepida*, *G. sibirica*, *Czekanowskia rigida* ?, *Taxites* sp., *Pinus prodromus* Heer, *P. Nordenskiöldi* Heer, *Palissya* sp.

Nella provincia di Tango (prefettura di Kyoto) presso la località di Shitaka (campo carbonifero di Maizuru) alcuni strati accompagnati da banchi di antracite e riferibili al Dogger, hanno offerto resti di *Cladophlebis*, tra cui *Cladophlebis maizurensis* Oishi e *Cl. tenuissima* Oishi, di *Taeniopteris stenophylla* Kryst., *Taeniopteris shitakensis* Oishi, di *Podozamites* etc.

### Africa.

Lungo il confine settentrionale dell'Africa orientale tedesca affiorano degli strati liassici con *Voltziopsis*. Maggiore interesse presenta la flora del Lias superiore nel NO del Madagascar (Nossi-Bé e Ampassindava), la quale comprende *Scleropteris*

*sp.*, *Klukia* cfr. *exilis* Phill. *sp.*, *Protopteris cyatheoides* Ung., *Pelourdea* (= *Yuccites*) affine alla *Pelourdea hettangensis* Sap. *sp.* e *P. angustifolia* Sap. *sp.*, *Sphenozamites* cfr. *geylerianus* Zigno, *Pagiophyllum*, *Brachyphyllum*, *Sphenolepidium*, *Thuyites*, *Equisetites Jolyi* Bureau. È notevole l'analogia di questa flora con quella, che popolava l'Europa alla stessa epoca, osservazione, che viene a confermare quelle già fatte su altre località e che tendono a stabilire l'uniformità quasi completa della flora nel periodo giurassico.

Nel Calloviano e nel Batoniano del Kenya sono stati segnalati da Williamson dei resti di *Araucarioxylon* (= *Dadoxylon*).

Nella Somalia italiana gli strati di Mazeras appartenenti alla serie di Lugh sono costituiti da arenarie grossolane con tronchi silicizzati prostrati riferibili al genere *Cedroxylon*; queste arenarie abbracciano, oltre il Lias, anche il Retico verso la parte inferiore e l'Oolitico più antico superiormente.

Nel calcari della zona neritica del Lias inferiore, del Plienbachiano e soprattutto del Domeriano del Marocco abbondano resti di Alghe appartenenti ai generi *Solenopora*, *Ortonella* e *Mitcheldeania*.

Nella regione di Ghar Rouban, presso i confini algero-marocchini, alcuni strati riferibili alla base del Kimeridgiano contengono vari fossili vegetali determinati da Carpentier come *Equisetites* *sp.*, *Coniopteris hymenophylloides* Br. (= *Sphenopteris murrayana*), *Coniopteris* off. *quinqueloba* Phill., *Thinnfeldia* *sp.* È interessante rilevare come la *Coniopteris hymenophylloides* è conosciuta nei giacimenti del Giurassico medio dell'Inghilterra, della Russia meridionale, del Caucaso, della Cina etc.

### America.

ALASKA. — Nella valle superiore del Matanuska è stata riscontrata una flora del Lias con *Dictyophyllum Nilssoni*, *Otozamites pterophylloides* Brgt., *Pterophyllum aequale* Brgt. *sp.*, *Nilssonina polymorpha* Schenk ed una forma del *Gondwana*, *Pterophyllum rajmahalense* Morris.

Più importante è la flora del Malm, osservata al Capo Iisburne nel NO dell'Alaska. I sedimenti mesozoici in questa

regione, conosciuti sotto il nome di formazione di *Corwin*, sono costituiti da un complesso di conglomerati, arenarie, scisti con banchi di litantrace. In alcuni punti sono stati raccolti dei fossili vegetali, studiati da Knowlton, che considera la flora non più antica del Batoniano e certamente non più recente dell'Oxfordiano. Questa flora comprende 17 specie, di cui una appartenente alle Equisetacee, quattro alle *Filicales* e Pteridosperme, nove alle Cicadofite e Conifere e tre alle *Ginkgoales*. Parecchie specie (*Podozamites lanceolatus*, *Ginkgoites digitata*, *Phoenicopsis angustifolia* etc.) sono comuni alla formazione di *Corwin* ed alla flora batoniana del Capo Boheman dello Spitzbergen. Alcune forme, come *Elatides curvifolia* e *Feildenia Nordenskiöldi*, sono di un livello più elevato e si trovano allo Spitzbergen nel Giurassico superiore dell'Advent Bay (Portlandiano superiore-Wealdiano). La flora dell'Alaska e la flora dell'Amur nella Siberia orientale hanno otto specie in comune, ciò che induce ad ammettere l'esistenza di una facile comunicazione tra la Siberia ed il NO dell'America settentrionale durante il Giurassico.

La presenza di questa flora a 160 miglia a Nord del circolo polare artico dimostra come nelle regioni artiche doveva prevalere un clima umido e caldo, forse anche subtropicale, fino ad epoche relativamente recenti, in stretto contrasto colla rigida temperatura, che ora le rende deserte ed inospitali.

MESSICO. — La flora della Mixteca Alta è una delle flore mesozoiche più interessanti, che esistono, per il numero delle impronte e delle fruttificazioni di Cicadofite, che ivi sono state riscontrate. La Mixteca Alta appartiene al massiccio dell'Oaxaca, che limita a Sud la Cordigliera e si estende attraverso le regioni centrale ed occidentale dell'Oaxaca e negli Stati di Guerrero e di Puebla. I principali giacimenti con fossili vegetali, studiati da Wieland, sono quelli del Rio Consuelo tra Lucero e Venado. La serie stratigrafica riposa su rocce vulcaniche e si trova ricoperta da calcari del Cretaceo. Su di uno spessore di 600 metri la serie del Rio Consuelo conta non meno di 21 livelli fossiliferi: nei primi 250 metri di spessore sono state raccolte 18 Cicadofite e nei 300 metri successivi altre 20 forme della stessa classe, la quale costituiva la maggior parte della

vegetazione, avente spiccati caratteri xerofili. La flora comprende *Equisetites Gumbeli* Schenk, *Laccopteris* sp., *Cladophlebis Albertsii*, *Coniopteris hymenophylloides*, *Glossopteris* (?) *linearis*, *Glossopteris* (?) *mexicana*, *Trigonospermum* (?), *Rhabdocarpus* (?), *Noeggerathiopsis Hislopi*, *Pelourdea* (*Yuccites*) *schimperiana*, *Ptilophyllum acutifolium*, *Williamsonia* (*Ptilophyllum*) *pecten*, Will. *mexicana*, *Otozamites*, *Pterophyllum Münsteri*, *Pt. contiguum*, *Araucarioxylon* sp., *Sagenopteris* sp. etc.

Alcune specie, come *Phlebopteris* (*Laccopteris*) sp., *Sagenopteris*, sono vicine ad alcune forme del Retico dell'Europa, altre si presentano affini a specie del Retico del Tonchino (*Glossopteris linearis*, *Gl. mexicana*), mentre la *Cladophlebis Albertsii* del Wealdiano e *Coniopteris* cfr. *hymenophylloides* indicano un'età più recente del Lias. La presenza del Retico è attestata anche dal *Pterophyllum Münsteri* e dal *Pt. contiguum*, conosciuti nella flora di quest'ultimo periodo del Tonchino e dell'Europa; d'altra parte la *Pelourdea schimperiana*, *Ptilophyllum acutifolium* ed alcune specie di *Otozamites* offrono stretti rapporti con forme del Lias o del Dogger dell'Europa e dell'Asia. È presumibile che i sedimenti del Rio Consuelo si siano originati a partire dal Retico superiore, durante il Lias, sino alla base del Bajociano, costituendo per tal modo un complesso di strati retico-liassico inscindibile. È importante rilevare la persistenza negli strati inferiori di tipi antichi, come *Noeggerathiopsis*, *Trigonospermum*, *Rhabdocarpus* etc. Nel suo insieme la flora della Mixteca Alta non ha maggiori affinità colla flora del *Gondwana* superiore e colle flore giurassiche dell'India, che con quelle dell'Europa. Dalla flora del continente gondwaniano la vegetazione dell'Oaxaca può avere ereditato le *Noeggerathiopsis* e le *Glossopteris*. A proposito di queste ultime lo stesso Wieland è incerto sul riferimento di qualche impronta sia alla *Glossopteris* (?) *linearis* del Trias superiore di Newcastle (Australia), sia alla *Glossopteris mexicana* Wiel., che offre dei tratti di rassomiglianza colla *Glossopteris indica* della flora retica del Tonchino. Questo Autore non considera come fondata l'ipotesi di una terra gondwaniana equatoriale, che sarebbe stata il centro di apparizione e di propagazione delle piante all'epoca, in cui si sviluppava la flora dell'Oaxaca. Egli ritiene meglio

basata l'ipotesi, che ammette dei centri distinti di origine, nel Nord e nel Sud. La flora liassica del Messico, pur comprendendo delle specie o varietà locali, offre secondo Wieland una *facies* settentrionale, piuttostochè una *facies* meridionale o equatoriale. Notiamo, tuttavia, l'assenza delle *Ginkgoales*, la quale si verifica pure nella flora della Terra di Graham, mentre questo gruppo compare nella flora del *Gondwana* superiore dell'India rappresentato, secondo gli studi di Seward e Sahni, dal *Ginkgoites crassipes* Feist. Inoltre le forme a grandi fronde di *Pterophyllum* e di *Taeniopteris*, caratteristiche di Rajmahal, non sono state osservate nella flora della Mixteca, ma si trovano nella flora della serie di Knoxville dell'Oregon e della California, riferibile alla parte più bassa del Cretaceo.

Nei dintorni di Huaycocotla sulle rive del Rio di Vinazco (Vera Cruz) sono state riscontrate numerose impronte di *Ptilophyllum* (*Pt. acutifolium*, var. *maximum*) e di *Otozamites* (*Ot. molianus* Zigno, *Ot. hespera* Wiel.), in parte comuni alla flora della Mixteca. Altri resti di *Otozamites*, e probabilmente di una Conifera del genere *Cheirolepis*, provengono dalla regione di Huauchinango nello Stato di Pue.

PERÙ, BOLIVIA, CILE. — In queste regioni è stata descritta una flora portlandiana con *Equisetites*, *Taeniopteris*, *Ruffordia*, *Cladophlebis*, *Weichselia*, *Klukia*, *Otozamites*, *Zamiostrobus*, *Cycadolepis*, *Podozamites*, *Thuyites*, *Brachyphyllum* etc.

PATAGONIA. — Nella Valle del Rio Genua esiste una importante serie liassica, che ha offerto numerosi resti vegetali e nella quale, secondo le ricerche di Feruglio, è possibile distinguere quattro orizzonti dal basso verso l'alto:

I orizzonte: tufi cineritici biancastri adagiati sopra un banco di scisti ferruginosi e alternati con strati arenacei. Le specie determinate sono: *Todites* (*Asplenites*) *macrocarpa* (Oldham et Morris), *Sphenopteris* aff. *Nordenskiöldi* Halle, *Microphylopteris* cfr. *pectinata* (Hector), *Taeniopteris Berryi* Feruglio, *Linquifolium Steinmanni* (Solms), *Nilssonia taeniopteroides* Halle, *N. Kurtzi* Fer., *Elatocladus patagonicus* Fer. Nel complesso questa piccola flora, pur non permettendo una esatta determi-

nazione di livello, per la presenza di varie specie identiche o affini a forme retiche o liassiche, accenna ad un'età eoliassica.

II orizzonte: scisti argillosi scuri finemente arenacei con resti di piante abbondanti e ben conservate, tra le quali è possibile riconoscere *Cladophlebis Piatnitzkyi* Feruglio, *Thinnfeldia* (?) sp., *Noeggerathiopsis* (?) sp., *Pelourdea* aff. *megaphylla* (Phill.), *Nilssonia Kurtzi* Fer., *Ginkgoites crassipes* Feist., *Elatocladus Hallei* Fer. Questa florula presenta decise affinità liassiche e giurassiche e si distingue dalla precedente per la mancanza di elementi della flora retica. La sua età risulta indirettamente dalla sua posizione stratigrafica, essendo sottostante ad un orizzonte che racchiude una piccola fauna marina del Lias medio.

III orizzonte: strati fossiliferi affioranti presso la casa di Altamiran con *Otozamites genuensis* Feruglio, affine all'*Otozamites obtusus* del Lias europeo e all'*O. linearis* della flora giurassica di Hope Bay (Antartide).

IV orizzonte: sono presenti unicamente delle Ammoniti che attestano un'età corrispondente al Toarciano.

Dal Lias inferiore della provincia di Mendoza provengono resti di *Sphenopteris elongata*, *Tueniopteris* sp. e *Walchia* sp.

TERRA DEL FUOCO. — Sulla costa meridionale della baia di Tekenika nell'isola Hoste, entro scisti ardesiaci, sono stati riscontrati alcuni resti vegetali riferiti da Halle a *Coniopteris* sp. (*C. hymenophylloides*) e *Dictyozamites* cfr. *falcatus* (Morr.) Oldh. Quest'ultimo fossile è soprattutto di grande importanza, poichè il genere *Dictyozamites* è stato fin qui segnalato esclusivamente nel Giurassico ed il *Dictyozamites falcatus*, a cui la specie di Tekenika è più esattamente confrontabile, è presente nel gruppo di Rajmahal e di Sripermatour del *Gondwana* superiore indiano. Sembrebbe, quindi, che gli strati della baia di Tekenika siano da riferire al Giurassico e probabilmente al Dogger: essi rappresentano con ogni verosimiglianza una prosecuzione verso Nord della formazione giurassica della Terra di Graham.

### Continente australiano.

AUSTRALIA. - *Queensland*. — Abbiamo già accennato, parlando delle flore triassiche, come la serie di Walloon è di età giurassiaca; ad ogni modo esistono spiccate affinità e strette analogie tra le flore retiche e giurassiache del Queensland. Nella serie di Walloon si trovano spesso dei legni silicizzati appartenenti a specie di *Osmundites*, segnalate nel Giurassico della Nuova Zelanda ed a generi di Conifere, come *Cupressinoxylon*, *Cedroxylon*, *Mesembrioxylon*.

*New South Wales*. — Nel New South Wales gli strati di Talbragar, equivalenti alla serie di Walloon ed estendentisi secondo Walkom dal Lias al Bajociano, contengono delle *Thinnfeldia*, tra cui la *Thinnfeldia (Dicroidium) odontopteroides* e la *Tacniopteris Daintreei* Mc Coy, che è stata riscontrata da Seward nella flora liassica del Victoria e da Arber entro formazioni del Retico della Nuova Zelanda. Queste due specie appaiono pure nell'*Artesian series* e nella *Clarence series*, associate alla *Cladophlebis australis (Clarence series)* o a delle impronte di *Baiera (Artesian series)*. Dal Lias della serie di Kawkesbury proviene un resto di Felce, *Rienitsia spathulata*, la quale ricorda il *Desmopteris longifolia* ed anche la *Pecopteris unita* del Carbonifero.

*Victoria*. — La flora della parte più alta del complesso mesozoico del Gippsland meridionale è certamente riferibile al Lias e forse anche al Dogger inferiore; ma non è possibile stabilire un limite preciso tra gli strati del Retico e quelli del Lias propriamente detto, giacchè molte specie mostrano una diffusione verticale notevolissima. Nel Victoria, come pure nel New South Wales e nell'isola di Tasmania, si presentano degli strati con banchi di carbone e resti vegetali, che, secondo Seward, ricordano gli strati liassici di Rajmahal del *Gondwana* superiore dell'India, con i quali essi hanno in comune generi esistenti anche nella flora del Dogger inglese.

*Nuova Zelanda*. — Mentre gli strati con piante di Mount Potts e dei Clent Hills sono del Retico, appartengono invece

al Lias gli strati di Mokoia e delle Mataura Falls nel Southland e al Dogger gli strati fossiliferi di Waikawa, affioranti in quest'ultima regione. Come vedremo in seguito, gli strati dei Wai-kato Heads nell'Auckland sono neocomiani.

La flora delle Mataura Falls comprende *Taeniopteris crassinervis* Feist., *Dictyophyllum acutilobum* Braun sp., *Microphyllopteris pectinata* Hect. sp., *Cladophlebis denticulata* Brgt., *Cl. australis* Morr. sp., *Nilssonia elegans* Arber, *Pterophyllum matauriensis* Hect., *Pagiophyllum peregrinum* Lindl. e Hutt. Essa ha delle specie in comune col gruppo dei *Rajmahal Hills* dell'India, quali ad esempio *Taeniopteris crassinervis* Feist., *Microphyllopteris pectinata* e comprende inoltre il *Pagiophyllum peregrinum* del Lias. Analogamente la flora di Mokoia presso Gore offre una mescolanza di specie del Dogger o del Malm con altre di affinità liassiche o forse anche retiche: *Equisetites Nicolii* Arber, *Osmundites Dunlopi* K. e G.-V., *O. gibbiana* Kid. e G. W., *Dictyophyllum obtusifolium* ? Braun, *Thinnfeldia* sp., *Coniopteris hymenophylloides* Brgt., *Ruffordia Goepperti* Dunk. sp., *Ruffordia gorensis* Arber sp., *Nilssonia compta* ? Phill. sp., *Elatocladus conferta* O. e M. sp., *Stachyotaxus* ? sp., *Araucarites cutchensis* Feist.

La flora di Waikawa comprende le seguenti specie: *Osmundites Dunlopi* K. e G.-V., *O. gibbiana* K. e G.-V., *Cladophlebis australis* Morr. sp., *Coniopteris hymenophylloides* Brgt., *Thinnfeldia Feistmanteli* Goth. sp., *Taeniopteris vittata* Brgt., *Cycadites* sp., *Ptilophyllum acutifolium* Morr., *Podozamites gracilis* Arber, *Elatocladus conferta* O. e M. sp., *Elatocladus* sp.

Da altre località giurassiche della Nuova Zelanda provengono *Equisetites Hollowayi* Edwards, *Lycopodites Arberi* Edw., *Palissya Bartrumi* Edw.

### Terre polari artiche.

SPITZBERGEN. — I più antichi depositi giurassici dello Spitzbergen sono marini ed appartengono al Sequaniano. Una lunga interruzione nella sedimentazione si è dunque prodotta dopo la formazione degli strati retici. Nell'Advent Bay e al Capo Staratschin una serie di arenarie con piante fossili, banchi di

carbone e strati limnici con *Unio* e *Lioplax polaris* è compresa nella parte superiore della formazione riferita da Nathorst al Giurassico superiore (Portlandiano), ma che potrebbe appartenere anche al Wealdiano. Le piante fossili si riferiscono a due flore differenti, di cui la più antica si distingue soprattutto per la presenza di *Ginkgoites digitata* Brgt. sp. e la più recente per l'*Elatides curvifolia* Dkr. sp. Le due flore sono accompagnate da strati di carbone, che dimostrano come le piante hanno vissuto in vicinanza del luogo, dove sono state trovate. Uno dei banchi di carbon fossile, al Capo Boheman, contiene una grande quantità di *Podozamites* e di *Pityophyllum*; talora la superficie degli scisti è così completamente ricoperta da foglie di *Ginkgoites digitata*, come il suolo ai piedi di un *Ginkgo* può esserlo in autunno. Siccome si riscontrano ugualmente rami e semi della medesima pianta, è logico supporre che non lontano da lì doveva trovarsi un bosco di *Ginkgo*. La stessa osservazione si applica per l'*Elatides curvifolia* della flora superiore, che si trova in parte negli strati ad *Unio* e *Lioplax*.

TERRA FRANCESCO GIUSEPPE. — Al Capo Flora, a Nord dell'80° lat. N, sono stati riscontrati vari resti di piante studiati da Nathorst, da Solms-Laubach e da Florin. Essi comprendono foglie aghiformi di *Pinus*, simili a quelle del *Pinus Nordenskiöldi* Heer, frammenti di coni con parecchi semi, che in parte ricordano il *Pinus maackiana* Heer; foglie di un *Taxites* analogo al *Taxites gramineus* Heer; foglie di *Feildenia*; *Ginkgoites polaris* Nath. sp., con piccole foglie, che rammentano il *Ginkgoites digitata* L. H.; *Czekanowskia*?, *Culgoweria mirabilis* Flor., *Cladophlebis*, *Thyrsopteris* etc. Questa flora ha presso a poco gli stessi caratteri essenziali della flora giurassica dello Spitzbergen, sebbene le specie siano diverse; anch'essa è probabilmente riferibile al Malm anzichè al Dogger.

Dagli strati di Capo Stephen, che risalgono fino al Retico, esistono numerosi avanzi di Ginkgoali determinate da Florin come *Phoenicopsis*, *Stephenophyllum Solmsi* Flor., *Windwardia Crookalli* Flor., *Sphenobaiera paucinervis* Flor., *Sphenobaiera horniana* Flor., *Ginkgo coriacea* Flor., simile al *G. biloba* ma con epidermide munita di papille.

GROENLANDIA. — Al Capo Stewart nello Scoresby Sound le formazioni del Retico sono ricoperte da altri strati del Lias inferiore, i quali fanno passaggio alla zona a *Lepidopteris* mediante il livello a *Thaumatopteris*. Anche gli strati liassici, come quelli retici, includono una ricca ed interessante flora, costituita da Alghe, Muschi, Equisetali, Felci, Cicadofite ed Angiosperme. Tra le varie forme descritte segnaliamo *Equisetites doratodon* Harris, *Eq. grosphodon* Harris, *Neocalamites carcinoides* Harris, *Leptostrobus longus* Harr., *Bernettia phialophora* Harr., *Leptostrobus grönlandicus* Harr., *Grammaephloios ichhya* Harr., *Todites recurvatus* Harr., *T. Hartzi* Harr., *Osmundopsis plectophora* Harr., *Dictyophyllum*, *Clathropteris*, *Cladophlebis scariosa* Harr., *Cl. ingens* Harr., *Rhinipteris concinna* Harr., *Gleichenites nitida* Harr., *Ctenis fallax* Nath., *Ct. stewartiana* Harr., *Ctenis Nilssoni* Harr., *Quervainia spectabilis* Hr., *Macrotæniopteris* cfr. *gigantea* Nath., *Pseudoctenis spectabilis* Hr., *P. depressa* Hr., *Andrupia stenodonta* Hr., *Taeniozamites*, *Doratophyllum astartense* Hr., *Pterophyllum hanesianum* Hr., *Pt. astartense* Hr., *Pt. rosenkrantzi* Hr., *Pt. pinnatifidum* Hr., *Pt. Kocki* Hr., *Pt. ptilum* Hr., *Pt. zygotacticum* Hr., *Pt. xiphpterum* Hr., *Wielandiella angustifolia* Nath., *Podozamites astartensis* Hr., *P. punctatus*, *P. mucronatus* Hr., *Cycadocarpidium Swabi*, *C. Erdmanni*, *Drepanozamites Nilssoni* Hr., *Cycadospadix dactylota* Hr., *Cycadolepis psila* Hr., *Bennettistemon bambulum* Hr., *B. bursigerum* Hr., *B. ovatum* Hr., *Bennetticarpus oxylepidus* Hr., *Bennetticarpus exiguus* Hr., *Bennetticarpus crossospermum* Hr., *B. tylotus* Hr., *Vardekloeftia conica* Hr., *V. sulcata* Hr., *Brightonia arota* Hr., *Sagenopteris Hallei* Hr., *S. serrata* Hr., *Amphorispermum ellipticum* Hr., *A. rotundum* Hr., *A. majus* Hr., *Ginkgoites acosmia* Hr., *G. fimbriata* Hr., *Baiera boeggiliana* Hr., *B. leptophylla* Hr., *B. amalloides* Hr., *Czekanowskia Nathorsti* Hr., *Hartzia tenuis* Hr., *Torellia ephela* Hr., *Ontheodendron Browni* Hr. sp., *Swedenborgia major* Hr., *S. minor* Hr., *Callipitys leptoderma* Hr., *Araucarites Charcoti* Hr., *Staphidiophora secunda* Hr., *Ourostrobus Nathorsti* Hr., *Microcheiris enigma* Hr., *Tmematostrobus eremus* Hr.

Questa flora doveva evidentemente svilupparsi sotto un clima temperato caldo, in condizioni pedologiche ed ambientali completamente diverse da quelle presenti.

### Terre polari antartiche.

TERRA DI GRAHAM. — Alla Hope Bay al 63° 15'5" lat. S è stata scoperta una ricca flora mesozoica entro scisti durissimi in parte laminati, che costituiscono la base del Monte Flora. Tra le varie specie — circa 61 — descritte da Nathorst e da Halle segnaliamo: *Equisetites approximatus* Nath., *Todites Williamsoni* Brgt., *Coniopteris hymenophylloides* Brgt., *C. (?) lobata*, *C. cfr. nephrocarpa* Bunb. sp., *Dictyophyllum* sp., *Cladophlebis oblonga* Halle, *Cl. antarctica* Halle sp., *Cl. denticulata* Brgt., *Cl. Anderssoni* Halle sp., *Cl. arguta* L. e H. sp., *Cl. (Erboracia ?) lobifolia* Phill., *Klukia exilis* Phill., *Scleropteris furcata* Halle, *Scl. crassa* Halle, *Pachypteris dalmatica* Kern., *Ruffordia (Sphenopteris) Fittoni* Sew. sp., *Ruffordia (Sphenopteris) Goepfertii* Dunk. sp., *Thinnfeldia constricta* Halle, *Nilssonia taeniopteroides* Halle, *Pseudoctenis ensiformis* Halle, *Zamites Anderssoni*, *Z. antarcticus*, *Z. pachyphyllus*, *Otozamites Hislopi* Oldh. sp., *Ot. abbreviatus* Feist., *Ot. linearis* Halle, *Ptilophyllum pectinoides* Phill., *Williamsonia pusilla*, *Elatocladus conferta* Halle (= *Palissya australis* Stirling.), *El. jabalpurensis* Feist. sp., *El. heterophylla* Halle, *Pagiophyllum Feistmanteli* Halle, *Araucarites cutchensis* Feist., *Stachyopitys annularioides* Halle, *Schizolepidella gracilis* Halle, *Sagenopteris paucifolia* Phill. sp. (= *Sagenopteris Phillipsi* Brgt.).

La flora di Graham ha vari tratti di somiglianza con quelle del *Gondwana* superiore delle Indie, essendo numerose le specie comuni e risultando assenti le Ginkgoali; tuttavia se ne distingue per la mancanza dei generi *Taeniopteris* e *Pterophyllum*. Essa presenta delle affinità assai notevoli anche colla flora del Dogger dello Yorkshire ed appartiene verosimilmente alla stessa età di quest'ultima.

Dallo studio di Halle risulta evidente la vasta estensione dell'area di distribuzione geografica di parecchie specie giurassiche. Infatti otto specie di Felci ed una forma di Cicadofita si riscontrano sia nella Terra di Graham, sia nello Yorkshire. L'assenza delle Ginkgoali, mentre esse sono così diffuse nelle regioni artiche, in Siberia e nell'Europa durante la stessa epoca,

è un fatto degno di essere posto in risalto. Nell'India le Ginkgoali sono rare ed i *Podozamites* assenti. La flora dell'Hope Bay, che offre contemporaneamente rapporti colla flora dell'India e colla flora dell'Europa occidentale, tende a confermare indirettamente l'opinione di Seward intorno alle flore del *Gondwana* superiore, che cioè i caratteri che le distinguono dalle flore europee della medesima età sono stati certamente esagerati dagli antichi Paleofitologi.

La rassomiglianza di flore così lontane tra loro testimonia in favore di un'uniformità del clima e della scomparsa, durante il Giurassico, delle due provincie fitogeografiche a caratteri ben distinti, che esistevano alla fine del Paleozoico.

TERRA LUIGI FILIPPO. — Nella baia d'Espérance della Terra Luigi Filippo, a 63° 15' lat. S e 57° long. O. Greenwich, in alcuni scisti neri piegati, aventi uno spessore di circa 500 metri, esiste una flora giurassica costituita dalle seguenti forme: *Equisetites* aff. *columnaris* Brgt. sp., *Cladophlebis* sp., *Todites Williamsoni* Brgt., *Scleropteris* sp., *Stachypteris*, *Thinnfeldia indica* Feist., *Pachypteris*, *Coniopteris hymenophylloides*, *Otozamites* sp., *Williamsonia pecten* Phill., Will. cfr. *Forchhammeri* Nath., *Nilssonina* cfr. *tenuinervis* Nath., *Pterophyllum* aff. *morrisianum* Oldh. *Araucarites cutchensis* Feist., *Taxites tennerrimus* Feist., *Cheirolepis gracilis* Feist., *Brachyphyllum mammillare* Feist., *Palissya* sp., *Elatides* sp., *Sagenopteris* cfr. *Philipsi* Brgt.

Nel suo insieme questa flora giurassica si ricollega da una parte colla flora giurassica dell'Europa e dall'altra colla flora del *Gondwana* superiore dell'India. Dal punto di vista climatologico non si può constatare alcuna differenza nell'una o nell'altra di esse.

## BIBLIOGRAFIA

- ANTEVS E., *Die liassische Flora des Hörsandsteins*. « Kungl. Svensk. Vetenskapsakad. Handlingar », LIX, 1919.
- ARBER E. A. N., « Geolog. Magazine », 1913.  
— *The earlier mesozoic Floras of New Zealand*. « New Zealand Geol. Survey, Bull. n. 6 », 1917.
- BACKLUND H., *On fossil Plants from Solitude (Ensomhed) Island*. « Geol. Fören. Förh », XXXVIII, 1916.
- BERRY E. W., *Contribution to the Paleobotany of Peru, Bolivia and Chile*. « John Hopkins Univers. Studies Geol. n. 4 », 1922.
- BERTRAND P., *Silex à végétaux*. « Ann. Soc. géol. du Nord », LV, Lille, 1930.
- BLACK M., *Drifted plant-Beds of the upper estuarine Series of Yorkshire*. « Quart. Journ. Geol. Soc. », LXXXV, 1929.
- BRICK M. J., *On the age of the Flora of the coal bearing Strata of the Ksylkiya Region*. Rep. Central Asia Branch Geolog. Comm. for 1928-29.
- BRICK M. J., *Investigation of the age (jurassic) of the flora of the coal-bearing beds of the Kzilkiish region. Turkestan, Russia*. « Middle Asia geol. and prosp. Serv. URSS », Bull. 2, 1933.
- BUNBURY C. J. F., *On some fossil Plants from the jurassic Strata of the Yorkshire Coast*. « Quart. Journ. Geol. Soc. », VII, 1857.
- CARPENTIER A., *Etude de quelques végétaux jurassiques du Doubs*. « Mém. Soc. Géol. de France, N. S. », VIII, Paris, 1932.  
— *Remarques sur la flore de quelques gisements jurassiques*. « Bull. Soc. Géol. de France », IX, 1939, fasc. 1-3.
- CARPENTIER A. e LAMARE P., *Végétaux fossiles du Yémén*. « C. R. sommaires Séanc. Soc. Géol. France, fasc. 5-6, 1932. Bull. Soc. Géol. France », II, 1932.
- CARPENTIER A. e LUCAS G., *Sur un gisement de Plantes de Jurassique supérieur situé près de Ghar Bouban (Frontière algéro-marocaine)*. « Bull. Soc. Géol. de France », VIII, Paris, 1938, n. 7-8.
- CHACHLOW W. A., *Les Ginkgoales du groupe jurassique du Bassin di Irkutsk*, 1913.  
— *Die Pflanzenreste der Tschernowskgrube in Transbaikalia*. « Isw. d. Sibir. Techn. Inst. », XLVII, Tomsk, 1927.  
— *Pflanzenreste der region Olonsk*. « Isw. Sib. Techn. Inst. », Tomsk, 1927.  
— *Contribution à l'étude de l'âge des dépôts à charbon du bassin de Kousnetsk*. « Bull. de Filiale de la Sibérie d'Ouest du Com. géol. », VII, Tomsk, 1929.
- CHANG H., *Some jurassic Plants from coal pits of Keng Kou, on the boundary between Kwantung and Hunan Provinces*. « Geol. Survey Kwantung and Kwangsi; Pal. Mem. Canton », I, 1930.

- CHAPMAN F., *Report on jurassic Plants*. « Records Geol. Survey Victoria », II, 1908.  
— *Jurassic Plants Remains from Gippsland, Part. II*. « Rec. Geol. Surv. Victoria », III, 1909.  
— *A sketch of geological History of Australian Plants. - Tre mesozoic Flora*. « Victoria Naturalist », XXXV, 1918.
- CHOW T. C., *The lower liassic Flora of Solfero and Dömpang in Scania*. « Ark. Bot. », 19, 4, 1924.
- COTTER P., *A revised Classification of the Gondwana System*. « Rec. geol. Surv. India », XLVIII, 1917.
- CROOKSHANK H., *Geology of the northern Slopes of the Satpuras between the Morand and the Sher Rivers*. « Mem. geol. Surv. India », LXVI, Calcutta, 1936.
- DANGÉARD L., *Sur la présence de Solénopores dans les formations oolithiques et pisolithiques du Lusitanien de Mortagne, Orne*. « C. R. Acad. Sc. », Paris, 1930.  
— *Sur les Solénopores du Jurassique de Mortagne (Orne)*. « Bull. Soc. Géol. France », XXX, 1930.
- DEB S., *A short Note on some fossil Plants from Jabbalpur (India)*. « Indian School of Mines; Dept. of Geology, Dhanbad ». India.
- DEPAGE G., *Note sur des bois fossiles trouvés par M. Edmond Hue à Luc-sur-mer et à Houlgate (Calvados)*. « Ann. Soc. géol. du Nord », LIV, 1929.
- DILLER J. S., *Strata containing the jurassic Flora of Oregon*. « Geol. Society America, Bull. », XIX, 1908.
- DUBAR G. e LE MAITRE D., *Sur la présence des Solénopores et de Spongiomorphides dans le Lias du Maroc*. « C. R. Acad. Sc. », Paris, 1935.
- EDWARDS W. N., *The jurassic Flora of Sardinia*. « Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 10 ». IV.  
— *Jurassic Plants from New Zealand*. « Ann. Mag. Nat. Hist. », XIII, London, 1934.
- FERUGLIO E., *Fossili liassici della valle del Rio Genua (Patagonia)*. « Giornale di Geologia », IX, Bologna, 1924.
- FIGO M., *Presenza della Wielandiella angustifolia Nath. nel Lias veronese*. « Rend. R. Accad. Lincei », 1935.
- FLICHE P. e ZEILLER R., *Note sur une florule portlandienne des environs de Boulogne-sur-Mer*. « Bull. Soc. Géol. France », IV, 1904.
- FLORIN R., *Die fossilen Ginkgophyten von Franz-Joseph Land, mit Erörterungen über vermeintliche Cordaitales mesozoischen alters. I - Spezieller Teil*. « Palaeontographica », 81 B. — II - Allgemeiner Teil. « Palaeontographica », 82 B, Stuttgart, 1936.
- FONTAINE W. M., *Report on Collections from Plant-bearing Beds in the Jurassic or forming the transition to the lower Cretaceous*. « U. S. Geol. Surv. ».  
— *The jurassic Flora of Douglas County, Oregon*. « U. S. Geol. Survey », XLVIII, 1905.
- FRENTZEN K., *Die wichtigsten Fundstellen fossiler Pflanzen in Baden und die Entstehung ihrer pflanzenführenden Schichten*. « Bad. Geol. Abh. », 1930-31.

- GARWOOD E. J., *Important Additions to our Knowledge of the fossil calcareous Algae since 1913.* « Quart. Journ. Geol. Soc. », London, LXXXVII, 1931.
- GOTHAN W., *Ueber die Frage der Klimazonenbildung im Jura und in der Kreide.* « Naturw. Woch. », 1908.
- *Die Frage der Klimadifferenzierung im Jura und in der Kreideformation im Lichte paläobotanischer Tatsachen.* « Jahrb. kgl. Preuss. Geol. L.-A. », 1908, XXIX.
- *Die unterliassische (rhätische) Flora der Umgegend von Nürnberg.* « Abhandl. d. Naturhist. Gesell. », Nürnberg, 1909.
- GOTHAN W. e SZE H. C., *Pflanzenreste aus dem Jura von Chinesisch-Turkestan (Prov. Sinkiang).* Contrib. Nat. Res. Inst. Geol. Acad. Sinica », 1931.
- GRANDORI L., *La flora dei calcari grigi del Veneto.* « Mem. dell' Istituto Geologico della R. Università di Padova », II, 1914.
- GRIGORIEW N., *Flora giurassica presso il villaggio di Kamenka, distretto di Isium, Govern. di Kharkow.* « Mém. de la Soc. de Kiew », XVII, 1901.
- GUPTA K. M., *On some jurassic plants from old and new fossiliferous localities in the Rajmahal Hills.* « Proc. XXIII Indian Sc. Congr. », Indore, 1936.
- HALLE T. G., *On the occurrence of Dictyozamites in South Africa.* « Palaeobot. Zeitschr. », I, 1912.
- *The mesozoic Flora of Graham Land.* « Wissensch. Ergebn. der schwedischen Südpolar-Expedition 1901-1903 », III, Stockolm, 1912.
- *Upright Equisetites Stems in the oolitic Sandstone in Yorkshire.* « Geol. Magazine », 1913.
- *Some mesozoic plant-bearing Deposits in Patagonia and Tierra del Fuego.* « Kungl. Svenska Vetenskaps. Handl. », LI, 1913.
- *Some xerophytic leaf-structures in mesozoic Plants.* « Geologiska Förening », XXXVII, 1915.
- HARRIS T. M., *The fossil Flora of Scoresby Sound; East Greenland.* « Medd. om Gronland », Kopenaghen, Parte I, II, III, 1931-1932. Parte IV, 1935.
- *The fossil Flora of Scoresby Sound, East Greenland.* Parte V, *Stratigraphical Relations of the Plant Beds.* « Medd. om Gronland », Kopenaghen, 1937.
- HEER O., *Flora fossilis arctica.* « Vol. I-VII », 1868-1883.
- HOLDEN R., *Jurassic Coniferous Woods from Yorkshire.* « Ann. of Botany », XXVII, 1913.
- HSIEH C. Y., *A preliminary petrographical study of the Peipiao coals.* « Bull. Geol. Soc. China », IX, 3, Peiping, 1930.
- JACOB K., *Fossil Plants from Sakrigalighat in the Rajmahal Hills with remarks on the age of the Beds.* « Comunicat. XXV Indian Sc. Congr. » Calcutta, 1938.
- *Jurassic Plants from Tabbowa, Ceylon.* « XXV Ind. Sc. Congr. », Calcutta, 1938.
- JOHANNSSON N., *Neue mesozoische Pflanzen aus Andö in Norwegen.* « Svensk. Bot. Tidskr. », XIV, 1920.

- KAWASAKI S., *Some older mesozoic Plants in Korea*. « Bull. Geol. Survey Chosen », IV, 1925.
- KNOWLTON F. H., *The jurassic Age of the jurassic Flora of Oregon*. « Amer. Journ. Sc. », 1910.
- *The jurassic Flora of Cape Lisburne, Alaska*. « U. S. Geol. Survey Prof. Paper 85 », 1914.
- *A lower jurassic Flora from the upper Matanuska valley, Alaska*. « Proc. U. S. Nat. Mus. », LI, 1916.
- KRASSER F., *Fossile Pflanzen aus Transbaikalien, der Mongolei und Mandchurei*. « Denks. k. Akad. », Wien, LXXVIII, 1905.
- *Die Doggerflora von Sardinien*. « Sitzungsber. Akad. Wiss. », Wien, I, CXXIX, 1920.
- *Zur Kenntnis einiger fossiler Floren des unteren Lias der Sukzessionstaaten von Osterreich-Ungarn*. « Sitzungsber. Akad. Wien, math.-naturw. », CXXX, 1921.
- *Die vom Ing-Karl Mandl (Wien) bei Nikolsk-Ussurijsk entdeckten Jurapflanzen*. « Anz. Ak. », Wien, 1921.
- KRYSSTOFVITSCH A., *Jurassic Plants from Ussuriland*. « Mém. Comité Géol. N. S. », 1910.
- *Jurassische Pflanzen vom Flusse Tyrma (Amurland)*. « Trav. Mus. Geol. Pierre le Grand. », VIII, 1915.
- *Plant Remains from jurassic lake-Deposits of Transbaikalia*. « Mém. Soc. Imp. russe Minér. 2 Sér. », LI, 1915.
- *Materials to the jurassic Flora of Ussuriland*. « Trav. Mus. Géol. Minér. Pierre le Grand. », 1916.
- *Sopra alcuni resti di Piante dei sedimenti giurassici della Transbaikalia*. Leningrado, 1918.
- *Equivalents of the lower jurassic Beds of Tonkin near Vladivostok*. « Records of the Geological Committee of the Russian Far East; n. 22 », 1921, Vladivostok.
- *Remains of jurassic Plants from Pataoho, Manchuria*. « Bull. Geol. Soc. China, III, n. 2 », Peking, 1924.
- *Some fossil Plants from the jurassic Slate of the Northern Caucasus*. « Isw. Geol. Kom. », XLV, 1926.
- *Beiträge zur Juraflora Mittel-Sibiriens*. « Isw. Geol. Com. n. 6 », 1927.
- *Baikal formation of the Angara Group*. « Trans. unit. geol. and prosp. Serv. URSS; fasc. 326 ». Leningrad, 1933.
- KRYSSTOFVITSCH A. e PRYNADA V., *Contribution to the mesozoic Flora of the Ussuriland*. « Bull. unit. geol. and prosp. Service URSS », LI, Leningrad, 1932.
- *Contribution to the rhaeto-liassic Flora of the Cheliabinsk brown-coal basin, Eastern Urals*. « Trans. unit. geol. and prosp. Service URSS; fasc. 346 », Leningrad, 1933.

- LANE G. J., *Jurassic Plants from the Cleveland Hills*. « Proc. Cleveland Nat. Field-Club », II, 1909.
- LAUFER F., *Beitrag zur Kenntnis der Geologie der Umgebung von Hateg*. « Ann. Institutului geological Romaniei », X, 1921-24; Bucarest, 1925.
- LESNIKOWA A. F., *Piante giurassiche del Caucaso*. « Bull. du Comité Géol. » XXXIV, Pétrograd, 1915.
- LIGNIER O., *Contribution à la flore liassique de Ste-Honorine-à-la-Guillame (Orne)*. « Mém. de la Sc. Linnéenne de Normandie », XVIII, Caen, 1895.
- *Flore fossile de Mamers (Sarthe). Végétaux fossiles de Normandie*. « IV. Mém. Soc. Linn. Normandie », XXIV, 1909.
- *Sur une Calamodendrée liassique* « Ass. franç. Avan. Sc., Congrès de Lille », 1909.
- *Calamitozylon Morierei gen. et sp. nov.* « Bull. Soc. Linn. Normandie, 6 sér. », XI, 1910.
- *Contribution à la Flore jurassique. Végétaux fossiles de Normandie, VII*. « Mém. Soc. Linn. Normandie », XXIV, 1913.
- LILPOLF J., *Resti di piante negli strati a Posidonomya nei Piennini*. « Bull. Serv. géol., Pologne », IX, Varsavia, 1937.
- LOZANO E. D., *Descripcion de unas Plantas liasicas de Huayacocotla. - Algunas Plantas de la Flora liasica de Huanchinango, Pue.* « Bol. Inst. Geol. Mexico », XXXIV, 1916.
- MAEJIMA S., *Geology of the vicinity of the city of Heijo, North Heian-do, Korea*. « Chikyu (Il Globo) », XXIV, 1935.
- MAKAREWICZOWNA A., *Flora dolno-liasowa okolic Ostrowca*. « Trav. Soc. Sc. Lettr. de Wilno. Cl. Sc. math. et nat. », IV, Wilno, 1928.
- MANOLESCO G., *Das alter der Skela Formation*. « Bull. Soc. roumaine Géol. », II, Bucarest, 1932.
- MARTY P., *Le Pagiophyllum peregrinum Schimper dans le détroit de Rodez (Aveyron)*. « Bull. Soc. Géol. France », XIV, 1914.
- MÖLLER H. e HALLE T. G., *The fossil Flora of the coal-bearing Deposits of Southern-Eastern Scania*. « Ark. f. Bot. », XIII, 1913.
- NATHORST A. G., *Fossil Plants from Franz Josef-Land*. « The norwegian north polar Expedition 1893-1896 », London, 1900.
- *Sur la Flore fossile des régions antarctiques*. « C. R. Acad. Sc. », Paris, 1904.
- *Ueber Trias-und Jurapflanzen von der Insel Kotelny, St. Pétersbourg*. « Mém. Acad. Imp. Sc. sér. 8 », 1907.
- *Ueber die Untersuchung kutinierter fossiler Pflanzenteile*. « Kungl. Svenska Vetenskapsak. Handl. », XLIII, 1908.
- *Dépôts rhétiens et liassiques fossilifères de Scanie*. « XI Congrès géol. intern. », 1910-1912.
- *Ammäländen och kritiker*. « Geologiska Föreningens handlingar », XLI, 1919.

- NEUBURG M., *An Essay of stratigraphical Subdivision of the carboniferous Series of Deposits within the Kusnetzki-Bassin in Siberia.* « Bull. of the geol. and prosp. Serv. URSS », Leningrad, 1931.
- *The jurassic Plants from the Omolon River.* « Academy of Sc. », Leningrad, 1932.
- OISHI S., *The jurassic Plants from Shitaka (the Maizuru Coalfield), Prov. Tango (Kyoto Pref.), Japan.* « Journ. Fac. Sc. Hokkaido Imp. Univ. 4 », II, Sapporo, 1932.
- *Note on some fossil Plants from Tung-ming, Prov. Pinchiang, Manchoukuo.* « Journ. Fac. Sc. Hokkaido Imp. Univ. », III, Sapporo, 1935.
- *The rhaetic Plants from province Nagato.* « Journ. Fac. Sc. Hokkaido Imp. Univ. », Sapporo, 1936.
- *The Japanese Equivalents of the Lepidopteris- and Thaumopteris Zones of East Greenland.* « Proc. Imper. Acad. Tokyo », XIV, 1938.
- OISHI S. e TAKAHASHI E., *Note on some fossil Plants from the Moulin and the Mishan coal-Fields, Prov. Pinchiang, Manchoukuo.* « Journ. Fac. Sc. Hokkaidô Imper. Univ. », IV, Sapporo, 1938.
- POMEL, *Matériaux pour servir à la flore fossile des terrains jurassiques de la France.* « Bericht 25; Versamml. deutsch. Naturforsch. », 1849.
- POTONIÉ H., *Pflanzenreste aus der Juraformation.* « Durch « Asien » herausgegeben von Futterer », III, Berlin, 1903.
- PREMIK J. e ZABLOCKI J., *Zamites gigas Lindl. e Hutton var. Feneonis Brgt. sp. z. Sekwanu gornego okolic Sulejowa nad Pilica.* « Bull. Serv. géol. Pologne », III, Varsavia, 1925.
- FRYNA D. D., *Sur les restes de Plantes des dépôts mésozoïques de la Samarskaya. Louka.* « Bull. Com. Géol. », XLVI, n. 8, 1928, Leningrad.
- *Flore jurassique de l'avant-pays des monts Saour.* « Bull. du Comité géol. », Leningrad, XLVIII, n. 4, 1929.
- *Contribution towards the knowledge of the mesozoic Flora of central Asia.* « Trans. geol. and prosp. Service URSS; fasc. 122 », Leningrad, 1931.
- *Jurassic Plants from the Tkvarkeli carboniferous basin in Transcaucasia.* « Trans. geol. and. prosp. Service URSS; fasc. 261 », Leningrad, 1933.
- RAO R., *Silicified Plants from the Rajmahal Series.* « Proc. XXII Ind. Sc. Congr. », Calcutta, 1935.
- SAHNI B., *Petrified Plant Remains from the Queensland mesozoic and tertiary Formations.* « Queensland Geol. Survey, n. 267 », 1919-1920.
- *The present position of India Palaeobotany.* « Proc. Asiat. Soc. of Bengala; New Ser. », XVII, n. 4, 1922.
- SAHNI B. e RAO R., *On a collection of fossil Plants from the Rajmahal Hills, Bihar.* « Proc. Ind. Sc. Congr. » Bangalore, 1932.
- *On some jurassic Plants from the Rajmahal Hills.* « Journ. Proc. Asiat. Soc. of Bengal, (N. S.) », XXVII, Calcutta, 1933.

- SAHNI B. e RAO R., *Rajmahalia paradoxa n. g. et n. sp. and other jurassic plants from the Rajmahal Hills.* « Proc. Ind. Acad. Sc. », I, n. 6, Calcutta, 1934.
- *Further Observations on Rajmahalia paradoxa.* « Proc. Ind. Acad. of Sc. », I, 1935.
- SALFELD H., *Fossile Landpflanzen der Rät und Juraformation Südwest-Deutschland.* « Palaeontographica, Stuttgart », 1907.
- *Beiträge zur Kenntnis jurassischer Pflanzenreste aus Norddeutschland.* « Palaeontographica », LVI, 1909.
- SEWARD A. C., *Note on some jurassic Plants in the Manchester Museum.* « Manchester Lit. and Phil. S. Mem. and Proc. », XLIV, 1900.
- *The jurassic Flora. The Yorkshire coast.* « Catalogue of the mesozoic Plants, British Museum », 1900.
- *On a Collection of jurassic Plants from Victoria.* « Record. Geol. Survey Victoria », Melbourne, 1904.
- *The jurassic Flora. Liassic and Oolitic Floras of England, excluding the inferior Oolite Plants of the Yorkshire Coast.* « Catalogue of the mesozoic Plants in the Department of Geol., Brit. Museum », 1904.
- *Jurassic Plants from Caucasia and Turkestan.* « Mém. Comité géol. de Russie », 1907.
- *The jurassic Flora of Yorkshire.* « Naturalist for 1911 », London, 1911.
- *Jurassic Plants from Chinese Dzungaria.* « Mém. du Comité géol. de Russie », 1911.
- *The jurassic Flora of Sutherland.* « Trans. R. Soc. Edinburgh », XLVII, 1911.
- *Jurassic Plants from Amurland.* « Mém. Comité géol. », 1912.
- *Mesozoic Plants from Afghanistan and Afghan-Turkestan.* « Mem. of the Geol. Survey of India, N. S. », 1912.
- *The new Phytologist*, XII, 1913.
- *Climate as tested by fossil Plants.* « Quart. Journ. Roy. Meteorol. Society », XL, 1914.
- *Fossil Plants*, III, IV, 1917, 1919.
- *Fossil Plants from the Parsora stage of Rewa.* « Rec. Geol. Survey, India », Calcutta, 1932.
- *Notes on jurassic Flora.* « Proc. Yorkshire Geol. Society », XXIII, Wakefield, 1935.
- SEWARD A. C. e BANCROFT N., *Jurassic Plants from Cromarty and Southerland, Scotland.* « Trans. Roy. Society Edinburgh », XLVIII, 1913.
- SEWARD A. C. e HOLTUM R. E., *Jurassic Plants from Ceylon.* « Quart. Journ. Geol. Soc. », LXXVIII, London, 1922.
- SEWARD A. C. e SAHNI B., *Indian Gondwana Plants; a revision.* « Mem. Geol. Survey, India; N. S. », VII, Calcutta, 1920.
- SEWARD A. C. e THOMAS H., *Jurassic Plants from the Balagansk district, Government of Irkutsk.* « Mém. Comité géol. de Russie », 1911.

- SINNOT E., *Some Jurassic Osmundaceae from New Zealand*. « *Annals of Botany* », XXVIII, 1914.
- SITHOLEY R. V., *Jurassic Plants from Afghan-Turkestan*. « XXV Ind. Sc. Congr. », Calcutta, 1938.
- SORDELLI, *Flora fossilis insubrica*. Milano, 1896.
- SRIVASTAVA B. P., *On some silicified plant-Remains from the Rajmahal Series of India*. « Proc. XXII Ind. Sc. Congr. », Calcutta, 1935.
- *Studies on some silicified Plant Remains from the Rajmahal Series*. « Proc. XXIV Ind. Sc. Congr. », Hyderabad, 1937.
- STEFANINI G., *Successione ed età della serie di Lugh nella Somalia italiana*. « Intern. Geol. Congr.; C. R. XV. Sess. South Africa », Pretoria, 1930.
- STITTLING J., *Notes on the fossil Flora of South Gippsland*. « Report of the Victoria coal-field, n. 7 », Victoria, 1900.
- STOPES M., *The Flora of the inferior Oolite of Brora (Sutherland)*. « Quart. Journ. Geol. Society », LXVIII, 1907.
- SZE H. C., *Beiträge zur liassischen Flora von China*. « Mem. Nat. Research Inst. Geol. (Acad. Sinica) », XII, Shanghai, 1931.
- *Fossile Pflanzen aus Shensi, Szechuan und Kueichow*. « Palaeontologia sinica, I, 3 », Peiping, 1933.
- *Mesozoic Plants from Kansu*. « Mem. Nat. Res. Inst. Geol. (Academia sinica), n. 13 », Nanking, 1933.
- *Jurassic Plants from Shensi*. « Mem. Nat. Res. Inst. Geol. (Academia sinica), n. 13 », Nanking, 1933.
- *Ueber einige mesozoische Flora von Hsiwan (Kwangsi)*. « Bull. geol. Soc. China »; VIII, Pehpei, 1938.
- TAKAHASHI E., *On the geological Age of the Gishu Series*. « Chosenkogyo-kaisi », n. 7, 1937.
- THOMAS H., *The jurassic Flora of Kamenka*. « Mém. Comité géol. de Russie », 1911.
- *Recent Researches on the jurassic Plants of Yorkshire*. « Rep. Brit. Assoc. for 1911 », London, 1912.
- *On some jurassic Plants from Yorkshire*. « Proceedings of the Cambridge Phil. Society », XXI.
- *The fossil Flora of the Cleveland District of Yorkshire. The Flora of the Marske Quarry*. « Quart. Journ. Geol. Society », LXIX, London, 1913.
- *The jurassic Plant Beds of Roseberry Topping*. « The Naturalist », 1913.
- *The Caytoniales, a new Group of Angiospermous Plants from jurassic Rocks of Yorkshire*. « Phil. Trans. of the Roy. Society of London, Ser. B », CCXIII, 1925.
- THOMAS H. e BANCROFT N., *On the cuticles of some recent and fossil Cycadean Fronds*. « Trans. Linn. Soc. London, Ser. Bot. », VIII, 1913.
- TORNQUIST A., *Beiträge zur Geologie der westlichen Mittelmeerländer. I. Die Pflanzen des mitteljurassischen Sandsteins Ost Sardiniens*. « B. B. des neuen Jahrb. f. Min., Geol. und. Pal. », XX, 1905.

- TOYAMA S. e OISHI, *Notes on some jurassic Plants from Chalaïnor, Prov. North Hsingan, Manchoukuo*. « Journ. Fac. Sc. Hokkaido Imp. Univ. » III, Sapporo, 1935.
- TURUTANOWA A. J., *Materiali per la conoscenza della flora fossile del Bacino carbonifero di Tscherechow; I, Felci giurassiche*. « Mem. Com. Geol. Siber. », I, 5, Tomsk, 1920.
- *Jurassic Flora of the chain Kara-Tau (Tian-Shan)*. « Trav. Mus. Géol. Acad. Sc. URSS », VI, 1930.
- *Materialen zur Kenntnis der Juraflora des Beckens des Sees Issyk-kul in der Kirgisischen URSS*. « Mem. Geol. Mus. Acad. Sc. », VIII, 1931.
- WALKOM A. B., *Flora lower Mesozoic New South Wales*. « Proc. Linn. Soc. New South Wales », 1918.
- *Fossil Plants from Mount Piddington and Clarence siding*. « Proc. Linn. Soc. New South Wales », LVII, Sidney, 1932.
- WANG C. P., *Geology of Kou Ya Tung Coal Field on the boundary of Lu Yuan Hsien, Hunan*. « Ann. Rep. Geol. Survey Kwantung », Canton, 1930.
- WARD L. F., with the collaboration of Fontaine, Wanner and Kpowlton. - *Status of the mesozoic Floras of the United States; I Paper, The older Mesozoic*. « XX Ann. Report U. S. Geol. Survey », 1900.
- *Status of the mesozoic Floras of the United States; II Paper*. « U. S. Geol. Survey, Mon. », vol. XLVIII, 1905.
- WIELAND G. R., *The liassic Flora of the Mixteca Alta of Mexico, its Composition, Age and Source*. « The American Journal of Science », XXXVI, 1913.
- *La Flora liasica de la Mixteca Alta*. « Boletín del Inst. Geol. de Mexico, n. 31 », 1914.
- WILLIAMS S., *Preliminary Report on fossil Plants collected in Keniā Colony*. « Mon. Geol. Dept. Hunterian Mus. Glasgow Univ. », IV, 1930.
- YABE H., *Mesozoic Plants from Korea*. « J. Sci. Coll. Imp. Univ. », Tokyo, XX, 1915.
- YABE H. e OISHI S., *Jurassic Plants from the Fangtzu Coal-Field, Sñantung. Supplement*. « Japanese Journ. of Geology and Geography », VI, 1929.
- *Mesozoic Plants from Manchuria*. « Sc. Report Tohōku Imper. Üniver.; 2 Ser. Geol. », XII, Sendai, 1933.
- YOKOYAMA M., *Mesozoic Plants from China*. « Journ. Science, Coll. Imp. Univ. », Tokyo, XXI, 1906.
- ZEILLER R., *Sur les végétaux fossiles recueillis par M. Williaume dans les pites charbonneux du nord-ouest de Madagáscar*. « C. R. Acad. Sc. », Paris, 1900.
- *Sobre algunas impresiones vegetales del Kimeridgense de Santa Maria del Meya (Cataluna)*. « Mem. R. Academia de Ciencias y Artes », Barcelona, 1902.
- *Botanisches Centralblatt*, CIV, 1910.
- *Note sur quelques végétaux infraliassiques des environs de Niort*. « Bull. Soc. Géol. de France », XI, 1911.
- *Sur quelques végétaux fossiles de la Grande Oolithe de Marquise*. « Bull. de la Soc. Académique de Boulogne-sur-Mer », IX, 1912.
- ZIGNO (DE), *Flora fossilis formationis oolithicae*. Padova, 1856-1868.

## LE FLORE DEL CRETACEO

Con il Cretaceo comincia decisamente il regno delle Angiosperme, le quali pur essendo già comparse nel Dogger, e forse anche nel Trias, col gruppo delle *Caytoniales*, avevano avuto sino alla fine del Giurassico un'importanza del tutto trascurabile. La flora del Wealdiano, tuttavia, conserva ancora caratteri schiettamente giurassici e le Angiosperme nella formazione *Patuxent* del Maryland (Stati Uniti) sono rappresentate unicamente da una serie di forme, riferite ai generi *Rogersia*, *Proteaephyllum*, *Ficophyllum*, le quali hanno probabilmente preso origine dalle *Gnetales*, conservando nelle loro foglie dei caratteri propri a tipi più antichi e comuni alle *Sagenopteris*. Vere e proprie Dicotiledoni cominciano ad apparire solo nell'Aptiano dell'Europa e dell'America settentrionale; esse costringono i tipi della flora giurassica, specialmente le Cicadofite, a cedere terreno, tanto che nel Cenomaniano diventano l'elemento predominante di tutte le flore.

La flora del Wealdiano o del Neocomiano è una continuazione di quella del Giurassico superiore, tanto che non è sempre possibile stabilire una separazione tra di esse. Ad ogni modo nel Cretaceo inferiore una parte delle famiglie grandemente sviluppate nel Giurassico presenta una rilevante diminuzione nella ricchezza delle loro forme, mentre le *Bennettitales* col genere *Cycadeoidea* raggiungono il più alto grado del loro sviluppo.

Nel Cretaceo inferiore varie forme di *Marchantites* rappresentano le Briofite, mentre le *Lycopodiales* comprendono unicamente alcune forme di *Selaginellites*, di *Lycopodites* e di *Isoëtites* e le *Articulatales* col genere *Equisetum* erano evidentemente discese a proporzioni paragonabili al loro attuale sviluppo.

Le famiglie delle *Filicales* più caratteristiche del Mesozoico inferiore, come le Marattiacee, erano molto ridotte d'importanza; al contrario le Schizeacee, le Gleicheniacee, le Matoniacee, le Osmundacee, le Dipteridacee sono quelle, che appari-

scono maggiormente sviluppate nella parte più bassa del Cretaceo inferiore. Nel Wealdiano le forme di Felci più caratteristiche sono *Onychiopsis psilotoides*, *Weichselia Mantelli*, *Hausmannia dichotoma*, *Gleichenites cycadina*, mentre sono assenti *Todites Williamsoni* e *Coniopteris hymenophylloides*, proprie del Giurassico. Non si conosce alcun avanzo di Pteridosperme, le quali evidentemente dovevano essere già scomparse negli ultimi periodi del Giurassico.

Tra le Cicadofite, altri generi, oltre le *Cycadeoidea*, ben rappresentati nel Cretaceo inferiore sono *Dioonites*, *Ctenopsis*, *Zamiopsis*, *Nilssonia*, *Dictyozamites*, *Podozamites*, *Glossozamites*, *Anomozamites*, *Otozamites*, *Cycadites*, *Zamites* e *Pterophyllum*. Le Ginkgoali comprendevano ancora varie specie di *Ginkgoites* e di *Baiera* e le Conifere accennano a diminuire alquanto l'importanza avuta nelle epoche precedenti. Alle Taxacee vengono riferite alcune forme di *Nageiopsis* e di *Cephalotaxopsis*; le Abietinee mostrano numerose specie di *Abietites* e verso la fine del Cretaceo inferiore anche forme indubbie di *Pinus* e di *Cedrus*. Le Taxodiacee sono rappresentate dalle *Sequoia*, *Sphenolepidium*, *Athrotaxopsis*, mentre le Cupressacee dai generi *Frenelopsis* e *Widdringtonites* ampiamente diffusi.

L'esistenza delle Dicotiledoni nell'Aptiano è dimostrata non solo da avanzi di foglie, ma anche di legni pietrificati a struttura conservata, che Stopes ha descritti nelle sabbie verdi inferiori (*lower greensand*) dell'Inghilterra. Verso la fine del Cretaceo inferiore, nell'Albiano, le Angiosperme sono già diventate una parte considerevole delle flore, costituendo il 30% delle specie riscontrate nella formazione del *Patapsco* (*Potomac* superiore), il 17% della flora di *Fuson* dei Black Hills ed oltre il 35% della flora albiana del Portogallo.

Le flore del Cretaceo inferiore delle diverse regioni della Terra mostrano una rilevante uniformità di caratteri, tanto che è logico supporre che la temperatura si mantenesse invariata anche a latitudini assai differenti. Dal Perù, a 15° dall'Equatore, fino alla Groenlandia occidentale, a 70° lat. N., o allo Spitzbergen a 78°, le piante fossili attestano condizioni climatiche abbastanza uniformi. Dagli strati del Cretaceo inferiore dello Spitzbergen e di altre Terre polari provengono numerosi legni di Conifere, che mostrano delle zone di accrescimento nettissime, come si

verifica nei legni riscontrati nel Terziario dell'Europa centrale e meridionale; questo fatto, unito alla circostanza che nelle flore del Cretaceo inferiore delle regioni settentrionali di elevate latitudini si osserva un forte aumento di Abietinee, accenna ad un notevole raffreddamento del clima in quelle regioni, rispetto a quello delle epoche precedenti.

A proposito del termine « Wealdiano », esso nell'uso più comune serve a indicare, come nota Berry, una fase dipendente dalle condizioni fisiche accompagnanti la sedimentazione, la quale evidentemente potè essere iniziata ad epoche lievemente diverse su aree differenti e che può avere persistito più lungamente in alcune regioni che in altre. Esso, perciò, non corrisponde precisamente ad una unità cronologica, ma deve essere piuttosto ristretto ad una unità stratigrafica, rappresentata da sedimenti continentali. Come deposito di transizione il Wealdiano potrebbe far parte del Giurassico, ma più opportunamente è considerato come una facies non marina del Neocomiano; infatti, dove esso è presente, mancano gli strati marini del Neocomiano inferiore.

★ ★

Col Cenomaniano si inizia la flora del Cretaceo superiore, caratterizzata dalla prevalenza assoluta, su tutti gli altri gruppi vegetali, delle Angiosperme, in particolar modo delle Dicotiledoni, a cui si associano anche alcuni rappresentanti delle Palme, delle Liliacee (*Cretovarium* Stopes e Fujii del Cretaceo superiore del Giappone) e delle Graminacee. È interessante rilevare come fin dal Cretaceo si riscontra la maggior parte dei generi, che vivono, ancora attualmente, senza che essi siano preceduti da forme intermedie. Così nel Cenomaniano troviamo già ben sviluppate specie di *Populus*, *Salix*, *Ficus*, *Laurus*, *Cinnamomum*, *Sassafras*, *Betula*, *Quercus*, *Fagus*, *Juglans*, *Acer*, *Ilex*, *Cornus*, *Platanus*, *Eucalyptus*, *Myrica*, *Artocarpus*, *Liquidambar*, *Hedera*, *Nerium*, *Viburnum* etc., a cui si associano tipi ora estinti, come le *Credneria*, i *Dryophyllum* precursori delle Quercie tropicali, le *Dewalquea* simili alle *Aralia*. Queste Dicotiledoni comparvero quasi simultaneamente su tutte le regioni del Globo e lo stesso può dirsi per le Monocotiledoni, la cui presenza in vari giacimenti del Cenomaniano è attestata da

avanzi di legni pietrificati e di foglie del tipo delle Palme. Si era creduto dapprima di avere trovato resti di Monocotiledoni anche in formazioni più antiche, ma essi, come gli *Yuccites* del Trias, sono molto probabilmente da riferirsi alle Gimnosperme.

Le flore del Cretaceo superiore comprendono anche delle Felci e numerose Conifere, tra le quali assumono importanza soprattutto le Abietinee e le Taxodiee. Il genere *Pinus* è già ampiamente sviluppato e sono presenti anche molte delle attuali sue suddivisioni. Delle Taxodiee, oltre alle *Sequoia*, abbondano le *Geinitzia*, i cui lunghi coni sono frequenti negli strati dell'Europa centrale e dell'America settentrionale. Scarsissime diventano le *Cycadeoidea*, sostituite dalle *Cycadales* e sempre più rare risultano le *Ginkgoales*, che comprendono poche forme di *Ginkgoites* e di *Czekanowskia*. Secondo Ridley la scomparsa delle *Cycadeoidea* alla fine del Cretaceo sarebbe stata determinata dal contemporaneo sviluppo delle Angiosperme arboree: queste colle loro folte chiome avrebbero tolto la luce necessaria alle *Cycadeoidea* di piccola taglia e cespugliose. Dopo il Cenomaniano l'epoca più ricca di fossili vegetali è il Senoniano, durante il quale le piante si presentano ampiamente diffuse su tutta la terra, dalle regioni settentrionali di elevate latitudini fino all'Antartide.

Il Cretaceo superiore è stato un periodo caratterizzato da una generale trasgressione del mare, per effetto della quale i suoi sedimenti sono prevalentemente di origine marina. I vegetali occupano, quindi, tra i fossili un posto poco importante in confronto a quello degli animali, ma tuttavia si presentano assai più abbondanti che nel Cretaceo inferiore. La regione, che ha offerto le più ricche flore del Cretaceo superiore, è quella degli Stati Uniti.

\*\*\*

Nel Cretaceo hanno dovuto accentuarsi le variazioni della temperatura a seconda delle stagioni, che si erano già iniziate nel Giurassico e vi è anche un indizio della presenza di vere e proprie zone climatiche. Gothan, infatti, ha dimostrato l'esistenza di strati annuali nei tronchi delle Conifere trovati nelle regioni polari, mentre i legni fossili descritti da Schenk nel-

l'arenaria di Nubia non offrono alcuna traccia di strati concentrici. La zona tropicale, che nei periodi precedenti era diffusa fino a latitudini molto elevate, tende gradatamente a restringersi: tale fenomeno ha dovuto, però, compiersi con grande lentezza e la presenza delle Palme nel Cretaceo della Slesia e dei *Ficus* negli strati della stessa età della Groenlandia al 70° lat. N. permette di affermare come ancora non si era iniziata la formazione della calotta glaciale intorno al Polo.

### Europa.

SVEZIA. — La flora di Kurremölla nel SE della Svezia, che da Nathorst è riferita alla parte più alta del Giurassico superiore, ha rapporti molto stretti colle flore del Wealdiano, come lo attestano alcune specie di *Equisetites*, *Nilssonia*, *Elatides*, *Sagenopteris*, vicinissime a forme proprie di quest'ultima epoca.

Una vera flora cretacea si riscontra nella *Green sand* di Köping, dove sono state descritte le seguenti forme: *Weichselia erratica* Conw., *Cycadites nilssonianus* Brgt., *Pinus Nathorsti* Conw., *Salicites ? Wahlbergii* Nilss., *Acerites ? cretaceus* Nilss., *Alnites ? Friesii* Nilss., *Comptonites ? antiquus* Nilss.

INGHILTERRA. — Il Wealdiano è diffuso nelle contee del Kent, del Surrey e del Sussex; ivi gli strati marini del Portlandiano sono gradatamente sostituiti da sedimenti di acqua dolce, cosicchè il Wealdiano risulta costituito esclusivamente da argille, sabbie e arenarie di origine continentale. La flora wealdiana dell'Inghilterra, studiata da Seward, comprende circa 68 specie, tra cui 21 appartenenti alle Felci e 19 alle Cicadofite. Tra le specie descritte ricordiamo *Equisetites Lyelli* (Mant.), *E. Yokoyamae* Sew., *Lycopodites Teilhardi* Sew., *Selaginellites Dawsoni* Sew., *Ruffordia Goeperti* (Dunk.), *Pelletieria valdensis* Sew., *Cladophlebis browniana* (Dunk.), *Cl. Albertsii* (Dunk.), *Cl. longipennis* Sew., *Teilhardia valdensis* Sew., *Dichopteris delicatula* Sew., *Onychiopsis psilotoides* St. e Web. sp., *O. elongata* Geyl. sp., *Matonidium Goeperti* Et H. sp., *Hausmannia Pelletieri* Sew., *Weichselia reticulata* Ward, *Tempskyia Schimpe-*

ri Corda, *Otozamites Klipsteim* Dunk. sp., *Ot. goeppertianum* Dunk sp., *Eurycycadolepis* sp., *Nilssonia schauburgensis* Dunk sp., *Cycadeoidea (Bennettites) gibsoniana* Carr., *Cycadeoidea (Bennettites) saxbyana* Brown sp., *Cycadeoidea (Bennettites) Carruthersi* Sew., *Anomozamites lyellianus* Dunk. sp., *Dioonites buchianus* Ett., *Zamites Carruthersi* Sew., *Bucklandia anomala* S. e W. sp., *B. Yatesi* Carr., *Sewardia latifolia* Sap. sp., *Thuyites valdensis* Sew., *Sphenolepidium kurrianum* Dunk., *Pagiophyllum crassifolium* Schenk sp., *Pinites Carruthersi* Gard., *P. Dunkeri* Carr., *P. Ruffordi* Sew., *P. Solmsi* Sew., *Nageiopsis* cfr. *heterophylla* Font., *Brachyphyllum obesum* Heer, *Araucarites pippingfordensis* Ung., *Conites Berryi* Sew., *Sagenopteris acutifolia* Sew., *S. Mantelli* Dunk. sp.

La flora wealdiana si distingue assai nettamente da quella del *Lower Greensand* (Aptiano), che le ha immediatamente succeduto. Tenendo anche conto delle differenze verificatesi nel fenomeno della sedimentazione e della fossilizzazione, in corrispondenza delle argille wealdiane e delle sabbie dell'Aptiano, tuttavia in queste ultime si nota un grande numero di Conifere e la presenza di legni di Angiosperme, mentre nella flora wealdiana appaiono ben più numerose le *Filicales* e le Cicadofite. La flora del *Lower Greensand* dell'Inghilterra meridionale, studiata da Stopes, comprende le seguenti forme: *Weichselia reticulata* S. e W. sp., *Tempskya erosa* Stokes, *Cycadeoidea Gibsoniana* Carr. sp., *Cycadeoidea (Bennettites) Allchini* Stopes, *Cycadeoidea (Bennettites) maxima* Carr. sp., *Sequoia giganteoides* Stopes, *Protopiceoxylon Edwardsi* Stopes, *Pityoxylon Sewardi* Stopes, *Pityoxylon Benstedii* St., *Pityoxylon Woodwardi* St., *Pinostrobus sussexiense* Mantell sp., *Pinostrobus Benstedii* St., *Pinostrobus oblongus* L. e H. sp., *Pinostrobus patens* Carr. sp., *Pinostrobus cylindroides* Gardn. sp., *Pinostrobus pottoniensis* Gard. sp., *Cedrostrobus Leckenbeyi* Carr. sp., *Cedrostrobus Mantellii* Carr. sp., *Cedroxylon maidstonense* Stopes, *Cedroxylon pottoniense* St., *Abietites* cfr. *Solmsi* Sew. sp., *Cupressinoxylon vectense* Barber, *Cupressinoxylon lucombense* St., *Cupressinoxylon cryptomerioides* St., *Cupressinoxylon Hortii* St., *Taxoxylon anglicum* St., *Podocarpoxylon woburnense* St., *Podocarpoxylon beffordense* St., *Podocarpoxylon Gothani* St., *Podocarpoxylon Solmsi* St., *Vectia lucombensis* St., *Cantia ar-*

*corescens* St., *Woburnia porosa* St., *Sabulia Scotti* St., *Hythia Elgari* St., *Aptiana radiata* St. Dal *Lower Greensand* di Potton Sands proviene probabilmente anche il *Colymbetes Edwardsi* St., riferibile alle Cicadofite.

L'Albiano di Folkestone ha offerto una grande fruttificazione di Cicadofita, descritta da Stopes sotto il nome di *Bennettites albianus*.

Mentre la vegetazione del Wealdiano denota un clima piuttosto caldo, quasi tropicale, nell'Aptiano esso dovè subire un notevole raffreddamento, con periodi stagionali ben differenziati.

Il complesso del Cretaceo superiore nell'Inghilterra è di tipica origine marina e quindi i suoi resti vegetali sono di scarsissima importanza.

FRANCIA. *Cretaceo inferiore*. — Nei dintorni di Avesne del Dipartimento del Nord presso Féron-Glageon degli strati di marne e di arenarie, giacenti in discordanza sul Devoniano, hanno offerto una tipica flora wealdiana, avente tutti i caratteri di quella dell'Inghilterra, del Belgio (Bernissart) e della Germania occidentale. Tra le varie specie descritte da Carpentier segnaliamo *Gleichenites Boulayi* Carp., *Gl. Gosseleti* Carp., *Gl. cycadina* Schenk, *Cladophlebis browniana* Dunk., *Cl. Albertsii* Dunk., *Cl. aff. Porsildi* Sew., *Cl. feronensis* Carp., *Cl. stricta* Carp., *Hausmannia dichotoma* Dunk., *Phlebopteris (Laccopterus) rigida* Heer sp., *L. tenuinervis* Carp., *Matonidium Goeperti* Ett., *Weichselia reticulata* St. e Web., *Tempskya Schimper* Corda, *Feronia Sewardi* Carp., *Ptilophyllum*, *Nilssonia aff. orientalis* × *schaumburgensis*, *Taeniopteris vittata*, *Dioonites buchianus* Ett. sp., *Ginkgoites pluripartita* Sew., *Pityostrobus feronensis* Carp., *Pityospermum*, *Pinites Solmsi*, *Cedrostrobus* cfr. *Cometi*, *Protocedroxylon*, *Araucarioxylon (Dadoxylon) feronense* Carp. sp., *Cupressinoxylon Hortii* Stopes, *Sphenolepidium kurrianum* Dunk., *Sph. sternbergianum* Dunk., *Brachyphyllum* (?) *Milloti* Carp., *Maculostrobus*, *Elatides curvifolia* Dunk. sp., *E. longifolia* Carp., *Sagenopteris Mantelli* Presl.

In certi livelli rappresentati da argille nere piritose i frammenti dei rami di Conifere lignitizzati sono abbondantissimi ed anche le pennule delle fronde di Felci e le foglioline delle Conifere sono trasformate in lignite.

Il Wealdiano è pure sviluppato a Sud di Beauvais nel paese di Brays e nell'Hainaut. In questa area Brongniart segnala specie caratteristiche del Cretaceo inferiore: *Lonchopteris Mantelli*, *Pachypteris* (?) *gracilis*, *Brachyphyllum Gravesi*, *Zamites Brongniarti* e *Carpolithus Mantelli*.

La flora wealdiana della Francia settentrionale ha in comune, oltrechè la facies continentale, anche l'assenza di *Frenelopsis Hoheneggeri*.

Nelle argille marine hauteriviane (Neocomiano medio) di Bray Carpentier ha riscontrato *Equisetites* sp., *Weichselia reticulata* St. e Web. sp., *Phlebopteris* (*Laccopteris*) sp., *Otozamites Hoheneggeri* Schenk sp., *Cycadolepis* sp., *Nilssonia schauburgensis* Dunker, *Sphenolepidium kurrianum* Dunk. sp., *Sph. sternbergianum* Sch. sp., *Pityocladus*, *Frenelopsis Hoheneggeri* Ett. sp.

Al disotto delle argille marine stanno dei sedimenti sabbiosi con un letto argilloso fossilifero includente resti di *Weichselia reticulata* St. e W. sp., *Cladophlebis* cfr. *Dunkeri* Sch. sp., *Cladophlebis* (*Gleichenites*) cfr. *cycadina* Sch., *Sphenopteris psilotoides* St. e W., *Sph. Goeperti* Dunk., *Brachyphyllum* cfr. *B. obesum* Heer, *Sphenolepidium* cfr. *Sph. kurrianum* Dunk. sp. Questa associazione sta ad indicare un'età wealdiana.

Ad Orsimont, sempre al di sotto degli strati marini, si trovano delle argille ricche di resti carboniosi di Conifere (cfr. *Sphenolepidium*). Alcuni ramuscoli muniti di piccole foglie ricordano quelli dello *Sphenolepidium kurrianum* Dunk. sp. o lo *Sph. debile* Heer; altri rassomigliano a certe forme dello *Sphenolepidium sternbergianum*. Alcune sezioni di legni mostrano delle tracheidi con punteggiature areolate, giustapposte, in due serie, rassomiglianti a quelle di certi *Cupressinoxylon*, *Pityoxylon* o *Taxodioylon*.

È notevole lo xerofitismo di questi vegetali attestato dalle foglie con lembo spesso, coriaceo degli *Otozamites*, *Brachyphyllum*, *Gleichenites*, *Weichselia*.

Altri resti di Cicadofite e di Conifere sono state descritte da Cornuel e da Saporta negli strati neocomiani del bacino di Parigi; tale flora nel suo insieme è assai povera, comprendendo appena dodici specie, tra cui *Zamites Brongniarti* Mant. sp., *Weichselia reticulata* St. e W., *Ruffordia* (?) *Fittoni* Sew. sp.,

*Brachyphyllum Gravesi* Pomel sp., *Pinus aspera* Cornuel, *P. gracilis* Corn., *P. elongata* d'Orb., *P. rhombifera* Corn., *P. submarginata* Corn. etc.

I resti di piante nei depositi marini del Barremiano sono scarsi e di poca importanza; essi sono stati osservati nei dintorni di Vassy, di Bailly-aux-Forges ed a Saint-Dizier e comprendono resti di Felci e di Conifere (*Araucarioxylon barremianum* Fliche, *Cedroxylon reticulatum* Sap., *C. barremianum* Fl., *Elatocladus elegans* Sew., *Sarcostrobus Paulini* Fliche, *Coniferocaulon colymbaeforme* Fliche). Quest'ultima specie, che assomiglia ad una Conifera vicina alle Araucariee, è stata trovata nel minerale ferrifero, mentre lo strobilo descritto sotto il nome di *Sarcostrobus Paulini* proviene dalle argille, che stanno alla base della formazione.

Nell'Urgoniano coralligeno, che affiora nella Francia SE, a Sud della Roc Cornafion, insieme a Calcispongiari, Zoantari e Briozoari, esistono vari avanzi di *Solenopora* (*Sol. urgoniana* Pender) e nell'Albiano delle Argonne e dell'Aube è stata riscontrata una notevole flora, costituita essenzialmente da Conifere, a cui si associano alcune forme di Cicadofite e di Felci. Tra le specie descritte da Saporta e da Fliche ricordiamo *Protopteris Buvignieri* Brgt., *P. Wohlgemuthi* Fliche, *Cycadeoidea argonnensis* Fl., *C. Colleti* Fl., *C. semiglobosa* Fl., *Amphibennettites Blecheri* Fl., *A. Renaulti* Fl., *Zamiostrobus Loppinetti* Fl., *Araucaria cretacea* Brgt. sp., *A. insulinensis* Fl., *A. reperta* Fl., *A. revigniacensis* Fl., *Araucarioxylon albianum* Fl., *Cedroxylon reticulatum* Sap., *Cupressinoxylon infracretaceum* Fl., *Pinus argonnensis* Fl., *P. Andraei* Coem., *P. mammilifer* Sap., *P. prae-monticola* Fl., *P. saportana* Fl., *P. Wohlgemuti* Fl., *Pityoxylon argonnense* Fl., *Pit. infracretaceum* Fl., *Pit. Thomasi* Fl. etc.

*Cretaceo superiore.* — Anche il Cretaceo superiore della Francia, in confronto colle formazioni più antiche o più recenti, è piuttosto povero di fossili vegetali, comprendendo solo le piccole florule del Cenomaniano di Anjou, delle Argonne e dell'Ile-d'-Aix; del Turoniano di Bagnols presso Tolone e Mède presso les Martigues (Var); dell'Emscheriano di Beausset presso Tolone e del Daniano delle ligniti di Fuveau nella Provenza.

L'arenaria a *Sabalites andegavensis*, molto diffusa nella Fran-

cia occidentale e riferita dapprima al Cretaceo superiore, appartiene invece all'Eocene superiore.

Nel Cenomaniano dell'Ile-d'Aix presso la Rochelle, oltre a resti di Alghe di incerta determinazione, sono stati riscontrati *Araucarioxylon gardoniense* Criè e *Cedroxylon gardoniense* Criè, mentre gli strati della stessa età nelle Argonne a St. Ménehould hanno offerto numerosi avanzi di foglie di Dicotiledoni (*Laurus Colleti* Fl.), di frutti (*Araucaria cretacea* Brgt., *Astrocaryopsis Saintae-Manehildae* Fl., *Coccolopsis ovata* Fl., *C. Zeilleri* Fl.), di semi (*Mammaeites Francheti* F. della famiglia delle Clusiaceae) e di legni pietrificati (*Cedroxylon manehildense* Fl.).

La flora del Turoniano è rappresentata da alcuni legni pietrificati dell'Anjou e da altri resti riscontrati presso Marsiglia; tra le varie forme descritte da Criè, Saporta, Marion, Vasseur e Laurent, ricordiamo: *Gleichenites delicatula* Heer, *Gl. giesekiana* Heer sp. (= *Cl. Zippei* Corda sp.), *Lomatopteris superstes* Sap., *Podozamites lanceolatus* Heer, *Araucaria Toucasi* Sap., *Sequoia heterophylla* Velen., *S. Reichenbachi* Gein. sp., *Sphenolepidium kurrianum* Dunk., *Sph. sternbergianum* Dunk., *Widdringtonites Reichii* Ett. sp., *Ceratostrobis sequoiaephyllum* Velen., *Cupressinoxylon Hosii* Criè, *Cyparissidium gracile* Heer, *Frenelopsis Hoheneggeri* Schenk, *Dryophyllum* ?, *Myrica Campeii* Marion, *M. Gaudryi* Mar., *M. Rougoni* Mar., *Salix Vasseuri* Mar., *Devalquea* sp., *Euphorbiophyllum antiquum* Sap. e Mar., *Laurus praeatavia* Sap. e Mar., *Magnolia telonensis* Sap., *Menispermum (Cocculus) assimile* Mar., *Sapindophyllum* sp., *Viburnum* sp.

Gli strati con fossili vegetali di Beausset furono per vario tempo considerati come turoniani, mentre ora sono riferiti al Senoniano inferiore (Emscheriano). La flora in essi contenuta è notevole per l'analogia che le sue Felci e le sue Conifere (*Cyparissidium gracile* Heer, *Araucaria Toucasi* Sap.) hanno con tipi di epoche più antiche. Le Dicotiledoni sono rare (*Magnolia telonensis* Sap.) e sembra che si constati l'azione di un clima più caldo, traducentesi in una flora meno modificata di quelle delle regioni più settentrionali.

Nel bacino di Fuveau il Senoniano superiore, o Daniano, è rappresentato da scisti includenti dei banchi di lignite. I resti vegetali determinabili sono molto rari, ma in compenso sulla

superficie di alcune lastre marnoso-carboniose abbondano minuti frammenti di piante palustri o fluviali, tra cui predominano le Rhizocauli (*Rhizocaulon macrophyllum* Sap., *Rh. subtilinervium* Sap.). Negli straterelli carboniosi di Trets sono state trovate numerosissime impronte di *Nelumbium provinciale* Sap., analogo al Loto, che popola le lagune dei fiumi cinesi. Altre specie descritte in questo giacimento sono *Osmundites Gerini* Sap., *Frenelopsis Hoheneggeri* Schenk, *Pinus oxyptera* Sap., *Sequoia Reichenbachi* Heer (= *Geinitzia cretacea* Endl.), *Typhacites laevis* Sap., *T. rugosa* Sap., *Flabellaria longirachis* Ung., *Anacardites alnifolius* Sap.

BELGIO. — Presso Hautrage e Bernissart nell'Hainaut si riscontrano delle sabbie fluviali e delle argille con numerosi resti di piante. I Geologi belgi tendono a collocare gli strati di Bernissart nel Giurassico superiore, ma la presenza in essi del genere *Iguanodon*, che tanto in Germania che in Inghilterra appartiene esclusivamente al Wealdiano e l'aspetto della flora studiata da Seward dimostrano la loro appartenenza a quest'ultimo periodo. Tra le specie più importanti e caratteristiche ricordiamo *Cladophlebis Ungerii* Dunk. sp., *Cl. browniana* Dunk. sp., *Phlebopteris (Laccopteris) Dunkeri* Schenk. sp., *Matonidium Althausi* Dunk. sp., *Onychiopsis psilotoides* St. e Web., *Protorhipis Roemeri* Sch., *Ruffordia Goepperti* Dunk. sp., *Weichselia reticulata* St. e Web. sp., *Pinites (Pityites) Solmsi* Sew., *Pityostrobus Andraei* Coem. sp.

OLANDA. — Presso Swalmen sono stati posti in evidenza mediante una trivellazione dei sedimenti senoniani, che contengono dei resti vegetali aventi stretti rapporti colla flora santoniana di Aachen. Tra le Felci è presente il *Gleichenites (Didymosorus) comptoniuefolia* Deb. e Ett. e le Conifere sono rappresentate dall'*Araucaria crassifolia* Corda, *Sequoia Reichenbachi* Heer, *Moriconia cyclotoxon* Deb. e Ett. e dall'*Elatocladus elegans* Corda sp. Delle Dicotiledoni offre il massimo interesse la *Myrica pseudoquercifolia* Kräusel, a cui si associano *Myrica cretacea* Heer e *M. longifolia* Ung. Un'altra trivellazione presso Over Eys nei dintorni di Heerlen ha incontrato dei sedimenti sabbiosi-argillosi con resti di *Araucaria* sp., *Elatocladus ele-*

*gans*, *Sequoia* sp., di Monocotiledoni e di dubbie Dicotiledoni, i quali corrispondono alla flora di Swalmen, precedentemente menzionata. Gli stessi strati sono stati riconosciuti in varie altre perforazioni eseguite nel Limburgo.

GERMANIA. *Cretaceo inferiore*. — Nella Prussia NO, nell'Hannover e presso la frontiera olandese le arenarie di Hasting dell'Inghilterra sono rappresentate dalle arenarie di Diest, mentre la serie superiore argillosa è denominata *Wälderthon*. Il termine di Wealdiano è stato talora esteso fino ad includere il sottostante Purbeckiano; altri Autori considerano il Wealdiano tedesco alquanto più antico di quello inglese, ma tale concetto non trova alcuna conferma nei caratteri delle flore.

Nel Wealdiano della Germania NE la flora è costituita in grande maggioranza da Felci: *Klukia* (*Cladophlebis*) *browniana* Dunk. sp., *Cladophlebis?* *cycadina* Schenk., *Cl. Huttoni* Dunk. sp., *Cl. Unger* Dunk. sp., *Hausmannia dichotoma* Dunk., *Phlebopteris* (*Laccopteris*) *Dunker* Schenk sp., *Lomatopteris Schimper* Schenk, *Matonidium Althausi* Dunk. sp., *Onychiopsis psilotoides* St. e Web., *Protopteris witteana* Schenk, *Ruffordia Goepperti* Dunk. sp., *Todites Geinitzi* Michael, *Tempskya Schimper* Corda etc., mentre le Conifere (*Abietites Linki* Dunk., *Sphenolepidium kurrianum* Dunk., *Sph. sternbergianum* Dunk.), le Cicadofite (*Anomozamites schaumburgense* Dunk. sp., *Cycadites Roemeri* Schenk, *Dioonites dunkerianus* Goepp. sp., *D. goepertianus* Dunk.), le Ginkgoali (*Baiera pluripartita* Schimper, *B. brauniana* Dunk.) e le Angiosperme (*Sagenopteris Mantelli* Dunk. sp.) sono scarsamente rappresentate. L'*Abietites Linki* sembra avere avuto una parte importante nella formazione di strati carboniosi.

Nell'Hannover le argille barremiane di Hildesheim contengono un'altra flora con *Weichselia*, *Hausmannia*, *Matonidium* cfr. *Goepperti*, *Dioonites buchianus*, *D. dunkerianus*, *Baiera* (?) *Salfeldi* Lipps, *Frenelopsis Hoheneggeri*, *Sphenolepidium sternbergianum*, *Podozamites vallisnerioides* Lipps, *P. longifolius* Lipps, *Widdringtonites Reichi*.

Le arenarie neocomiane di Halberstadt e di Quedlinburg, dapprima considerate del Cretaceo superiore (*Quadersandstein*), hanno offerto una flora illustrata da Stiehler, Schulze e Richter

e notevole soprattutto per il grande numero di Felci contenute. Tra le specie descritte segnaliamo *Gleichenites giesekiana* Heer, *Gl. cfr. rotula* Heer, *Hausmannia dichotoma* Dunk., *H. gracillima* Richter, *H. Kohlmanni* Richter, *H. Sewardi* Richt., *H. spuria* Richt., *Matonidium Althausi* Dunk. sp., *Phlebopteris* (*Laccopteris*) (?) *regale* Richt. sp., *P. dubia* Richt. sp., *Nathorstiana arborea* Richt., *N. gracilis* Richt., *Onychiopsis psilotoides* St. e Web. sp., *Weichselia reticulata* St. e Web. sp., *Cladophlebis cycadina* Schenk sp., *Cl. revoluta* Schenk sp., *Glossozamites Schenki* Heer, *Pterophyllum Ernestinae* Stiehl., *Zamites speciosus* Heer, *Baiera* sp., *Moriconia cyclotoxon* Deb. e Ett., *Sphenolepidium kurrianum* Dunk., *Sph. sternbergianum* Dunk., *Pandanus Simildae* Stiehl. Secondo Richter questa flora apparterebbe all'Hauteriviano, o Neocomiano superiore, come lo dimostra la presenza della *Moriconia cyclotoxon*, la frequenza delle Gleicheniacee, la grande rarità dell'*Onychiopsis psilotoides* (= *O. Mantelli*) e l'assoluta mancanza del *Pterophyllum schauburgense* Dunk. D'altra parte i numerosi resti del genere *Hausmannia* e di *Matonidium Goepperti* attestano un'età alquanto più antica dell'Urgoniano.

Nel Wealdiano dell'Assia, presso Oberkirche e nell'Hannover (Osterwald) Michael ha descritto numerose specie, tra le quali segnaliamo *Marattiopsis angusta* Mich., *Pecopteris* (?) *bückeburgiana* Mich., *Ginkgoites* sp., *Pterophyllum* sp., *Nilssonia* sp., *Brachyphyllum punctatum* Mich.

Anche nella Westfalia è stata riscontrata una flora riferita da Hosius e von der Mark al Neocomiano, contenente *Phlebopteris* (*Laccopteris*) *Dunkeri* Schenk sp., *Lonchopteris recentior* Schenk, *Weichselia reticulata* St. e Web. sp., *Dioonites abietinus* Miquel, *Pterophyllum blechniforme* Hos. e v. d. Mark, *Pt. Germari* E. v. Otto, *Pt. saxonicum* Reich. *Zamites iburgensis* Hos. e v. d. Mark, *Z. nervosus* Schenk, *Abietites Linki* Roemer sp., *Podozamites aequalis* Miq., *Sphenolepidium kurrianum* Dunk., *Sph. sternbergianum* Dunk., *Sagenopteris neocomiensis* Hos. e v. d. Mark. Nella stessa regione gli strati dell'Albiano (Gault) inferiore contengono un'altra flora con *Lonchopteris recentior* Schenk, *Bucklandia* (*Clathraria*) *gaultiana* Hos. e v. d. Mark e *Macrozamia* (?) *falciformis* H. e v. d. Mark.

*Cretaceo superiore. - Prussia renana.* — Intorno ad Aachen (Aix-la-Chapelle) sul confine belga-olandese della Renania, su rocce del Carbonifero o del Devoniano superiore riposano dei sedimenti sabbioso-argillosi del Cretaceo, i quali si estendono anche nel Limburgo ed a Liegi. In basso si hanno delle sabbie con lenti di argilla scistosa ricca di fossili vegetali e contenenti anche dei legni silicizzati (Santoniano), a cui succedono altre sabbie verdi con una ricca fauna marina (Campaniano) e finalmente verso l'alto delle marne sabbiose glauconitiche con una importante fauna di Briozoi, Echinodermi, Molluschi e Rettili (Maastrichtiano). Le piante fossili si riscontrano nella parte inferiore della formazione, cioè nel Santoniano e precisamente nei dintorni di Aachen (sabbie di Aix-la-Chapelle), nelle vicinanze di Maastricht nel Limburgo olandese e ad Herve e Liegi nel Belgio. Vari Autori, specialmente Goeppert, Debey, Ettingshausen e Miquel, hanno contribuito all'illustrazione di questa flora, la quale comprende, oltre a delle Crittogame (*Asplenium Brongniarti* Deb. e Ett., *Aspl. coenopteroides* De. e Ett., *A. Foersteri* Deb. e Ett., *Marattiopsis Schlottheimi* Deb. e Ett., *Lygodium cretaceum* Deb. e Ett., *Gleichenites protogaea* Deb. e Ett., *Gl. gleichenioides* Deb. e Ett., *Gl. varians* Deb. e Ett., *Gl. comptonifolia* Deb. e Ett., *Gl. Haidingeri* Deb. e Ett., *Lacopteris (Carolopteris) asplenioides* Deb. e Ett. sp., *Phlebopteris (Lacopteris) aquensis* Deb. e Ett. sp.), dieci specie di Conifere, tra cui *Araucarites Miqueli* Deb., *Cunninghamites squamosus* Heer, *Sequoia Reichenbachii* Heer (= *Geinitzia cretacea*) e *Moriconia cyclotoxon*. Essa contiene pure delle Monocotiledoni e delle Dicotiledoni, queste ultime rappresentate soprattutto dai *Dryophyllum* (*Dr. aquisgranense* Debey, *Dr. gracile* Deb., *Dr. Heeri* Deb., *Dr. tenuifolium* Deb., *Dr. Crépini* Deb.) e dalle *Dewalquea* (*Dew. aquisgranensis* Sap. e Mar. *Dew. insignis* Hos. e v. d. Mark), a cui si unisce pure qualche dubbia forma di Lauracea (*Lawrophyllum aquisgranense* Lange), di Moracea (*Ficus gracilis* Hos.) e di Myrtacea (*Eucalyptus* ?).

*Westfalia.* — Notevole importanza ha pure la flora del Cretaceo superiore della Westfalia. Nel Turoniano di Tecklenberg e di Rothenfeld sono stati segnalati dei resti di *Araucaria* sp. e di *Cupressinoxylon turonense* Hos. e v. d. Mark, mentre nel

Campaniano di Legden, Steinfurt, Dulmen etc. provengono *Tempskya cretacea* Hos. e v. d. Mark, *Sequoia Reichenbachi* Heer, *S. legdensis* Hos. e v. d. Mark, *Taxoxylon haternianum* Hos. e v. d. Mark, *Cunninghamites squamosus* Hos. e v. d. Mark, *Cunn. recurvatus* Hos. e v. d. Mark, numerose specie di *Credneria*, di *Quercus*, di *Ficus* ed altre forme riferite ai generi *Artocarpus*, *Litsaea*, *Melastomites*, *Viburnum*.

In numerose località del Bacino di Münster si conoscono dei fossili vegetali, i quali, pure essendo riferiti al Maastrichtiano, non appartengono tutti alla stessa età. Infatti gli strati di marne e di arenarie di Baumberge ed il gruppo di Hügel di Haldem-Lemförde sono alquanto più giovani del *Plattenkalk* di Sendenhorst. La flora nel suo insieme comprende circa 56 forme attribuite a Felci (*Osmundites haldemiana* Hos. e v. d. Mark, *Taenidium alysioides* Hos. e v. d. Mark), a Conifere (*Sequoia Reichenbachi* Heer, *Frenelopsis Königi* Hos. e v. d. Mark, *Elatocladus elegans* Corda sp., *Cunninghamites squamosus* Heer) e specialmente a Dicotiledoni, appartenenti in prevalenza ai generi *Quercus*, *Myrica*, *Ficus*, *Populus*, *Comptonia* (*C. tenera* Hos. e v. d. Mark), *Dryandroides* (*Dr. haldemiana* Hos. e v. d. Mark, *Dr. macrophylla* Hos. e v. d. Mark), *Dewalquea* (*Dew. gelindenensis* Sap. e Mar., *Dew. haldemiana* Sap. e Mar., *Dew. insignis* Hos. e v. d. Mark), *Eucalyptus* (*E. haldemiana* Debey, *E. inaequilatera* v. d. Mark).

*Sassonia*. — La regione settentrionale dell'Harz, o area cretacea subercinica, è costituita da arenarie con argille interstratificate, contenenti vari fossili vegetali (*Credneria triacuminata* Hampe, *Dewalquea aquisgranensis* Sap. e Mar., *Sequoia Reichenbachi* Heer). L'insieme di questi sedimenti appartiene probabilmente al Campaniano inferiore o all'Emscheriano superiore. Secondo Kayser il *Quader* a *Credneria* di Regensteins ed il *Teufelsmauer* presso Neinstedt, come pure le marne di Heimburg e Ilsenberg sarebbero del Senoniano inferiore o Santoniano. Le specie descritte da Hampe, Dunker, Stiehler, Heer, Schulze, Lampe, Richter, Vater sono circa 108 e per la massima parte riferibili alle Dicotiledoni. Le Felci comprendono forme di *Asplenium*, *Gleichenites*, *Scleropteris*, le Conifere sono rappresentate da *Abietites Glücki* Richt., *Elatocladus elegans* Corda sp.,

*C. squamosus* Heer, *Cupressinoxylon sequoianum* Merckel, *Cy-parissidium gracile* Heer, *Geinitzia formosa* Heer, *Sequoia concinna* Heer, *S. Goepperti* Dunk., *S. intermedia* Richt., *S. (Araucarites) Reichenbachi* Heer, *Phyllocladus laciniosa* Schulze e le Monocotiledoni da resti di *Palmoxylon* (*P. radiatum* Vater, *P. scleroticum* Vat., *P. variabile* Vat., *P. parvifasciculosum* Vat.) e di *Rhizocaulon najadinum* Vater. Tra le Dicotiledoni il genere *Credneria* comprende 19 specie, molte delle quali però sono assai scarsamente caratterizzate; altri generi descritti sono *Dewalquea* (*Dew. haldemiana* Sap. e Mar., *Dew. aquisgranensis* Hos. e v. d. Mark), *Dryophyllum*, *Myrica* (*M. cretacea* Heer), *Quercus*, *Rhus* (*R. cretacea* Heer), *Salix*, *Salicites*, *Paracredneria* (*P. Fritschi* Richt.), *Liriodendron* (*L. Schwarzi* Richt.), a cui si uniscono resti di legni pietrificati provenienti dai depositi fosfatici di Harzburg e dell'Helmstedter Mulde (*Carpinoxylon compactum* Vater, *Cormoxylon myricaeforme* Vat., *Fegonium* [*Fagoxylon* ?] *dryandraeforme* Vat., *Feg. Schenki* Vat., *Juglandoxylon longiradiatum* Vat., *Laurinoxylon* [*Laurinium*] *brunswicense* Vat. *Plataninium subaffine* Vat.).

Una flora ancora più importante proviene da una formazione arenacea sviluppata in modo particolare a Niederschöna tra Dresda e Freiberg. Essa riposa sopra un gneiss biotitico ed è costituita inferiormente da un'arenaria glauconitica del *Planer* e superiormente da un'altra arenaria del *Quader* inferiore con lenti di argilloscisti carboniosi. Questi strati sono del Cenomaniano inferiore e la loro flora, studiata da diversi Autori, ma segnatamente da Ettingshausen e da Engelhardt, comprende circa ottanta specie, delle quali 48 appartenenti alle Dicotiledoni. Tra le varie forme descritte segnaliamo *Gleichenites comptoniaefolia* Deb. e Ett. sp., *Gl. gracilis* Heer, *Gl. crenata* Velen., *Gl. kurriana* Heer, *Gl. gieseckiana* Heer, *Lygodium cretaceum* Deb. e Ett., *Pteris frigida* Heer, *Pt. reichiana* Ett., *Elatocladus elegans* Corda sp., *C. oxycedrus* Sternb., *Pinus Quenstedti* Heer, *Sequoia heterophylla* Vel., *S. minor* Vel., *S. Reichenbachi* Heer, *Widdringtonites Reichi* Ett. sp., *Quercus Beyrichi* Ett., *Myrica fragiliformis* Zenker sp., *Credneria cuneifolia* Bronn, *Cr. geinitziana* Ung., *Cr. grandidentata* Ung., *Ficus bumelioides* Ett., *F. Geinitzi* Ett., *F. prisca* Ett., *F. protogaea* Ett., *F. reticulata* Lesqx. sp., *Artocarpidium cretaceum* Ett., *Cinnamomum pri-*

*migenium* Ett., *Laurus cretacea* Ett., *Pisonia atavia* Vel., *Salix Schoenae* Engel., *Acer antiquum* Ett., *Sapindus saxonicus* Engel., *Eucalyptus angusta* Vel., *E. (Myrtophyllum) Geinitzi* Ett., *Cebastrophyllum integrifolium* Ett., *C. lanceolatum* Ett., *Rhamnus tenax* Lesqx., *Aralia coriacea* Vel., *Daphnites Goepperti* Ett., *Banksia longifolia* Ett., *B. prototypus* Ett., *Rhopala primaeva* Ett., *Lomatites palaeo-ilex* Ett., *Protea Haidingeri* Ett., *Cassia angusta* Heer, *C. Ettingshauseni* Heer, *Inga Cottai* Ett., *Leguminosites cretaceus* Engel., *Chrysophyllum Velenovskyi* Ett., *Sapotacites Stelzeneri* Engrl., *Mimusops ballotoeoides* Engel., *Conospermites hakeaefolia* Ett., *Callistemophyllum Heeri* Ett., *Diospyros primaeva* Heer, *D. provecta* Vel., *Apocynophyllum cretaceum* Ett. Abbastanza notevoli sono i rapporti che questa flora presenta colle altre di Peruc in Boemia, di Atane in Groenlandia e del *Dakota*, *Raritan* e *Magothy* negli Stati Uniti. Tra le specie, che risultano di una diffusione addirittura cosmopolita, rileviamo l'*Elatocladus elegans*, *Sequoia Reichenbachi*, *Eucalyptus (Myrtophyllum) Geinitzi*.

Altri strati con fossili vegetali del Cretaceo superiore della Sassonia sono quelli del *Quader* nelle vicinanze di Dresda e Dippoldiswalde. La flora è più recente di quella di Niederschöna e probabilmente corrisponde all'orizzonte medio del Cenomaniano, o zona ad *Ostrea carinata*; essa comprende per lo più forme di incerta determinazione, insieme a qualche resto riferibile a *Cunninghamites Mantelli* Gein., *C. oxycedrus* Presl., *Sequoia Reichenbachi* Heer, *Pinus exogyra* Corda.

*Austria.* — Gli strati di Gosau, così detti dalla valle di Gosau presso Salzburg, sono stati riscontrati in varie località del Tirolo e della Baviera, attraverso le Alpi austriache, nella Stiria meridionale e probabilmente anche nella Selva di Bakony, fino alla Transilvania. Essi rappresentano un considerevole intervallo di tempo e contengono, dove sono tipicamente sviluppati, una ricca fauna di una facies mediterranea, come pure resti frammentari di *Mososaurus* e *Dinosaurus*. Vi sono pure intercalati strati di acqua dolce o di estuario con piante fossili. In generale questi strati si considerano rappresentare la serie cretacea dal Turoniano superiore al Senoniano superiore o Maastrichtiano o dall'Emscheriano inferiore (Coniaciano) all'Atu-

riano superiore. I giacimenti con fossili vegetali più importanti sono costituiti dalle marne di Ste. Wolfgang nell'Austria superiore, dalle ligniti di Neue Welt presso Wiener Neustadt nella Bassa Austria, e dagli strati di Brandenburg presso Brixlegg, di Grünbach, di Muthmannsdorf e Dreistatten nella Bassa Austria. Questa formazione non è più antica del Turoniano superiore, nè più recente del Santoniano e può essere considerata di età coniaciana.

La flora proveniente dagli strati di Gosau non è molto ricca e comprende Alghe (*Lithothamnium gosaviense* Rothpl., *L. palmatum* Gümbel), Equisetacee (*Equisetites Heeri* Schenk), Felci (*Hymenophyllites heterophyllus* Ung., *H. macrophyllus* Goepp., *Gleichenites gieseckiana* Heer sp., *Aspidium reichianum* Sternb.), Conifere (*Cunninghamites dubius* Sternb., *Cyparissidium cretaceum* Schenk, *Cyp. Suessi* Schenk, *Sequoia Reichenbachi* Heer, *S. rigida* Heer), Monocotiledoni (*Pandanus* (?) *austriacus* Ett., *P.* (?) *pseudo-inermis* Ett., *P.* (?) *trinervis* Ett.) e Dicotiledoni (*Ficus protogaea* Heer, *Proteoides affinis* Schenk, *Pr. Ettingskauseni* Schenk, *Leguminosites lanceolatus* Schenk, *L. ovatus* Schenk. Secondo Krasser e Grünbach sarebbero presenti anche i generi *Danaea*, *Lygodium*, *Marattia*, *Marsilea*, *Matonia*, *Alsophila*, *Geinitzia*, *Arundo*, *Flabellaria*, *Podocarpus*, *Quercus*, *Salix*, *Ulmus*, *Trapa*, *Brasenia*, *Banksia*, *Grevillea*, *Proteophyllum*, *Pisonia*, *Hedera*, *Palaeocassia*, *Cussonia*, *Viburnum*, *Sapindus*, *Sapindophyllum*.

SLESIA. — Gli strati di Wernsdorf nei Carpazi meridionali appartenenti all'Urgoniano (Barremiano), contengono una flora caratterizzata specialmente dall'abbondanza di Cicadofite. Tra le varie specie descritte da Schenk segnaliamo *Phlebopteris* (*Cycadopteris*) *Dunkeri* Schenk sp., *Lonchopteris recentior* Ett. sp., (= *Weichselia* ?), *Onychiopsis psilotoides* St. e Web. sp., *Tacniopteris zöbingiana* Ett., *Cycadites Brongniarti* Roemer, *C. Heeri* Schenk, *Dioonites buchianus* Ett. sp., *Zamites affinis* Schenk, *Z. Goepperti* Schenk, *Z. nervosus* Ett. sp., *Z. ovatus* Schenk, *Z. pachyneurus* Schenk, *Podozamites Hoheneggeri* Sch., *P. obovatus* Schenk, *P. Zitteli* Schenk, *Frenelopsis Hoheneggeri* Ett. sp., *Sphenolepidium sternbergianum* Dunk., *Sequoia Reichenbachi* Heer, *Widdringtonites gracilis* Heer, *Sagenopte-*

*ris Mantelli* Dunk. sp. È notevole anche la presenza del genere *Eolirion* (*E. primigenium* Schenk), considerato dapprima come una forma superstite delle Cordaitee paleozoiche, dal Saporta attribuito ad un gruppo particolare da lui denominato delle Proangiosperme e più recentemente da Velenovsky e Viniklar ritenuto affine a *Yucca*. Da alcuni strati emscheriani della Slesia provengono dei resti vegetali di scarsissimo valore, tra i quali *Flabellaria chamaeropifolia* Goepp., mentre le arenarie di Kieslingswalde del Senoniano inferiore, o Coniaciano, costituenti il cosiddetto *Heuscherquader*, contengono impronte di *Geinitzia* e di *Dryophyllum*.

GALIZIA. — Nelle marne del Senoniano superiore di Potylicz della Galizia NE è stata riscontrata una flora, che comprende *Gleichenites gieseckiana* Heer sp. (= *Gl. Zippei* Heer, *Gl. longipennis* Heer), *Elatocladus elegans* Corda sp., *Sequoia pectinata* Heer, *Geinitzia formosa* Heer, *Sequoia Reichenbuchi* Heer, *Fagus prisca* Ett., *Quercus castanoides* Newb., *Dryophyllum aquamarum* Ward, *Populus hyperborea* Heer, *Myrica acuminata* Ung., *Platanus affinis* Lesqx., *Pimelea delicatula* Lesqx., *Magnolia alternans* Heer, *Eucalyptus haldemiana* Deb., *Dewalquea haldemiana* Sap. e Mar., *Dew. groenlandica* Heer, *Dew. pentaphylla* Velen., *Aralia formosa* Heer, *Aralia (Panax) dentifera* Velen., *Aralia coriacea* Vel., *Diospyros rotundifolia* Lesqx. Le piante sono per la maggior parte Dicotiledoni, aventi una spiccata struttura xerofila, rivelata dalle foglie piccole, lanceolate, lineari od ellittiche, per lo più indivise. Esse vivevano verosimilmente in un clima molto caldo, senza che si verificassero delle interruzioni nel ciclo vegetativo.

SVIZZERA. — Dagli strati marini dei Cantoni di Berna, Vaud, Appenzell e di Rapatz presso Friburgo provengono alcuni avanzi vegetali di poco valore, trattandosi per lo più di Fucoidi più o meno indeterminabili. Heer ricorda anche un *Bambusium neocomiense* e *Zamites (Dioonites) Kaufmanni*, ma anch'essi di posizione sistematica alquanto incerta. Nei Grigioni il Neocomiano comprende delle breccie ad elementi minutissimi con Alghie Cocoliti e Sifonee (*Diplopora*) e nei sedimenti aptiani della stessa regione Heer ha riscontrato un *Ginkgoites Jaccardi* Heer.

BOEMIA - MORAVIA. — La Boemia è la regione europea che offre le flore più importanti del Cretaceo superiore, comprendente tutti i piani che vanno dal Cenomaniano all'Emscheriano. Al Cenomaniano inferiore, o *Quader* inferiore, si riferiscono gli strati di Peruc e di Korytzan, mentre al Cenomaniano superiore appartengono l'arenaria di Pläner e l'arenaria glauconitica, o zona ad *Actinocamax plenus*. La parte più antica di questo complesso di strati, cioè la serie di Peruc, corrisponde agli strati con fossili vegetali di Moletain e Kunstadt nella Moravia ed al piano a *Credneria*, presente alla base del Cretaceo superiore della Sassonia.

Gli strati di Peruc comprendono un conglomerato basale localmente sviluppato, sul quale riposano delle arenarie di diversa grana e delle argille micacee brune con lenti lignitiche. Esse, come le formazioni analoghe del *Raritan* e del *Magothy* negli Stati Uniti, in parte sono probabilmente di origine continentale ed in parte rappresentano i depositi iniziali della porzione orientale esterna del mare cretaceo dell'Europa settentrionale. Le piante fossili provengono da oltre quaranta località, delle quali quelle di Hloubtein, Vyserovic, Kounic, Melnik, Landsberg, Bohdankov, Lipenec, Peruc, Mseno, Lidic, Otruby Vydovle, Kuchelbad hanno offerto gli esemplari più numerosi e meglio conservati. La flora, la cui illustrazione è dovuta soprattutto ai lavori di Velenovsky e di Viniklar, comprende più di trecento specie, appartenenti a Lycopodiacee, Felci, Cicadofite, Ginkgoali, Conifere, Monocotiledoni e Dicotiledoni. Tra le forme descritte segnaliamo: *Selaginella dichotoma*, *Acrostichum cretaceum* Vel., *A. tristaniaephyllum* Bayer, *Asplenium Foersteri* Deb. e Ett., *Aspl. Velenovskyi* Marik, *Pteris*, *Protopteris punctata* Sternb. sp., *Drynaria astrostigma* Bayer, *Drynaria dura* Bayer, *Matonia pusilla*, *Gleichenites gieseckiana* Heer, *Gl. delicatula* Heer, *Gl. acutiloba* Heer, *Gymnogramme bohémica* Bayer, *Kirchnera arctica* (Heer) Velenovsky, *K. dentata* Vel., *Lacopteris Dunkeri* Schenk., *Cladophlebis Albertsii* Dunk., *Hausmannia cretacea* Vel., *Oncopteris kauniciana* Vel., *O. Nettwalli* Dormitz, *Onychiopsis capsulifera* (Vel.) Nathorst, *Microdictyon*, *Raphaelia Woldrichi* Marik, *Tempskya*, *Sclerophyllina*, *Dioonites cretosus* (Reich.) Schimp., *Nilssonia bohémica* Vel., *Zamites bohemicus* Vel., *Microzamia gibba*, *Pseudo-*

*zamites*, *Pseudoginkgo*, *Feildenia*, *Podozamites lanceolatus* (L. e H.), *Podozamites longipennis* Vel., *Abies chuchlensis* Vel., *Araucaria bohemica* Vel., *Ar. imbricata* Vel., *Cephalotaxites*, *Cunninghamites stenophylla* Vel., *Elatocladus elegans* Corda sp., *Cyparissidium*, *Dammarites borealis* Heer, *Drepanolepis*, *Inolepis imbricata* Heer, *Kettneria*, *Juniperus* (?) *macilenta* Heer, *Libocedrus salicornioides cretacea* Vel., *Pinus protopicea* Vel., *Pinus cretacea* Vel., *Podocarpus cretacea* Vel., *Pseudo-asterophyllites cretaceus* (Feist.) Vel., *Sequoia Reichenbachi* Heer, *S. rigida* Heer, *S. heterophylla* Vel., *Sequoiopsis*, *Widdringtonites Reichi* (Ett.) Heer, *Diplostrobos stupeckianus* Vel., *Striaestrobos*, *Stachyura*, *Spermatostrobos*, *Ephedropsis*, *Poa-cites cretaceus* Marik, *Butomites cretaceus* Vel., *Myrica*, *Myricanthium amentaceum* Vel., *Myricophyllum glandulosum* Vel., *Myricophyllum denticulatum* Vel., *Salix perucensis* Vel., *Ficus*, *Cocculus cinnamomeus* Vel., *Laurus affinis* Vel., *Laurophyllum plutonium* Heer sp., *Sassafras acutilobum* Lesqx. *Oreodaphne*, *Litsaea bohemica* Ett., *Magnolia alternans* Heer, *M. amplifolia* Heer, *M. Capellinii* Heer, *Sterculia*, *Bombaciphyllum coriaceum* Vel., *Sapindus*, *Sapindophyllum pelagicum* (Ung.) Vel., *Cissus*, *Asterocelastrus*, *Aralia formosa* Heer, *Dewalquea*, *Cussonia*, *Benthamia*, *Platanus*, *Credneria*, *Terminalia*, *Callistemon*, *Callistemophyllum*, *Eucalyptus Geinitzi* Heer, *Grevillea*, *Banksia*, *Banksites*, *Banksicarpus*, *Proteoides acuta* Heer, *Proteoides Reussi* Engel., *Proteophyllum enervium* Vel., *Proteophyllum cissiforme* Vel., *Proteophyllum dichotomum* Vel., *Dryandra Bayeri* Vel., *Proteopsis*, *Inga*, *Hymenaea*, *Aristolochia*, *Epacridiphyllum quinquenervium* Vel., *Hedera primordialis* Sap., *Hederaephyllum*, *Myrsinophyllum*, *Sapotacites*, *Bignonia*, *Diospyros*, *Rhizophorocarpus*.

Si hanno anche numerose forme, la cui posizione sistematica non può essere definita con precisione, quali ad esempio *Dichandrium cretaceum* Vel., *Ceratoxylon laterale* Vel., *Ceratocarpus Fendrychi* Vel., *Anthodium involucreatum* Vel., *Involucrum tripterum* Vel., *Ancoraecarpon cristatum* Vel., *Globocarpon otrubense* Vel., *Triphyllum Fechtneri* Vel. etc.

Secondo Gothan questa flora, che ha vari rapporti colle flore del Cretaceo superiore degli Stati Uniti, presenta caratteri di mescolanza, giacchè, mentre si riferisce indubbiamente al Ceno-

maniano, contiene forme di tipo giurassico o per lo meno wealdiano, come *Sequoia Reichenbachi*, *S. rigida*, *Podozamites lanceolatus*, *Phlebopteris (Laccopteris) Dunkeri*.

Gli strati cenomaniani della Boemia settentrionale si estendono anche verso SE nella Moravia, con ambedue gli orizzonti del *Quader* e del *Pläner*. Le due località più importanti per i fossili vegetali in esse riscontrati sono Kunstadt a circa 22 miglia a Nord di Brünn e le cave di arenaria nella valle del Moletain presso Mähr. Ivi le arenarie a grana finissima irregolarmente stratificate e con fossili vegetali passano in alcuni punti verso l'alto ad argille brune con banchi di lignite, le quali pure contengono dei resti di piante. La flora, studiata da Heer e da Krasser, comprende complessivamente 59 forme, di cui la maggior parte proviene dalle arenarie basali. Tra queste segnaliamo *Gleichenites kurriana* Heer, *Matonidium Wiesneri* Krasser, *Sequoia Reichenbachi* Heer, *S. fastigiata* Heer., *S. moravica* Krasser, *Elatocladus elegans* (Corda) Sew., *Pinus protopicea* Vel., *P. Quenstedti* Heer, *Palmophyllum moleteinianum* Krasser, *Palmacites horridus* Heer, *Myrica indigena* Krass., *Ficus mohliana* Heer, *F. krausiana* Heer, *Juglans crassipes* Heer, *Platanus velenovskiana* Krass., *Pl. mirabilis* Lesqx. sp., *Pl. grandidentata* Ung. sp., *Credneria macrophylla* Heer, *Persea Suessi* Krass., *Daphnophyllum Fraasi* Heer, *D. ellipticum* Heer, *D. crassinervium* Heer, *Aralia formosa* Heer, *D. triloba* Vel., *Bombax argillaceum* Vel. Questa flora nel suo complesso mostra vari rapporti con quella delle arenarie di Peruc, mentre presenta minori analogie colle flore cenomaniane della Slesia e della Sassonia; alcune sue specie si riscontrano anche nella flora della Groenlandia e in quella della formazione *Dakota* nell'America settentrionale.

Il Turoniano della Boemia comprende, procedendo dal basso verso l'alto, gli strati di Weissenberg, di Malnitz, di Teplitz e di Priesen. Gli strati di Weissenberg, appartenenti al Turoniano inferiore, si possono suddividere alla loro volta in tre sottopiani, denominati rispettivamente *Wehlowitzer Pläner*, *Launer Kalknollen* e *Malnitzer Grünsand* e di questi i primi in particolar modo hanno offerto resti di piante: *Equisetites amissus* Heer, *Zamites (Androstrobus ?) familiaris* Corda, *Cunninghamites*, *Cyparissidium gracile* Heer, *Sequoia Reichenbachi* Heer, *S. fastigiata* (Sternb.) Vel., *Myrica longa* Heer, varie specie di *Ficus*,

*Sterculia Krejci* Vel., *Eucalyptus Geinitzi* Heer, *E. Schübleri* (Heer) Höllick.

Gli strati di Malnitz sono di origine marina e contengono unicamente resti di *Sequoia Reichenbachi*, specie assai diffusa e molto resistente alla macerazione; anche gli strati di Teplitz sono marini e racchiudono pochi avanzi vegetali e di scarso significato (*Abies minor* Vel., *Sequoia Reichenbachi* Heer).

Negli strati di Iser, rappresentanti la *facies* sabbiosa litorale di quelli di Teplitz e di Malnitz, sono stati riscontrati solo dei resti algiformi attribuiti al genere *Fucoides*.

Maggiore interesse presentano gli strati di Priesen (*Pläner mergel* s. Reuss), i quali giacciono in discordanza su quelli di Teplitz; essi per la maggior parte sono riferibili al Turoniano superiore, ma la loro zona più alta si estende verosimilmente fino all'Emscheriano. La flora in essi contenuta comprende *Sequoia Reichenbachi* Heer, *Frenelopsis bohémica* Vel., *Araucaria brachyphylla* Bayer ed alcune forme di *Quercus*, *Ficus*, *Ardisia*, *Diospyros*, *Ilex*, *Myrsine* e *Rhus*.

Nella regione boema il Senoniano è rappresentato solo dalla zona inferiore o Emscheriano. Gli strati di questo livello sono generalmente conosciuti come strati di Chlomek, la cui porzione inferiore è da alcuni Autori distinta col nome di strati di Kreibitz. La flora comprende 32 specie, la maggior parte delle quali è localizzata nell'area in questione. Segnaliamo la presenza dell'*Asplenites dubius* Vel., *Gleichenites comptoniaefolia* Deb. e Ett., *Gl. gieseckiana* Heer, *Sequoia Reichenbachi* Heer, *Smilax panartia* Bayer, e dei generi *Quercus*, *Myrica* (*M. acutiloba* Brgt.), *Aralia*, *Dewalquea*, *Laurus* (*L. affinis* Vel.), *Cinnamomum*, *Pisonia*, *Cocculus*, *Platanus*, *Credneria*, *Dryandroides*, *Eucalyptus*, *Rhus*, *Prunus*, *Cassia*.

Alcuni strati di argilla affioranti presso Klikov nella Boemia meridionale hanno offerto resti di *Aralia formosa* Heer, *Aralia decurtata* Vel., e di *Credneria laevis* Vel., che attestano indubbiamente la presenza del Cretaceo.

UNGHERIA. — In vari livelli del Cretaceo superiore dell'Ungheria, specialmente a Deva, Comite Hunyad, sono stati riscontrati dei fossili vegetali, riferibili per lo più al Cenomaniano, benchè alcuni possano anche indicare la presenza del Tu-

roniano. Tra le diverse forme descritte sono da rilevare *Protopteris punctata* Stern., *Sequoia Reichenbachii* Heer, *Widdringtonites fastigiatus* Endl., *Pagiophyllum* sp. (= *Brachyphyllum* o *Echinostrobos*), una foglia di Palma affine a *Flabellaria longirachis* Ung., resti di Sabalee e dei generi *Cedrela*, *Melastomites*, *Perseoxyton* (*P. antiquum* Felix), *Pterospermum*, *Salvertia*.

PENISOLA IBERICA. *Portogallo*. — Dagli strati neocomiani del Portogallo provengono avanzi vegetali, che comprendono specialmente delle Conifere, mentre le Cicadofite sono scarsamente rappresentate. Tra le specie descritte da Saporta ricordiamo *Equisetites Burchardti* Dunk., *Cladophlebis argutidens* Sap., *Cl. browniana* (Dunk.) Sew., *Cl. derelicta* Sap., *Cl. Ungerii* Dunk. sp., *Cl. fissipennis* Sap., *Cl. minor* Sap., *Cl. minutissima* Sap., *Cl. choffatiana* Heer, *Lonchopteris lusitanica* Sap., *L. infracretacica* Sap. sp., *L. anomala* Sap., *Matonidium Althausi* Dunk. sp., *Neuropteridium* (?) *spinulosum* Sap., *N. (?) torresianum* Sap., *Onychiopsis psilotoides* (St. e Web. sp.), Sew., *Ruffordia Goeperti* Dunk. sp. Sew., *Acrostichopteris flabellisecta* Sap. sp., *Acr. dissectiformis* Sap., *Thyrsopteris gomesiana* Heer sp., *Glossozamites brevior* Sap. sp., *Gl. dilaceratus* Sap., *Gl. modestior* Sap., *Williamsonia minima* Sap., *Brachyphyllum corallinum* Heer, *Br. obesum* Heer, *Cheirolepis Choffati* Sap., *Frenelopsis leptoclada* Sap., *Fr. occidentalis* Heer, *Pagiophyllum heerianum* Sap., *Podozamites ellipsoideus* Sap., *P. linearis oviformis* Sap., *Sequoia lusitanica* Heer, *Sphenolepidium debile* Heer, *Sph. kurrianum* Dunk., *Widdringtonites debilis* Sap., *W. pygmaeus* Sap., *Bambusium latifolium* Heer, *Caulinites atavinus* Heer, *C. fimbriatus* Sap., *Poacites gemellinervis* Sap., *P. paucinervis* Sap., *P. striatifolius* Sap., *P. tenellus* Sap., *Yuccites fractifolius* Sap., *Rhizocaulon elongatum* Sap., *Rh. vertus* Sap. *Alismacites primaevus* Sap., *Changarniera dubia* Sap., *Cedrelospermites venulosus* Sap., *Phyllites problematicus* Sap. Gli *Yuccites*, *Changarniera* e *Poacites striatifolius* sono considerati dal Saporta come Proangiosperme, tutti però di dubbio valore, mentre la maggior parte dei *Poacites*, come pure i *Rhizocaulon*, *Alismacites* e *Caulinites* vengono interpretati come rappresentanti delle Monocotiledoni e i *Phyllites problematicus* e *Cedrelospermites* delle Dicotiledoni.

Anche il Barremiano ha offerto a Cercal vari resti vegetali, determinati da Heer e da Saporta. Le specie più notevoli sono *Isoetes Choffati* Sap., *Lycopodites gracillimus* Sap., *L. Francheti* Sap., *L. Limai* Sap., *Cladophlebis Dunkeri* (Schimper) Sew., *Cl. sinuatilobula* Sap., *Onychiopsis psilotoides* St. e Web. sp., *O. Cordai* Schenk, *O. plurinervia* Heer, *Protorhipis Choffati* Sap., *Ruffordia Goeperti* Dunk. sp., *Brachyphyllum obesum* Heer, *Frenelopsis occidentalis* Heer, *Podozamites ? acutus* Sap., *Sphenolepidium kurrianum* Dunk., *Sph. sternbergianum* Dunk., *Poacites acicularis* Sap., *Rhizocaulon elongatum* Sap., *Dicotylophyllum ? hederaceum* Sap., *D. (?) cerciforme* Sap., *D. (?) corrugatum* Sap., *Choffatia Francheti* Sap., *Delgadopsis rhizostigma* Sap. Questa ultima forma, come pure il *Protorhipis Choffati*, sono da Saporta collocate nel gruppo delle Proangiosperme, benchè il *Protorhipis Choffati* sia una vera Felce; anche il riferimento di *Choffatia* alle Dicotiledoni non è basato sopra alcun carattere di una qualche entità.

Gli strati di Cintra, riferiti da Choffat e da Saporta all'Ap-tiano, contengono *Acrostichopteris tenuifissa* Sap. sp., *Cladophlebis Dunkeri* (Schimper) Sew., *Laccopteris pulchella* Heer, *Matonidium Althausi* Dunk. sp., *Onychiopsis ? plurinervia* Heer, *O. psilotoides* St. e Wed., *Ctenidium dentatum* Heer, *Ct. integerrimum* Heer, *Czekanowskia nervosa* Heer, *Brachyphyllum confusum* Sap., *Br. obesum* Heer, *Frenelopsis leptoclada* Sap., *Fr. occidentalis* Heer ?, *Sequoia lusitanica* Heer, *Sphenolepidium debile* Heer, *Sph. kurrianum* Dunk., *Sph. sternbergianum* Dunk., *Caulinites atavinus* Heer, *Poacites plurinervius* Sap., *Bambusium latifolium* Heer ?.

Maggiore importanza presenta la flora dell'Albiano di Bells, studiata anch'essa da Saporta e comprendente circa 66 specie, di cui 20 Felci, 18 Gimnosperme, e 22 Angiosperme. Le forme più notevoli sono: *Cladophlebis confusior* Sap., *Cl. Ungeri* Dunk. sp., *Cl. Limai* Sap., *Cl. obtusiloba* Sap., *Ruffordia Goeperti* Dunk. sp., *Onychiopsis psilotoides* St. e Web. sp., *Acrostichopteris (Sphenopteris) flabellina* Sap. sp., *Acr. flabellisecta* Sap. sp., *Acr. debilior* Sap. sp., *Acr. tenuifissa* Sap. sp., *Cycadites pygmaeus* Sap., *Baiera cretosa* Schenk, *Brachyphyllum obesiforme* Sap., *Frenelopsis occidentalis* Heer, *Podozamites ellipsoideus* Sap., *P. gracilior* Sap., *P. modestior* Sap., *Sphe-*

*nolepidium kurrianum* Dunk. sp., *Sph. sternbergianum* Dunk. sp., *Poacites laevis* Sap., *Eolirion lusitanicum* Sap., *Salix braseniopsis*, *Aralia*, *Cissites*, *Cussonia*, *Myrsinophyllum*, *Magnolia*, *Sassafras*, *Nelumbium* (*N. lusitanicum* Sap., *N. Chofati* Sap.), *Menispermities*, *Proteophyllum*.

Da Nazareth, Alcantara (Ratao, Campolide) e da Padrao proviene una flora, la quale, riferita dapprima al Vraconniano o Albiano superiore, è ora più esattamente considerata del Cenomaniano. Tra le forme descritte rileviamo la presenza di *Ctenidium integerrimum* Heer, *Czekunowskia nervosa* Heer, *Phyllotenia demersa* Sap., *Ph. elongata* Sap., *Ph. stipulacea* Sap., *Podozamites alcantarina* Sap., *Sphenolepidium kurrianum* Dunk. sp., *Myrica*, *Salix*, *Laurus*, *Eucalyptus*, *Olea* ?, *Myrsinophyllum*, *Sapindophyllum*, *Leguminosites*, *Viburnum*.

Nel Turoniano di Bussaco Saporta ha riscontrato *Onychiopsis* (*Sphenopteris*) *angustiloba* Heer, *Phyllotenia costulata* Sap., *Magnolia palaeocretacica* Sap. e nel Senoniano (Emscheriano) di Casal dos Bernardos, Vizo, Bizarros, Mira e S. Pedro de Murcella De Lima segnala *Onychiopsis psilotoides* St. e Web. ?, *Zamia*, *Frenelopsis occidentalis* Heer, *Glyptostrobus*, *Laricopsis*, *Sequoia* cfr. *Reichenbachi* Heer, *S.* cfr. *fastigiata* Heer, *Sphenolepidium*, *Sabalites*, *Quercus*, *Myrica*, *Rhamnus*, *Laurus*, *Sassafras*, *Dewalquea* (*D. insignis* Hos. e v. d. Mark, *D. haldemiana* Sap. e Mar.), *Magnolia*, *Nelumbium*, *Fraxinus*, *Diospyros*, *Zizyphus*, *Echitonium*.

*Spagna.* — Nell'Aragona settentrionale e nella Vecchia Castiglia affiorano delle arenarie wealdiane, che hanno offerto resti vegetali, generalmente poco ben conservati.

ITALIA. — A Vernasso nella valle del Natisone (Friuli) si osserva un lembo di calcare bituminoso del Senoniano (Coniaciano o Emscheriano inferiore ?), interpretato da Marinelli come un *klippen* incluso nei terreni terziari, il quale contiene varie impronte vegetali determinate da Bozzi. Le specie descritte sono *Araucaria macrophylla* Bozzi (*latifolia* Bozzi), *Elatocladus elegans* (Corda) Sew., *Cyparissidium gracile* Heer, *Frenelopsis Königi* Hosius, *Sequoia ambigua* Bozzi (*cretacea* Bozzi), *S. concinna* Heer, *Culmites groenlandicus* Sew (= *Arundo groen-*

dica Heer), *Myrica vernassiensis* Bozzi, *Rhus antiqua* Bozzi, (*cretacea* Bozzi), *Phyllites proteaceus* Bozzi, *Ph. platanoidea* Bozzi.

Nell'Istria affiorano dei calcari senoniani con Alghe Sifonee, appartenenti per la maggior parte alla *Gyroporella parvovesiculifera*. In varie località della Penisola italiana i calcari del Cretaceo superiore contengono varie impronte di Fucoidi, riferiti ai generi *Halimenites*, *Chondrites*, *Gleichenophycos*; nell'Appennino centrale è stato descritto da Bonarelli come *Calamitopsis* un fossile, il quale, però, è un avanzo completamente indeterminabile.

Nelle argille scagliose dell'Emilia, che molto probabilmente rappresentano una serie comprensiva, che dal Cretaceo arriva sino all'Oligocene, sono stati riscontrati, quasi sempre erratici, vari esemplari di *Cycadeoidea*: *C. montiana* Cap. e Solms (Rio della Cavaliera, Bolognese), *C. intermedia* Ranzani (Fiume Reno, Bolognese), *C. Scarabellii* Menegh. (Santerno, nell'Imolese), *C. pirazzoliana* Massal. (torr. Correcchio, Imolese), *C. bianconiana* Mass. e Scarab. (torr. Samoggia, Bolognese), *C. capelliniana* Solms (fiume Idice, Bolognese; torrente Tresinaro presso Scandiano, Paullo e Vallestra nel Reggiano), *C. maraniana* Scarab. (Castel S. Pietro; torrente Correcchio nell'Imolese), *C. etrusca* Cap. e Solms (necropoli etrusca di Marzabotto), *C. ferrettiana* Cap. e Solms (Monte Bobbio nel Reggiano), *C. masseiana* Cap. (Ozzano nel Bolognese), *C. imolensis* Cap. e Solms (Imolese). Dalle argille scagliose della valle del Sillaro presso il Molino dell'Aquila proviene anche un esemplare di *Araucarioxylon*. Altri resti di *Cycadeoidea* sarebbero stati, sempre allo stato erratico, rinvenuti nel Veronese (*Cycadeoidea veronensis* Massal.) e nel torrente Marnia del Valdarno (*C. cochiana* Caruel).

Il primo esemplare di *Cycadeoidea* scoperto in Europa è rappresentato dal bel tronco trovato verso la metà del secolo XVIII nelle vicinanze di Castel de' Britti ed illustrato dal naturalista Giuseppe Monti come *Balanorum Congeries*, cioè creduto una congerie di Balani pietrificati (= *Cycadeoidea montiana* Cap. e Solms). In seguito nella zona delle argille scagliose dell'Emilia si scoprirono altri resti, la cui illustrazione fu dovuta soprattutto a Capellini. È interessante rilevare che tra il giaci-

mento delle Cycadeoidee dell'Emilia e quello delle Cycadeoidee del Maryland si ha grandissima somiglianza litologica. Gli esemplari emiliani per lo più sono quasi interamente silicizzati, talora di un bel colore ebano o zonati. Ad Ozzano nel Bolognese una porzione notevole di tronco di *Cycadeoidea* fu scoperta addirittura entro le argille scagliose; ma gli altri esemplari sono stati trovati per lo più in condizioni di giacitura tali, da non poter affermare con sicurezza la loro precisa provenienza.

DALMAZIA. — Nell'isola di Lesina lungo le coste della Dalmazia è stata descritta da Kerner una flora del Cretaceo, che comprende *Pachypteris* (*Thinnfeldia* ?) *dalmatica* Kerner, *P. dimorpha* Kern., *Dioonites* cfr. *saxonicus* (Reich.) Schimp, *Elatocladus elegans* Corda sp., *Araucaria Toucasi* Sap. (= *Pagiophyllum araucarium* Sap.), *Ar. bladenensis* Berry (= *Pagiophyllum rigidum* Sap.), *Sphenolepidium kurrianum* Dunk. sp., *Daphnites Goeperti* Ett., *Proteoides* cfr. *daphnogenoides* Heer, *Phaseolites formosus* Lesqx. ?, *Leguminosites corollinoides* Heer (= *Vaccinium* sp.) ?. Alcune specie presenti negli strati di Niederschöna in Sassonia e di Peruc in Boemia tenderebbero a far riferire questa flora al Cenomaniano; ma si osservano contemporaneamente delle incongruenze dovute senza dubbio ad errate determinazioni.

BULGARIA. — A Belno Vrech, a Markovtok e a Dissak presso Radevtsi, Toula fin dal 1889 aveva segnalato alcune piante fossili dell'orizzonte lignifero di questa regione, determinate da Stur come *Gleichenites* (*Pecopteris*) *gieseckiana* Heer., *Geinitzia cretacea* Endl., *Aralia* cfr. *coriacea* Velenov., *Aralia* cfr. *anisoloba* Vel. e *Ternstroemia* cfr. *crassipes* Vel., con resti di foglie di Cicadofite indeterminabili; ma queste determinazioni sono, almeno in parte, alquanto discutibili. Zeiller ha potuto successivamente studiare altri esemplari, raccolti da De Launay presso Radevtsi, Stoievtsi e Seltsi, i quali comprendono circa una dozzina di specie: *Asplenium Foersteri*, *Gleichenites gieseckiana*, *G.* cfr. *Haidingeri*, *Elatocladus elegans*, *Dammarites Bayeri*, *Neritinium* sp., *Ficus* sp., *Proteophyllum Launayi* Zeiller (= *Grevillea* ?). Tre di queste specie, le sole che possono essere riferite con certezza a forme già conosciute, cioè *Asplenium*

*Foersteri*, *Gleichenites gieseckiana* ed *Elatocladus elegans*, indicano nettamente un'età cretacea, ma senza permettere di precisare l'età tra il Cenomaniano ed il Senoniano. Sembra del resto che la flora nel periodo cretaceo, come nel Giurassico superiore, abbia relativamente poco variato ed è possibile rilevare le modificazioni, che essa ha subito da un livello all'altro e caratterizzare con ciò i differenti orizzonti solo alla condizione di poter mettere in evidenza tutti i dettagli della sua costituzione con l'aiuto di un numero sufficiente di forme specifiche. Tuttavia, l'identità perfetta della penna di *Asplenium Foersteri* colla forma senoniana di questa Felce starebbe ad attestare l'appartenenza di questa flora della Bulgaria al Senoniano, in conformità alle indicazioni fornite dai fossili animali; inoltre il *Gleichenites* cfr. *Haidingeri*, la cui identità colla specie del Senoniano di Aix-la-Chapelle appare assai probabile, viene parimenti ad appoggiare questa attribuzione.

RUSSIA. *Cretaceo inferiore*. — Dalle arenarie di Klin del Governatorato di Mosca proviene una piccola flora wealdiana, appena distinguibile dalla tipica flora del Giura superiore. Essa comprende delle Equisetacee — *Equisetites* (= *Calamites* sp. Trautschold) — delle Felci — *Cladophlebis desertorum* Trauts., *Weichselia reticulata* St. e Web. (= *Asplenites klinensis* Trauts. *Pecopteris nigrescens* Trauts.), *Cladophlebis browniana* (= *Alethopteris reichiana* Trauts.), *Cl. Albertsii* (= *Pecopteris witbienensis* Trauts.), *Lacopteris Dunkeri* Schenk (= *Pecopteris decipiens* Trauts.), *Cladophlebis* (*Odontopteris*) *dubia* Trauts. sp., *Matonidium Althausi* Dunk. sp., *Ruffordia Goepperti* (= *Sphenopteris Auerbachii* Trauts.) —; delle Cicadofite — *Cycadites acinaciformis* Trauts. —; delle Conifere — *Araucarites hamatus* Trauts., *Pinus elliptica* Trauts., *Thuyites ecarinatus* Trauts. —; delle Angiosperme — *Sagenopteris*.

Nel Cretaceo inferiore del Governatorato di Voronesch è stato descritto un *Gleichenites rotula* Heer, presente anche nel Neocomiano della Sassonia e nel Barremiano della Groenlandia ed in quello del Governatorato di Viatka un *Pinus viatkensis* Prina, simile al *Pinus Sauvagei* Zeiller.

Dal Cernoziom centrale sulla sinistra del fiume Dievitsa proviene una flora di età aptiana e comprendente *Hausmannia* Se-

*wardi* Richt., *Phlebopteris* (*Laccopteris*) *Dunkeri* Schenk sp., *Gleichenites Semichatovii* Prynada, *Gl. auriculata* Pryn., *Gl. rotula* Heer, *Gl. cycadina* Sew. sp., *Polypodites simplex*, *Weichselia reticulata*, *Thuyites ecarinatus* Trautsch. Le piante sono caratterizzate da una struttura xerofitica, avendo le foglie una lamina assai spessa con margini ricurvi e nervatura obsoleta.

*Cretaceo superiore.* — Nel bacino del fiume Emba nella regione degli Urali meridionali, sotto una sabbia glauconitica ed un'argilla verde con fosforiti e con una fauna marina del Cretaceo superiore, sono state scoperte alla profondità di 20 metri delle lenti argillose contenenti impronte vegetali. Esse sono state studiate da Krystofovitch, il quale ha rilevato la presenza delle seguenti specie: *Cladophlebis frigida* Heer ?, *Asplenium dicksonianum* Heer, *Pinus Quenstedti* Heer ?, *Credneria* (*Platanus*) *geinitziana* Ung., *Credneria* (*Platanus* ?) *velenovskiana* Krass., *Credneria* (*Platanus* ?) *cuneifolia* Bronn., *Zizyphus dakotensis* Lesqx., *Cissites uralensis* Kryst., *Sterculia Vinokurovi* Kryst. Queste argille fossilifere non devono essere più antiche del Cenomaniano. Allo stesso periodo sono pure riferibili gli strati lungo il fiume Ayat, affluente di sinistra del Tobol, che includono *Platanus cuneiformis* Krass., *Celtidophyllum australe* Krass. etc.

Il Cretaceo superiore comprende anche la flora scoperta nella regione del Sinar sul versante orientale degli Urali ed allo stesso periodo è riferibile pure il *Pinus uralensis* Palibin proveniente dalla miniera di Sinaro-Novikovsky e considerato da Palibin di età miocenica.

Presso la riva del fiume Tanalyk da strati riferiti al Cenomaniano-Turoniano provengono avanzi di *Spenopteris cladophleboides* Kryst., *Cupressinoxylon uralensis* Kryst., *Magnolia* cfr. *tenuifolia*.

Nel Cretaceo affiorante lungo il versante orientale degli Urali si conoscono ormai circa ventotto specie di piante, tra le quali tredici dicotiledoni. La flora di Lozwa, appartenente alla parte più alta del Cretaceo, è caratterizzata dalla presenza del genere *Macclintockia*.

Al Cretaceo superiore (Cenomaniano-Turoniano) appartiene anche la flora di Kysyl-djar nella regione caspica, la quale, tra

le altre forme, comprende *Marsilia vera* Jarm., *Sassafras Polevoji* (Kryst.) Jarm., *Platanus populina* Jarm., *Platanocarpus ovatus* Jarm., *Cissites inaequidentatus* Jarm., *Aralia Korovinii* Jarm. Degne di nota sono le differenze, che si riscontrano tra la flora cretacea aralo-caspica e quella caucasica.

### Asia.

ARMENIA. — Dagli strati cretacei affioranti nella catena montuosa di Daralaghez presso il villaggio di Aush provengono importanti resti vegetali riferiti da Palibin alle seguenti specie: *Brachyphyllum araxenum* Pal., *Br. obesiforme* Sap., *Araucariopsis cretacea* Vel. e Vin., *Protodammara angusta* Pal., *Widdringtonites Reichii* (Ett.), *Pinus Quenstedti* Heer, *Sequoia Reichenbachi* Heer sp., *Smilax prae-excelsa* Pal., *Myrica Zenkeri* (Ett.) Vel., *Populus hyrcanica* Palib., *Populus daralagensis* Pal., *Betulites obovatus* Pal., *Dryandra Yakovlevi* Pal., *Pseudoginkgo bohemica* Vel. e Vin., *Proteophyllum saportanum* Vel., *Prot. laminarium* Vel., *Platanus cuneifolia* Bronn sp., *Platanus cuneiformis* Krass., *Sassafras Polevoji* (Kryst.) Jarm., *Paliurinaella Paffenholzii* Pal., *Cocculus extinctus* Vel., *Cassia* cfr. *melanophylla* Vel., *C. atavia* Vel., *Myrtus araxena* Pal., *Eucalyptus Geinitzi* Heer, *Aralia daphnophyllum* Vel.

Questa flora per la sua composizione presenta varie affinità con quelle della Boemia e della Moravia studiate da Velenovsky, Bayer e Viniklar, mentre minori sono le analogie colle flore cretacee dell'*Angaride* e di Sachalin. Ciò dimostra che le flore senoniane di tipo europeo erano separate da quelle dell'*Angaride*, mediante un tratto di mare, che si estendeva dal Baltico all'India.

ASIA MINORE. — Nella Siria e nella Transgiordania, specialmente nella regione del Libano, gli strati riferibili al Cretaceo inferiore contengono *Weichselia reticulata*, *Dioonites buchianus*, *Brachyphyllum obesum* e *Mesembryoxylon libanoticum* Edwards.

Altri resti vegetali si riscontrano nelle arenarie cenomaniane, che affiorano a Kila presso il Bosforo e presso Eraclea.

SIBERIA. — Mentre gli strati di Suchowsk e di Tsceremckowsk sono verosimilmente del Giura superiore, gli strati del bacino carbonifero di Irkutsk con *Phyllothea*, *Protorhipis*, *Podozamites lanceolatus*, *Sequoia sibirica* Chachlow, *Schizolepis*, appartengono al Cretaceo inferiore, o Wealdiano.

Krystofovitch considera come cretacea la flora di Simonova della Siberia SO, lungo il fiume Chulym, indicata da Heer come miocenica. Anche parecchie flore locali della regione dell'Amur appartengono probabilmente al Cretaceo superiore e corrispondono a quelle della formazione *Laramie* degli Stati Uniti.

A Suchan nella regione dell'Ussuri affiora una serie di strati, che giunge superiormente fino al Barremiano e che può sincronizzarsi colla formazione del *Potomac* dell'America settentrionale. Mentre la parte inferiore e media di questa serie contiene piante caratteristiche del Wealdiano, negli strati superiori sono stati riscontrati avanzi di Dicotiledoni (*Aralia lucifera* Kryst.), insieme ad altre forme, come *Cephalotaxopsis brevifolia* Font. sp. Queste Dicotiledoni sono le più antiche fra tutte quelle fino ad ora segnalate nel Cretaceo dell'Asia. In altre località sono stati osservati resti di *Weichselia* associati ad un *Pandanophyllum* (*P. Ahnerti* Kryst.), genere di Monocotiledone caratteristico del Cretaceo inferiore, e impronte di *Proteaephyllum cordatum* Kryst. e *Pr. reniforme* Font.

Nel distretto di Tomsk il Cretaceo superiore comprende una piccola flora costituita da *Equisetites*, *Asplenium dicksonianum* Heer, *Zyzyphus dakotensis* Lesqx., *Aralia baeriana* Heer, *Diospyros brachysepala* Al. Br. Secondo Krystofovitsch appartiene al Cretaceo anche la flora riscontrata presso la stazione Antibess della linea ferroviaria di Tomsk, la quale comprende *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Populus Zaddachi* Heer, *Juglans acuminata* Al. Br., *Alnus Kefersteini* (Ung), *Acer sibiricum* Heer e *Viburnum multinerve* Heer. Essa è considerata da Chachlow del Paleogene inferiore, ma offre stretti rapporti colla flora di Simonova.

La flora delle argille di Kysyl-Djar lungo il versante NO del Kara-tau è caratterizzata da boschi di Platani, dalla presenza di Felci e dalla quasi completa assenza di Conifere ed ha solo quattro specie in comune colla flora dei Monti Daralaghez nell'Armenia, cioè *Platanus cuneifolia*, *Pl. cuneiformis*,

*Cocculus extinctus*, *Sassafras Polevoji*, quantunque queste flore siano della stessa età e separate da una distanza non molto rilevante. Varie forme, invece, sono comuni alla flora del Dakota.

SACHALIN. — La cosiddetta flora miocenica di Sachalin, descritta da Heer, comprende una mescolanza di forme cretacee, tra cui le *Nilssonia* e forme terziarie; in questa isola, infatti, si ha una serie di strati, che dal Miocene arrivano sino al Cenomaniano.

I depositi cretacei assumono notevole importanza nella parte occidentale della zona russa di Sachalin: l'intera catena costiera tra il fiume Dui ed il golfo di Tartary è cretacea. Nel Cretaceo Krystofovitch distingue le seguenti serie, procedendo dall'alto verso il basso:

1. *Serie orokkiana*, con foglie di *Populus* (*P. arctica* Heer), *Credneria*, *Viburnum* etc., avente l'età degli strati di Patoot in Groenlandia, che per gran parte appartengono al Senoniano, ma in parte probabilmente anche al Turoniano.

2. *Serie gyliakiana*, caratterizzata da una ricchissima flora consistente di Felci (*Dicksonia*, *Asplenium*, *Pteris*), *Ginkgoales* (*Ginkgo*), di Cicadee (*Cycas*, *Nilssonia serotina* Heer), di Conifere (*Dammarrites*, *Sequoia*, *Thuia*, *Protophyllocladus*) e di Dicotiledoni (*Populus*, *Cocculus*, *Credneria*, *Bauhinia*, *Celastrphyllum*, *Aralia*) ed equivalente agli strati di Atane in Groenlandia, del *Dakota*, del *Raritan* e del *Magothy* in America; tutte formazioni, che corrispondono essenzialmente al Cenomaniano, ma parzialmente anche al Turoniano. La località fossilifera più importante è Mgach.

3. *Serie ainuana*, caratterizzata dalla predominanza di Felci, specialmente *Gleichenites*, insieme a qualche primitiva Dicotiledone (*Populus*).

Le forme complessivamente descritte da Krystofovitch sono: *Gleichenites rigida* Heer, *Gl. gieseckiana* (= *Gl. Zippei* Heer), *Gl. cfr. optabilis*, *Dicksonia Mamiyai* Kryst., *Asplenium dicksonianum* Heer, *Pecopteris bohémica* Corda, *P. virginensis* Font., *Pteris frigida* Heer, *Stenopteris Jimboi* Kryst., *Cycas* aff. *Steenstrupi* Heer, *Glossozamites Schenki* Heer, *Nilssonia serotina* Heer, *Ginkgo* sp., *Thuja cretacea* Newb., *Protophyllocladus subintegrifolius* (Lesqx.) Berry, *Dammara borealis* Heer, *Se-*

*quoia fastigiata* (Sternb.) Heer, *S. Reichenbachi* Heer, *S. smitiana* Heer, *Celastrophyllum Yokoyamai* Kryst., *Aralia Polevoii* Kryst., *A. Tikhonovitchi* Kryst., *Hedera McClurii* Heer, *Viburnum schmidtianum* Heer, *MacClintockia sachalinensis* Kryst., *Cocculus* aff. *extinctus* Velen., *C. (Populus) arctica* Heer sp., *Populus* aff. *potomacensis* Ward, *Credneria* aff. *integerrima* Zenk., *Bauhinia cretacea* Newb., *Sagenopteris variabilis* Velen.

Nel Sachalin meridionale gli strati cretacei di Karahuto hanno offerto varii resti vegetali studiati da Shimakura. Essi si riferiscono a *Cladophlebis frigida* (Heer), *Nilssonia* (?) sp., *Nipponophyllum* sp. (analogo al *Nipponophyllum cordaitiforme* Stopes e Fujii), *Brachyphyllum vulgare*, *Brachyphyllum* sp. nov. analogo al *Brachyphyllum crassum*, *Geinitzia* sp. (= *Cryptomeriopsis antiqua* Stopes e Fujii), *Geinitzia* aff. *G. Reichenbachi* Hollick e Jeffrey, *Cryptomeriopsis* sp., *Piceophyllum* sp., *Strobilites* aff. *S. microsporophorus* Holl. e Jeffr.

CINA. — Nella provincia di Ssu-ch'nan della Cina SO è stata riscontrata una piccola florula del Cretaceo inferiore, riferita da Yokoyama al Neocomiano. A Shi-huan-tzu sono presenti *Coniopteris nitidula* Yok., *Glossozamites Hoheneggeri* (Schenk), *Podozamites lanceolatus* (L. e H.), ed a Sha-chi-miao *Cladophlebis* sp., *Glossozamites Hoheneggeri*, *Gl. acuminatus* Yok. Alcuni strati di Fangshan Hsien a SO di Pechino hanno offerto avanzi di *Onychiopsis psilotoides*, *Podozamites lanceolatus* e *Cy-parissidium* sp., i quali nel loro insieme stanno ad attestare una età corrispondente al Cretaceo inferiore.

Nello Shantung la formazione di Lai-Yang del Cretaceo inferiore, che riposa direttamente su scisti arcaici ed è ricoperta da conglomerati con resti di *Dinosaurus*, ha offerto un'altra piccola flora, in cui predominano le Conifere insieme a resti di *Zamites* e di *Baiera*. Le specie descritte sono: *Brachyphyllum obsoletum* Heer, *B. magnum* Chow, *B. multiramum* Chow, *Sphenopteris elegans* Chow, *Sph. arborescens* Chow, *Pagiophyllum* sp., *Palaeocyparis* cfr. *flexuosa* Sap., *Araucarites* sp., *Baiera* cfr. *australis* M'Coy, *Zamites* sp., *Thinnfeldia* sp.

INDIA. — Nell'India le flore cretacee sono scarsamente rappresentate. Resti di piante esistono nella parte più alta del piano

di *Umia* nel Cutch, riferibile per i fossili marini al Cretaceo inferiore; essi attestano la persistenza di tipi giurassici e la mancanza, per lo meno apparente, di Angiosperme con caratteri ben riconoscibili. Avanzi di Angiosperme provengono da Rajputana nella *serie di Balmir*, appartenente al Cretaceo e non al Giurassico, come era stato dapprima ritenuto.

Secondo Sahni gli strati con fossili vegetali, che accompagnano i Deccan Trapps, riferiti già al Cretaceo superiore, sono da considerarsi eocenici.

GIAPPONE. *Cretaceo inferiore*. — Alcuni strati, determinati dai Paleontologi giapponesi come batoniani, hanno offerto una notevole flora, parecchie specie della quale continuano anche nel Cretaceo inferiore. Le piante del Neocomiano, che furono per la prima volta studiate da Nathorst, si presentano nella serie di Ryoseki, che è ampiamente estesa e comprende vari orizzonti fossiliferi. È importante rilevare come, a differenza della maggior parte dei sedimenti neocomiani con fossili vegetali, quelli del Giappone sono intimamente associati a strati contenenti Molluschi marini, come *Trigonia*, *Avicula*, *Cyrena*, *Belemnites*. Lo studio ulteriore della flora fu fatto da Yokoyama, che descrisse ventotto specie, tra le quali ricordiamo *Cladophlebis browniana* (Dunk.) Sew., *Cl. Nathorsti* Yok., *Cl. Ungeri* Dunk. sp., *Onychiopsis elongata* (Geyl.) Yok., *On. elegans* Yok., *Dioonites Buchianus* (Ett.), *Glossozamites parvifolius* Yok., *Nilssonsonia Johnstrupi* Heer, *N. schauburgensis* Dunk., *N. pterophylloides* Yok., *Zamiophyllum Naumannii* Nath., *Ptilophyllum* cfr. *cutchense* Morris, *Podozamites lanceolatus* Heer, *P. pusillus* Velen., *Torreya venusta* Yok.

Nelle vicinanze di Omoto, Shimohei-gori, provincia di Rikuchū, alcuni strati, riferibili al Cretaceo inferiore o forse anche al Giura inferiore, contengono *Onychiopsis elongata* Geyl. sp., *Cladophlebis browniana* Dunk. sp., *Cladophlebis* sp., *Coniopteris* sp., *Nilssonsonia schauburgensis* Dunk. sp. var. *parvula* Yabe, *Dioonites buchianus* Ett. sp. (1). Nel Shikotū presso Furuke altri strati del Cretaceo inferiore hanno offerto resti di *Onychiopsis psilotoides* (= *O. Mantelli*), *Cladophlebis browniana* e di *Scleropteris* (*Sphenopteris*) *Yokoyamai* Yabe sp. Dal

Ryôseki della provincia di Takata provengono resti di *Equisetites*, *Cladophlebis browniana*, *Onychiopsis psilotoides*, *Sphenopteris Goeperti* Dkr., *Carpolithes* sp.

*Cretaceo superiore.* — Gli strati dell'isola di Hokkaido (Yezo), appartenenti probabilmente all'Emscheriano o ad un'età lievemente più recente, contengono dei noduli, entro cui si riscontrano fossili marini e frammenti di piante. Queste ultime, studiate da Stopes e Fujii e da Ogura, comprendono un Fungo (*Petrosphaeria japonica* Stopes e Fujii), delle Felci (*Schizaeopteris mesozoica* St. e F., *Fasciostelopteris Tansleii* St. e F.), delle Cicadofite (*Cycadangium compactum* Ogura), Conifere (*Niponophyllum cordaitiforme* St. e F., *Yezonia vulgaris* St. e F., *Yezostrobus Oliveri* St. e F., *Araucarioxylon tankoense* St. e F., *Cedroxylon matsumurae* St. e F., *Cedroxylon Yendoi* St. e F., *Stachycarpites projectus* Ogura, *Piceophyllum simplex* O., *Pinus flabellifolia* Og., *Pinus pseudostrobofolia* Og., *Sciadopitys cretacea* Og., *Cunninghamites yubariensis* St. e F., *Geinitzia* [*Cryptomeriopsis*] *antiqua* St. e F.), e delle Angiosperme (*Saururopsis niponensis* St. e F., *Jugloxylon hamaoanum* St. e F., *Sabiocaulis Sakurii* St. e F., *Populocaulis yezoensis* St. e F., *Fagoxylon hokkaidensis* St. e F., *Cretovarium japonicum* St. e F., *Yubaria invaginata* Ogura).

Nel complesso delle arenarie di Hakobuchi, situate in discordanza al disotto della serie lignitifera di Ishikari appartenente al Paleogene ed in concordanza al disopra degli strati ammonitiferi del Turoniano-Senoniano, è compreso uno strato caratterizzato dalla presenza del genere *Nilssonia* e di altre forme comuni alle flore del Cretaceo superiore dell'America settentrionale, di Sachalin e delle Terre artiche. Le specie descritte sono: *Cladophlebis frigida* Heer, *Asplenium* aff. *Johnstrupi* Heer, *A. dicksonianum* Herr, *Cladophlebis virginienensis* Font., *Cl. constricta* Font., *Gleichenites Nordenskiöldi* Heer, *Gl. gracilis* Heer, *Glossozamites* ? *Jmai* Endo, *Cycadeoidea nipponica* Endo, *Nilssonia serotina* Heer, *N. cfr. orientalis* Heer, *N. cfr. Johnstrupi* Heer, *N. Gibsi* (Newb.) Holl., *Ginkgo laramiensis* Ward, *Libocedrus sabiniana* Vel., *Sequoia heterophylla* Heer, *fastigiata* Heer, *S. brevifolia* Heer, *Dammarites borealis* Heer, *Protophyllocladus subintegriifolius* Berry, *Sagenopteris varia-*

*bilis* Vel., *Populus denticulata* Heer, *Macklintockia sachalinensis* Kryst., *Hedera primordialis* Heer, *Populus (Cocculus) arctica* Heer sp., *Rhamnites apiculatus* Lesqx., *Protophyllum obovatum* Newb., *Pr. multinerve* Lesqx., *Pr. Sternbergi* Lesqx., *Viburnum Lesquereuxi* Ward, *V. spinulosum* Heer.

Le arenarie di Hakobuchi, dapprima ritenute del Terziario antico, appartengono più propriamente al Senoniano, e la loro flora è degna di nota soprattutto per la mescolanza, che in essa si osserva, di forme antiche e recenti.

Anche le arenarie di Izumi, cosidette dalla catena montuosa di quel nome lungo la costa occidentale, appartengono al Cretaceo superiore e comprendono avanzi di *Sequoia*, *Salix*, *Populus*, *Quercus*, *Fagus*, *Platanus*, *Cinnamomum*, *Arundo* etc.

COREA. — Il Cretaceo inferiore ha offerto resti vegetali nel giacimento di carbone di Heijō, rappresentati da *Protoblechnum Wongi* Halle, *Protoblechnum* ?, *Palaeovittaria ? koreanica* Oishi.

Nell'isola di Tsushima è stata riscontrata un'altra flora appartenente al Cretaceo superiore. Tra le specie descritte da Tateiwa segnaliamo *Quercus* sp., *Ulmus* ? *Nasai* Tat., *Leguminosites Satoi* Tat., *L. tsushimensis* Tat., *Celastrophyllum japonicum* Tat., *Sterculia taishuensis* Tat.

## Africa.

AFRICA SETTENTRIONALE. *Tripolitania*. — Nella regione occidentale della Tripolitania, a Scek-Sciuk sotto Fessato, affiorano degli scisti argilloso-sabbiosi grigi e carboniosi, includenti due o tre straterelli di lignite e con alcune impronte vegetali riferibili al Wealdiano: *Cladophlebis Albertsii* (Dunk.) Brongt., *Cl. Zaccagnai* Principi, *Yuccites* sp. ind., *Dioonites buchianus* (Ett.) Bornm., *Sphenolepidium kurrianum* Dunk. sp., *Becklesia anomala* Sew. Questa vegetazione, come del resto quella di tante altre località wealdiane, doveva verosimilmente svilupparsi sulle rive paludose di un lago di acqua dolce, come lo attestano l'esistenza delle Felci e soprattutto del genere *Dioonites*.

A Rumia ed a Scek-Sciuk alcune arenarie, probabilmente di età cenomaniana, contengono resti di *Protoedroxylon Paronai* Negri ed a Uadi Melga Tecut presso Nalut le stesse arenarie hanno offerto resti di *Araucarioxylon (Dadoxylon) Zuffardii* Negri sp.

*Egitto-Nubia.* — La cosiddetta *arenaria nubica*, che si estende nella valle del Nilo e nelle regioni adiacenti, comprende un complesso di strati, per la maggior parte di natura alluvionale, di arenarie e di scisti argillosi, i quali dal Carbonifero giungono sino al Cretaceo. Fin dal 1843 furono descritti da Unger alcuni legni pietrificati provenienti da questa serie stratigrafica ed in seguito furono illustrate da Carruthers, Heer e Schenk altre forme, le quali attesterebbero la presenza del Cretaceo superiore.

Nel 1907 Seward segnalò nella parte più alta della arenaria nubica dell'Egitto resti di *Weichselia* ?, *Cladophlebis* sp. cfr. *Klukia*, i quali, se determinati esattamente, tenderebbero a dimostrare la presenza del Cretaceo inferiore.

Il fossile dell'arenaria nubica descritto da Stur come *Clathropteris aegyptiaca* è in realtà una foglia di dicotiledone avente delle affinità colle Sterculiacee e denominata da Edwards *Sterculiphyllum aegyptiacum* Sew. sp. In altre località è indiscutibile che gli strati più elevati dell'arenaria nubiana debbano essere riferiti al Cretaceo superiore. Nell'oasi di Kharga Heer ha descritto le seguenti specie di frutti fossili: *Diospyros Schweinfurthi* Heer, *Palmacites rimosus* Heer, *Royena desertorum* Heer. I sedimenti, in cui tali avanzi sono stati riscontrati, vengono riferiti al Daniano da Ball, il quale riferisce pure al Campaniano la *Nicolia aegyptiaca* Ung. e l'*Araucarioxylon aegyptiacum* Schenk. Ma poichè queste due ultime specie si presentano nell'Oligocene inferiore ad Est del Cairo, così la loro esistenza nel Cretaceo superiore è molto dubbia e dovuta verosimilmente ad un errore di determinazione o di località.

De Rozière fin dal 1826 ricordò un'impronta fogliare simile ad un Platano nell'arenaria presso Assouan, e nel 1910 Couyat annunciò la scoperta di un considerevole numero di piante fossili nell'arenaria nubiana presso questa località; esse comprenderebbero forme di *Juglandophyllum* (= *Juglandites*), *Proto-*

*ficus*, *Liriodendropsis*, di Laurinee, un frutto di Rhamnacea ed un *Nelumbium Schweinfurthi* Couyat.

Nelle arenarie di Wadi Hammane, probabilmente del Senoiano inferiore, è stato descritto un *Palmoxyton lacunosum* var. *Stromeri* Kräusel e negli strati del Cenomaniano inferiore di Baharij nell'Egitto sono presenti resti di Angiosperme silicizzati, Ninfceae (*Nelumbo* sp.), *Weichselia reticulata* e *Paradoxopteris* (*Osmundites*) *Stromeri* Hirmer, forse anch'esso riferibile al genere *Weichselia*. Nell'arenaria di Waldi Zeraib Seward descrive *Dipterocarpophyllum Hunei*, *D. zeraibense*, *Dicotylophyllum aegyptiacum*.

AFRICA CENTRALE. — Nel Cretaceo superiore di Mungo, nel Camerum, Menzel ha descritto *Artocarpium Guillemainii* Menz., *Combretiphyllum acuminatum* Menz., *Leguminosites albizzioides* Menz., *Phyllites* sp. Inoltre, negli strati cretacei della Nigeria meridionale Kitson ha raccolto dei resti vegetali riferibili per la maggior parte a Dicotiledoni ed un avanzo di *Typhacites Kitsoni*.

Nell'Angola portoghese presso Lobitobay affiorano dei calcari albiani con *Girvanella minima* Romanes e *Lithothamnium angolense* Romanes.

AFRICA MERIDIONALE. — Nella serie di Uitenhage di Pondoland nella Colonia del Capo, spesso riferita al Giura superiore, esiste una flora, che secondo Seward corrisponde a quella del Wealdiano inglese. Tra le varie specie descritte ricordiamo *Onychiopsis psilotoides* (= *O. Mantelli* Brgt.), *Osmundites Kolbei* Sew., *Cladophlebis browniana* Dunk., *Cl. denticulata* Brgt., *Ruffordia* (*Sphenopteris*) *Fittoni* Sew., *Cladophlebis arctica* Heer sp., *Zamites recta* Tate, *Z. Morrisii* Tate, *Z. africana* Tate, *Z. Rubidgei* Tate, *Nilssonina Tatei* Sew., *Cycadolepis Jenkinsiana* Tate, *Benstedtia* sp., *Araucarites Rogersi* Sew., *Taxites* sp., *Brachyphyllum* sp., *Conites* sp. Non vi è alcun rappresentante delle Angiosperme.

Nel Madagascar sono state osservate delle arenarie maastrichtiane con *Araucarioxyton madagascariensis*.

### America.

ALASKA. — Gli strati del Cretaceo superiore dell'Alaska (formazione di Chignik) contengono una flora assai ricca e interessante, soprattutto per il fatto che accanto a numerose forme di tipo recente se ne riscontrano molte altre antiche, come ad esempio *Podozamites lanceolatus*, *Protophyllocladus*, *Nilssonia*, *Sagenopteris*, *Ginkgo*. La flora comprende Alghe, Muschi, Felci, Gimnosperme e Angiosperme, riferibili ai seguenti generi:

*Fucus*, *Marchantia*, *Phegopteris*, *Pteris*, *Cladophlebis* (*Cl. browniana infirma* Hollick, *Cl. septentrionalis* Holl.), *Stachypteris*, *Sagenopteris* (*S. suspecta* Holl., *S. paucireticulata* Holl., *Nilssonia* (*N. yukonensis* Holl., *N. comptula-approximata* Holl., *N. pseudopterophylloides* Holl., *N. alaskana* Holl.), *Pterophyllum* (*Pt. validum* Holl.), *Ginkgo* (*G. reniformis* Holl., *G. crenulata* Holl., *G. pseudoadiantoides* Holl.), *Protophyllocladus*, *Cephalotaxopsis*, *Sequoia*, *Smilax*, *Zingiberites*, *Piper*, *Populus*, *Populites*, *Hicoria*, *Betula*, *Alnus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Macclintockia* (*M. alaskana* Holl.), *Aristolochia*, *Nymphaeites*, *Paleonuphar* (*P. inopina* Holl.), *Castalites*, *Menispermities*, *Magnolia*, *Liriodendropsis*, *Asimina*, *Benzoin*, *Persea*, *Daphnogene*, *Cinnamomum*, *Platanus*, *Credneria* (*C. inordinata* Holl., *C. spatiosa* Holl., *C. longifolia* Holl., *C. grewiopsoides* Holl., *C. mixta* Holl.), *Paracredneria* (*P. crednerioides* Holl., *P. alaskana* Holl.), *Pseudoprotophyllum* (*Ps. emarginatum* Holl., *Ps. venustum* Holl., *Ps. viburnifolium* Holl.), *Pseudoaspidiophyllum* (*P. platanoides* Holl., *P. latifolium* Holl.), *Sorbus*, *Leguminosites*, *Cassia*, *Guajacum*, *Cotinus*, *Celastrus*, *Acer*, *Paullinia*, *Rhamnus*, *Paliurus*, *Zizyphus*, *Cissites*, *Tilia*, *Grewia*, *Apeibopsis*, *Sterculia*, *Pterospermum*, *Trapa* (*Tr. ? microphylla* Holl.), *Aralia*, *Hedera*, *Cornus*, *Diospyros*, *Viburnum*.

CANADÀ. — COLOMBIA INGLESE. — *Cretaceo inferiore*. — Nella Colombia inglese, lungo il 49° lat. N. alle Cascade Mountains e presso Rossland nella valle di Sheep Creek, una serie di strati, che è probabilmente la continuazione di quelli di Shasta della California (Neocomiano-Albiano), contiene vari resti vegetali,

tra cui *Cladophlebis* cfr. *virginiensis* Font. (= *Cl. skagitensis* Penh.), *Nilssonia brevipinna* Penh., *Widdringtonites* ? (= *Glyptostrobus europaeus* sec. Penhallow) ed alcune forme interpretate come Dicotiledoni. Anche negli strati del Cretaceo inferiore dell'isola della Regina Carlotta furono riscontrati degli avanzi vegetali studiati da Dawson e da Penhallow, ma le cui determinazioni non sono sempre attendibili. Sono state descritte *Osmundites skidegatensis* Penhall., *Zamites crassinervis* Font., *Z. tenuinervis* Font., *Cycadeocarpus* (*Dioonites*) *columbianus* Dawson, *Sequoia Langsdorfi* Heer, *Sagenopteris oblongifolia* Penh., e nello stesso tempo è segnalata la presenza della *Neuropteris heterophylla*, che è una Pteridosperma caratteristica del Carbonifero !

La flora della formazione *Kootanie*, che si estende anche nel Montana, comprende circa 86 specie, tra cui *Equisetites Philippi* (Dunk.) Brgt., *E. Lyelli* Mant., *Cladophlebis angustifolia* Newb., *Cl. browniana* (Dunk.) Sew., *Cl. constricta* Font., *Cl. Fisheri* Knowlt., *Cl. distans* Font., *Cl. virginiensis* Font., *Cl. heterophylla* Font., *Cl. parva* Font., *Cl. Ungeri* Dunk. sp. (= *Dryopteris montanensis* Font. sp.), *Onychiopsis Goepperti* (Schenk) Berry, *O. latiloba* (Font.) Berry, *O. psilotoides* (St. e Web.) Ward, *Cycadeospermum montanense* Font., *Nilssonia schauburgensis* (Dunk.) Nath., *Podozamites lanceolatus* (L. e H.) Sch., *P. latipennis* Heer, *P. inaequilateralis* (Font.) Berry, *P. nervosa* Newb., *Pterophyllum montanense* (Font.) Knowlt., *Zamites acutipennis* Heer, *Z. apertus* Newb., *Z. arcticus* Goepp., *Z. borealis* Heer, *Z. montana* Daws., *Baiera brevifolia* Newb., *B. longifolia* (Pomel) Heer (= *B. cretosa* Schenk), *Ginkgoites sibirica* Heer (= *Ginkgo lepida* Heer), *Glyptostrobus groenlandicus* Heer, *Nageiopsis longifolia* Font., *Sequoia acutifolia* Newb., *S. ambigua* Heer, *S. Reichenbachi* Heer, *S. rigida* Heer, *S. smitiana* Heer, *Sphenolepidium sternbergianum* (Dunk.) Schenk, *Sph. kurrianum* (Dunk.) Schenk etc. È interessante rilevare come in questa flora sono presenti numerose specie di Kome e parecchie del Potomac (Patuxent-Arundel) e del Barremiano europeo; la sua età, quindi, è verosimilmente neocomiana o tutt'al più del Barremiano inferiore.

Nell'Ontario alcuni strati del Cretaceo inferiore (o del Giura superiore?), costituenti la serie di Mattagami, hanno offerto

*Cladophlebis* cfr. *Albertsii* Dunk. sp., *Onychiopsis* sp. ?; *Nilssonia* cfr. *densinervis* Font. sp., *Pityophyllum graminaefolium* Knowlt. sp., *Brachyphyllum Mclearnii* Bell.

*Cretaceo superiore.* — Gli strati con fossili vegetali del Cretaceo superiore nel Canada affiorano specialmente nelle provincie occidentali e rappresentano per la massima parte il prolungamento verso Nord degli orizzonti cretacei della regione interna occidentale e delle regioni costiere pacifiche degli Stati Uniti.

Il livello più antico del Cretaceo superiore, in cui sono state riscontrate delle piante fossili, si trova nella cosiddetta serie *Mill Creek*, che secondo Dawson appartenerrebbe al Cenomaniano, corrispondendo all'arenaria del Dakota negli Stati Uniti. Tra le specie descritte in questi strati ricordiamo *Gleichenites gracilis* Heer, *Gl. kurriana* Heer, *Williamsonia recentior* Daws., *Aralia rotundata* Daws., *A. Westoni* Daws., *Cissites affinis* Lesqx., *Hedera ovalis* Lesqx., *Ficus daphnogenoides* (Heer) Berry, *Cinnamomum canadense* Daws., *Laurus crassinervis* Daws., *Laurophyllum debile* Daws., *Magnolia magnifica* Daws., *Liquidambar integrifolium* Lesqx., *Macclintockia cretacea* Heer, *Protophyllum rugosum* Daws., *Platanus Heeri* Lesqx., *Paliurus montanus* Daws., *P. ovalis* Daws., *Sterculia vetustula* Daws.

Dal Cretaceo della parte settentrionale dell'isola Vancouver (Nanaimo, Port McNeill, Baynes Sound) proviene una flora, che comprende *Dryopterites kennerleyi* (Newb.) Knowlt., *Cladophlebis columbiana* Daws., *Nilssonia lata* Daws., *Ginkgoites* (?) *pusilla* (Daws.) Knowlt., *Dammarites dubius* Daws., *Taxodium cuneatum* Newb., *Torreya* (?) *densifolia* (Dawson) Knowlt., *Phragmites cordaiformis* Daws., *Sabal imperialis* Daws., *S. pacifica* Daws., *Alnites insignis* Daws., *Betula perantiqua* Daws., *Fagophyllum nervosum* Daws., *F. retosum* Daws., *Quercus Holmesii* Lesqx., *Q. multinervis* Lesqx., *Q. platinervis* Lesqx., *Ficus contorta* Daws., *F. rotundata* Daws., *F. magnoliaefolia* Lesqx., *Ulmus dubia* Daws., *Ulmophyllum priscum* Daws., *Populus longior* Daws., *P. rhomboidea* Lesqx., *P. trinervis* Daws., *Populites probalsamifera* Daws., *Juglandophyllum* (= *Juglandites*) *fallax* Daws. sp., *Juglans harwoodensis* Daws., *Anisophyllum* sp., *Protophyllum nanaimo* Daws., *Laurus Colombi* Heer, *Laurophyllum*

*insigne* Daws., *Persea leconteana* Lesqx., *Cinnamomum Heeri* Lesqx., *Cinnamomoides Newberryi* Berry sp., *Magnolia Capelinii* Heer, *M. occidentalis* Daws., *Liriodendron praetulipiferum* Daws., *Lir. succedens* Daws., *Paliurus Neilii* Daws., *Ceanothus cretaceus* Daws., *Cornus obesus* Daws., *Macclintockia trinervis* Heer. Questa flora mostra alcuni elementi discordanti, ma ciò può essere dovuto a poca esattezza nelle determinazioni e gli strati, che la contengono, corrispondono probabilmente all'orizzonte Chico (Emscheriano-Turaniano-Cenomaniano) della costa occidentale degli Stati Uniti.

Al Santoniano-Emscheriano sono forse da riferire i sedimenti, che affiorano lungo i fiumi Peace e Pine e che contengono alcune forme, non molto sicuramente determinate, di *Cycadites*, *Betula*, *Fagus*, *Myrica*, *Populites*, *Protophyllum* (*Pr. leconteanum* Lesqx. e *Pr. boreale* Daws.), *Magnolia*, *Diospyros*. Anche nella serie di Belly River del Campaniano inferiore si riscontra una flora, che contiene molte specie in comune con quella del Gruppo del *Laramie*. Dawson segnala tra l'altro *Ginkgo* sp., *Thuja* sp., *Taxites* sp., *Sequoia* sp., *Pistia corrugata* Lesqx. e varie forme di *Populus*, *Betula*, *Acer*, *Platanus*, le quali, però, lasciano adito a varie incertezze.

Nel bacino del fiume Stikine, nel Cassiar District B. C., alcuni strati del Cenomaniano o del Turoniano contengono *Asplenium dicksonianum* Heer, *Aspidiophyllum trilobatum* Lesqx., *Protophyllum stikinense* Bell, *Platanus uniformis* Bell, *Populus Kerri* Bell, *Myrica* sp.

Al Cretaceo superiore appartiene anche la formazione del Withemud nel Saskatchewan meridionale, la quale ha offerto vari resti di piante riferibili a specie in gran parte già conosciute in altri giacimenti ed altre nuove, come *Ficus speciosissima canadensis* Berry, *Nelumbites striata* Berry, *Pterospermities Penhallowi* Berry, *Menispermities Belli* Berry, *Paranymphaea crassifolia* Berry. Dalla formazione di Ravenscrag proviene un'altra flora, la quale, tra le altre forme, comprende *Grewiopsis Mclearni* Berry, *Myrciophyllum americanum* Berry, *Protophyllum canadense* Berry, *Prunus Mclearni* Berry, *Quercus praegroenlandica* Berry, *Viburnum marginatum ravenscragensis* Berry, *Trochodendroides cuneata* Berry. A quest'ultima specie sono riferite da Berry alcune forme descritte da precedenti Autori

come *Populus* (*Populus cuneata* Newberry, *P. rotundifolia* Newb., *P. cyclomorpha* Kn. e Ckl., *P. amblyrhyncha* Ward, *P. nebrascensis* Lesq.).

STATI UNITI. *Cretaceo inferiore*. — La formazione *Morrison*, corrispondente agli *Atlantosaurus Beds* di Marsh, ai *Como Beds* di Scott ed ai *Belulah shales* di Jenney, e diffusa nello Wyoming e nel Colorado, era stata dapprima riferita al Giurassico, ma ora viene più opportunamente considerata come equivalente, almeno in parte, alla formazione del *Potomac* ed anche alla zona inferiore di quella del *Kootanie* e quindi di età wealdiana o neocomiana.

Nei Freezeout Hills della Carbon Count nello Wyoming gli strati ad *Atlantosaurus* hanno offerto numerosi tronchi di *Cycadeoidea*, che Ward ha descritto sotto il genere *Cycadella* (*C. ramentosa* Ward, *C. wyomingensis* Ward, *C. Reedi* Ward, *C. ferruginea* Ward, *C. compressa* Ward etc.). Nel *Morrison* del Colorado Knowlton ha riscontrato delle foglie di Dicotiledoni provenienti da alcuni strati sotto il limite superiore della formazione, le quali ricordano la flora del *Dakota*. È quindi probabile che una parte della flora del *Morrison* appartenga al Cretaceo superiore.

Lungo le coste occidentali degli Stati Uniti, specialmente nella California e nell'Oregon si estende la formazione *Shasta*, che comprende gli strati di Knoxville del Neocomiano-Barremiano e quelli di Horsetown, che corrispondono probabilmente all'Ap-tiano e forse anche all'Albiano inferiore. Gli strati di Knoxville contengono una flora, che ha numerosi rapporti con quella del *Potomac*; tra le varie specie descritte menzioniamo *Cladophlebis browniana*, *Cl. parva* Font., *Cl. Unger* (Dunk.) Ward, *Cl. virginensis* Font., *Matonidium Althausi* (Dunk.) Ward, *Onychiopsis psilotoides* (St. e Web.) Ward ?, *Dioonites buchianus* (Ett.) Born., *Nilssonnia californica* Font., *N. schaumbergensis* (Dunk.) Nath., *Zamites arcticus* Goepp., *Z. tenuinervis* Font., *Sequoia Reichenbachi* Heer, *Sagenopteris elliptica* Font., *S. Mantelli* (Dunk.) Schenk.

Nella flora di Horsetown sono presenti *Cladophlebis browniana*, *Cl. heterophylla* Font., *Cycadeoidea Stanton* Ward, *Dioonites buchianus*, *D. dunkerianus* (Goepp.) Miq., *Nilssonnia orego-*

*nensis* (Font.) Berry, *Zamites tenuinervis* Font., *Sphenolepidium sternbergianum* Dunk., *Sequoia Reichenbachi*, *Sagenopteris elliptica* Font., *S. nervosa* Font., *S. oregonensis* Font., *Menispermities ? californicus* Font., *Populus ? Ricei* Font., *Saliciphyllum ? californicum* Font., *Sal. ? pachyphyllum* Font. I fossili, su cui sono basate le ultime determinazioni, sono verosimilmente delle Dicotiledoni, ma nulla può affermarsi intorno alla loro appartenenza generica.

Grandissima importanza ha la cosiddetta formazione del *Potomac*, estesa nel Maryland e nel Virginia. Essa, costituita da una potente serie di depositi deltizi, a stratificazione incrociata, di ghiaie, sabbie ed argille con numerosi legni fluitati, non comprende nessuna specie di fossili marini, ma accanto a resti di Dinosauri racchiude una ricca flora di circa 365 specie, illustrate da Fontaine, Ward e soprattutto da Berry. La formazione del *Potomac* si suddivide in tre diversi orizzonti, dei quali i due più antichi corrispondono alla serie del *Patuxent* e dell'*Arundel* ed il più recente alla serie del *Patapsco*.

La serie del *Patuxent*, così denominata dal fiume Patuxent e appartenente al Wealdiano, include numerose forme sopravvivenenti al Mesozoico antico ed è ricca di specie e di individui riferibili ai seguenti generi: *Cladophlebis* (*Cl. browniana* Dunk. sp., *Cl. constricta* Font., *Cl. rotundata* Font., *Cl. virginiensis* Font., *Cl. parva* Font., *Cl. Albertsii* Dunk. sp., *Cl. Ungerii* Dunk.) e *Onychiopsis* (*O. latiloba* Font. sp., *O. psilotoides* St. e Web. sp., *O. brevifolia* Font. sp., *O. nervosa* Font. sp., *O. Goepperti* Schenk. sp). Altri generi di Felci, come *Acrostichopteris* (*Acr. adiantifolia* Font. sp., *Acr. cyclopteroides* Font., *Acr. parvifolia* Font. etc.), *Schizaeopsis* (*Sch. americana* Berry), *Scleropteris* (*Scl. elliptica* Font.), *Taeniopteris* (*T. auriculata* Font. sp., *T. nervosa* Font. sp.), *Ruffordia* (*R. acrodentata* Font. sp., *R. Goepperti* Dunk. sp.), *Dryopterites* (*Dr. macrocarpa* Font. sp., *Dr. virginica* Font. etc.), *Aspleniopteris* (*Aspl. pinatifida* Font., *Aspl. adiantifolia* Font. etc.) appaiono meno comuni. Assai abbondanti sono anche le Cicadofite, rappresentate per la massima parte nell'area del Maryland da tronchi silicizzati di *Cycadeoidea* (*C. marylandica* Font. sp., *C. Bibbinsi* Ward, *C. Clarkiana* Ward etc.), mentre nei sedimenti argillosi del Virginia prevalgono le fronde riferibili ai generi

*Nilssonia* (*N. densinervis* Font. sp., *N. oregonensis* Font. sp.), *Podozamites* (*P. inaequilateralis* Font. sp., *P. lanceolatus* L. e H. sp., *P. Knowltoni* Berry), *Zamites* (*Z. tenuinervis* Font., *Z. crassinervis* Font.), *Dioonites* (*D. buchianus* Ett. sp.), *Ctenopteris* (*Ct. insignis* Font., *Ct. angustifolia* Font., *Ct. longifolia* Font.), *Ctenopsis* (*C. latifolia* Font. sp.), *Zamiopsis* (*Z. dentata* Font. sp., *Z. petiolata* Font. etc.). Tra le Gimnosperme esistono forme di *Sphenolepidium* (*Sph. kurrianum* Dunk. sp., *Sph. sternbergianum* Dunk. sp.), *Baiera* (*B. foliosa* Font.), *Brachyphyllum* (*Br. crassicaule* Font., *Br. parceramosum* Font.), *Frenelopsis* (*Fr. ramosissima* Font., *Fr. parceramosa* Font.), *Nagejopsis* (*N. longifolia* Font., *N. zamioides* Font., *N. angustifolia* Font.), *Arthrotaxopsis* (*Ar. expansa* Font., *Ar. grandis* Font.), *Sequoia* (*S. Reichenbachi* Heer, *S. rigida* Heer, *S. ambigua* Heer) e *Cephalotaxopsis* (*C. magnifolia* Font., *C. brevifolia* Font.). Sono presenti pure delle *Sagenopteris* (*S. latifolia* Font., *S. elliptica* Font., *S. virginensis* Font.) e dei tipi, quali *Rogersia*, *Proteaephyllum*, *Ficophyllum*, che rappresentano probabilmente delle forme ancestrali di Dicotiledoni, derivate dalle *Gnetales* (*Paragnetales*).

La serie dell'*Arundel*, così denominata dalla Anne Arundel County nel Maryland e riferibile al Barremiano, consiste soprattutto di argille grossolane più o meno lignitifere e contiene una flora, che ha press'a poco gli stessi caratteri di quella del *Patuxent*, quantunque risulti meno ricca di specie. Tra le varie forme ricordiamo *Dicksoniopsis vernonensis* Ward. sp., *Dioonites buchianus* Ett. sp., *Ctenopteris insignis* Font., *Nilssonia densinervis* (Font.) Berry, *Cycadeospermum marylandicum* Berry, *C. obovatum* Font., *C. acutum* Font., *C. spathulatum* Font., *Nageiopsis longifolia* Font., *N. zamioides* Font., *N. angustifolia* Font., *Abietites macrocarpus* Font., *Sphenolepidium kurrianum* Dunk. sp., *Sph. sternbergianum* Dunk. sp., *Arthrotaxopsis expansa* Font., *Ar. grandis* Font., *Sequoia Reichenbachi* Heer, *S. ambigua* Heer.

La serie del *Patapsco*, che deve il suo nome al fiume Patapsco, riposa in discordanza sulla precedente ed appartiene all'Albiano. La sua flora comprende forme di Felci, di Cicadofite e di Conifere, che rappresentano per la massima parte i residui in via di estinzione delle flore del *Patuxent-Arundel*. Le *Scle-*

*ropteris*, le *Schizaeopsis*, e le *Taeniopteris* sono scomparse, mentre risultano ancora abbastanza frequenti le *Ruffordia*, *Cladophlebis* e *Onychiopsis*. Permangono anche le *Acrostichopteris* (*A. longipennis* Font.). Caratteristici sono gli avanzi pietrificati della *Tempskya Whitei* Berry e delle fronde della *Knowltonella Maxoni* Berry. Le Cicadofite sono rappresentate dai *Dichotomites* (*D. cycadopsis* Font.), *Podozamites* e *Zamites*; sono, invece, scomparsi i generi *Nilssonia*, *Dioonites*, *Ctenopteris* e *Ctenopsis*. In questa stessa formazione sono stati segnalati dei tronchi di *Cycadeoidea*, ma non è impossibile che essi provenissero da orizzonti più antichi. Tra le Gimnosperme risultano estinti i *Laricopsis*, *Baiera*, *Cephalotaxopsis* e *Arthrotaxopsis*, mentre persistono i *Sphenolepidium*, *Brachyphyllum* e *Nageiopsis*, associati a *Sequoia*, *Araucarites* (*Ar. aquiensis* Font., *Ar. patapscoensis* Berry), *Pinus* (*P. vernonensis* Ward), *Widdringtonites ramosus* Font. sp., *Abietites* (*A. marylandicus* Font., *A. longifolius* Font. sp., *A. foliosus* Font. sp.). L'*Abietites foliosus* si presenta pure nelle flore del *Cheyenne* di Atane e del *Raritan* del New Jersey. Ma la *facies* particolare di questa flora è dovuta all'abbondanza di vere Dicotiledoni, che costituiscono per la massima parte le forme precorritrici delle Dicotiledoni della formazione *Raritan* del Cretaceo superiore. I generi più caratteristici di esse sono *Araliaephyllum* (*A. crassinerve* Font. sp., *A. magnifolium* Font.), *Cissites* (*C. parvifolius* Font. sp.), *Celastrorhynchium* (*C. brittonianum* Hollick, *C. Hunteri* Ward, *C. denticulatum* Font., *C. parvifolium* Font., *C. latifolium* Font. etc.), *Populorhynchium* (*P. minutum* Ward, *P. reniforme* Font.), *Sapindopsis* (*S. variabilis* Font., *S. magnifolia* Font., *S. brevifolia* Font.), *Nelumbites* (*N. virginiensis* Font. sp., *N. tenuinervis* Font. sp.), *Menispermites* (*M. potomacensis* Berry), *Plantaginopsis* (*Pl. marylandica* Font.), *Aristolochiaephyllum* (*A. crassinerve* Font.), *Sassafras* (*S. bilobatum* Font., *S. potomacensis* Berry, *S. parvifolium* Font.).

Nel Federal Hill (Maryland), al confine tra le formazioni del *Patuxent* e del *Patapsco*, sono state riscontrate *Marchantites Sewardi* Berry, *Equisetites Burckardti*, resti di Felci e di Conifere, una forma di Monocotiledone, *Sagenopteris* e delle Dicotiledoni, tra cui *Celastrorhynchium latifolium* Font. e *Magnolia*.

Il clima del *Potomac* doveva essere notevolmente più caldo

di quello attuale, con precipitazioni atmosferiche abbondanti e ben distribuite, con oscillazioni stagionali molto meno accentuate e con un periodo di accrescimento assai lungo. Le flore del *Patuxent* e dell'*Arundel* possono essere paragonate a certe *rain-forests* della zona temperata calda.

All'Aptiano, e forse anche al Barremiano superiore, appartiene la florula degli strati del Glen Rose del Trinity nel Texas. Essa comprende pochi tipi, per lo più di ampia diffusione geografica e geologica, tra i quali ricordiamo *Equisetites texense* Font., *Cycadeospermum rotundatum* Font., *Dioonites dunke-rianus* Goepp. sp., *D. buchianus* Ett. sp., *Williamsonia texana* Font., *Zamites tenuinervis* Font., *Pagiophyllum dubium* Font., *Sphenolepidium sternbergianum* Dunk. sp., *Frenelopsis Hohe-eggeri* Ett. sp., *Sequoia pagiophylloides* Font. ?, *Brachyphyllum parceramosum* Font., *Abietites Linkii* Roemer sp.

All'Aptiano viene pure riferita la flora della formazione *Lakota* ai margini dei Black Hills nello Wyoming e nel Dakota meridionale, quantunque non si possa escludere che la parte superiore di questa serie stratigrafica appartenga al Barremiano superiore per la presenza di resti di Dinosauri. Questa flora contiene numerosi tronchi silicizzati di *Cycadeoidea*, analoghi ed alcuni anche specificamente identici a quelli del *Potomac*; Ward vi ha distinto circa 27 specie, la maggior parte delle quali, però, è basata su caratteri di scarsissima importanza. Altre specie descritte sono *Acrostichopteris adiantifolia* (Font.) Berry, *A. pluripartita* (Font.) Berry, *Cladophlebis parva* Font., *Gleichenites gieseckiana* (Heer) Seward (= *Gleichenites Zippei* Heer), *Onychiopsis brevifolia* (Font.) Berry, *O. Goepperti* (Schenk) Berry, *O. psilotoides* (St. e Web.) Ward, *Glossozamites fontaineanus* Ward, *Nilssonia nigracollensis* Wiel., *Zamites borealis* Heer, *Z. brevipennis* Heer, *Czekanowskia nervosa* Heer ?, *Nageiopsis longifolia* Font. ?, *N. angustifolia* Font. ?, *Araucarites wyomingensis* Font., *Ar. (?) cuneatus* Ward, *Sequoia* sp. È interessante rilevare come nessuno dei tipi recenti del *Patapsco* appare nella flora del *Lakota*, ciò che viene a confermare la sua età prealbiana.

All'Albiano è, invece, riferibile la flora della formazione *Fu-son*, che rappresenta la parte più alta del Cretaceo inferiore dei Black Hills. Essa comprende *Cladophlebis Ungerii* (Dunk.)

Ward ?, *Cl. wyomingensis* Font. (cfr. *Cl. virginiensis* Font.), *Cl. (?) borealis* Brgt. sp., *Matonidium Althausi* (Dunk.) Ward, *Weichselia reticulata* (St. e Web.) Ward, *Cycadeospermum rotundatum* Font., *Zamites (?) sp.*, *Abietites longifolius* (Font.) Berry, *A. macrocarpus* Font., *Geinitzia Jenneyi* Font., *Cephalotaxopsis magnifolia* Font., *Sequoia ambigua* Heer, *S. Reichenbachii* Heer, *Sphenolepidium kurrianum* (Dunk.) Schenk, *Araucarioxylon Hoppertonae* Knowlt., *Quercophyllum wyomingense* Font., *Sapindopsis variabilis* Font. Questa flora può considerarsi coeva con quella del *Patapsco*; la sua età più recente dell'altra del *Lakota* è testimoniata dalla presenza di alcuni resti di Dicotiledoni e di una forma di *Geinitzia*, genere soprattutto caratteristico degli orizzonti del Cretaceo superiore.

Riferibile agli orizzonti più alti del Cretaceo inferiore è la flora degli strati di Aspen della parte SO dello Wyoming, i quali stanno immediatamente al disotto della formazione *Frontier* attribuita al Turoniano.

Essa comprende le seguenti specie: *Cladophlebis Readi* Brown, *Sparganium aspensis* Brown, *Populus ? aspensis* Brown, *Laurus aspensis* Brown, *Sassafras Bradleyi* Br., *Nelumbo Weymouthi* Br., *Liquidambar fontanella* Br., *Prunus aspensis* Br., *Sapindopsis Schultzi* Br., *Stachylea ? Fremonti* Br., *Dryandroides lanceolata* Knowlt., *Microtaenia paucifolia* Knowlt., *Asplenium occidentale* Knw., *Aneimia Fremonti* Knw.

Questa flora presenta varie affinità con quella sovrastante della formazione *Frontier* e denota anch'essa un clima temperato caldo ed umido.

### *Cretaceo superiore.*

*Regione costiera atlantica.* — Nel Cretaceo superiore del Maryland, del New Jersey e delle isole del New England si distinguono dal basso in alto le seguenti formazioni: 1) formazione *Raritan*, equivalente al Cenomaniano e negli strati più alti forse anche al Turoniano, tipicamente sviluppata nel bacino del fiume Raritan nel New Jersey ed affiorante anche nel Delaware, Maryland etc.; 2) formazione del *Magothy*, corrispondente al Turoniano, sviluppata soprattutto nel bacino del fiume Magothy nel Maryland, ma estendentesi anche verso Nord nel De-

laware e nel New Jersey; 3) formazione del *Matawan*, corrispondente al Senoniano inferiore, o Santoniano, ampiamente estesa nel bacino del torrente Matawan nel New Jersey e presente anche nel Delaware e nel Maryland; 4) formazione *Monmouth* del Senoniano superiore, o Campaniano, caratteristicamente sviluppata nella Monmouth County del New Jersey ed estendentesi anche nel Delaware e nel Maryland; 5) formazione *Rancocas* del Daniano inferiore, o Maastrichtiano, notevolmente sviluppata nel bacino del torrente Rancocas nel New Jersey e diffusa anche nel Delaware. I resti organici sono rappresentati soprattutto da piante nelle prime due formazioni del *Raritan* e del *Magothy* costituite da sedimenti fluviali o di estuario e da Invertebrati nelle altre del *Matawan*, *Monmouth* e *Rancocas* di origine marina.

Flora del Raritan. — La flora del *Raritan*, mentre risulta completamente distinta da quella del gruppo del *Montana* ed alquanto più antica dell'altra del gruppo del *Dakota*, presenta gli stessi caratteri delle flore generalmente considerate di età cenomaniana. Essa comprende più di 150 specie, per la maggior parte rappresentate da numerosi esemplari in ottimo stato di conservazione. Tra le diverse forme descritte ricordiamo: *Ophioglossum granulatum* Heer, *Gleichenites gieseckiana* Heer (= *Gl. Zippii* Heer), *Gl. micromera* Heer, *Dicksonia groenlandica* Heer, *Asplenium dicksonianum* Heer, *Aspl. Foersteri* Deb. e Ett., *Phegopteris grothiana* Heer, *Podozamites lanceolatus* (L. e H.) *P. marginatus* Heer, *Microzamia gibba* (Reuss) Corda, *Damarites borealis* Heer, *Brachyphyllum macrocarpum* Berry, *Pinus raritensis* Berry, *Sequoia heterophylla* Velen., *S. Reichenbachii* Heer, *S. concinna* Heer, *Geinitzia formosa* Heer, *Thuja cretacea* (Heer) Newb., *Thuyites Meriani* Heer, *Cupressinocladus (Juniperus) hypnoides* (Heer) Sew., *Moriconia cyclotoxon* Dedl e Ett., *Widdringtonites Reichii* (Ett.) Heer, *W. subtilis* Heer, *Frenelopsis Hoheneggeri* (Ett.) Schenk, *Raritania gracilis* (Newb.) Holl. e Jeffrey, *Protophyllocladus subintegrifolius* (Lesqx.) Berry, *Baiera incurvata* Heer, *Czekanowskia capillaris* Newb., *Smilax raritanensis* Berry, *Myrica* (*M. emarginata* Heer etc), *Comptonia microphylla* (Heer) Berry, *Juglans arctica* Heer, *Populus orbicularis* (Newb.) Berry, *P. apiculata*

Newb., *Salix*, *Quercus raritanensis* Berry, *Planera knowltoniana* Holl., *Ficus*, *Persoonia*, *Devalquea groenlandica* Heer, *D. trifoliata* Newb., *Magnolia* (*M. speciosa* Heer, *M. alternans* Heer, etc.), *Liriodendron*, *Sassafras*, *Laurophyllum plutonium* (Heer) Sew., *Cinnammomoides* (*Cinnamomum*) *Newberryi* (Berry) Sew., *Menispermities borealis* Heer, *M. wardianus* Holl., *Dalbergites simplex* (Newb.) Sew. (= *Colutea primordialis* Heer), *Leguminosites*, *Liriodendropsis* (*L. retusa* Heer sp.), *Caesalpinia*, *Bauhinia cretacea* Newb., *B. gigantea* Newb., *Dalbergia apiculata* Newb., *Hymenaea dakotana* Lesqx., *Phaseolites manhassetensis* Holl., *Citrophyllum aligerum* (Lesqx.) Berry, *Ilex*, *Celastrus* (*C. arctica* Heer etc.), *Acer amboyense* Newb., *Rhamnites minor* Holl., *Hedera primordialis* Sap., *Cissites formosus* Heer, *C. crispus* Velen., *Pterospermities obovatus* (Newb.) Berry, *Pasiflora antiqua* Newb., *Eucalyptus* (*E. angusta* Velen., *E. Geinitzi* Heer etc.), *Cornophyllum vetustum* Newb., *Aralia* (*A. groenlandica* Heer., *A. formosa* Heer etc.), *Andromeda* (*A. Parlatorii* Heer etc.), *Myrsine* (*M. borealis* Heer etc.), *Diospyros* (*D. primaeva* Heer etc.), *Viburnum integrifolium* Newb. etc.

Nel suo complesso questa flora ha una *facies* più recente di qualsiasi flora albiana; così ad esempio in essa le Dicotiledoni costituiscono circa il 68%, mentre sono completamente sconosciute nel Gault dell'Inghilterra e scarsamente rappresentate nell'Albiano della Francia e del Portogallo. Tra i tipi generici di antica origine, che sono presenti nel *Raritan*, segnaliamo soprattutto *Baiera*, inizialmente triassico e giurassico, la cui specie del *Raritan* è strettamente affine alle forme trovate nel *Potomac* antico e *Czekanowskia*, un genere anch'esso prevalentemente del Trias e del Giura.

Se si paragona la flora del *Raritan* nei suoi dettagli con quella del *Patapsco* del Maryland e del Virginia, appariscono molti caratteri comuni, che difficilmente si rilevano a prima vista, a motivo della preponderanza delle Dicotiledoni nella prima di queste flore. Il genere *Celastrorhynchium*, abbondantemente rappresentato nelle formazioni *Raritan* e *Patapsco*, possiede in tutte e due una identica specie, *Celastrorhynchium brittonianum* Holl. Due forme del *Raritan* si riscontrano anche nell'Albiano dell'Europa, cioè la *Sequoia Reichenbachii* di grandissima diffusione e l'*Eucalyptus angustus*, presente nell'Albiano e nel Ceno-

maniano della Boemia. Sei specie del *Raritan* persistono nel Senoniano europeo e quindici si trovano negli strati di Patoot in Groenlandia. Trentadue specie del *Raritan* appaiono pure negli strati ritenuti cenomaniani di Atane e ben sessantasette specie entrano a far parte della flora del *Magothy*.

A Kreischerville nelle argille di Staten Island, appartenenti alla formazione *Raritan* si riscontra dell'ambra, accompagnata da foglie di Angiosperme e di *Sequoia heterophylla* Vel., *S. Reichenbachi*, *Widdringtonites Reichi*, *Cupressinocladus hypnoides* (Heer) Sew., *Pinus* sp. e da squame di coni di *Dammarites microlepis* Heer sp.

**Flora del Magothy.** — La flora turoniana del *Magothy*, che è stata trovata a Marthas Vineyard nel Maryland ed a Cliffwood nel New Jersey, comprende circa 286 specie, molte delle quali rappresentano dei tipi sopravvissuti al Cenomaniano. Essa presenta numerose forme di Felci, Cicadofite, Conifere e Dicotiledoni, che differiscono notevolmente da quelle del *Raritan*. Tra le varie specie descritte da Hollick, Jeffrey e Berry ricordiamo *Asplenium ceciliensis* Berry, *Gleichenites protogaea* Deb. e Ett., *Gl. gieseckiana* Heer sp. (= *G. Zippei* Heer), *Gl. delawarensis* Berry, *Marsilia Andersoni* Holl., *Onoclea inquirenda* Holl., *Osmundites delawarensis* Berry, *O. Novae-Cesareae* Berry, *Heterofilicites anceps* Berry, *Thyrsopteris grevilleoides* (Heer) Holl., *Williamsonia delawarensis* Berry, *W. marylandica* Berry, *Podozamites lanceolatus* (L. e H.) F. Br., *P. marginatus* Heer, *P. Knowltoni* Berry, *Baiera grandis* Heer?, *Czekanowskia dichotoma* Heer?, *Araucarites*, *Brachyphyllum macrocarpum* Newb., *Cunninghamites squamosum* Heer, *Dammara borealis* Heer, *D. cliffwoodensis* Holl., *Frenelopsis Hoheneggeri* (Ett.) Schenk?, *Geinitzia formosa* Heer, *Cupressinocladus hypnoides* (Heer) Sew., *Moriconia americana* Berry, *Raritania gracilis* (Newb.) Holl. e Jeffrey, *Protodammara speciosa* Holl. e Jeffrey, *Protophyllocladus lobatus* Berry, *Palmoxydon*, *Sabalites*, *Carex*, *Phragmites*, *Quercus*, *Myrica* (*M. longa* Heer, *M. Zankeri* Ett. sp.), *Juglans* (*J. arctica* Heer), *Salix*, *Populus*, *Ficus* (*F. daphnogenoides* Heer sp., *F. krausiana* Heer), *Embothriopsis presagita* Holl., *Nelumbo* (*N. Kempii* Holl., *N. primaeva* Berry), *Magnolia* (*M. amplifolia* Heer, *M. Capel-*

*linii* Heer, *M. longipes* Holl., *M. speciosa* Heer, *M. tenuifolia* Lesqx.), *Sassafras* (*S. acutilobum* Lesqx, *S. angustilobum* Holl., *S. progenitor* Newb.), *Laurus* (*L. atanensis* Berry), *L. proteaeifolia* Lesqx., *L. newberryana* Holl.), *Laurophyllum plutonium* (Heer) Sew., *Persea* (*P. leconteana* Lesqx.), *Cinnamonum*, *Cocculus*, *Ocotea*, *Cornus* (*C. Forchhammeri* Heer), *Rhamnus*, *Ceanothus*, *Zizyphus* (*Z. elegans* Holl., *Z. cliffwoodensis* Berry, *Z. groenlandicus* Heer), *Amelanchier*, *Cassia*, *Bauhinia*, *Dalbergia*, *Malapoenna*, *Liriodendron*, *Liriodendropsis*, *Andromeda*, *Sterculia* (*St. cliffwoodensis* Berry, *St. minima* Berry), *Platanus*, *Eucalyptus* (*E. Geinitzi* Heer), *Myrtophyllum sapindoides* Holl., *Banksia*, *Banksites* (*B. saportanus* Vel.), *Aralia* (*A. groenlandica*, Heer, *A. ravniana* Heer), *Hedera*, *Dewalquea* (*D. groenlandica* Heer), *Cissites*, *Coccolobites*, *Citrophyllyum*, *Crotonophyllum*, (*Cr. cretaceum* Vel.), *Ligustrum*, *Elaeodendron*, *Myrsine*, *Diospyros* (*D. primaeva* Heer, *D. provecta* Vel.), *Ilex*, *Illium*, *Menispermities*, *Panax* (*P. cretacea* Heer), *Periploca*, *Viburnum*, *Credneria* (*Cr. macrophylla* Heer), *Tricalycites* (*Tr. major* Holl., *Tr. papyraceus* Newb.), *Tricarpellites striatus* Newb. etc.

La flora cretacea del New York meridionale e del New England deve porsi fra il piano del *Raritan* e quello del *Magothy* od alla base di quest'ultimo.

I sedimenti marini del *Matawan*, che riposano al di sopra della serie del *Magothy*, contengono frequentemente dei banchi di lignite, ma le piante fossili determinabili sono molto rare: nelle argille di Woodbury nel New Jersey è stato descritto un *Ficus matawanensis* Berry e nel Maryland a Millerville, entro strati della stessa età, sono segnalati alcuni resti di *Dammarites cliffwoodensis* Holl. sp. Nella formazione del *Monmouth* sono stati rinvenuti unicamente degli avanzi pietrificati di una palma, provenienti dalle Highlands dell'Atlantico e descritti da Stevens sotto il nome di *Palmoxyton*.

*Carolina settentrionale.* — La serie del *Magothy* è equivalente agli strati inferiori della formazione *Black Creek* del Carolina settentrionale, la cui parte superiore corrisponde a sua volta alla serie del *Matawan*. Gli strati inferiori della formazione *Black Creek* contengono una flora, che ha gli stessi caratteri di

quella del *Magothy* ed è, quindi, anch'essa riferibile al Turo-niano.

Tra le specie, che la costituiscono, rileviamo *Cycadinocarpus circularis* Newb., *Androvettia carolinensis* Berry, *Moriconia americana* Berry, *Araucaria bladenensis* Berry, *A. Clarki* Berry, *A. Jeffreyi* Berry, *Brachyphyllum macrocarpum* Newb., *Cephalotaxospermum carolinianum* Berry, *Elatocladus elegans* (Corda) Sew. (= *Cunninghamites elegans* Endl.), *Dammarites borealis* Heer sp., *Pinus*, *Sequoia* (*S. heterophylla* Velen., *S. minor* Velen., *S. Reichenbachii* Heer), *Torreyites* (*Tumion*) *carolinianum* Berry sp., *Quercus Pratti* Berry, *Myrica*, *Juglans arctica* Heer, *Salix*, *Planera cretacea* Berry, *Ficus* (*F. daphnogenoides* Berry etc.), *Dewalquea groenlandica* Heer, *Magnolia* (*M. Capellinii* Heer, *M. Newberryi* Berry etc.), *Liriodendron dubium* Berry, *Celastrorphyllum crenatum* Heer, *Chondrorphyllum Norden-skiöldi* Heer, *Pterospermites* (*Pt. carolinensis* Berry, *Pt. cred-neriifolius* Berry), *Cinnamomum Heeri* Lesqx., *Hedera primor-dialis* Sap. *Eucalyptus* (*E. Geinitzi* Heer, *E. attenuata* Newb. etc.), *Andromeda* (*A. Parlatori* Heer, *A. Novae Cesareae* Holl.), *Kalmia brittoniana* Holl., *Diospyros primaeva* Heer, *Acerates*, *Pisonia* etc.

*Carolina meridionale.* — La flora cretacea del Carolina me-ridionale proviene dal *Middendorf arkose member*, con cui si inizia in questa area la serie del *Black Creek*. Essa comprende 76 specie, tra le quali segnaliamo *Lycopodium cretaceum* Ber-ry, *Onoclea inquirenda* Holl., *Podozamites Knowltoni* Berry, *Araucaria*, *Brachyphyllum macrocarpum* Newb., *Widdringto-nites subtilis* Heer, *Cephalotaxospermum carolinianum* Berry, *Elatocladus* (*Cunninghamites*) *elegans* Endl. sp., *Sequoia Rei-chenbachii* Heer, *Moriconia americana* Berry, *Heterolepis creta-ceus* Berry., *Sabalites*, *Potamogeton*, *Culmites groenlandicus* (Heer) Sw.? (= *Arundo groenlandica* Heer), *Carex*, *Juglans ar-ctica* Heer, *Myrica*, *Salix*, *Quercus*, *Momisia*, *Ficus* (*F. krausia-na* Heer etc.), *Proteoides*, *Dewalquea*, *Laurus*, *Laurophyllum plutonium* (Heer) Sew., *Cinnamomum*, *Magnolia*, *Ilicium*, *Aca-ciaphyllites*, *Caesalpinia*, *Citrorphyllum*, *Crotonophyllum*, *Sapin-dus*, *Celastrorphyllum* (*C. crenatum* Heer), *Rhus*, *Eucalyptus* (*E. angusta* Velen., *E. Geinitzi* Heer), *Hedera primordialis* Sap.,

*Myrsine*, *Andromeda* etc. Il genere più abbondantemente rappresentato è *Ficus*; ad esso fanno seguito per ricchezza di individui e di specie i *Salix*, le *Magnolia*, le *Andromeda*, le *Araucaria*, i *Celastrorhyllum*, le *Myrica* etc.

Secondo Berry anche la flora del *Black Creek* presenterebbe molte analogie colle attuali *rain-forests* delle regioni calde temperate, specialmente con quelle della Nuova Zelanda e del Cile meridionale. Le variazioni periodiche delle stagioni non dovevano essere molto pronunziate, come risulta dalla mancanza di anelli di accrescimento nei legni pietrificati o lignitizzati ed il clima era piuttosto subtropicale moderato, con una temperatura costantemente superiore allo 0°.

Vari sono i rapporti che le flore cretacee delle formazioni soprastanti al *Raritan* diffuse negli Stati Uniti orientali, offrono con quelle degli Stati Uniti occidentali, conosciute come flore del *Dakota*. Il *Black Creek* del Carolina settentrionale, sopra un totale di circa 70 specie, ne ha 20 in comune col *Dakota* e 23 specie si riscontrano in quest'ultima formazione e nel *Black Creek* del Carolina meridionale. Caratteri completamente diversi ha, invece, la flora del Gruppo del *Montana* nella parte occidentale dell'America settentrionale.

*Georgia*. — Nella Georgia i sedimenti del Cretaceo superiore sono rappresentati dalle formazioni dell'*Eutaw* e del *Ripley*: la prima di esse è presso a poco della stessa età (Turoniano superiore-Santoniano) di quella del *Magothy-Matawan* della regione costiera atlantica e del *Black Creek* del Carolina, mentre la seconda è sovrastante all'*Eutaw* e corrisponde al *Monmouth* di età campaniana.

La formazione dell'*Eutaw* si estende dalla Georgia occidentale all'Alabama ed al Tennessee. Nella Georgia entro la valle del Chattahoochee essa contiene vari resti vegetali, riferiti a 27 specie, tra cui *Androvettia elegans* Berry, *Araucaria blade-nensis* Berry, *A. Jeffreyi* Berry, *Brachyphyllum macrocarpum formosum* Berry, *Torreyites carolinianus* Berry sp., *Sequoia Reichenbachi* Heer, *Phragmites*, *Salix*, *Ficus* (*F. krausiana* Heer), *Cinnamomum*, *Magnolia* (*M. Capellini* Heer), *Andromeda*, *Aralia*, *Eucalyptus angusta* Velen., *Malapoenna*, *Manihotites georgiana* Berry, *Menispermities*, *Paliurus*, *Zizyphus* etc.

Anche la formazione del *Ripley*, costituita da una serie di depositi litorali e di mare basso, contiene nella Georgia una flora, che ha quattro specie in comune colla precedente e che comprende tra l'altro *Dryopteris Stephensoni* Berry, *Araucarietes bladenensis* Berry, *A. Jeffreyi* Berry, *Elatocladus (Cunninghamites) elegans* Endl. sp., *Doryanthites cretacea* Berry, *Ficus georgiana* Berry, *Euphorbiophyllum petiolatum* Berry, *Manihotites georgiana* Berry, *Eucalyptus (Myrtophyllum) angustus* Velen.

Le condizioni fisiche nella Georgia durante il Cretaceo superiore erano probabilmente quasi le stesse di quelle già accennate per il Carolina meridionale: il clima doveva essere mite e l'umidità elevata con precipitazioni abbondanti e uniformemente distribuite durante l'anno. Degna di nota è la curiosa mescolanza di forme, che nelle flore attuali si trovano in zone climatiche più o meno diverse; la presenza di *Salix*, di *Juglans*, insieme con *Ficus*, *Laurus*, *Araucaria*, costituisce un fenomeno, che si ripete spesso in altre flore del Mesozoico superiore e del Cenozoico.

*Alabama-Tennessee-Mississippi.* — Nell'Alabama, come pure anche nel Mississippi e nel Tennessee, si estende la formazione del *Tuscaloosa*, che corrisponde cronologicamente a quella del *Magothy* ed è quindi riferibile al Turoniano. Essa occupa la stessa posizione stratigrafica rispetto all'*Eutaw*, della regione orientale del Golfo, di quella, che il *Woodbine* ha rispetto all'*Eagle Ford* dell'area occidentale. Gli strati del *Tuscaloosa* racchiudono una ricca flora, comprendente circa 150 specie distribuite nei generi seguenti: *Sphaerites*, *Jungermannites*, *Equisetites*, *Lycopodium*, *Cladophlebis*, *Dryopterites*, *Asplenium*, *Dicksonia*, *Gleichenites (Gl. delicatula* Heer), *Marattia (M. cretacea* Vel.), *Podozamites (P. marginatis* Heer), *Cycadinocarpus*, *Protophyllocladus*, *Brachyphyllum (Br. macrocarpum formosum* Berry), *Dammara (D. borealis* Heer), *Protodammara*, *Geinitzia (G. formosa* Heer), *Androvettia (A. carolinensis* Berry), *Abietites*, *Sequoia (S. heterophylla* Vel., *S. Reichenbachii* Heer, *S. ambigua* Heer), *Widdringtonites (W. subtilis* Heer) *Pinus*, *Cyperacites*, *Piperites*, *Juglans (J. arctica* Heer), *Myrica (M. longa* Heer, *M. emarginata* Heer), *Salix*, *Populus (P. hyperborea* Heer),

*Populites*, *Ficus* (*F. daphnogenoides* Berry), *Platanus*, *Proteoides*, *Persoonia*, *Dawalquea*, *Magnolia* (*M. Capellinii* Heer, *M. obtusata* Heer, *M. speciosa* Heer), *Cocculus*, *Menispermities*, *Capparites*, *Dalbergites* (*D. simplex* Newb. = *Liriodendron Meekii* Heer), *Inga*, *Hymenaea*, *Bauhinia* (*B. cretacea* Newb., *B. marylandica* Berry), *Palaeocassia*, *Cassia*, *Phaseolites*, *Colutea*, *Liriodendropsis*, *Leguminosites*, *Citrophyllum*, *Crotonophyllum*, *Ilex*, *Celastrophyllum* (*C. crenatum* Heer), *Sapindus* (*S. Morrisoni* Heer), *Zizyphus*, *Eorhamnidium*, *Rhamnus*, *Cissites* (*C. formosus* Heer), *Grewiopsis*, *Pterospermities*, *Cinnamomum*, *Persea*, *Oreodaphne*, *Sassafras*, *Malapoenna*, *Laurus*, *Laurophyllum*, *Eugenia*, *Eucalyptus* (*E. Geinitzi* Heer), *Conocarpites*, *Aralia*, *Panax* (*P. cretacea* Heer), *Nyssa*, *Cornophyllum*, *Andromeda*, *Dermatophyllites* (*D. acutus* Heer), *Kalmia*, *Myrsine* (*M. borealis* Heer), *Diospyros* (*D. primaeva* Heer), *Sapotacites*, *Acerates*, *Cordia*, *Tricalycites*, *Calycites*, *Carpolithus*, *Phyllites*.

Importante soprattutto è il gruppo delle Conifere, che comprende tipi moderni di *Pinus*, *Dammarites*, *Sequoia*, accanto al curioso tipo estinto *Androvettia* ed a forme come *Protophyllocladus*, *Brachyphyllum*, *Protodammara* e *Geinitzia*. Questa flora doveva svilupparsi lungo una regione costiera pianeggiante sotto un clima subtropicale uniforme, con precipitazioni abbondanti e ben distribuite e con periodi stagionali appena differenziati.

La formazione del *Tuscaloosa* è ricoperta da una serie di depositi marini appartenenti all'*Eutaw*, la parte inferiore dei quali nell'Alabama e nel Tennessee contiene alcuni resti vegetali, riferibili a forme di *Sequoia* (*S. ambigua* Heer, *S. Reichenbachi* Heer), *Brachyphyllum* (*Br. macrocarpum formosum* Berry), *Laurophyllum* (*L. plutonium* Heer sp.), *Malapoenna*, *Eucalyptus*, *Bauhinia* (*B. alabamensis* Berry).

Nell'Alabama all'*Eutaw* succede verso l'alto il *Selma Chalk*, privo di fossili vegetali, i cui strati sono ricoperti da altri riferibili al *Ripley*. Quest'ultima formazione, oltrechè nell'Alabama e nella Georgia, si estende anche nel Tennessee e la sua flora comprende nell'Alabama e nel Tennessee complessivamente circa 130 specie distribuite nei seguenti generi: *Selaginella*, *Asplenium* (*A. calopteris* Deb. e Ett.), *Raphaelia* (*R. neuropteroides* Deb. e Ett.), *Monheimia* (*M. aquisgranensis* Deb. e Ett.), *Taeniopteris* (?), *Protophyllocladus*, *Widdringtonites* (*W. Reichii* Ett. sp.),

*Moriconia* (*M. cyclotoxon* Deb. e Ett., *M. americana* Berry), *Geinitzia* (*G. formosa* Heer), *Dammara*, *Potamogeton*, *Alismophyllum*, *Dioscorites*, *Geonomites*, *Sabalites*, *Juglans*, *Myrica* (*M. ripleyensis* Berry), *Salix* (*S. eutawensis* Berry), *Dryophyllum* (*Dr. gracile* Debey), *Fagus*, *Celtis*, *Artocarpus*, *Ficus* (*F. krausiana* Heer), *Platanus*, *Liriodendron* (*L. laramiense* Ward), *Magnolia* (*M. Capellinii* Heer), *Menispermities*, *Capparis*, *Acaciaphyllites*, *Mimosites*, *Caesalpinites*, *Bauhinia* (*B. ripleyensis* Berry), *Dalbergia*, *Leguminosites*, *Gleditsiophyllum*, *Cedrela*, *Euphorbiophyllum* (*E. antiquum* Sap. e Mar.), *Manihotites*, *Celastrophyllum*, *Pachystima?*, *Acer*, *Rhamnus*, *Zizyphus*, *Cissites* (*C. crispus* Vel., *C. panduratus* Knowlt.), *Grewiopsis*, *Sterculia*, *Dillenites*, *Ternstroemites*, *Cinnamomum*, *Nectandra*, *Malapoenna*, *Laurus*, *Laurophyllum*, *Myrcia*, *Eugenia?*, *Eucalyptus* (*Myrtophyllum*) *angustus* Vel., *Aralia*, *Cornophyllum*, *Andromeda*, *Chrysophyllum*, *Bumelia*, *Acerates*, *Apocynophyllum*, *Calycites*, *Phyllites*, *Carpolithus*, *Halymentites*. I gruppi più riccamente rappresentati sono le Leguminose con 14 specie, le Lauracee con 12 specie e le Myricacee con 11 specie.

La flora ha una caratteristica *facies* locale, dovuta soprattutto alle Dicotiledoni; solamente sei Angiosperme sono comuni all'Europa — *Dryophyllum gracile*, *Ficus krausiana*, *Magnolia Capellinii*, *Euphorbiophyllum antiquum*, *Cissites crispus*, *Eucalyptus* (*Myrtophyllum*) *angustus* —, mentre assai più numerose sono le forme comuni agli strati di Patoot in Groenlandia.

*Texas.* — Nella formazione sabbiosa del *Woodbine* all'Arthur Bluff nel Texas NE lungo il fiume River è stata riscontrata una flora, appartenente al Turoniano e sincronizzabile con una parte di quella dell'arenaria del *Dakota* della regione occidentale, alla zona inferiore del *Tuscaloosa* dell'area orientale del Golfo ed al *Magothy* della Pianura costiera atlantica settentrionale. Le specie descritte da Berry sono 43, tra le quali sono rappresentate solo due Gimnosperme, il *Podozamites lanceolatus* ed il *Brachyphyllum macrocarpum formosum*. Mancano completamente le Monocotiledoni e le Felci e tale particolarità è attribuibile probabilmente all'azione macerante e distruttiva dell'acqua. Le Dicotiledoni comprendono 31 generi: *Myrica* (*M. emarginata* Heer, *M. longa* Heer), *Salix*, *Populus*, *Ficus* (*F. daphnogenoides* Heer sp.), *Platanus* (*Pl. primaeva* Lesq.),

*Magnolia* (*M. speciosa* Heer), *Liriodendron* (*L. quercifolium* Newb.), *Trochodendroides* (*Tr. rhomboideus* Lesqx. sp.), *Dewalquea* (*D. insigniformis* Berry), *Palaeocassia* (*P. laurinea* Lesqx.), *Colutea*, *Sapindus* (*S. Morrisoni* Heer), *Rhus* (*R. red-dita* Sap.), *Rhamnus*, *Zizyphus*, *Cissites* (*C. formosus*), *Benzoin* (*B. venustum* Lesqx. sp.), *Malapoenna*, *Oreodaphne*, *Cinnamomum* (*C. membranaceum* Lesqx. sp.), *Laurophyllum* (*L. pluto-nium* Heer sp.), *Myrtonium*, *Aralia* (*A. wellingtoniana* Lesqx.), *Cornophyllum* (*C. vetustum* Newb.), *Andromeda* (*A. pfaffiana* Heer), *Diospyros* (*D. primaeva* Heer, *D. Steenstrupi* Heer), *Viburnum*, *Tricalycites* (*Tr. papyraceus* Newb.), *Carpolithus*. Cinque specie si riscontrano anche in strati europei riferiti al Cenomaniano e due in strati del Turoniano; ventidue specie sono comuni anche alla flora del *Tuscaloosa*.

La flora del *Woodbine*, come risulta dal suo insieme, è insufficiente a dare qualche dato intorno all'ambiente, in cui si sviluppava; siccome essa non offre caratteristiche diverse da quelle delle altre flore cretacee dell'America settentrionale, è logico supporre che le condizioni ambientali al tempo della deposizione del *Woodbine* non fossero diverse da quelle, in cui vivevano le flore del *Tuscaloosa*, del *Raritan*, e del *Magothy*.

Dalla formazione *Aguja*, appartenente al Cretaceo superiore, provengono resti di *Sequoia* e di Palme riferibili per la massima parte al *Sabalites Ungeri*.

*Arkansas*. — La flora geograficamente più vicina a quella del *Woodbine* si riscontra nelle sabbie del *Bingen* dell'Arkansas. Il *Bingen*, almeno in parte, è l'equivalente del *Woodbine* e rappresenta anch'esso tutto il Cretaceo superiore dell'Arkansas al di sotto della zona ad *Exogyra ponderosa*. La sua flora contiene circa 27 forme, che però non provengono tutte da un unico livello. Il *Bingen* superiore è considerato da Berry come un termine corrispondente alla formazione superiore del *Tuscaloosa* e dell'*Eutaw* dell'area orientale del Golfo ed il *Bingen* inferiore al *Tuscaloosa* inferiore ed al *Raritan*.

Le specie comuni alle sabbie del *Bingen* ed a quelle del *Woodbine* sono: *Myrica longa*, *Salix Lesquereuxi*, *Ficus daphnogenoides*, *Liriodendron quercifolium*, *Dewalquea insigniformis* presente tanto nella parte superiore che nella parte inferiore

del *Bingen*, *Colutea primordialis*, *Sapindus Morrisoni*, *Andromed Novae Cesareae* etc.

*Kansas*. — Nel *Kansas* SO gli strati del Cretaceo superiore più antichi, con fossili vegetali, sono quelli conosciuti sotto il nome di *arenaria del Cheyenne*, riferibile al Cenomaniano. In questa arenaria è stata riscontrata una flora, che comprende 23 specie, tra le quali ricordiamo *Cladophlebis dakotensis* Lesqx. sp., *Asplenium dicksonianum* Heer, *Gleichenites Nordenskiöldi* Heer, *Cycadeoidea munita* Cragin, *Sequoia condita* Lesqx., *Culmites groenlandicus?* (Heer) Sew., *Sapindopsis variabilis* Font., *S. magnifolia* Font., *S. brevifolia* Font., *S. belviderensis* Berry, *Sterculia Towneri* Lesqx. sp., *St. mucronata* Lesqx., *Sassafras Mudgii* Lesqx., *Aralia ravniana* Heer, *Araliopsoidea cretacea* Newb. sp., *Feistmantelia oblonga* Ward. È notevole l'assenza totale di un grande numero di elementi generalmente presenti nelle flore di questa età; tale assenza è dovuta probabilmente al particolare raggruppamento ecologico risultante dall'ambiente. L'insieme della flora indica un clima caldo e più o meno arido: le piante vivevano soprattutto in prossimità di corsi d'acqua, separati da grandi estensioni occupate da colline sabbiose o da dune litorali, sulle quali venivano gettati i frutti e le foglie secche, che si radunavano nelle depressioni ed erano poi ricoperti dalle sabbie trascinate dal vento. Siccome, d'altra parte, non vi è alcun indizio di aridità di clima in nessuna delle flore cretacee, con cui quella del *Cheyenne* può essere paragonata, così essa, anziché rappresentare delle condizioni generali, è invece il risultato di condizioni locali, determinate verosimilmente da un'ampia costa sabbiosa pianeggiante e ricoperta da dune mobili. La flora del *Cheyenne* è certamente più antica di quella del *Woodbine* del *Texas*, con cui non vi è nessuna specie in comune, ma è sicuramente più recente della flora albiana del *Patapsco*, colla quale ha in comune solo una forma di *Abietites* e due generi di Dicotiledoni, *Sapindopsis* e *Sassafras*.

*Arenaria del Dakota*. — Le tipiche arenarie del *Dakota*, che si estendono nel *Nebraska*, nel *Kansas* e nel *Canada*, rappresentano dei depositi litorali, attestanti la trasgressione di un mare cretaceo verso Nord attraverso la regione interna occidentale dell'America settentrionale dal *Texas* all'Oceano artico.

Questa formazione del *Dakota* è cenomaniana, ma nella sua parte più elevata appartiene verosimilmente al Turoniano e comprende una ricchissima flora di circa 500 specie, provenienti principalmente dal Kansas e dal Nebraska.

Tra le diverse forme descritte ricordiamo *Asplenium dicksonianum* Heer, *Lygodium*, *Hymenophyllum*, *Gleichenites kurriana* Heer, *Gl. Nordenskiöldi* Heer, *Cycadeospermum columnare* Lesqx., *C. lineatum* Lesqx., *Cycadites pungens* Lesqx., *Encephalartos*, *Podozamites lanceolatus* L. e H. sp., *P. angustifolius* Eichw. sp., *Williamsonia elocata* Lesqx., *Zamites* sp., *Abietites*, *Araucaria*, *Brachyphyllum macrocarpum* Newb., *Protophyllocladus*, *Dammarites*, *Geinitzia* sp., *Sequoia fastigiata* Heer., *S. Reichenbachi* Heer, *S. formosa* Lesqx., *Pinus Quenstedti* Heer, *Torreyites oblanceolatus* Lesqx., *Flabellaria*, *Phragmites*, *Smilax*, *Bromelia*, *Dioscorea*, *Betulites denticulata* Heer, *Quercus hieracifolia* Deb. sp. etc., *Fagus*, *Myrica emarginata* Heer, *M. longa* Heer, *Juglandophyllum* (= *Juglandites*), *Juglans arctica* Heer, *Ficus daphnogenoides* Heer, *F. krausiana* Heer, *F. lanceolato-acuminata* Ett., *F. primordialis* Heer, *Artocarpidium cretaceum* Ett., *Laurophyllum plutonium* (Heer) Sew., *Persea*, *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer, *C. ellipsoideum* Sap. e Mar., *Malapoenna*, *Oreodaphne*, *Benzoin*, *Sassafras primordiale* Lesqx., *S. mirabile* Lesqx., *S. platanoides* Lesqx., *S. dissectum* Lesqx., *Liquidambar*, *Magnolia alternans* Heer, *M. amplifolia* Heer, *M. Capellinii* Heer, *M. speciosa* Heer, *M. obtusata* Heer, *Anona*, *Liriophyllum*, *Laurelia*, *Alnites*, *Salix nervillosa* Heer, *Populites*, *Populus hyperborea* Heer, *P. stygia* Heer, *Apeibopsis*, *Sterculia*, *Pterospermites*, *Rhus*, *Acerites*, *Negundoides*, *Citrophyl- lum aligerum* Berry, *Grewiopsis*, *Sapindus Morrisoni* Heer, *Celastrrophyllum*, *Elaeodendron*, *Ilex borealis* Heer, *Cissites formosus* Heer, *C. Heeri* Lesqx., *C. acutiloba* Holl., *C. insignis* Heer, *Cissus*, *Ampelophyllum*, *Paliurus*, *Zizyphus*, *Rhamnites*, *Rhamnus*, *Aralia formosa* Heer, *Ar. groenlandica* Heer, *Aralio- psoides*, *Hedera cretacea* Lesqx., *H. ovalis* Lesqx., *Dewalquea dakotensis* Lesqx., *D. primordialis* Lesqx., *Cornus*, *Nyssa vetusta* Newb., *N. snowiana* Lesqx., *Andromeda Parlatorii* Heer, *An. cretacea* Heer, *Parrotia grandidentata* Lesqx., *Hamamelites*, *Platanus cissitifolia* Gress, *Credneria* ?, *Aspidiophyllum dentatum* Lesqx., *Asp. trilobatum* Lesqx., *Macclintockia cretacea* Heer,

*Protophyllum subintegrifolium* Berry, *Pr. crenatum* Knowlt., *Pr. viburnifolium* Gress, *Pr. ovatum* Gress, *Pr. denticulatum* Lesqx., *Pr. undulatum* Lesqx., *Eremophyllum fimbriatum* Lesqx., *Anisophyllum semialatum* Lesqx., *Eucalyptus Geinitzii* Heer, *Myrtophyllum*, *Eugenia*, *Daphnophyllum*, *Persoonia*, *Proteoides acuta* Heer, *Pr. lancifolia* H., *Pr. grevilleaeformis* Heer), *Lomatia*, *Prunus*, *Crataegus* (*Cr. atavina* Heer), *Colutea* (*C. primordialis* Heer), *Leguminosites*, *Palaeocassia*, *Cassia*, *Hymenaea*, *Inga*, *Phaseolites*, *Aristolochites* (*Ar. dentata* Heer), *Myrsine*, *Sapotacites* (*Sap. Haydenii* Heer), *Diospyros* (*D. primaeva* Heer), *Apocynophyllum*, *Viburnum*, *Viburnites* (*V. crasus* Lesqx.).

*Regione centrale-occidentale degli Stati Uniti (Montana-Colo-  
rado-Wyoming-Utah, Washington, New Mexico). — F o r -  
m a z i o n e F r o n t i e r .* - La formazione *Frontier*, che si  
estende nel SO dello Wyoming, è costituita da una serie di  
arenarie, con lenti di conglomerati e zone scistose, appartenenti  
al Turoniano. In essa è stata riscontrata una flora, che com-  
prende 34 specie, distribuite in 24 generi: *Equisetum*, *Tapei-  
nidium* ?, *Mictotaenia*, *Denmstaedtia* ?, *Dryopteris*, *Asplenium*,  
*Aneimia*, *Nilssonia* (*N. Mechli* Berry), *Sequoia* (*S. Reichenba-  
chi* Heer), *Protophyllocladus* (*Pr. subintegrifolius*), *Sabalites*  
sp., *Smilax* ?, *Myrica*, *Salix*, *Quercus*, *Dryophyllum*, *Ficus*,  
*Staphylea* ?, *Sterculia*, *Cinnamomum*, *Aralia*, *Devalquea*. Que-  
sta flora nel suo complesso indica un clima temperato caldo e  
non tropicale o subtropicale.

*Arenarie di Eagle.* — La formazione corrispondente  
all'arenaria dell'*Eagle*, diffusa nel territorio del Montana-Colo-  
rado, e riferibile al Turoniano superiore, contiene dei resti ve-  
getali determinati da Knowlton come *Protophyllocladus poly-  
morphus* (Lesqx.) Berry, *Quercus* ? *montanensis* Knowlt.,  
*Juglans* ? *missouriensis* Knowlt., *Ficus missouriensis* Knowlt.,  
*Laurus* sp., *Liriodendron alatum* Newb., *Platanus Wardi* Knowlt.

*Gruppo del Montana.* — Al di sopra dell'*Eagle*  
nella parte occidentale del territorio ora menzionato sono state  
distinte varie altre formazioni — quelle del *Clagett*, del *Belly*

*River* o *Judith River* e del *Bearpaw* —, le quali verso Est sono rappresentate dalla serie del *Pierre*. Quest'ultima, alla sua volta, è ricoperta dall'arenaria dei *Fox Hills*, che costituisce il termine più elevato del gruppo del *Montana*. Mentre la formazione del *Pierre*, o le altre ad essa corrispondenti, appartengono all'Emscheriano, o Senoniano inferiore, i *Fox Hills* sono verosimilmente del Campaniano o Senoniano superiore. Tra le varie forme vegetali riscontrate da Knowlton in questo complesso di strati (gruppo del *Montana*) ricordiamo *Selaginella*, *Lycopodium*, *Aneimia*, *Asplenium* (*A. tenellum* Knw.), *Osmunda*, *Dryopterites*, *Ginkgoites laramiensis* Ward, *Brachyphyllum macrocarpum* Newb., *Cunninghamites*, *Elatocladus elegans* (Corda) Sew., *Dammara acicularis* Knwlt., *Geinitzia* (*G. formosa* Heer, *G. biformis* Lesqx. sp.), *Sequoia* (*S. heterophylla* Velen., *S. longifolia* Lesqx., *S. Reichenbachi* Heer), *Otelia americana* Lesqx., *Pistia* (*P. corrugata* Lesqx.), *Sabal* sp. n., *Betulites*, *Dryophyllum* (*Dr. crenatum* Lesqx., *Dr. falcatum* Ward, *Dr. subfalcatum* Lesqx.), *Quercus*, *Myrica*, *Ficus* (*F. asarifolia* Ett., *F. dalmatica* Ett., *F. hesperia* Knwlt., *F. multinervis* Heer, *F. Wardi* Knwlt., *F. spinosissima* Ward, *F. montana* Knwlt. etc.), *Laurus* (*L. cfr. primigenia* Ung.), *Cinnamomum*, *Malapoenna* (*M. macrophylloides* Knwlt.), *Magnolia*, *Asimina* (*A. eocenica* Lesqx.?), *Liriodendron laramiense* Ward, *Nelumbo*, *Grewiopsis*, *Salix* (*S. angusta* Al. Br.), *Populites*, *Populus*, *Pterospermites*, *Rhus*, *Sapindus*, *Rhamnus*, *Trapa* (*Tr. cuneata* Knwlt., *Tr. microphylla* Lesqx.), *Cornus Studeri* Heer?, *Podogonium*, *Diospyros* (*D. cfr. brachysepala* Al Br.?, *D. judithae* Knwlt.), *Viburnum*.

**F o r m a z i o n e d e l L a r a m i e .** — Nei territori, dove la serie del Cretaceo superiore è completa, essa termina colla formazione del *Laramie*, la cui età è stata variamente interpretata. Questa formazione di origine continentale è costituita generalmente da arenarie di colore chiaro e da scisti arenacei oscuri, le quali si diffondono dal versante orientale delle Montagne Rocciose del Messico fino al Canada, con una potenza variabile dai 1000 ai 2000 metri. Il nome di *Laramie* fu per la prima volta applicato al bacino di Denver nel Colorado e successivamente è stato esteso alla regione del Raton-Mesa nel Co-

lorado SE e Nuovo Messico NE e alla formazione del *Lance* nel Colorado, Wyoming e Montana. Secondo i Geologi americani il complesso del *Laramie* comprende il termine più elevato della serie cretacea, corrispondente al Maastrichtiano e al Daniano.

Dagli strati del bacino di Denver provengono secondo gli studi di Knowlton circa 80 forme, tra le quali citiamo *Onoclea fecunda* Lesqx., *Dennstaedtia*, *Woodwardia*, *Allantodiopsis* (*A. erosa* Lesqx. sp.), *Dryopteris*, *Hymenophyllum confusum* Knw., *Asplenium*, *Pteris*, *Aneimia*, *Lygodium*, *Cycadeoidea mirabile* Lesqx., *Dammarites* sp., *Sequoia* (*S. Reichenbachii* Heer, *S. longifolia* Lesqx.), *Cyperacites*, *Phragmites*, *Smilax*, *Sabal montana* Knowlt., *Juglans*, *Hicoria* (*H. angulata* Knw.), *Myrica* (*M. dubia* Knw., *M. torreyi* Lesqx.), *Salix* (*S. brittoneana* Knw.), *Populus*, *Quercus*; *Artocarpus*, *Ficus* (*F. impressa* Knw., *F. navicularis* Cock., *F. planicostata* Lesqx., *F. Pealei* Knw., *F. dalmatica* Ett., *F. multinervis* Heer?), *Aristolochia* (*Ar. Brittoni* Knw.), *Castalia*, *Nelumbo tenuifolia* Knw., *Palaeonelumbo* (*P. macroloba* Knw.), *Magnolia*, *Anona* (*A. robusta* Lesqx.), *Laurus*, *Malapoenna louisvillensis* Knw., *Cinnamomum* (*C. affine* Lesqx., *C. laramiense* Knw.), *Platanus* (*Pl. platanoides* Lesqx. sp.), *Chrysobalanus*, *Prunus*, *Leguminosites*, *Cassia*, *Cercis* (*C. eocenica* Lesqx.), *Celastrinites*, *Negundo Brittoni* Knw., *Pistacia eriensis* Knw., *Ilex laramiensis* Knw. *Sapindus*, *Ceanothus*, *Rhamnus*, *Paliurus* ?, *Zizyphus*, *Apeibopsis* ?, *Cornus* (*C. suborbifera* Lesqx.), *Cissus*, *Hedera lucens* Knw., *Diospyros berryana* Knw., *Frazinus* ?, *Apocynophyllum* (*Ap. taenuifolium* Knw.), *Dombeyopsis* (*D. obtusa* Lesqx., *D. trivialis* Lesqx., *D. obovata* Knw.), *Nyssa*, *Viburnum*.

Questa flora doveva svilupparsi in un clima caldo umido, il quale favorì anche la formazione di ricchi giacimenti di lignite.

Gli strati di Denver si continuano verso Sud lungo la fronte delle Montagne Rocciose colla formazione del *Raton-Mesa*, la quale anch'essa contiene una abbondante flora con 257 specie, delle quali 40 sono comuni alla serie di Denver ed altre alla flora alquanto più recente del *Wilcox*. Segnaliamo la presenza delle seguenti forme: *Aneimia*, *Asplenium*, *Pteris*, *Chamaerodea*, *Canna*, *Sabalites grayanus*, *Juglans Berryi*, *J. Schimperii*, *Engelhardtia Ettingshauseni*, *Dryophyllum Moorii*, *Dr. tennesseensis*, *Ficus Schimperii*, *F. monodon*, *F. harrisiana*, *F. denveriana*,

*F. pseudopopulus*, *F. pseudoolmediaefolia*, *F. neoplanicostata*, *F. occidentalis*, *F. artocarpoides*, *Artocarpus*, *Osmanthus pedatus*, *Evonymus splendens*, *Leguminosites arachnioides*, *Cassia*, *Sophora*, *Combretum ovalis*, *Magnolia angustifolia*, *M. Leei*, *Cinnamomum mississippiensis*, *Nectandra lancifolia*, *Zizyphus Meigsii*, *Apocynophyllum*, *Terminalia lesleyana*, *T. hilgardiana*, *Sapindus* etc. È importante rilevare come le Leguminose e le Lauracee sono scarsamente rappresentate, come pure poco numerosi sono i generi, che vivono ancora nelle regioni tropicali e subtropicali dell'America.

La flora del *Lance* comprende circa 125 forme, tra cui menzioniamo *Equisetum perlaevigatum*, *Flabellaria eocenica*, *Sabalites grayanus*, *Myrica Torreyi*, *Ficus planicostata*, *Ficus trinervis*, *Cinnamomum* ? affine, *Rhamnus salicifolius*, *Platanus platanoides*, *Quercus viburnifolia* ?, *Juglans rugosa*.

Risalta in modo assai evidente la *facies* eocenica di queste flore del *Laramie*, i cui strati debbono, tuttavia, collocarsi nel Cretaceo per ragioni faunistiche; essa è dovuta verosimilmente al fatto che il mondo vegetale precede nel suo sviluppo quello degli animali, del quale fenomeno abbiamo un altro esempio nella flora di tipo mesozoico dello Zechstein tedesco, associata ad una fauna di carattere schiettamente paleozoico.

Nello Wyoming meridionale e nella parte NO del Colorado si estende la formazione dei *Fox Hills*, la quale ha offerto una flora costituita da 64 forme appartenenti, eccetto poche specie di Felci e di Conifere, alle Monocotiledoni e Dicotiledoni. Tra le specie descritte da Dorf segnaliamo *Pandanites Corsoni*, *Laurophyllum Meeki*, *Magnoliophyllum cordatum*, *Cissites lobatus*, *Cornophyllum Wardi*. La formazione *Medicine Bow* del Cretaceo superiore comprende a Corson Ranch nello Wyoming SO una flora con 25 specie di Dicotiledoni, due di Palme, due di Felci ed una Conifera.

Nel Washington NO presso la base delle formazioni *Chuckanut*, fin qui considerata eocenica, sono state riscontrate le seguenti specie: *Podozamites lanceolatus*, *Sequoia concinna*, *Dryophyllum* sp., *Pseudoprotophyllum* cfr. *venustum*, *Ficus minima*, *Laurus coloradensis*, *Viburnum* sp. Tale florula dimostra che i sedimenti della formazione *Chuckanut* si iniziano col Cretaceo superiore.

**F o r m a z i o n e d e l V e r m e j o .** — Nel NE del Nuovo Messico e nel SE del Colorado si estende la cosiddetta formazione del *Vermejo*, riferibile nel suo complesso al Cretaceo superiore e comprendente una flora di circa 108 forme, tra le quali ricordiamo *Aneimia robusta* Holl., *Aneimia supercretacea* Holl., *Acrostichum Haddeni* Holl., *Gleichenites delicatula* Heer?, *Gleichenites rhombifolia* Holl., *Woodwardia*, *Pteris erosa* Lesqx., *Pteris Russellii* Newb., *Abietites dubius* Lesqx., *Brachyphyllum*, *Cupressinoxylon*, *Geinitzia formosa* Heer, *Sequoia Reichenbachii* Heer, *Widdringtonites? complanata* Lesqx., *Canna*, *Sabal*, *Quercus*, *Myrica*, *Celastrus*, *Rhamnus*, *Zizyphus*, *Sterculia*, *Credneria*, *Cissites*, *Ficus* (*Ficus dalmatica* Ett.), *Viburnum*, *Hedera*.

**MESSICO.** — Dal supposto Neocomiano di Tlaxiaco Nathorst ha descritto *Pseudofrenelopsis Felixi*, *Sequoia ambigua* e *S. Reichenbachii*. Altri resti vegetali sono stati riscontrati nell'Albiano di Manzarillo.

**GUATEMALA.** — In un calcare del Cretaceo superiore di Vera-paz sono stati riscontrati dei resti di *Dicksoniopsis coniopteroides* Berry e di *Araucarites*, associati a Molluschi marini del genere *Inoceramus*.

**PERÙ.** — Il Wealdiano nel Perù affiora a Piñonate a NO di Lima ed alla Caleta del Paraiso sulla costa settentrionale dell'isola S. Lorenzo. In quest'ultima località Zeiller ha descritto otto specie, tra cui *Cladophlebis* (*Sphenopteris*) *Bertoni* Zeill., *Otozamites Neumannii* Zeill. e *Cycadolepis* (?) *Bonnieri* Zeill., mentre dagli scisti di Piñonate provengono delle impronte di *Cladophlebis* cfr. *browniana* Dunk. (= *Pecopteris* sec. Zeiller), associate alla *Weichselia peruviana* Neumann sp., strettamente affine alla *Weichselia reticulata* del Wealdiano europeo, ma dalla quale tuttavia si distingue per l'assenza del lembo nelle porzioni fertili delle penne.

I resti cilindrici lunghi da 2 a 5 cm. e muniti di costole longitudinali, descritti da Neumann sotto il nome di *Equisetites peruanus*, non possono essere attribuiti alle Equisetacee, essendo sprovvisti di qualsiasi accenno di articolazioni trasver-

sali, ma probabilmente rappresentano dei frammenti dei rachidi primari della *Weichselia peruviana*.

Il genere *Weichselia* è stato segnalato da Schlagintweit anche in alcuni strati verosimilmente wealdiani del Venezuela.

ARGENTINA. — Una florula del Cretaceo superiore è stata riscontrata nel Chubut (Sierra di S. Bernardo) e comprende resti di Felci, di Menispermacee (*Cocculites* ?) e di Lauracee (*Goepfertia* ?). Alla parte più elevata del Cretaceo superiore appartiene anche la flora di Cerro Baguales nella valle di Se-huen, territorio di Santa Cruz.

Nello stesso territorio, a Cerro Guido, alcuni strati del Cretaceo superiore contengono una flora studiata da Kurtz e costituita da trentun forme, tra cui ricordiamo *Asplenium dicksonianum* Heer, *Gleichenites* sp., *Sequoia brevifolia* Heer, *Abietites Valentini* Kurtz, *Araucarites patagonica* Kurtz, *Quercus*, *Betulites* sp., *Populus*, *Salix*, *Persea*, *Perseophyllum*, *Cinnamomum*, *Litsaea*, *Oreodaphne*, *Sassafras*, *Liquidambar*, *Menispermities*, *Platanus*. Ventuno di queste specie sono tipi caratteristici della flora del *Dakota* e la notevole rassomiglianza di questa flora argentina a quella, che si sviluppava negli Stati Uniti durante il Cenomaniano, è l'indizio evidente di una origine comune. I Geologi argentini considerano gli strati del Cerro Guido come cenomaniani, ma questi probabilmente non sono più antichi del Turoniano. Nel Cenomaniano doveva esistere una connessione geografica tra l'America settentrionale e quella meridionale; la flora dell'America settentrionale si estese verso Sud, raggiungendo l'Argentina e dando origine ad una flora di facies cenomaniana, ma alquanto più recente. Così, mentre gli strati del Cerro Guido sono omologhi, non sono tuttavia contemporanei a quelli cenomaniani degli Stati Uniti, giacchè la flora dovè richiedere un certo tempo per potersi estendere dalla latitudine del Texas a quella della Patagonia.

Durante la spedizione svedese del 1907-1909 nell'America meridionale Halle ha avuto occasione di studiare alcuni strati con fossili vegetali nella Patagonia, soprattutto in una località detta del Rio Fosiles al Nord della baia di Lancha presso il lago San Martin. Le forme descritte sono *Nathorstia alata* Halle, *Gleichenites San Martini* Halle, *Cladophlebis australis*, Cl. cfr.

*browniana*, *Onychiopsis psilotoides* Ward sp. (= *On. Mantelli* Brgt.), *Ruffordia Goepperti* Dunk. sp., *Sphenopteris* (*Ruffordia*?) *patagonica* Halle., *Asplenites lanceolatus* Halle, *Ptilophyllum acutifolium* Morr., *Baiera* cfr. *australis* M'Coy, *Arthrotaxites Unger* Halle. Se alcune specie, come *Cladophlebis australis*, *Baiera* cfr. *australis*, *Ptilophyllum acutifolium*, indicano delle affinità giurassiche, altre, quali *Cladophlebis* cfr. *browniana* e *Ruffordia Goepperti*, sono di età wealdiana. Il genere *Nathorstia* si è sviluppato dall'Urgoniano al Cenomaniano e la sua presenza testimonierebbe in favore dell'età infracretacea della flora. Secondo Halle essa potrebbe essere anche aptiana; tuttavia, l'assenza di Dicotiledoni di sicura interpretazione e l'associazione di alcune specie del *Gondwana* superiore con dei tipi wealdiani sembrano costituire degli argomenti tendenti a far considerare questa flora come di passaggio tra il Giurassico ed il Cretaceo e corrispondente a quella descritta da Feruglio presso la Guitarra, con cui possiede alcune specie in comune.

Negli strati ad *Estheria* della parte inferiore della serie porfirica che affiora nella Patagonia fra il Rio Negro ed il Rio Chubut, e precisamente presso la Guitarra, sono stati riscontrati alcuni resti vegetali determinati come *Gleichenites argentinica* Berry, *Gleichenia* cfr. *San Martini* Halle, *Sphenopteris* (*Ruffordia*?) *patagonica* Halle, *Ruffordia Goepperti* Dunk, *Ruffordia* aff. *Fittoni* Sew., *Cladophlebis australis* (Morris) Sew., *Cladophlebis* cfr. *browniana* Dunk. (Sew.), *Hausmannia patagonica* Feruglio, *Nilssonia Clarki* Berry, *Elatocladus* cfr. *palissyafolia* Berry, *Araucaria* sp. Siccome queste forme hanno la loro massima diffusione nel Wealdiano e nessuna di esse appare nel Cretaceo superiore, mentre alcune si riscontrano anche nel Giurassico, come *Ruffordia Goepperti* e *Cladophlebis australis*, così la florula della Guitarra mostra una decisa impronta wealdiana e secondo Feruglio deve corrispondere al Neocomiano inferiore o al Giurassico più elevato.

Negli strati di Tekenika della Patagonia sono stati riscontrati resti di *Nothofagoxyylon scalariforme* e di *Laurinoxylon unira-diatum* Gothan; tali strati devono essere più recenti di quelli del Rio Fosiles, contenendo delle vere e proprie dicotiledoni.

### Australia e isole vicine.

AUSTRALIA. — Nell'Australia Ettingshausen ha descritto una flora da lui ritenuta cretacea, ma la cui età non è del tutto sicura. Essa comprende 64 specie appartenenti ai generi *Acrostichum*, *Glyptostrobis*, *Thuyites*, *Cyperacites*, *Quercus*, *Dryophyllum*, *Casuarina*, *Fagus*, *Myrica*, *Myricophyllum*, *Ficus*, *Artocarpidium*, *Laurus*, *Cinnamomum*, *Grevillea*, *Proteooides*, *Rhopalophyllum*, *Banksia*, *Myrtophyllum*, *Eucalyptus*, *Conospermites*, *Cassia*, *Podalyriophyllum*, *Monimia*, *Malpighiastrum*, *Banisteriophyllum*, *Aralia*, *Debeya*, *Andromeda*, *Apocynophyllum*, *Ceratopetalum*, *Ceratophyllum*, *Elaeodendron*, *Diospyros* etc.

Varie determinazioni, come quelle riguardanti gli *Eucalyptus* e le *Quercus*, lasciano adito a molte incertezze; ad ogni modo le famiglie, che appaiono più riccamente rappresentate, sono le Fagacee con dieci specie, le Myrtacee con sei e le Leguminose con cinque.

Nel New South Wales le arenarie dei White Cliffs del Cretaceo superiore contengono resti silicizzati di *Araucarioxylon* e gli strati, pure di età cretacea, di Plutoville nella penisola del Capo York hanno offerto avanzi di *Hausmannia*, insieme a forme cosmopolite del Cretaceo inferiore, come *Nathorstia*, *Nilssonia plutovillensis* Walk., *Ruffordia Mortoni* Walk.

Nel Queensland gli strati di Maryborough contengono *Pagiophyllum*, *Taeniopteris*, *Araucarites*, *Ginkgo?*, *Taxites*, *Ptilophyllum* e *Pterophyllum?* e gli strati di Burrum, già considerati di età triassica, hanno offerto 36 specie, di cui 22 Gimnosperme, 13 Felci ed un resto determinato come *Dictyophyllum*, ma che probabilmente è una Dicotiledone. Ambedue questi complessi stratigrafici sono riferiti al Cretaceo inferiore.

Gli strati di Styx sono alquanto più recenti, all'incirca albiani; in essi, accanto a Gimnosperme, si trovano anche delle Dicotiledoni e la flora potrebbe corrispondere a quella del *Patapsco* del Maryland e a quella dei Waikato della Nuova Zelanda.

NUOVA ZELANDA. — In alcuni strati della Nuova Zelanda, che Seward ha tentato di riferire al Wealdiano, sono stati segnalati *Polypodium Hochstetteri* Ung. e *Sphenopteris Fittoni* Sew. ed in altre località, indicate come cretacee, dei territori dell'Auckland e del Nelson, sono stati raccolti numerosi resti vegetali studiati soprattutto da Ettingshausen, ma le cui determinazioni richiederebbero una accurata revisione. I generi più importanti segnalati da questo Autore sono *Aspidium*, *Dicksonia*, *Gleichenia*, *Ginkgocladum*, *Taxotorreya*, *Dammara*, *Dacrydium*, *Podocarpium*, *Poacites*, *Bambusites*, *Flabellaria*, *Quercus*, *Dryophyllum*, *Casuarinites*, *Ficus*, *Fagus*, *Ulmoxyton*, *Cinnamomum*, *Celastrophyllum*, *Ceratopetalum*, *Palaeocassia*, *Dalbergiophyllum*, *Dryandroides*, *Cupanites*, *Knightiophyllum*, *Sapindophyllum*.

Stopes descrive anche un *Araucarioxylon Novae-Zelandi* proveniente da alcune rocce del Cretaceo superiore. Ma la flora cretacea della Nuova Zelanda di maggiore interesse è quella dei Waikato Heads nell'Auckland (isola settentrionale). Le specie descritte da Arber sono *Taeniopteris arctica* Heer, *Cladophlebis australis* Morr. sp., *Cl. Albertsi?* Dunk., *Cladophlebis* sp., *Microphyllopteris pectinata* Hect. sp., *Nageiopsis longifolia* Font.?, *Artocarpidium Arberi* Laur., *Phyllites* sp. È evidente la mescolanza di forme con affinità giurassiche (*Cladophlebis australis*) con tipi più recenti del Cretaceo; la *Taeniopteris arctica*, per esempio, è stata trovata nell'Urgoniano della Groenlandia. Arber riferisce senz'altro al Neocomiano questa flora dei Waikato Heads, ma ulteriori documenti sono necessari per fissare definitivamente l'età di essa. È importante ad ogni modo la presenza su di una medesima lastra, in associazione con *Cladophlebis australis*, di frammenti di foglie di Dicotiledoni, nei quali Laurent ha potuto riconoscere una nuova specie di *Artocarpidium*, facendo, rilevare che fin dal Cretaceo inferiore il tipo di nervatura delle Artocarpacee appare già nettamente caratterizzato.

Gli strati del Cretaceo superiore a Kaipara Harbour hanno offerto resti di *Araucarites* e di *Taeniopteris*, mentre nell'Australia centrale sono stati riscontrati entro strati cretacei dei fusti pietrificati di Conifere con anelli di accrescimento stretti e ben marcati. È interessante rilevare come questi ultimi strati

contenenti numerosi e grandi massi erratici glaciali, dimostrano come le condizioni climatiche dell'Australia durante il Cretaceo fossero molto diverse da quelle, che caratterizzano il periodo suddetto nelle altre regioni della Terra.

NUOVA CALEDONIA. — Intorno a Noumea e Moindu delle ligniti ritenute del Cretaceo superiore contengono resti di piante appartenenti secondo Zeiller ad *Alnites*, *Cinnamomum*, *Podocarpium tenuifolium* Ett., *Podozamites* cfr. *latipennis* Heer, *Sassafras* o *Araliopsis*. Il *Podozamites* sembrerebbe confermare l'età mesozoica di questi sedimenti ancora poco ben conosciuti.

### Terre polari artiche.

SPITZBERGEN. — Abbiamo già rilevato (pag. 84) come gli strati con fossili vegetali della Advent Bay e del Capo Staratschin sono riferiti al Portlandiano, ma possono appartenere anche al Wealdiano; essi evidentemente rappresentano una formazione di passaggio tra il Giura ed il Cretaceo, la quale allo Spitzbergen, come in Inghilterra e nella Germania NO è salmastra, con resti di piante e con qualche banco di carbone. Da questo stesso orizzonte, ad Est dell'Advent Bay, provengono dei legni fossili studiati dal Gothan: *Anomaloxyylon magnoradiatum* Goth., *Protocedroxylon araucarioides* Goth., *Xenoxyylon latiporosum* Goth.; altri legni fossili sono stati pure raccolti presso il ghiacciaio di Esmarks, i quali comprendono parecchie forme di *Cedroxylon* ed un *Thylloxyylon irregulare* Goth.

TERRA RE CARLO. — Nel Neocomiano della Terra Re Carlo si riscontrano alcuni frammenti di legni silicizzati, i quali senza dubbio devono la loro mineralizzazione a fenomeni vulcanici; certi esemplari raggiungono 70-80 cm. di diametro con 210 anelli legnosi, senza tuttavia essere completi. Le specie descritte da Gothan sono *Phyllocladoxylon* sp., *Xenoxyylon phyllocladoides* Goth., *Cupressinoxylon* cfr. *McGeei* Knowlt., *Cedroxylon cedroides* Goth., *C. transiens* Goth., *Protopiceoxyylon extinctum* Goth. È importante rilevare come gli esami microscopici eseguiti da Gothan hanno dimostrato come gli anelli legnosi di questi tronchi, che comprendono generalmente la parte infe-

riore del fusto e le prime ramificazioni delle radici, sono straordinariamente più marcati di quelli dei tronchi trovati negli strati della stessa età nel continente europeo. Tale fenomeno sta ad indicare che le piante in questione vivevano in una regione, dove la differenza tra le stagioni era moltissimo pronunziata.

GROENLANDIA. — Nella Groenlandia occidentale tra il 69° ed il 71° lat. N il Cretaceo è rappresentato da una serie di strati con fossili vegetali, che Heer aveva distinto in tre zone: gli strati di Kome del Barremiano, quelli di Atane del Cenomaniano e gli altri di Patoot del Senoniano. Ma successive ricerche, dovute in gran parte a Seward, hanno dimostrato che, quantunque le flore delle tre località ora menzionate posseggono vari elementi distinti, i confini o limiti delle zone risultano molto incerti ed arbitrari; anzi, come accenneremo in seguito, Seward considera addirittura le tre flore come un insieme inscindibile, che dal Cretaceo inferiore si estende sino all'Eocene. Non vi può, tuttavia, essere alcun dubbio sulla appartenenza al Cretaceo inferiore della flora di Kome ed alla prima parte del Cretaceo superiore della flora di Atane. La flora di Patoot, che occupa una posizione intermedia tra quelle di Atane e del Terziario soprastante — il cosiddetto *Miocene artico* di Heer — è di grande interesse per le analogie, che presenta colla flora americana del *Ripley*.

La flora di Kome lungo il lato settentrionale della penisola di Nugsuak a 70° 45' lat. N contiene numerose Felci e Cicadofite, aventi una impronta giurassica-wealdiana, insieme a qualche rara Angiosperma. Tra le specie determinate da Heer ed in parte rivedute da Seward ricordiamo *Onychiopsis* (*Sphenopteris*) *Johnstrupi* Heer sp., *Hausmannia* sp. cfr. *Kohlmanni* Richt. (= *Dictyophyllum Dicksoni* Heer), *Hausmannia* sp. (= *Protorhipis cordata* Heer), *Gleichenites gieseckiana* Heer (includente *Gl. Zippei*, *Gl. longipennis*, *Gl. thulensis*), *Gl. delicatula* Heer, *Gl. gracilis* Heer, *Gl. acutipennis* Heer, *Gl. comptonifolia* Deb. e Ett., *Gl. micromera* Heer, *Gl. nervosa* Heer, *Gl. Nordenskiöldi* Heer, *Gl. optabilis* Heer, *Gl. Porsildi* Sew., *Gl. Waltoni* Sew. *Lacopteris* (*Gleichenia*) *rigida* (Heer) Sew., *Lacopteris* (*Nathorstia*) *angustifolia* Heer, *Lacopteris* (*Nathorstia*) *firma* Heer, *Lacopteris* (*Nathorstia*) *latifolia* Sew., *Cladophle-*

*bis Holttumi* Sew., *Cladophlebis (Oleandra) arctica* (Heer) Sew., *Otozamites (=Glossozamites) Schenki* (Heer) Sew., *Pterophyllum Harrisii* Saw., *Pterophyllum (Anomozamites) concinnum* Heer, *Pterophyllum (Anomozamites) lepidum* Heer, *Ptilophyllum (Zamites) arcticum* (Goepf.) Sew., *Zamites brevipennis* Heer, *Z. borealis* Heer, *Z. acutipennis* Heer, *Z. speciosus* Heer, *Ginkgoites* sp. (= *Adiantum formosum* Heer), *Ginkgoites arctica* Heer, *G. tenuistriata* Heer, *Baiera arctica* Heer, *B. cretosa* Schenk, *Sequoia ambigua* Heer, *S. gracilis* Heer, *S. Reichembachi* Heer, *S. rigida* Heer, *Cyparissidium gracile* Heer, *Inolepis imbricata* Heer, *Sciadopitytes (Pinus) Cramerii* (Heer) Sew., *Sciadopitytes (Pinus) Eirikiana* (Heer) Sew., *Elatocladus (Sequoia) smittiana* (Heer) Sew., *Elatocladus upernivikensis* Sew., *Elatocladus (Torreya) dicksoniana* (Heer) Sew., *Frenelopsis Hoheneggeri* (Ett.) Schenk, *Eolirion primigenium* Schenk, *Cyperacites hyperboreus* Heer, *C. arcticus* Heer, *Poa-cites borealis* Heer, *Dicotylophyllum Shottoni* Sew., *Dicotylophyllum* sp. (= *Populus primaeva* Heer), *Carpolithes (Zamites) globuliferus* (Heer) Sew., *Palaeanthus tenuistriatus* Sew., *Phyl-lites borealis* Sew.

I sedimenti di Atane, lungo la costa meridionale della penisola Nugsuak, stanno sopra un basalto brecciato precretaceo e consistono di arenarie e di scisti carboniosi ricchi di impronte vegetali. Esse comprendono, oltrechè Felci, Cicadofite e Conifere, anche numerose Dicotiledoni. Tra le specie descritte da Heer e rivedute da Seward segnaliamo *Asplenium dicksonianum* Heer, *A. Försteri* Deb. e Ett., *Phyllicites (Cladophlebis) socialis* (Heer) Sew., *Lacopteris* sp. (= *Cyathea fertilis* Heer, *C. Hammeri* Heer ex parte), *Cladophlebis (Dryopteris) Oerstedii* (Heer) Sew., *Gleichenites* sp. (*Cyathea fertilis* Heer, *C. Hammeri* ex parte), *Gleichenites acutiloba* Heer, *Gl. comptonii-folia* (Deb. e Ett.) Heer, *Gl. gieseckiana* Heer (= *Gl. Zippei* Heer), *Gl. gracilis* Heer, *Gl. obtusata* Heer, *Cladophlebis (Pteris) frigida* (Heer) Sew., *Pseudoctenis (Podozamites) latipennis* (Heer) Sew., *Pseudocycas Steenstrupi* (Heer) Nath., *Ps. insignis* Nath., *Williamsonia cretacea* Heer, *Baiera gracilis* Bunb. (= *B. incurvata* Heer), *Ginkgoites multinervis* Heer, *Cunninghamites borealis* Heer, *Cupressinocladus cretacea* Heer sp., *Cyparissidium gracile* Heer, *Dammarites borealis* (Heer) Sew., *Elato-*

*cladus macilenta* (Heer) Sew., *El. subulata* Heer sp., *El. subtilis* Heer sp., *Moriconia cyclotoxon* Deb. e Ett., *Ptotophyllocladus subintegrifolius* (Lesqx.) Berry, *Pagiophyllum ambiguum* Heer sp., *Sequoia Reichenbachi* Heer, *S. fastigiata* Heer, *S. rigida* Heer, *Widdringtonites Reichi* (Ett.) Heer, *Culmites groenlandicus* (Heer) Sew. (= *Arundo groenlandica* Heer), *Pistia Norden-skiöldi* (Heer) Berry, *Quercus rinkiana* Heer, *Q. thulensis* Heer, *Myrica longa* Heer, *Artocarpus* sp., *Art. Dicksoni* Nath., *Laurophyllum plutonium* (Heer) Sew., *Cinnamomoides* (*Cinnamomum*) *Newberryi* (Berry) Sew., *Magnoliaephyllum alternans* (Heer) Sew., *Magnolia Capellinii* Heer, *Sassafras arctica* Heer, *Magnoliaestrobis Gilmouri* Sew., *Acer edentatum* Heer, *Nelumbium arcticum* Heer, *Populus hyperborea* Heer, *Platanus Heeri* Lesqx., *Macclintockia cretacea* Heer, *Menispermities borealis* Heer, *M. dentatus* Heer, *Aralia groenlandica* Heer, *Hedera primordialis* Heer, *Dewalquea groenlandica* Heer, *D. insignis* Hos. e V. d. Mark, *Cassia angusta* Heer, *Dalbergites simplex* Newb. sp. (= *Liriodendron Meecki* Heer), *Bauhinities grönlandicus* Sew., *Rhamnus Oerstedii* Heer, *Sapindus Morrisoni* Heer, *Andromeda Parlatori* Heer, *Cissites formosus* Heer, *Diospyros primaeva* Heer, *Myrtophyllum boreale* Sew.

Nell'isola di Disko esiste un giacimento contemporaneo a quello di Atane, nel quale è stata riscontrata una foglia di *Artocarpus*. Nei banchi di carbone, che si trovano in questa isola, e nella vicina penisola di Nugsuak, riferibili al Cretaceo superiore (o all'Eocene inferiore?) sono stati individuati mediante il metodo della macerazione resti di spore, anteridi di Muschi e frammenti di foglie. Le forme descritte da Miner si riferiscono a Briofite (*Chrysotheca diskoensis* Miner, *Sphagnum*), a Lepidofite (*Selaginellites*), a Felci (*Thecopteris*), a Conifere (*Cedroxylon*), ad Angiosperme (*Phyllodermium Reinschii* Miner, *P. nervosum* Miner, *P. perplexum* Miner) ed altri vegetali di dubbia posizione sistematica (*Spermatites elongatus* Miner, *S. orbicularis* Miner, *S. arcuatus* Miner, *S. ovatus* Miner, *S. nanus* Miner, *S. ellipticus* Min., *S. pylophorus* Min., *Carpolithus patoensis* Min., *C. amisutensis* Min.

La flora di Atane presenta varie affinità con quella del *Quader* della Germania e del *Dakota* nell'Est delle Montagne Rocciose; per il rilevante numero di specie comuni nel Cenomaniano

essa non può essere riferita all'Emscheriano, come alcuni Autori hanno sostenuto, ma può tuttavia comprendere anche la parte inferiore del Turoniano.

Gli strati di Patoot costituiscono una unità puramente paleo-fitologica, se pure meritano il nome di unità, giacchè dal punto di vista litologico non differiscono dagli strati più antichi di Atane o dai sedimenti più recenti del Terziario. Non tutti gli Autori sono d'accordo nello stabilire l'età della flora di Patoot. Gli Invertebrati, associati ai resti vegetali, furono determinati da De Loriol come senoniami e White e Schuchert propendono a ritenere che gli strati in questione costituiscano una serie di passaggio, tanto dal punto di vista stratigrafico che paleontologico, dal Cretaceo al Paleogene. La flora, costituita in prevalenza di Angiosperme, mostra un certo grado di omogeneità ed una certa facies distinta, quantunque contenga numerose forme comuni agli strati di Atane. È probabile che negli strati di Patoot siano rappresentati parecchi orizzonti del Cretaceo superiore. Tra le specie descritte ricordiamo: *Adiantum densinerve* Heer, *Cladophlebis (Dryopteris) Oerstedii* (Knowlt.) Sew., *Cladophlebis (Pteris) longipennis* (Heer) Sew., *Cl. (Osmunda) arctica* (Heer) Sew., *Gleichenites* sp. (= *Cyathea angusta* Heer), *Gleichenites gieseckiana* Heer, *Gl. gracilis* Heer.?, *Pagiophyllum ambiguum* Heer sp. (= *Cephalotaxites insignis* Heer), *Elatocladus (Cunninghamites) elegans* (Endl.) Sew., *Cyparissidium gracile* Heer, *Geinitzia hyperborea* Heer, *Moriconia cyclotoxon* Deb. e Ett., *Sequoia fastigiata* Heer, *S. heterophylla* Velen., *S. rigida* Heer, *Sequoiites concinnus* (Heer) Sew., *Ptilophyllum* sp. (= *Taxites pecten* Heer), *Widdringtonites Reichii* (Ett.), Heer, *Culmites groenlandicus* (Heer) Sew., *Potamogeton cretaceus* Heer, *Quercus Johnstrupi* Heer, *Myrica longa* Heer, *Comptonia microphylla* (Heer) Berry, *Laurophyllum plutonium* (Heer) Sew., *Cinnamomoides Newberryi* (Berry) Sew., *Acer caudatum* Heer, *Betula atavina* Heer, *B. vetusta* Heer, *Populus denticulata* Heer, *Alnus protogaea* Heer, *Aralia waigattensis* Heer, *Dewalquea groenlandica* Heer, *D. haldemiana* (Debey) Sap. e Mar., *Cissites affinis* Lesqx., *Platanophyllum pfaffianum* (Heer) Sew., *Pl. wellingtonianum* (Lesqx.), Sew., *Platanus newberryana* Heer, *Macclintockia cretacea* Heer, *Cassia Eittingshausenii* Heer, *Leguminosites orbiculatus* Heer, *Colutea protogaea*

Heer, *Celastrophyllum crenatum* Heer, *Ceanothus prodromus* Heer, *Zizyphus groenlandicus* Heer, *Cornus thulensis* Heer, *C. holmiana* Heer, *Crataegus atavina* Heer, *Fraxinus praecox* Heer, *Ilex borealis* Heer, *I. patootensis* Heer, *Sapindus Morri-soni* Heer, *Sterculia variabilis* Heer, *Diospyros primaeva* Heer, *D. Steenstrupi* Heer, *Viburnum attenuatum* Heer, *V. multi-nerve* Heer.

Secondo Seward sarebbe esistito nella Groenlandia durante il Cretaceo un centro di sviluppo per le Angiosperme; le Dicotiledoni appaiono nelle vicinanze del Polo entro una flora di tipo giurassico, prima che nell'Europa centrale ed è verosimile che esse abbiano preso origine presso il Circolo polare artico, diffondendosi, poi, verso Sud. L'autore suddetto, come abbiamo già rilevato, considera le tre flore di Kome, di Atane e di Patoot come un insieme inscindibile, costituente una flora di mescolanza, di carattere tutt'affatto particolare, la quale comprenderebbe tipi antichi giurassici e forme recenti di Angiosperme. Gli elementi giurassici, dopo un'immigrazione alquanto lenta dal Sud, avrebbero trovato nella Groenlandia un ambiente adatto, dove essi avrebbero continuato a prosperare anche molto tempo dopo che erano stati sostituiti da altre forme nel loro luogo di origine e si trovavano in via di estinzione su tutto il resto della superficie terrestre. La simultanea esistenza nella Groenlandia di un centro di sviluppo per le Angiosperme avrebbe in questa regione reso la flora cretacea più ricca di tali forme, che negli altri territori di analoga età. Questi caratteri di mescolanza della flora renderebbe naturalmente molto difficile la determinazione dell'età della serie degli strati fossiferi ora considerati. Mentre nell'Europa e nell'America le flore del Cretaceo inferiore sono facilmente separabili da quelle del Cretaceo superiore, nella Groenlandia, invece, secondo Seward, si riscontrerebbe un insieme di piante, che non ammettono una così semplice classificazione. L'attuale Groenlandia è una parte molto antica di un grande continente, che avrebbe servito di rifugio a delle specie provenienti da altre aree meno stabili, situate a latitudini più meridionali e la flora cretacea di questa regione rappresenterebbe, quindi, nel suo complesso una fase della storia del Mesozoico equivalente al Neocomiano-Cenomaniaco-Turoniano-Senoniano. Le flore del *Dakota*, della

regione orientale del Golfo e del New Jersey corrisponderebbero assai da vicino per le loro Angiosperme ai caratteri più recenti della flora cretacea groenlandica, ma differirebbero da quest'ultima per l'assenza della maggior parte degli elementi giurassici. Secondo Seward la flora cretacea della Groenlandia, costituente un'unica entità, non può essere esattamente paragonabile con nessun'altra flora cretacea. La flora del *Potomac* era probabilmente contemporanea a quella della Groenlandia, ma rimase sempre priva di molte forme giurassiche-wealdiane, che trovarono la loro sede in quest'ultima terra. Quando prosperava la flora più antica del *Patuxent*, i tipi recenti delle Angiosperme non avevano ancora emigrato verso Sud e solamente durante gli ultimi stadi del *Potomac* e nell'intervallo compreso tra il *Potomac* ed il *Raritan* la grande massa delle Angiosperme, che si erano da poco sviluppate, sarebbe riuscita ad occupare il continente americano.

### Terre polari antartiche.

L'area continentale dell'Antartide, ancora insufficientemente conosciuta, ha offerto nella Terra di Graham alcuni legni e rami di Conifere del Cretaceo superiore. Gli avanzi di Conifere sono paragonati da Nathorst alla *Sequoia fastigiata* (Sternb.), una specie caratteristica del Cretaceo superiore dell'Emisfero settentrionale. Gothan inoltre, ha descritto *Mesembrioxylon* (*Phyllocladoxylon*) *antarcticum*, *Araucarioxylon* (*Dadoxylon*) *pseudoparenchymatosum*, *Laurinoxylon uniseriatum*, *Nothofagoxylon scalariforme*, ma è difficile stabilire quali di questi legni appartengano al Cretaceo e quali al Terziario. È probabile che il *Nothofagoxylon* provenga dal Cretaceo superiore dell'Isola di Seymour, dove già Dúsen ha riscontrato la presenza di resti fogliari di *Nothofagus*.

BIBLIOGRAFIA.

- ARNOLD C. A., *Microfossils from Greenland Coal*. « Pap. Michigan Acad. Sci. », XV, 1932.
- ARBER E. A. N., *The earlier mesozoic Floras of New Zealand*. « New Zealand Geol. Survey Pal. Bull. Nr. 6, 1917.
- AUERBACH, « Bull. Soc. Imper. Nat. Moscou », XVII, 1844.
- BAYLEY J. W. e SINNOTT E. W., *A botanical Index of Cretaceous and Tertiary Climates*. « Science », N. S., XLI, 1915.
- BAYER E., *Ueber die Flora der Chlomeker Schichten*. « Sitz. k. Böhm. Gesell. Wiss. Prag », 1896.
- *Einige neue Pflanzen der Perucer Kreideschichten in Böhmen*. « Sitz. k. böhm. Gesell. Wiss. Prag », 1899.
- *Notes phytopaléontologiques contribuant à la connaissance des couches de Perm du Crétacé tchèque*. « Archiv pro prorod. vyzkum Cesk », XV, n. 5, Prague, 1914.
- BAYER E. e PETRBOK J., *Prispevek k fytopaleontologii českého cenomanu*. « Zeit. d. Museums f. d. Kgr. Böhmens », 1919.
- BELL W. A., *Mesozoic Plants from the Mattgami Series, Ontario*. « Canada Geol. Survey », Bull. n. 49, Ottawa, 1928.
- *Upper Cretaceous Plants from Stikine River, Cassiar District, B. C.* « Canada Geol. Survey », Bull. n. 49, Ottawa, 1928.
- *A new cretaceous Conifer from the Belly River Formation of Alberta*. « Canada Geol. Survey », Bull. n. 49, Ottawa, 1928.
- BER A. G., *Representatives of the cenomanian Flora on the Eastern Slope of Urals*. « Bull. Unit. Geol. Prosp. Serv. URSS », LI, Leningrad, 1932.
- BERRY E. W., *The Flora of the Matawan Formation (Crosswicks clays)*. « Bull. New York Botanical Garden, III, 1903.
- *New Species of Plants of the Matawan Formation*. « Amer. Naturalist », XXXVII, n. 442, Boston, 1903.
- *Additions to the Flora of the Matawan Formation*. « Bull. Torrey Botan. Club », XXXI, 1904.
- *The Flora of the Cliffwood Clays*. « Geol. Survey of New Jersey », Ann. Report for 1905; Trenton, 1905.
- *Additions to the fossil Flora of Cliffwood, New Jersey*. « Bull. Torrey Bot. Club, XXXII, 1905.
- *Contributions to the mesozoic Flora of the Atlantic Coastal Plain, I*. « Bull. of the Torrey Botan. Club », 1906.

- BERRY E. W., *A note on Mid-Cretaceous Geography*. « Science », 1906.
- *Contributions to the mesozoic Flora of the Atlantic Coastal Plain; II, North Carolina*. « Bull. of the Torrey Botan. Club », 1907.
  - *Contributions to the mesozoic Flora of the Atlantic Coastal Plain; III, New Jersey*. « Bull. of the Torrey Botan. Club », 1909.
  - *A Revision of the fossil Plants of the Genera Acrostichopteris, Taeniopteris, Nilssonsonia and Sapindopsis from the Potomac Group*. « U. S. Nat. Mus. Proc. », XXXVIII, 1910.
  - *The Evidence of the Flora regarding the Age of the Raritan Formation*. « Journ. of Geology », XVIII, 1910.
  - *Contributions to the Mesozoic Flora of the Atlantic Coastal Plain; IV, Georgia*. « Bull. of the Torrey Botan. Club. », XXXVII, 1910.
  - *Contributions to the mesozoic Flora of the Atlantic Coastal Plain; V, Maryland*. « Bull. of the Torrey Botan. Club », XXXVII, 1910.
  - *Contributions to the mesozoic Flora of the Atlantic Coastal Plain; VI, South Carolina*. « Bull. of the Torrey Botan. Club », XXXVII, 1910.
  - *The Flora of the Raritan Formation*. « New Jersey Geol. Survey », Bull. 3, 1911.
  - *Lower Cretaceous*. « Maryland Geological Survey », Baltimore 1911.
  - *Contributions to the mesozoic Flora of the Atlantic Coastal Plain; VII, Alabama*. « Bull. of the Torrey Botan. Club. », XL, 1913.
  - *The Upper Cretaceous and Eocene Floras of South Carolina and Georgia*. « United States Geol. Survey », Prof. Paper 84, 1914.
  - *Paleobotanic Evidence of the Age of the Morrison Formation*. « Bull. Soc. Americ., XXVI, 1915.
  - *The Age of the Cretaceous Flora of Southern New York and New England*. « The Journal of Geology », XXIII, 1915.
  - *The Upper Cretaceous Floras of the World*. « Maryland Geol. Survey, Upper Cretaceous », Baltimore, 1916.
  - *Upper Cretaceous Floras of the Eastern Gulf Region in Tennessee, Mississippi, Alabama and Georgia*. « U. S. Geol. Survey », Prof. Paper 112, Washington, 1919.
  - *The Upper Cretaceous Mississippi Gulf*. « Scientif. Monthly », 1919.
  - *Contributions to the mesozoic Floras of the Atlantic Coastal Plain; North Carolina*. « Bull. of the Torrey Botan. Club », XLVII, 1920.
  - *The late lower Cretaceous at Federal Hill, Maryland*. « Amer. Journ. Science, 1920.
  - *The Age of the Dakota Flora*. « Amer. Journ. Science », 1920.
  - *Contributions to the mesozoic Flora of the Atlantic Coastal Plain; Tennessee*. « Bull. Torrey Botan. Club », XLVIII, 1921.
  - *The Flora of the Woodbine Sand at Arthurs Bluff, Texas*. « U. S. Geol. Survey », Prof. Paper 129, 1921.

- BERRY E. W., *The Flora of the Cheyenne Sandstone of Kansas*. « U. S. Geol. Survey », Prof. Paper 129, 1, 1922.
- *Mesozoic Gleichenia from Argentina*. « Pan-american Geologist », XLI, 1924.
- *The Flora of the Ripley Formation*. « U. S. Geol. Survey », Prof. Paper 136, 1925.
- *The Flora of the Frontier Formation*. « U. S. Geol. Survey », Prof. Paper 158-H, Washington, 1929.
- *Fossil Plants from Morrison Colorado*. « Journ. Washington Academy Sciences », XXIII, 1933.
- *A lower Lance Florule from Harding County South Dakota*. « U. S. Geol. Survey », Prof. Paper 185-F, Washington, 1934.
- *A preliminary Contribution to the Floras of the Withemud and Ravenscrog Formations*. « Canada Dept. Mines. Geol. Survey », Mem. 182, Ottawa, 1935.
- *Succession of fossil Floras in Patagonia*. « Proceed. Nat. Academy of Sciences », XXIII, 1937.
- BEUST F., *Untersuchung ueber fossile Holzer aus Grönland*. « Neue Denkschr. Schweiz. Naturwiss. Gesell. », Zürich, 1884.
- BOMMER C., *Nouveau Gîte de végétaux découvert dans l'argile wealdienne de Bracquegnies (Hainaut)*. « Bull. Soc. Belge de Géologie, Paléont. et Hydrol. », VI, 1892.
- *Contribution à l'étude du genre Weichselia*. « Bull. Soc. Roy. Botan. Belgique », XLVII, 1910.
- BOSQUET, *Coup d'oeil sur la répartition géologique et géographique des espèces d'animaux et des végétaux citées dans le tableau des fossiles crétacés du Limbourg inséré dans la dernière livraison de l'ouvrage du Dr. W. C. H. Staring sur le sol de la Néerlande*. « Verslag K. Akad. Wet. Naturk. », XI, Amsterdam, 1861.
- *Fossiele Fauna en Flora van het Krijt van Limburg*. « In Staring », Bodem van Nederland, II, Amsterdam, 1866.
- BOZZI L., *La flora cretacea di Vernasso nel Friuli*. « Boll. Soc. Geol. Ital. », X, 1891.
- BROWN R. W., *Fossil Plants from the Aspen of southwestern Wyoming*. « Proc. U. S. Nat. Mus. », LXXXII, Washington, 1933.
- CAPPELLINI G. e SOLMS-LAUBACH, *I tronchi di Bennettitee dei Musei italiani*. « Mem. R. Accad. Scienze Ist. Bologna », ser. V, II, 1892.
- CAPPELLINI G., *Le Cicadee fossili del Museo geologico di Bologna*. « Mem. R. Accad. Sc. Inst. Bologna », ser. VI, VI, 1909.
- CARPENTIER A., *Sur la presence de Cycadophytes dans le gisement wealdien de Féron (Nord)*. « C. R. Acad. Sc. », Paris, 1921.
- *Découverte d'une flore wealdienne dans les environs d'Avesnes (Nord)*. « C. R. Acad. Sc. », Paris, 1921.
- *Intérêt de l'examen microscopique des cuticules pour l'étude des plantes wealdiennes*. « Ann. Soc. Scient. », Bruxelles, Louvain, 1926.

- CARPENTIER A., *La flore wealdienne de Féron-Glageon (Nord)*. « Mém. Soc. Géol. Nord », X, I, 1927.
- *Compte-rendu de l'excursion à Féron-Glageon; étude du terrain wealdien et de sa flore*. « Bull. Soc. Géol. de France », XXVIII, 1928.
- *Recherches sur les végétaux fossiles des argiles éocrétaciques du Pays de Bray*. « Bull. Soc. Géol. de France », XXIX, 1929, XXX, 1930.
- *Divers modes de conservation de Plantes wealdiennes*. « Ann. Soc. Scient. de Bruxelles », XLIX, C.
- *Sur quelques faciès à Plantes des argiles éocrétaciques du Bray*. « C. R. Congr. Soc. Sav. 1928 », 1931.
- *Note sur les péridermes d'âge wealdien trouvé à Féron-Glageon (Nord)*. « Ann. Soc. Géol. Nord », LV, 1931.
- *Recherches sur les végétaux fossiles des argiles hauteriviennes du Pays de Bray*. « Bull. Soc. Géol. de France », 5 sér., III, Paris 1933; IV, 1934.
- *Comparaison entre le faciès à végétaux d'âge éocrétacique du Bray et du Nord de la France*. « Congr. intern. Mines etc. », VII, 1935, Paris 1936.
- *Utilisation de l'étude des cuticules pour la détermination des végétaux wealdiens*. « Ann. Soc. Sc. Bruxelles », LVIII, 1938.
- CARRUTHERS « Geol. Magazine », VII, 1870.
- CHACHLOW W. A., *Le piante fossili del bacino carbonifero di Irkutsk*. « Bull. Com. Géol. Siberia », Tomsk, 1924.
- *Les restes de la flore tertiaire à la station Antibesse du chemin de fer de Tomsk*. « Bull. de Filiale de la Sibérie d'Ouest du Com. Geol. », X, Tomsk, 1930.
- CHANEY R. W., *Age of the Cantwell Formation*. « Proc. geol. Soc. America for 1936 », New York, 1937.
- CHIARUGI A., *Legni fossili di Giarabub*. In « Risultati scientifici della Missione all'Oasi di Giarabub », parte III, Paleontologia. Reale Soc. Geogr. italiana, Roma, 1929.
- *Nuovi reperti del Palmoxyylon libycum nei dintorni di Giarabub*. « Nuovo Giorn. Botan. ital. », XXXVI, 1929.
- *Contribuzione alla paleozoologia dell'Africa*. « Intern. Geol. Congr. South. Africa 1929 », Pretoria, 1930.
- CHOW C., *A preliminary Note on some younger mesozoic Plants from Shantung*. « Bull. Geol. Survey », China; Peking, 1925.
- COCKERELL T. D. A., *Fossil Plants from the Mesa Verde Cretaceous*. « Univ. Colorado Studies », VII, 1909.
- COEMANS, *Flore fossile de premier étage du terrain crétacé du Hainaut*. « Mém. Acad. Roy. Belg. », XXXVI, 1867.
- CONWENTZ H., *Untersuchungen über fossile Hölzer Schwedens*. « Kgl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. », XXIV, 1891.
- CORDA A. C. J., *Skizzen zur vergleichenden Phytotomie vor- und jetzweiltlicher Pflanzen*. 1838.

- CORNUEL, *Des cônes de Pins trouvés dans les couches fluviolacustres de l'étage néocomien du bassin parisien.* « Bull. Soc. Géol. de France », XXIII, 1866.
- *Note sur les cônes de Pinus elongata découverts à Saint-Dizier (Haute-Marne) et sur des cônes de cèdre sur sable vert de la Houpette (Meuse).* « Bull. Soc. Géol. de France », 1882.
- COTTA, *Ueber die Pflanzenabdrücke aus dem unteren Quadersandstein von Niederschöna bei Freiberg.* Isis von Oken, 1837.
- COUYAT J., *Sur un nouveau gisement de feuilles fossiles en Egypte.* « Bull. Soc. Géol. de France », X, 1910.
- COUYAT J. e FRITEL P. H., *Sur la présence d'empreintes végétales dans le grès nubien des environs d'Assouan.* « C. R. Acad. Sc. », Paris, 1910.
- CRÉÉ L., *Recherches sur les végétaux fossiles de l'île d'Aix (Charente inférieure).* « Ann. Soc. Sc. Nat. Charente Inf. », n. 26, 1890.
- *Recherches sur les Palmiers silicifiés des terrains crétacés de l'Anjou.* « Bull. Soc. d'Études Sc. d'Angers », XXII, 1892.
- DAWSON J. W., *Note on the fossil Plants from British Columbia, collected by Mr. James Richardson in 1872.* « Geol. Survey Canada, Rept. of Progr. for 1872 », 1873.
- *On the Cretaceous and Tertiary Floras of British Columbia and the Northwest Territory.* « Trans. Roy. Soc. Canada », 1882, 1883.
- *On the mesozoic Floras of the Rocky Mountain Region of Canada.* « Trans. Roy. Soc. Canada », III, IV, 1885, 1886.
- *Note on the fossil Woods and other plant Remains from the Cretaceous and Laramie Formations of the Western Territories of Canada.* « Trans. Roy. Soc. Canada », 1887, 1888.
- *Cretaceous Floras of the northwest Territories of Canada.* « Amer. Natur. », XXII, 1888.
- *On cretaceous Plants from Port McNeill, Vancouver Island.* « Trans. Roy. Soc. Canada », 1888, 1889.
- *Correlation of early cretaceous Floras in Canada and United States.* « Trans. Roy. Soc. Canada », X, 1892.
- *On new Species of cretaceous Plants from Vancouver Island.* « Trans. Roy. Soc. Canada », 1893, 1894.
- DEBBY, *Uebersicht der urweltlichen Pflanzen des Kreidegebirges überhaupt, und der Aachener Kreideschichten insbesondere.* « Verhandl. Nat. Ver. preuss. Rheinland Westfalens », V, 1848.
- *Ueber eine neue Gattung urweltlicher Coniferen aus dem Eisensand der Aachener Kreide.* « Verhandl. nat. Ver. Preuss. Rheinland Westfalens », V, 1848.
- *Beitrag zur fossilen Flora der holländischen Kreide (Vuels bei Aachen, Kunraed, Maestricht).* « Verhandl. naturhist. Ver. preuss. Rheinl. Westfalens », VIII, 1851.

- DEBEY, *Eine Übersicht der fossilen Coniferen der Aachener Kreide*. «Verhandl. naturhist. Ver. preuss. Rheinl. Westfalens», XXXIV, 1877.
- DEBEY e ETTINGSHAUSEN, *Uebersicht der gesammter Aachener and Maestrichter Kreideflora*. «Bericht 32, Versamml. deutsch, Naturfor.», 1856.
- *Die urweltlichen Thalphyten des Kreidegebirges von Aachen und Maestricht*. «Denks. k. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl.», XVI, 1859.
- *Die Urweltlichen Acrobryen des Kreidegebirges von Aachen und Maestricht*. «Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Cl.», XVII, 1859.
- DECHEN (VON), *Erläuter z. geol. Karte d. Rheinprovinz* 2.
- DE LIMA W., *Noticia sobre algum vegetaes fosseis da flora senoniana (sensu lato) de solo Portuguez*. «Communicacoes de Direccao dos Servicos geologicos de Portugal», IV, 1900.
- DEPAPE G. e BATALLER J. R., *Notes sur quelques plantes fossiles de la Catalogne*. «Bullet. Inst. Hist. Nat. Catalana», XXXI, n. 7, 1931.
- DORF E., *Corson Ranch Flora from the upper Cretaceous Medicine Bow Formation of south-central Wyoming*. «Proc. geol. Soc. America for 1936», New York, 1937.
- *Lance-Laramie Floras from the Medicine Bow Formation of Wyoming and Colorado*. «Proc. geol. Soc. America for 1937», New York, 1938.
- *Upper Cretaceous Floras of Rocky Mountain Region. Stratigraphy and Paleontology of the Fox Hills and lower Medicine Bow Formations southern Wyoming and NW Colorado*. «Carnegie Inst. Washington Publ. n. 508», Washington, 1938.
- *Fossil Plants from the upper Cretaceous Aguja formation of Texas*. «Amer. Mus. Novit.», n. 1015, New York, 1939.
- DUNKER W., *Ueber mehre Pflanzenreste aus dem Quadersandstein von Blankenburg*. «Palaeontographica», IV, 1856.
- DUPONT, *Sur la découverte d'ossements d'Iguanodon, de Poissons et de végétaux dans la fosse Sant-Barbe du charbonage de Bernissart*. «Bull. Acad. Roy. Belg.», XLVI, 1878.
- DUSEN P., *Die tertiäre Flora der Seymour Insel*. «Swedish South Polar Expedition, 10, IV, 1903.
- EDWARDS W. N., *Lower cretaceous Plants from Syria and Transjordan*. «Ann. Mag. Nat. Hist.», 1916, IV.
- *Cretaceous Plans from Kaipara, New Zealand*. «Trans. New Zealand Instit.», LVI, 1926.
- *Some mesozoic Plants from Africa*. «Ann. and Mag. Nat. Hist.», X, London, 1932.
- EICHWALD, «Bull. Soc. Imper. Nat. Moscou», XXXIV, 1861.
- *Lethaea Rossica*, II, parte I (1865), 1868.
- ENDO S., *Nilssonia-Bed of Hokkaidō and its Flora*. «Sc. Rep. Tohoku Imp. Univrs.», Ser. II, (Geology), VII, 1925.

- ENGELHARDT H., *Die Cretacien im unteren Quader Sachsens*. « Festschrift Isis », 1885.
- ENGELHARDT H., *Ueber Kreidepflanzen von Niederschöna*. « Gesell. Isis », Ab. VII, 1891.  
— *Ueber böhmische Kreidepflanzen*. « Mitt. a dem Osterlande », N. S., V, Altenburg, 1892.
- ETTINGSHAUSEN C., *Beitrag zur nähren kenntnis der Flora der Wealdenperiode*. « Abhandl. k. k. geol. Reichsanstalt », Wien, I, 1852.  
— *Die Kreideflora von Niederschöna in Sachsen*. « Sitz. k. Akad. Wiss. Wien », LV, 1867.  
— *Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora Neusellands*. « Denks. k. Akad. Wiss. Wien », LIII, 1887.  
— *Beiträge zur Kenntnis der Kreideflora Australiens*. « Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien », LXII, 1895.
- FEISTMANTEL O., *Ueber die Reste der Kreideformation bei Kuchelbad*. « Sitz. k. böhm. Gesell. Wiss. », Prag, 1870.  
— *Ueber Baumfarnenreste der böhmischen Steinkohlen-Perm-und Kreideformation*. « Abh. k. böhm. Gesell. Wiss. Prag », 1872.  
— *Vorbericht über die Perucer Kreideschichten in Böhmen und ihre fossilen Reste*. « Sitz. k. böhm. Gesell. Wiss. Prag », 1874.
- FERUGLIO E., *Una nuova Dipteridea del Mesozoico superiore della Patagonia*. « Boll. Soc. geol. ital. », LVI, 1937.
- FLICHE P., *Sur une Dicotylédone trouvée dans l'Albien supérieur aux environs de Sainte-Ménéhould (Marne)*. « C. R. Acad. Sc. », Paris, 1892.  
— *Sur des fruits de Palmiers trouvés dans le Cénomanien aux environs de Sainte-Ménéhould*. « C. R. Acad. Sc. », Paris 1894.  
— *Études sur la flore fossile de l'Argonne*. « Bull. Soc. Scienc. », Nancy, 1896.  
— *Note sur les nodules et bois minéralisés trouvés à St. Parresles-Vaudes (Aube) dans les grès verts infracrétacés*. « Mém. Soc. Acad. Aube », LX, 1897.  
— *Contribution à la flore fossile de la Haute-Marne (Infracrétacé)*. « Bull. Soc. Sc. Nancy », 1900.
- FONTAINE W. M., *The Potomac or younger mesozoic Flora*. « U. S. Geol. Survey, Monogr. », XV, Washington, 1889.  
— *Description of some fossil Plants from the Great Falls Coal Field of Montana*. « Proc. U. S. Nat. Museum », XV, 1892.  
— *Potomac Formation*. « Bull. U. S. Geol. Survey », n. 145, 1896.  
— *Report on various Collections of fossil Plants from the older Potomac of Virginia and Maryland*. « U. S. Geol. Survey, Mon. », Vol. XLVIII, 1905.  
— *Notes on some lower cretaceous (Kootanie) Plants from Montana*. « U. S. Geol. Survey, Mon. », Vol. XLVIII, 1905.
- FONTAINE in WARD, « Mon. U. S. Geol. Survey », XLVIII, 1906.
- FRAIPONT C., *Contribution à la paléophytologie du Wealdien*. « Ann. de la Soc. géol. de Belgique », XLIV, 1921.

- FRENGUELLI J., *Sobre restos de Vegetales procedentes del Chubutiano de la Sierra de San Bernardo en el Chumbut*. « Anales de la Sociedad Cient. de Santa Fé », II, 1930.
- FRIČ A., *Ueber fossile Baumstämme in der Umgebung von Wittingen und Frauenberg*. « Sitz. k. böhm. Gesell. Wiss. », Prag, 1873.
- *Studien etc. Die Iperschichten*. « Archiv. Naturw. L. » A. Böhmens, V, 1883.
- *Studien etc. Die Teplitzer Schichten*. « Arch. Naturw. Landes. Böhmens », VII, 1899.
- *Studien etc. Die Priesener Schichten*. « Arch. Naturw. Landes. Böhmens », IX, 1893.
- *Studien etc. Die Chlomoker Schichten*. « Arch. Naturw. Landes. Böhmens », X, 1897.
- FRIČ e BAYER, *Studien etc. Die Perucer Schichten*. XI, 1901.
- GARDNER J. S., *On fossil Flowering or Phanerogamous Plants*. « Geol. Magaz. », III, 1886.
- GEINITZ, *Charakteristik der Schichten und Petrefacten des Sächsischen Kreidegebirges*. 1842.
- GLOCKER E. F., *Ueber die kalkführende Sandsteinformation auf beiden seiten der mittleren March, in der Gegend zwischen Kwassitz und Kremsier*. « Nova Acta Akad. Leop. Carol. », XIX, Suppl. II, 1841.
- GOEPPERT H. R., *Fossile Pflanzenreste des Eisensandes von Aachen, als zweiter Beitrag zur Flora der Tertiärgelände*. « Nova Acta Akad. Leop. Carol. », XIX, 1841.
- *Ueber die fossile Flora des Quadersandsteins von Schlesien*. « Nova Acta Akad. Leop. Carol. », XIX, 1842; XXII, 1848.
- GOTHAN W., *Die fossilen Hölzer von der Seymour- und Snow Hill Insel*. 1903.
- *Die fossilen Hölzer von König Karls Land*. « Kgl. Svenska Vetens. Akad. Handl. », XLII, 1907.
- *Die fossilen Holzreste von Spitzbergen*. « Kungl. Svenska Vetens. Akad. Handl. », XLV, 1910.
- *Das geologische Alter der Holzreste von König-Karls-Land*. « Monatsber. Deut. Geol. Gesell. », LXIII, 1911.
- GRESS E. M., *An annotated list of fossil Plants of the Dakota formation in the Collections at the Carnegie Museum, including Descriptions of three new Species*. « Ann. Carnegie Museum », XIII, 1921.
- HALLE T. G., *The mesozoic Flora of Graham Land*. « Swedish South Polar Expedition, 1901-1903 », vol. III, 1913.
- *Some mesozoic Plants-bearing Deposits in Patagonia and Tierra del Fuego and their Floras*. « Kungl. Svenska Vetens. Akad. Handl. », LI, 1913.
- *Geol. Fören. Forhandling*. XXXVII, 1915.
- HAMPE E., *Vortrag über Petrefacten der Kreideformation (Quadersandstein) bei Blankenburg*. « Bericht. naturwiss. Vereins Harzes », 1852.
- HEER O., « Neue Denks. schweiz. Gesell. gesamt. Naturwiss. », XXI, 1855.

- HEER O., *Fossile Flora Nordgrönland, Kreide Flora*. « *Flora fossilis arctica* », I, 1868.
- *Beiträge zur Kreideflora*. - II. *Kreideflora von Quedlimburg*. « *Neue Denks. Schweiz. Gesell. Naturwiss.* », XXIV, 1869.
- *Beiträge zur Kreide Flora. Flora von Moletein in Mähren*. « *Neue Denks. Schw. Gesell.* », XXIII, 1869.
- *Flora fossilis arctica*. III, 1874.
- *Flora fossilis Helvetiae*. 1877.
- *Flora fossilis arctica*. IV, 1877.
- *Die Kreide Flora der arctischen Zone*. « *Kgl. Svenska Vetens. Akad. Handl.* », B. XII, 1874.
- *Nachträge zur fossil Flora Grönlands*. « *Kgl. Svenska Vetens. Akad. Handl.* », B. XVIII, 1880.
- *Contribution Flore foss. Portugal*. « *Trav. Géol. Portugal* », Lisbon, 1881.
- *Flora fossilis arctica*. VII, 1883.
- *Die Flora der Komeschichten, Meddelelser om Grönland*. Copenaghen, 1883.
- HIRMER M., *Filicales*, in « *Ergebnisse der Forschungsreisen prof. E. Stromers in den Wüsten Aegyptens* ». - IV. *Die fossilen Floren Aegyptens*. - 3. *Die fossilen Pflanzen Aegyptens*. « *Abh. Bayer Akad. Wiss. math. Natur. Abt.* », XXX, München, 1925.
- HOLLICK A., *Fossil Plants from Kansas*. « *N. Y. Bot. Garden Journ.* », IV, 1903.
- *A recent Discovery of Amber on Staten Island*. « *N. Y. Bot. Garden Journ.* », VI, 1905.
- *The cretaceous Flora of Southern New York and New England*. « *Monographs U. S. Geol. Survey* », L, Washington, 1906.
- *Additions to the Paleobotany of the Cretaceous Formation on Long Island*. « *N. Y. Bot. Garden Journ.* », VIII, 1912.
- *The upper cretaceous Floras of Alaska*. « *U. S. Geol. Survey* », Prof. Pap. 159, 1930.
- HOSIUS A., *Ueber einige Dicotyledonen der Westfälischen Kreideformation*. « *Palaeontographica* », XVII, 1869.
- *Die in der Westfälischen Kreideformation vorkommenden Pflanzenreste*. « *Münster*, 1869.
- HOSIUS A. e VON DER MARCK, *Die Flora der westfälischen Kreideformation*, « *Palaeontographica* », XXVI, 1880.
- HOSIUS A. e VON DER MARCK, *Weitere Beiträge zur Kenntnis der fossilen Pflanzen und Fische etc. Nachtrag zur Flora der Westfälischen Kreideformation*. « *Palaeontographica* », XXXI, 1885.
- JARMOLENKO A., *The upper cretaceous Flora of the North-Western Kara-Tau*. « *Acta Univ. Asiae Mediae (VIII b), Bot.* », XXVIII, Taschkent, 1935.
- KERNER (VON) F., *Kreidepflanzen von Lesina*. « *Jahrb. k. k. geol. Reichs.* », XLV, 1895.
- KITSON A. E., « *Geographical Journal* », 1913.

- KNOWLTON F. H., *Preliminary Report on a Collection of fossil Plants from the vicinity of Winthrop, Methow Valley, North Cascade Mountains, Westington etc.* « XX Ann. Rep. U. S. Geol. Survey », 1900.
- *Flora of the Montana Formation.* « Bull. U. S. Geol. Survey, n. 163, 1900.
- *Description of a Collection of Kootanie Plants from the Great Falls Coal Field of Montana.* « Smith. Misc. Coll. », I, 1907.
- *A dicotyledonous Flora in the type Section of the Morrison Formation.* « Amer. Journ. Science », XLIX, 1920.
- *The Laramie Flora of the Denver Basin. With a Review of the Laramie Problem.* « U. S. Geol. Survey », Prof. Paper 130, 1922.
- *The flora of the Denver and associated Formations of Colorado.* « U. S. Geol. Survey. Prof. Pap. 155, 1930.
- KRASSER F., *Beiträge zur Kenntnis der fossilen Kreideflora von Kunststadt in Mähren.* « Beitr. zur Palaeontologie Oesterreich ». Ungarns, X, 1896.
- *Bericht über eine gemeinsam mit Herrn Kubart durchgeführte Bearbeitung der fossilen Flora von Moletain in Mähren.* « Anz. k. Akad. Wiss. Wien », XLIII, 1906.
- *Ueber die fossile Kreideflora von Grünbach in Niederösterreich.* « Anzeiger k. Akad. Wiss. Wien », XLIII, 1906.
- KRÄUSEL R., *Beiträge zur Kenntnis der Kreideflora. - I. Ueber einige Kreidepflanzen von Swalmen (Niederlande).* « Mededel. van's Rijks Geologischen Dienst. », Ser. A, n. 2, 1922.
- *Ueber die pflanzenführende Schichten aus der Umgebung von Heerlen (Holland, Limburg) und die Verbreitung des Aachener Sandes in den südlichen Niederland.* « Senckenbergiana », V, 1923.
- *Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora Südamerikas. - I. Fossile Hölzer aus Patagonien und den benachbarten Gebieten.* « Arch. Bot. », 19, n. 9, 1924.
- KRÄUSEL R. e STROMER E., *Die fossilen Floren Aegyptens.* « Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Abt. », 30; München, 1924.
- KREJČI J., *Ueber ein neues Vorkommen des Bernsteins in der böhmischen Kreideformation.* « Sitz. k. böhm. Gesell. Wiss. Prag. », 1875.
- KREDOVSKII M. E., *Beschreibung fossiler Baume hauptsächlich aus dem Süden Russland; I, II.* « Arbeiten Naturf. Gesell. k. Univ. Charkow », XIII, 1880.
- KRYSTOFOVITCH A. N., *Beschreibung von Resten der Angiospermenflora in den Kreideablagerungen des Uralgebiets.* « Bull. Acad. Sc. St. Petersburg », 1914.
- *On the cretaceous Age of the « Miocene Flora » of Sachalin.* « Amer. Journ. Science », XLVI, 1918.
- *On the cretaceous Flora of Russian Sackalin.* « Journ. of the College of Science, Imperial University of Tokyo », XL, 1918.
- *Report of the results of Studies in Japan in 1919-1920.* « Records of the Geological Committee of the Russian Far East », n. 13, Vladivostok, 1921.

- KRISTOFVITCH A. N., *Note on the present Position of the Study of the cretaceous Flora of Russia*. « Rec. Far. East geol. Com. », n. 5, Vladivostok, 1921.
- *Sur la Flore du Crétacé de la partie russe de l'île de Sakhaline*. 1923.
- *Discovery of the oldest Dicotyledons of Asia in the equivalents of the Potomac group in Suchan, Ussuriland, Siberia*. « Bull. Com. Géol. Leningrad », 48, 9, 1929.
- *The oldest Angiosperms in the cretaceous of Asia and other contributions to the mesozoic Flora of the maritime province, Siberia*. « Amer. Journ. Science », XVIII, 1929.
- *Contributions to the upper Cretaceous Flora of the eastern Urals*. « Materials of the central Geol. and Prospect. Inst. », Gener. Series, fasc. 1, Leningrad, 1936.
- KRYSTOFVITCH A. e PRYNADA V., *Contribution to the mesozoic Flora of the Ussuriland*. « Bull. unit. geol. and prosp. Service URSS », LI, Moskau-Leningrad, 1932.
- KURTZ F., *Contribuciones a la palaeophytologia Argentina. Sobre la existencia de una Dakota Flora en la Patagonia austro-occidental*. « Revista Museo La Plata », X, 1899. 1902.
- LAMPE E., *Ueber neue Fundorte des subhercynischen Flora*. « Zeitschr. gesammt. Naturwiss. Halle », LXVII, 1894.
- LANGDON D. W., *Rept. on Geol. of Coastal Plain of Alabama*. 1894.
- LANGE, *Beiträge zur Kenntnis der Flora des Aachener Sandes*. « Zeitschr. deut. Geol. Gesell. », XLII, 1890.
- LESQUEREX L., *Contributions to the fossil Flora of the western Territories. Part. I. - The Cretaceous Flora*. « Report of the U. S. Geol. Survey », VI, Washington, 1874.
- *The Flora of the Dakota Group*. « Mon. U. S. Geol. Survey », XVII, 1891.
- LIPPS T., *Ueber die Unter-Kreideflora Nordwest-Deutschland, besonders die Flora des Barremiens von Hildesheim*. « Botanisch. Arch. », IV, 1923, Diss. Göttingen, 1926.
- MACBRIDE T. H., *A new Cycad*. « Amer. Geol. », XII, 1893.
- MANTELL G. A., *Description of some fossil Fruits from the Chalk Formation Upper Greensand of Shaftesbury in Dorsetshire*. « Geol. magaz. », II, 1865.
- *The Plant Remains of the upper and lower cretaceous (Neocomian) Formations in England*. In « Dixon's Geology of Sussex », 1878.
- MARIK V., *Prispevek k flore českého cenomanu*. « Rozpravy České Akademie », X, 1901.
- MARION A. F., *Sur la flore turonienne des Martigues (Bouches-du-Rhône)*. « C. R. Acad. Sc. Paris », 1890.
- MENZEL P., *Fossile Koniferen aus der Kreide und Braunkohlenformation Nordböhmens*. « Isis », 1908.
- *Fossile Pflanzenreste aus den Mungo-schichten bei Kamerun*. « Abh. k. preuss. geol. L.-A. », N. S., 1909.

- MENZEL P., *Ueber arktische Fossilflora*. « Jahrb. Ber. Freiburger Geol. Gesell. Freiberg », 1910.
- MERCKLIN (VON) C. E., *Palaeodendrologikon Rossicum*. « Preisschrift. k. Akad. Wiss. St. Pétersb. », 1856.
- *Sur un échantillon de bois pétrifié provenant du Gouvernement de Rjäsan*. « Bull. Sc. Acad. Imp. Sc. St. Pétersb. », XXIV, 1884.
- MICHAEL F., *Paleobotanische und kohlenpetrographische Studien in der nordwestdeutschen Wealdenformation*. « Abb. preuss. geol. L-A », N.S., CLVI, Berlin, 1936.
- MINER E. L., *Paleobotanical examinations of Cretaceous and Tertiary Coals*. - 1. *Cretaceous coals from Greenland*. - 2. *Cretaceous and Tertiary coals from Montain*. « Amer. Midland. Naturalist », XVI, Notre Dame, Ind., 1935.
- MIQUEL, *De fossiele Planten van het Krijt in het hertogdom Limburg*. « Verhandl. Geol. Kaar Nederl. I », Haarlem, 1853.
- MÖLLER H. e HALLE T. G., *The fossil Flora of South-Eastern Scania*. « Arkiv för Botanik », XIII, 1913.
- NATHORST A. G., *Beitr. Mesoz. Flora Japans*. « Denks. k. Akad. Wiss. Wien », LVII, 1890.
- *Ueber die reste eines Brotfruchtbaums, Artocarpus Dicksoni n. sp., aus der cenomanen kreideablagerungen Grönlands*. « Kgl. Svenska Vetens. Akad. Handl. », XXIV, 1890.
- NATHORST A. G., in FELIX e LENK, *Beitr. Geol. und Palaont. Mexico. Parte I*. 1893.
- *Zur mesozoischen Flora Spitzbergens*. « Kgl. Svenska Vaten. Akad. Handl. », XXX, 1897.
- *Beiträge zur Geol. Bären Insel, Spitzbergens und K. Karl-Landes*. « Bull. Geol. Inst. Upsala », X, 1910.
- *Die pflanzenführenden Horizonte innerhalb der Grenzsichten der Jura und der Kreide Spitzbergens*. « Geol. För. Stockholm Förhandl. », XXXV, 1913.
- NEGRI G., *Sopra alcuni legni fossili del Gebel tripolitano*. « Boll. Soc. Geol. Ital. », XXXIII, 1914.
- NEMEJC F., *První nález křidové kveteny v jihoceské páuvi*. « Cas. Nár. Mus. », CXII, Prag 1938.
- NEUMANN, *Beitrag zur Kenntnis der Kreideformation Mittel-Peru*. « Neues Jahrb. », XXIV, 1907.
- NEWBERRY J. S., *Flora of the Great Falls Coal Field, Montana*. « Amer. Journ. Science », XLI, 1891.
- *The Flora of the Amboy Clays*. « Mon. U. S. Geol. Survey », XXVI, 1895.
- *The later extinct Floras of North America*. « U. S. Geol. Survey », Washington, 1898.
- NILSSON S., *Sur quelques végétaux terrestres fossiles, qui se trouvent dans le grès vert en Scanie*. « Kgl. Svenska Akad. Handl. », I, 1824.
- *Petrificata suecana formationis cretaceae*. Lund, 1827.

- NOË A. C., *Dakota sandstone Plants from Cimarron County, Oklahoma*. Bull. 34, « Oklahoma Geol. Survey », 1925.
- NOWAK J., *Kopalna flora senonska z Potylicza*. « Verhandl. u. Bull. der Akad. d. Wiss. zu Krakau », XLVII, Ser. B, 1907.
- OGURA Y., *On the structure and affinity of some cretaceous Plants from Hokkaido*. « Journ. Fasc. Sc. Imp. Univ. of Tokio », 3, (Bot.), II, 7, 1932.
- OISHI S., *Fossil Plants from Japan and Korea*. « Sc. Rep. Tôhoku Imp. Univ. Geol. Ser. », XIV, Sendai, 1931.
- OTTO (VON) E., *Flora des Quadergebirges in der Gegend um Dresden und Dippoldiswalde*. I, 1852; II, 1854.
- PALIBIN J., *The upper cretaceous Flora of South East Transcaucasia*. « Bull. geol. and prosp. Service URSS », XLIX, n. 7, Leningrad, 1930.
- *Les Conifères nouvelles du Néogène de l'Oural et du Caucase*. « Bull. du Jardin Botanique », Leningrad, 1931.
- *On the floral stages succession in the Caspian Regions since the Cretaceous*. « Sovietskaya Botanika », 1935.
- *The cretaceous Flora of the Daralaghez Range*. « Acta Instituti Botanici Academia Scient. URSS, 1937.
- PAN C. H., *On some cretaceous Plants from Frangshan Hsien, SW of Peiping*. « Bull. geol. Soc. China », XII, Peiping, 1933.
- PENHALLOW D. P., *Note on Cretaceous and Tertiary Plants of Canada*. « Trans. Roy. Soc. Canada », 1902.
- *Report on a collection of fossil Woods from the Cretaceous of Alberta*. « Ottawa Nat. », XXII, 1908.
- PFENDER J., *Sur la présence d'une Solénopore dans l'Urgonien du SE de la France*. « C. R. Sommaire d. Séanc. Soc. Géol. France », fasc. 3-4, 1930.
- PRINCIPI P., *Filliti wealdiane della Tripolitania*. « Mem. descr. della Carta geol. d'Italia », XVIII, 1919.
- PRYNADA B., *New finds of Plant Remains from the lower Cretaceous of European Part of URSS*, VII, 1928.
- *On lower cretaceous Plants from central Chernoziom District*. « Mater. centr. Sc. geol. and. prosp. Inst. Paleont. and Stratigr. Mag. », Leningrad, 1933.
- RENGER K., *Die vorwelyliche Flora der böhmischen Kreideformation*. « Sitz. k. böhm. Gesell. Wiss. Prag. », XIII, 1866.
- *Die Baumfarne in der Kreideformation Böhmens*. « Sitz. k. böhm. Gesell. Wiss. Prag. », XIII, 1866.
- RICHTER P., *Neocompflanzen der Kelb'schen Sandgrube bei Quedlinburg*. « Zeitschr. Deut. geol. Gesell. », LI, 1899.
- *Ueber Quedlinburg Kreide-Coniferen*. « Zeitschr. Deut. geol. Gesell. », LI, Verhandl. 1899 (1900).

- RICHTER P., *Ueber Pflanzen aus dem Neocom des Langenberges bei Quedlinburg.* « Zeit. Deut. geol. Gedell. », LIII, 1901.
- *Ueber die Kreidepflanzen der Umgegend Quedlinburgs.* I, II. « Beilage z. Progr. d. kgl. Gymnasiums z. Quedlinburg », 1904, 1905.
- *Beiträge zur Flora der oberen Quedlinburgs und seiner Umgebung. Die Gattung Credneria und einige seltenere Pflanzenreste.* Leipzig, 1905.
- *Beiträge zur Flora der unteren Kreide Quedlinburgs.* - I. *Die Gattung Hausmannia Dunk. und einige seltenere Pflanzenreste.* Leipzig, 1906. — II. *Die Gattung Nathorstiana P. Richter und Cyllindrites spongioides Goepfert.* Leipzig, 1909.
- ROBE E., *Ueber einige Stämme aus der böhmischen Kreideformation.* « Vesmir, Jahrg. », VII, 1878.
- SAHNI B., *The southern fossil Floras. Presidential Adress Ind. Sc. Congress.* « Proc. XIII Ind. Sc. Congr. », 1926.
- *The Deccan Traps: are they cretaceous and tertiary?* « Current Science », III, Calcutta 1934.
- *The age of the Deccan Traps.* « Proc. 24 Ind. Sc. Congr. »; Hyderabad, 1937.
- SAHNI B., SRIVASTAVA P. e RAO H. S., *The silicified Flora of the Deccan intertrap-  
pean Series.* I-IV. « Proc. XXI Ind. Sc. Congr. », Bombay, 1934.
- RIDLEY H. N., *Cause of the disappearance of the Cycadeoidea in the Cretaceous Period.* « Ann. of Botany », London, 1938.
- ROMANES F. A., *Note on algal limestone from Angola.* « Trans. R. Soc. of Edin-  
burg », LI, 1916.
- SAPORTA (DE) G., *Flore des lignites inférieurs, en étage à lignite proprement dit.* « Ann. Sc. Nat. Botanique », 4 ser., XVII, 1862. Etudes, vol. I, 1863.
- *Communication à propos des empreintes végétales trouvées dans la course des Martigues.* « Bull. Soc. Géol. de France », XXI, 1864.
- *Note sur une collection de plantes fossiles provenant de la craie à Belemnites mucronatus de Halden en Westphalia.* « Bull. Soc. Géol. de France », XXIV, 1867.
- *Notice sur les végétaux fossiles de la craie inférieure des environs du Havre.* « Mém. Soc. Géol. de Normandie », 1877.
- *Congr. Intern. Sc. Géogr. Paris, 1875.* « Comptes rendus », vol. I, 1878.
- *Le Monde des Plantes avant l'apparition de l'homme.* Paris, 1879.
- *Le Nelumbium provincial des lignites crétacés de Fuveau en Provence.* « Mém. Soc. Géol. France, Paléont. », Mém. n. 5, 1890.
- *Flore fossile du Portugal.* « Trav. Géol. Port. », Lisbon 1894.
- SCENK A., *Die fossile Flora der nordwestdeutschen Wealdenformation.* « Palaeontographica », XIX, 1871.
- *Ueber einige Pflanzenreste aus der Gosauformation Nordtirols.* « Palaeontographica », XXIII, 1875.
- *Die Flora der nordvestdeutschen Wealdenformation.* « Palaeontographica », XXIII, 1875.

- SCHULZE E., *Ueber die Flora der subhercynischen Kreide*. « Zeits. gesammt. Naturw. Halle », LX, 1887.
- *Inaugural Dissertation*. Halle, 1888.
- SEWARD A. C., *The wealden Flora*. London, 1894-1895.
- *La flore wealdienne de Bernissart*. « Mém. Mus. Roy. d'Hist. Nat. de Belgique », 1900
- *Fossil Floras of Cape Colony*. « Ann. of the S. A. Museum », IV, Cape Town, 1903.
- *Notes on fossil Plants from South Africa*. « Geol. Magaz. », IV, 1907.
- *A contribution to our knowledge of wealden Floras, with especial reference to a Collection of Plants of Sussex*. « Quart. Journ. Geol. Soc. », LXIX, London, 1913.
- *British antarctic (Terra Nova) Expedition 1910*. « Geology », I, 1914.
- *Note sur la flore crétacique du Groenland*. « Soc. Géol. de Belgique; 50 Anniversaire, Livre jubilaire 1872-1924 », Liège.
- *The cretaceous plantbearing Rocks or western Greenland*. « Phil. Trans. Roy. Soc. London », CCXV, 1926.
- *The herbarium of the rocks*. « Trans. South. East Union scient. Soc. », 1935.
- *Leaves of Dicotyledons from the Nubian Sandstone of Egypt*. « Geol. Survey of Egypt », Cairo 1935.
- SEWARD A. C. e CONWAY V., *Additional cretaceous Plants from western Greenland*. « Kgl. Svensk. Vet. Akad. Handl. », XV, Stockholm, 1935.
- SHIMAKURA M., *Preliminary Report on some Cretaceous Plants from Karakuto*. « Journ. Geol. Soc. Japan », XLIII, 1936.
- STACHE G., *Die liburnische Stufe in deren Grenz-Horizonte. Eine studie über die Schichtenfolgen der Cretacisch-Eocänen oder Protoeöen Landbildungsperiode im Berichte Kustenlander von Oesterreich-Ungarn*. « Abhandl. k. k. geol. Reichsanstalt », XXIII, 1889.
- STAUB M., *Zuwachs der phytopaläontologischen Sammlung der kgl. Ung. geol. Anstalt während der Jahre 1887 und 1888*. « Jahresber. für 1888 », 1890.
- STEPHENSON L. W. e BERRY E. W., *Marine Shells in association with land Plants in the upper Cretaceous of Guatemala*. « Journ. Paleont. », III, 1929.
- STERNBERG, *Versuch einer geognostische-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 1820-1838*.
- STIEHLER A. W., *Ueber fossile Pflanzen aus der Kreideformation von Quedlinburg*. « Bericht Deutsch. Naturf. Vers. », XXXI, 1854.
- *Die Flora im Quadersandstein des Langenberges bei Quedlinburg*. « Zeit. Naturw. », Halle, IX, 1857.
- *Beiträge zur Flora der oberen Kreide Quedlinburgs und seiner Umgebung*. - I. *Allgemeine Bemerkungen über das Kreidegebirge zu Blankenburg und in der Grafschaft Wernigerode*. « Palaeontographica », V, 1858. - II. *Die Flora des Langebirges bei Quedlinburg*. « Palaeontographica », V, 1858.

- STOPEs M. C., *Plant-containing Nodules from Japan*. « Quart. Journ. Geol. Soc. London », LXV, 1909.
- *Petrifications of the earliest european Angiosperms*. « Philos. Trans. of the Roy. Soc. of London », Ser. B, CCIII, 1912.
- *Catalogue of the mesozoic Plants in the British Museum (Nat. Hist.)*. « The Cretaceous Flora », London, 1913.
- *A new Araucaryoxylon from New Zealand*. « Ann. of Botany », XXVIII, 1914.
- *A new cretaceous Plant from Nigeria*. « Geol. Magaz. », VI, I, n. 604, 1914.
- *Lower Greensand (Aptian) Plants of Britain*. « Catalogue of the mesozoic Plants. British Museum. The Cretaceous Flora », 1915.
- STOPEs M. C. e FUJII K., *Studies on the Structure and Affinities of cretaceous Plants*. « Phil. Trans. Roy. Soc. of London », CCI, 1910.
- STROMER E., *Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Aegyptens*. - VII. *Baharije-Kessel und Stufe mit deren Fauna und Flora*. « Abh. bayer. Akad. Wiss. », N. S., XXXIII, München, 1936.
- STUR D., *Vorkommen einer Palmenfrucht Hülle, Lepidocaryopsis westphaleni n. g. et n. sp. in Kreide-sandstein der peruzer-schichten bei Kamnitz in Böhmen*. « Verhandl. k. k. geol. Reich. Wien », 1873.
- STUR in TOULA F., *Geologische Untersuchungen in Centralen Balkan*. « Denks. k. Acad. Wiss. Wien », LV, 1889.
- SUZUKI Y., *On the structure and Affinities of the new Conifers and a new Fungus from the upper Cretaceous of Hokkaido (Yezo)*. « Bot. Mag. », Tokyo, XXIV, 1910.
- TATE, *On the secondary Fossils from South Africa*. « Quart. Journ. Geol. Soc. London », XXIII, 1867.
- TATEIWA I., *Cretaceous Flora of Tsushima, Japan*. « Japan Journal Geology, Geography », XI, Tokyo, 1934.
- TOKUNAGA S. e YANOSUKE O., *Some interesting facts of the mesozoic geology of Sôma district*. « Jour. Geol. Soc. Tokyo », XXXVII, 1930.
- TOMMASI A., *Fossili senoniani di Vernasso presso S. Pietro al Natissone*. « Atti R. Ist. Veneto Sc. », II (XXXVIII), 1892.
- TRAUTSCHOLD, « Nouv. Mém. Soc. Nat. Moscou », XIII, 1871.
- TSANSHENG C., *A preliminary Note on some younger mesozoic Plants from Shantung*. « Bull. Geol. Survey China », n. 5, Peking 1923.
- TUZSON J., *Adatok Magyar orszag fosszilis flórájához*. « Növénytani Közleünyek », 1908.
- UNGER F. in ENDLICHER, « Genera Plantarum. », Suppl. II, 1843.
- UNGER F., « Botanisches Zeitung », 7 Jahrg., 1849.
- « Sitzungs. k. Akad. Wiss. Wien », XXXIII, 1858.
- *Ueber einige fossile Pflanzenreste aus Siebenbürgen und Ungarn*. « Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien », LI, 1865.
- *Kreidepflanzen aus Oesterreich*. « Sitz. k. Akad. Wiss. Wien », LV, 1867.

- VANHÖFFEN e ENGELHARDT, *Die fossile flora in « Drygalski's Grönland Exp. Gesell. für Erdkunde zu Berlin »*, II, 1897.
- VASSEUR G., *Découverte d'une flore turonienne dans les environs des Martigues (Bouches du Rhône)*. « C. R. Acad. Sc. », Paris, 1890.
- VATER H., *Die fossilen Hölzer der Phosphoritlager des Herzogthums Braunschweig*. « Zeitschr. deut. Geol. Gesell. », XXXVI, 1884.
- VELENOVSKI J., *Vorläufiger Bericht über die dicotyledonen Pflanzen des böhmischen Kreideformation*. « Sitz. k. böhm. Gesell. Wiss. », Prag, 1881.
- *Ueber einige neue Pflanzenformen der böhmischen Kreideformation*. « Sitz. k. böhm. Gesell. Wiss. Prag. », 1881 (1887).
- in MOJOSISOVICS e NEUMAYER, *Beiträge zur Paläontologie Oesterreichungarns und des Oriens*. Vol. II, 1882; III, 1883; IV, 1884; V, 1885.
- *Neue Beiträge zur Kenntniss der Pflanzen des Böhmischen Cenomans*. « Sitz. k. böhm. Gesell. Wiss. Prag. », 1886 (1887).
- *Die Farne der böhmischen Kreideformation*. « Abhandl. k. böhm. Gesell. Wiss. », II, 1888.
- *Kvétěna českého cenomanu*. « Rozpravy Králcéské Spolecnoski nank. », VII, 1889.
- VELENOVSKI J. e VINIKLÁR L., *Flora cretacea Bohemiae*. « Rozpr. Statn. Geolog. Ustav. Seskoslo. Rep. », Prag, 1926, 1927. — *Nové dodatky k české kridové květeně*. IV. « Rozpr. Geolog. Ustav. C. S. R. », V, 1931.
- VON DER MARK W., *Fossile Fische, Krebse und Pflanzen aus dem Plattenkalk der jüngsten Kreide in Westphalen*. « Palaeontographica », XI, 1863.
- WADIA D. N., *Geology of India*. London, 1919.
- WALKOM A. B., *The Geology of the lower mesozoic Rocks of Queensland, with special Reference to their distribution and fossil Flora and their Correlation with the lower mesozoic Rocks of other Parts of Australia*. « Proc. Linn. Soc. New. South Wales », XLIII, 1918.
- *Mesozoic Floras of Queensland*. « Queensland Geol. Survey », publ. 262, 1918; 263, 1919.
- *Fossil Plants from Plutoville, Cape York peninsula*. « Proc. Linn. Soc. New South Wales », LIII, 2, 1928.
- *Note on a fossil wood from central Australia*. « Proc. Linn. Soc. N. S. Wales », LIV, 1929.
- WARD L. F., « VIII Ann. Report. Geol. Survey for 1886-1888 », 1889.
- *The cretaceous Formation of the Black Hills as indicated by the fossil Plants*. « XIX Ann. Rep. U. S. Geol. Survey », 1899.
- *Description of a new Genus and twenty new Species of fossil cycadean Trunks from the Jurassic of Wyoming*. « Proc. Wash. Acad. Science », I, 1900.
- *Elaboration of the fossil Cycads in the Yale Museum*. « Amer. Journ. Science », X, 1900. « Mon. U. S. Geol. Survey », XLVIII, 1906.

- WARD L. F., *Status of the mesozoic Floras of the United States. Second Paper.* « U. S. Geol. Survey », Mon. XLVIII, 1905.
- *Jurassic Cycads from Wyoming.* « Mon. U. S. Geol. Survey », XLVIII, 1906.
- WHITE e SCHUCHERT, *Cretaceous Series of the West Coast of Greenland.* « Bull. Geol. Soc. Amer. », IX, 1898.
- WIELAND, *American fossil Cycads.* « Carnegie Institution of Washington »; publ. n. 34, 1906.
- YABE H., *Mesozoische Pflanzen von Omoto.* « Science Reports of the Tohoku Imperial University », 2 Ser., I, 1913.
- *A new species of Sphenopteris from the lower Cretaceous of Japan.* « Japan Jour. Geogr. Geol. », V, 1928.
- YOKOYAMA, *Jurassic Plants from Kaga, Hida and Echizen.* « Journ. Coll. Sc. Imp. Univers. », III, 1889.
- *Mesozoic Plants from Kozuke, Kü, Awa and Tosa.* « Journ. Coll. Sc. Imp. Univers. », VII, 1895.
- *Mesozoic Plants from China.* « Journ. Coll. Sc. Imp. Univers. », XXI, 1906.
- ZEILLER R., *Note sur quelques empreintes végétales des couches de charbon de la Nouvelle-Calédonie.* « Bull. Soc. Géol. de France », XVII, 1889.
- *Sur quelques empreintes végétales de la formation charbonneuse des Balkans.* « Ann. des Mines », 1905.
- *Sur quelques plantes wealdiennes de Pérou.* « C. R. Acad. Sc. », Paris, 1910.
- *Sur quelques plantes wealdiennes recueillies au Pérou par le Capitaine Berthon.* « Rev. gén. de Botanique », XXV bis, 1914.
- ZENKER J. C., *Beiträge zur Naturgeschichte der Urwelt.* Jena, 1833.
- 
-

# INDICE

---

LE FLORE DEL TRIAS .	<i>Pag.</i> 3
Europa .	• 7
Asia .	• 19
Africa .	• 27
America.	• 30
Australia . . . .	• 33
Terre polari artiche .	• 36
Terre polari antartiche .	• 37
Bibliografia .	• 38
LE FLORE DEL GIURA-LIAS .	• 45
Europa .	• 48
Asia .	• 61
Africa .	• 77
America. . . . .	• 78
Continente australiano .	• 83
Terre polari artiche .	• 84
Terre polari antartiche .	• 87
Bibliografia .	• 89
LE FLORE DEL CRETACEO	• 98
Europa .	• 102
Asia . .	• 128
Africa .	• 134
America. . . . .	• 137
Australia e isole vicine.	• 166
Terre polari artiche . .	• 168
Terre polari antartiche .	• 174
Bibliografia .	• 175

---

---

STAMPATO A FIRENZE  
NELLA TIPOGRAFIA MARIANO RICCI  
IL 3 FEBBRAIO 1940-XVIII