

C. C. CUCCHI

**Note sulla morfologia e fitogeografia
delle Thujopsidinae**

CAPITOLO I

**CENNI SULLA PALEOBOTANICA
E SULLA SISTEMATICA DELLE CUPRESSACEAE**

Dallo studio della paleontologia vegetale si rileva che la filogenesi di molti generi e specie è stata caratterizzata da almeno tre tipiche fasi.

Di queste la prima è contraddistinta dall'apparizione della nuova entità sistematica, affermata come tale, e dal conseguente suo inserimento nella flora preesistente, spesso in località geograficamente separate. La seconda fase coincide invece col periodo di maggior abbondanza e con la massima distribuzione spaziale della nuova entità e cui segue, per ultima, una fase di dispersione o di frammentazione dei suoi areali, accompagnata sovente da una minore frequenza distributiva dei suoi rappresentanti.

Tali considerazioni potrebbero anche riferirsi al periodo attuale, giacchè nulla lascia supporre che oggidi la flora terrestre abbia raggiunto una fase di equilibrio permanente nella sua composizione; vi è anzi motivo di ritenere che le specie si sostituiscano ora con lo stesso ritmo dei precedenti periodi geologici.

La prima apparizione delle Cupressaceae risalirebbe al Mesozoico, come proverebbero i resti fossili riferibili a questa famiglia trovati nelle rocce del periodo Cretaceo. E' indubbio tuttavia che la maggior diffusione dei rappresentanti di questa famiglia si ebbe durante l'Era Terziaria, alla quale vengono riferiti numerosi fossili trovati in diverse parti d'Europa e d'America.

Così vennero riferiti all'Eocene alcuni esemplari di Coni-

fere, ritenuti come appartenenti ai generi *Libocedrus* e *Taxodium*, trovati negli strati della serie di Woolwich e Reading in Inghilterra. GARDNER ed altri che lavorarono in questi strati, individuarono anche delle felci, alcune Angiosperme tropicali e degli esemplari di Conifere riferibili al genere convenzionale *Araucarioxylon* (1).

Agli strati dell'alto Eocene di Hordle (Hampshire) appartengono invece gli esemplari di *Sequoia* e di *Pinus* aventi strette affinità con le specie attuali.

Anche nel London-clay, che rappresenta uno dei più importanti giacimenti di fossili vegetali del basso Eocene, vennero trovate molte forme di generi tropicali e subtropicali, dei quali solo alcuni sono rappresentati oggi nell'Europa meridionale.

Nei susseguenti periodi oligocenico e miocenico il cambiamento della flora europea risultò comparativamente modesto.

Nelle ambre del Baltico, riferibili all'incirca agli stessi periodi geologici, oltre ai pini da cui provenne la resina, sono racchiusi anche esemplari di generi tipicamente europei come il faggio, il castagno e la quercia.

Recentemente, nella zona berlinese di Wedding, in alcuni strati di argilla miocenica è stato rinvenuto il tronco di un albero ascritto al gen. *Cupressus*, o per meglio dire al gen. *Cupressinoylon*, giacchè parlando di forme fossili è opportuno riferirsi a generi convenzionali. Tale ritrovamento ha permesso anche di stabilire che durante il periodo miocenico nelle regioni poste alla latitudine di Berlino regnava un clima di tipo temperato, il solo che avrebbe potuto permettere la vegetazione dei cipressi nei paesi dell'Europa continentale.

Negli strati miocenici del lago di Oeningen, in Svizzera, MENZEL e KRAUSEL trovarono resti di *Sequoia*, *Taxodium* e *Glyptostrobus* oltre ad esemplari di Angiosperme esotiche, per lo più tropicali.

Lo stesso carattere permane nella flora europea fin quasi alla fine del Terziario, come rilevarono LAURENT e REID negli strati del basso Pliocene di Reuverian (Germania) (2).

(1) The Britannica Encyclopaedia - XIV ed. London 1932, vol. 17 pag. 92.

(2) The Britannica Encyclopaedia - XIV ed. London 1932, vol. 17 pag. 93.

Altre Conifere riferibili ai generi *Ginkgo*, *Glyptostrobus* e *Torreya* furono rinvenute negli strati pliocenici della valle di Rhone in Francia.

Tutto ciò testimonia che durante buona parte dell'Era Terziaria predominarono condizioni di clima tropicale e subtropicale nelle regioni europee centro-settentrionali.

Invece alla fine del Pliocene e cioè al termine della stessa Era geologica un sensibile cambiamento si verificò nella flora europea, giacchè quasi ovunque scomparvero le specie esotiche mentre ad esse se ne sostituirono altre simili a quelle attuali. La flora esotica sopravvisse invece in piccola parte nelle regioni mediterranee e, con maggior numero di specie, in America e in Asia orientale.

Limitando la nostra indagine alle Conifere va rilevato che attualmente si trovano in Giappone, Insulindia, Cina, Formosa, Filippine ed Australia rappresentanti di generi affini a quelli terziari europei. Alcuni generi esotici come *Sequoia*, *Libocedrus* e *Glyptostrobus* scomparvero dall'Europa mentre rimasero come tipici rappresentanti delle flore americana ed asiatica.

Tale constatazione deve essere collegata ad un'altra di non minore interesse e cioè che anche nelle regioni artiche vi furono nei trascorsi periodi geologici specie caratteristiche di flore tropicali. A seguito degli studi compiuti da Heer tra il 1868 ed il 1883 sugli strati del Cretaceo della Groenlandia, vennero infatti individuate molte Conifere tipo *Araucaria*, *Libocedrus*, *Taxodium*, *Cupressus*, *Sciadopitys* e *Pinus*, oltre a numerosi altri generi tipicamente europei.

Da quanto precede appare evidente che la distribuzione delle Conifere nel Terziario, ed in particolare quella delle Cupressaceae, deve essere messa in relazione a tutte quelle cause che determinarono i grandi rivolgimenti tettonici, e cioè ai fenomeni di dislocazione terrestre ed ai probabili spostamenti dei poli con relative alternanze climatiche (1).

Le flore del Terziario d'Europa, Asia, America e regioni artiche furono indubbiamente affini tra loro, mentre oggidi il

(1) WAGENER ALFRED - La formazione dei continenti e degli oceani - Milano, 1947.

collegamento sussiste solo tra le flore delle regioni est - asiatiche e nord - americane (1).

E' da ritenersi quindi che almeno una parte delle flore del Terziario delle regioni est - asiatiche ed americane sopravvisse fino all'epoca attuale, mentre venne a perire nelle altre regioni dell'Emisfero settentrionale e particolarmente in Europa.

Nelle regioni est - asiatiche ed americane non vi sono per lo più quelle grandi catene montuose, disposte secondo i paralleli, che invece si notano con una certa frequenza in Europa ed in Asia occidentale. Si può ammettere quindi che durante i cambiamenti climatici che accompagnarono la fine del Terziario i grandi rilievi montuosi trans - continentali costituirono delle barriere insormontabili contro cui si arrestarono gli elementi migranti della antica flora termofila delle regioni settentrionali.

La maggior frequenza, nei giacimenti del basso Terziario europeo, di specie vegetali da clima freddo, indica altresì che i cambiamenti nella composizione della flora dovettero verificarsi in maniera ancor più notevole allorchè i rivolgimenti climatici ebbero una maggiore influenza sulla distribuzione dei generi e delle specie.

E parimenti, nelle regioni est - asiatiche ed americane la presenza di specie affini spostate tra loro nel senso della longitudine, indicherebbe che colà le migrazioni floristiche ebbero una maggiore estensione data la particolare conformazione del rilievo orografico.

E' da presumere inoltre che tali migrazioni favorirono spesso fenomeni di mutazione nei caratteri delle specie vegetali; tale sembrerebbe il caso di alcune Cupressaceae in cui peraltro le specie neo - costituite mantennero con le preesistenti notevoli affinità morfologiche.

Nelle regioni settentrionali est - asiatiche ed americane dovette anche verificarsi, durante il Quaternario, la reimmigrazione di vecchie specie che sopravvennero ad occupare i loro antichi areali, mentre in Europa alcune di esse, in prevalenze me-

(1) The Britannica Enciclopedia - XIV ed. London 1932 - vol. 17 pag. 90.

sofile, occupavano il posto di quelle scomparse a seguito dei rivolgimenti climatici.

Molti indizi farebbero ritenere che, nel vecchio continente, una parte di queste nuove specie abbia avuto origine dagli estesi altopiani dell'Asia centro-occidentale, e cioè da quelle stesse regioni che costituirono i centri di propagazione di molte specie vegetali sia erbacee che erboree. Tale sembra essere stata anche la origine di quelle specie dei gen. *Cupressus* e *Juniperus* che oggidi popolano le regioni circummediterranee ed asiatiche.

* * *

Le Cupressaceae sono piante sempreverdi che si presentano come alberi od arbusti riccamente ramificati; il loro portamento può essere quindi arboreo o cespuglioso e conformato secondo vari tipi.

Le foglie sono squamiformi od aciculari, non raramente dimorfe come in alcune specie dei gen. *Juniperus*, *Libocedrus*, *Widdringtonia* e *Callitris*. Il tipo aciculare si riscontra sovente anche nelle forme giovanili, mentre nelle piante adulte le foglie sono di tipo squamiforme od aghiforme a seconda della specie.

Comune a tutte le Cupressaceae è la disposizione fogliare opposta o verticillata, che rappresenta uno dei caratteri più distintivi di questa famiglia rispetto alle altre famiglie di Conifere, in cui prevale invece la disposizione ad ordine spirale (1). Le foglie possono risultare inoltre allineate su tre o quattro file; in tal caso quelle che vengono a trovarsi su uno stesso piano appaiono, in alcune specie, riunite in verticilli di tre o di quattro, per cui la loro disposizione dicesi verticillata.

Le foglie disposte su quattro file vengono comunemente dette decussate.

Nelle Thujopsidinae le foglie di tipo aciculare si trovano, oltre che in molte forme giovanili, anche in alcune specie i cui esemplari sono stati ottenuti per mezzo di rinnovazione agamica. In altre specie le foglie squamiformi si presentano decorrenti alla base, cioè hanno un lembo prolungato inferiormente in ala fogliacea sul ramulo.

(1) PAVARI A. - Compendio delle lezioni di botanica forestale. - Firenze, 1947.

I ramicelli fogliari della maggior parte delle Thujopsidi-
neae e di alcune Cupressineae sono a sezione appiattita; se si
considera che anche le foglie squamiformi rappresentano un tipo
di foglia espansa, all'appiattimento dei ramicelli fogliari può
essere attribuito il significato di adattamento ad esplicare le
funzioni proprie delle foglie.

Le infiorescenze delle Cupressaceae sono unisessuali, mo-
noiche o dioiche; in esse sia gli sporofilli maschili che quelli
femminili si presentano a disposizione opposta o verticillata.
Il loro numero è generalmente molto inferiore a quello delle
infiorescenze delle Pinaceae.

Le foglie carpellari possono portare da due a molti ovuli
che daranno poi origine ad altrettanti semi; gli ovuli sono ca-
povolti o, più spesso, eretti.

Le infiorescenze maschili sono di piccole dimensioni, costi-
tuite da foglie staminali fornite di squama anterifera, ciascuna
portante da due a otto sacchi pollinici liberi (1); i granelli pol-
linici sono sforniti di vescichette aerifere.

Anche le squame degli strobili sono a disposizione opposta
o verticillata; il loro esame anatomico indica spesso la presenza
di due gruppi di fasci vascolari, dei quali il superiore è capovol-
to. Da ciò si potrebbe desumere che le squame fruttifere rappre-
sentino le squame ovulifera e copritrice delle Pinaceae, parzial-
mente o interamente fuse assieme, che cioè in origine siano
state doppie, come viene generalmente ammesso (2).

Le fruttificazioni delle Cupressaceae non hanno la tipica
conformazione a strobilo allungato delle Pinaceae; se di forma
arrotondata e di consistenza legnosa costituiscono le cosiddette
galbule, invece se a maturità le squame diventano carnose e si
saldano assieme, si trasformano in pseudobacche per lo più di
forma rotondeggiante.

Gli strobili sono perciò di consistenza legnosa, cuoiosa o
bacciforme a seconda dello sviluppo assunto dalle rispettive
squame fruttifere.

I frutti maturano in uno o più anni; sulla loro conforma-

(1) CATALANO G. - Botanica agraria - U.T.E.T. - Torino, 1948.

(2) The Britannica Enciclopedia - XIV ed. London 1932 - voc.
Gymnosperms.

zione, oltre che sulle caratteristiche morfologiche fogliari, si basa principalmente la suddivisione delle Cupressaceae in generi, tribù e specie.

A questa famiglia vengono complessivamente ascritte circa 140 specie, parte delle quali sono distribuite nell'emisfero meridionale, altre in quello settentrionale, mentre solo pochi generi (*Libocedrus* e *Juniperus*) sono rappresentati in ambedue gli emisferi.

Sovente nelle Cupressaceae il concetto di specie assume un significato del tutto precario, poichè i caratteri morfologici delle foglie e dei ramoscelli non permettono una netta separazione tra specie e specie; in tal caso è necessario tener conto anche di altri caratteri, e in particolare della morfologia degli strobili e dei semi, per poter arrivare alla individuazione delle singole specie.

Notevole interesse riveste anche lo studio della morfologia dei ramuli, o ramicelli dell'ultimo anno, il cui esame non può tuttavia essere separato da quello delle foglie, date le intime relazioni anatomiche che sussistono tra loro .

I ramuli si possono presentare a sezione cilindrica, quadrangolare od appiattita e su tale loro conformazione si basa uno dei principali caratteri differenziali di molti generi e specie.

Nell'apparato vegetativo delle Cupressaceae non si nota la presenza di brachiblasti o di altri rami facilmente caduchi (1).

In alcune specie a foglie decussate ed a ramicelli appiattiti la ramificazione laterale avviene spesso nella stessa direzione dell'appiattimento, per cui i nuovi getti vengono inizialmente a trovarsi in uno stesso piano con le foglie squamiformi delle file laterali.

A volte i rami principali e quelli secondari si sviluppano prevalentemente verso uno stesso lato; fenomeno questo abbastanza frequente allorchè le piante crescono in presenza di ostacoli o di ripari.

Le gemme invernali sono nascoste dalle foglie squamiformi nei generi *Cupressus*, *Chamaecyparis*, *Thuja* e *Libocedrus*.

(1) GAUSSEN H. - Les Gymnospermes actuelles et fossiles - fasc. IV. Toulouse 1952.

* * *

Secondo recenti classificazioni, la famiglia delle Cupressaceae viene suddivisa in tre sottofamiglie: Cupressoideae, Juniperoideae e Thujoideae, caratterizzate rispettivamente dai generi *Cupressus*, *Juniperus* e *Thuja* (1). Criterio questo che già fu adottato da ENGLER e PILGER (2) nella cui classificazione fu tenuto conto non solo dei caratteri degli strobili ma anche di quelli relativi alla morfologia delle foglie, apparati florali, ecc., delle specie appartenenti a questa famiglia.

La sottofamiglia delle Thujoideae, di cui alcuni generi sono oggetto del presente studio, è per lo più suddivisa in due tribù o sezioni, denominate rispettivamente Actinostrobee (o Callitroideae) e Thujopsidae, la prima avente le squame degli strobili valvate e la seconda imbricate. Peraltro la presenza di squame fruttifere valvate si riscontra anche nella sottofamiglia Cupressoideae per cui tale carattere non può ritenersi esclusivamente tipico di alcuni generi delle Thujoideae. Per quanto del tutto razionale, le suddivisioni delle Cupressaceae in sottofamiglie non rispecchia - a nostro avviso - quei caratteri di affinità e di parentela che, particolarmente nell'ambito della morfologia fogliare, sussistono tra Cupressoideae e Thujoideae.

Infatti AA. si limitano a dividere le Cupressaceae in tribù e sottotribù, ritenendo che tale suddivisione meglio corrisponda a mettere in evidenza i legami di affinità che sussistono tra i vari generi e specie nell'ambito della famiglia.

Così DALLIMORE e JACKSON nel loro trattato sulle Conifere (3) considerano le Cupressaceae come una tribù delle Pinaceae, attribuendo ad esse la denominazione di Cupressineae; queste a loro volta vengono suddivise in tre sottotribù dette rispettivamente Juniperineae, Callitrineae, Thujneae.

Il PARDÈ invece ascrive alla sottofamiglia delle Cupressoideae le tribù Junipereae e Cupresseae, queste ultime suddivise

(1) The Britannica Enciclopedia - XVI ed. London 1949 - voc. Gymnosperms.

(2) ENGLER A. - Die Naturlichen Pflanzenfamilien - vol. 13 « Gymnospermae » 1926. Leipzig.

(3) DALLIMORE W. e JACKSON A. B. - A handbook of Coniferae including Ginkgoaceae - London 1948.

a loro volta in tre sottotribù: Cupressineae, Actinostrobinæe e Thujopsidineae (1).

E' da rilevare che le denominazioni di Cupressineae, Actinostrobinæe, Thujopsidineae vennero già usate da EICHLER per distinguere le tre sottotribù predette, mentre ENDLICHER, pur lasciando invariata la stessa denominazione per la prima sottotribù, modificò le altre due in Actinostrobeae e Thujopsidae.

Dato che la classificazione riportata dal PARDÈ si presta meglio, ai fini di questa indagine, a mettere in evidenza le relazioni di affinità e di parentela intercorrenti sia tra i vari generi e specie sia tra i loro raggruppamenti, abbiamo ritenuto opportuno riferirci ad essa anche per poter adottare un'unica denominazione per le varie tribù e sottotribù da noi prese in considerazione.

Alle sottotribù indicate appartengono, secondo il PARDÈ, i seguenti generi:

CUPRESSINEAE	ACTINOSTROBINEAE	THUJOPSIDINEAE
gen. <i>Cupressus</i> L.	gen. <i>Actinostrobus</i> M.	gen. <i>Libocedrus</i> ENDL.
» <i>Chamaecyparis</i> SPACH.	» <i>Callitris</i> VENT.	» <i>Thuja</i> L.
» <i>Fokienia</i> H. e T.	» <i>Callitropsis</i> C.	» <i>Biota</i> ENDL.
	» <i>Diselma</i> HOOK.	» <i>Thujopsis</i> S. e Z.
	» <i>Fitzroya</i> HOOK.	
	» <i>Tetraclinis</i> M.	
	» <i>Widdringtonia</i> ENDL.	
	» <i>Octoclinis</i> F.	

Incerta è peraltro la posizione del gen. *Fokienia*, che il PARDÈ colloca tra le Cupressineae, dati i suoi caratteri intermedi tra il gen. *Libocedrus*, cui si riavvicina per la morfologia fogliare, e il gen. *Chamaecyparis* al quale è affine per le caratteristiche degli strobili.

Controversa è inoltre la posizione del gen. *Pilgerodendron*, a cui viene assegnata una sola specie, *P. uviferum* Flor., che Florin separa nettamente dal gen. *Libocedrus*, mentre in questo lo comprendono il PARDÈ e DALLIMORE - JACKSON indicandolo come *Libocedrus tetragona* Endl.

Anche i generi *Fitzroya* e *Diselma* che il PARDÈ ascrive alle Actinostrobinæe per le loro maggiori affinità morfologiche e

(1) PARDÈ L. - « Les Coniferes » - Paris 1946.

strutturali con gli altri generi di questo gruppo, vennero già da alcuni AA. collocati tra le Thujopsidineae (1).

Se si considera infine che il gen *Biota*, cui appartiene una sola specie, la *Biota orientalis* Endl., viene generalmente compreso nel gen. *Thuja*, se ne deduce che alle Thujopsidineae possono, in definitiva, essere ascritti solamente i generi *Libocedrus*, *Thuja*, *Thujopsis*, comprendendo nel primo la specie *Pilgerodendron uviferum* Flor. e nel secondo la *Biota orientalis* Endl.

Tra le Cupressineae dovrebbe essere anche compreso il gen. *Cupressocyparis* Dall., classificato come un ibrido naturale bigenerico tra *Cupressus macrocarpa* Hart. e *Chamaecyparis nukaensis* Spach., con affinità verso entrambi i genitori.

Escludendo i ginepri, se si prendono in esame le caratteristiche morfologiche degli strobili, si nota che mentre nelle Cupressineae le squame fruttifere sono a forma di scudo e cioè ingrossate all'apice, nelle Thujopsidineae ed Actinostrobiniae sono invece sprovviste di tale ingrossamento.

Le squame fruttifere manifestano inoltre una disposizione valvata nei generi *Cupressus*, *Chamaecyparis* e nelle Actinostrobiniae, mentre sono a disposizione imbricata nei generi *Thuja*, *Thujopsis* e *Fokienia*; nel genere *Libocedrus* la disposizione delle squame fruttifere non è invece riferibile a nessuno dei due tipi precedenti.

Per quanto riguarda le principali caratteristiche morfologiche dei ramicelli fogliari, è possibile fare una prima sommaria distinzione tra i generi delle Cupressineae e quelli delle Thujopsidineae secondo il seguente schema:

- ramicelli a sezione cilindrica o poliedrica
genere *Cupressus* (p. p.), gen. *Libocedrus* (p. p.);
- ramicelli a sezione appiattita
gen. *Cupressus* (p. p.), gen. *Chamaecyparis*, *Fokienia*,
Libocedrus (p. p.), *Thuja*, *Thujopsis*.

Si rileva quindi come sia incerto qualsiasi criterio di raggruppamento dei generi delle Cupresseae soprattutto a motivo

(1) The Britannica Enciclopaedia - XVI ed. London 1949 - voc. Gymnosperms.

delle complesse e, talvolta, contrastanti relazioni di affinità sussistenti tra loro.

Infatti i ramicelli fogliari, nelle specie *Libocedrus tetragona* Endl. e *Libocedrus Bidwillii* Hook. sono a sezione cilindrica il che è in antitesi alla caratteristica generale delle Thujopsidinee di averli appiattiti. Inoltre i ramicelli di alcuni cipressi asiatici. (*Cupressus funebris* ENDL., *C. cashmeriana* ROYLE e *C. torulosa* DON.) non sono a sezione cilindrica ma appiattita, a differenza delle altre specie del gen. *Cupressus*).

Anche nel gen. *Chamaecyparis* i ramicelli fogliari sono a sezione appiattita e pertanto, sotto questo aspetto, le affinità tra le Cupressineae e le Thujopsidinee risultano più evidenti rispetto a quelle che sussistono tra le prime e le Actinostrobineae.

Ma altre relazioni di parentela sussistono tra questi due gruppi, e di esse verrà accennato nelle prossime pagine.

Scopo del presente studio sarà perciò di mettere in evidenza quelle particolarità morfologiche che, in alcune Thujopsidinee, rappresentano un collegamento evolutivo con i generi delle Cupressineae.

CAPITOLO II

SU ALCUNI CARATTERI FITOGEOGRAFICI E MORFOLOGICI
DEI GENERI *CUPRESSUS*, *CHAMAECYPARIS*, *LIBOCEDRUS*,
THUJA E THUJOPSIS

Nella sottotribù delle Thujopsidinae vengono comunemente compresi i generi *Libocedrus* Endl., *Thuja* L. e *Thujopsis* S. e Z., ai quali vengono riferite anche alcune specie, della cui incerta posizione sistematica abbiamo in precedenza accennato.

Nei riguardi botanici è evidente che questi tre generi presentano notevoli somiglianze, soprattutto nell'habitus morfologico. Peraltro tali affinità non sono limitate alle sole Thujopsidinae, ma interessano anche altri generi compresi nella stessa famiglia, come *Cupressus* e *Chamaecyparis*; di questi alcune specie venivano, nelle antiche classificazioni, frequentemente ascritte al gen. *Thuja* come lo dimostra la pluralità delle denominazioni latine che sono state ad esse attribuite. Date tali relazioni di affinità non si può fare a meno, parlando delle Thujopsidinae, di fare frequenti riferimenti anche alle Cupressinae, e ciò per un più chiaro e logico inquadramento degli argomenti trattati.

Anche nei riguardi fitogeografici i generi in esame manifestano alcune interessanti particolarità che si ritiene opportuno ricordare.

Questo gruppo rientra infatti tra le Conifere a foglie squamiformi ed opposte, che, al pari di quelle a foglie espanse od embricate, sono tra le piante tipiche dei paesaggi collinari e montani delle zone tropicali e subtropicali, sia nell'emisfero settentrionale che in quello meridionale.

Mentre le Conifere a foglia espansa od embricata sono rappresentate soprattutto dai generi *Podocarpus*, *Phyllocladus* ed *Araucaria*, tra quelle a foglia squamiforme prevalgono invece le Cupresseae ed i ginepri della sez. *Sabina*.

In linea di massima si può inoltre affermare che le Cupresseae sono geograficamente ben distinte dalle Conifere boreali, in cui prevalgono foglie di tipo aciculare. Queste ultime mancano nel paesaggio equatoriale, mentre in loro sostituzione appaiono spesso, tra le Gymnosperme, alcune Cicadeae a sviluppo arborecente.

Interessante è altresì rilevare come nelle zone tropicali montane dell'America centrale e di alcune isole oceaniche si verifichi l'incontro tra esemplari di Conifere boreali con quelle tropicali, le prime rappresentate da abeti e pini, le seconde da cipressi, ginepri e thuje (1).

Alle regioni appartenenti ai diversi tipi del paesaggio subtropicale, quali il monsonico, il mediterraneo, l'australiano e il pampeano viene ascritto il maggior numero delle specie attuali di Cupressaceae.

Molte di queste specie sono caratteristiche del regno oloartico, cioè del complesso delle zone temperate e fredde dell'emisfero boreale.

Dalle nozioni di paleobotanica in precedenza accennate risulta altresì evidente l'origine arcto-terziaria di un considerevole numero di Cupressaceae, oggidi accantonate soprattutto nelle regioni tropicali e temperate asiatiche ed americane.

Peraltro anche nei regni paleotropicale, neotropicale, australiano e capense vi sono diversi rappresentanti di questa famiglia, come risulta dall'esame delle caratteristiche fitogeografiche della maggior parte delle Actinostrobieae.

Le specie appartenenti a questa sottotribù, fatta eccezione per *Tetraclinis articulata* Mast., limitata al settore Spagna meridionale, Nord - Africa, rappresentano ancor oggi un gruppo di Conifere con areali localizzati nelle regioni dell'emisfero australe. Infatti i generi *Actinostrobus*, *Callitris* e *Diselma* sono originari dell'Australia e Tasmania, il gen. *Callitropsis* della Nuova Caledonia ed il genere *Widdringtonia* dell'Africa del Sud.

Frequenti sono i casi di isolamento geografico che si riscontrano tra le Cupresseae; tra essi ricordiamo quello di *Fitzroya cupressoides* Iohn., unica specie del gen. *Fitzroya*, indigena del Cile e della Patagonia, e quello di *Libocedrus tetragona*

(1) BIASUTTI R. - Il paesaggio terrestre - U.T.E.T. - Torino 1947.

Endl. caratterizzata anch'essa da un areale limitato alle regioni dell'America meridionale.

Numerose sono anche le Cupressaceae poste al di fuori delle linee dei tropici e cioè spontanee in regioni appartenenti a fasce climatiche più fredde. Pur tralasciando di accennare al gen. *Juniperus*, oggidì esteso su vastissimi areali, va ricordato che anche nell'ambito delle Thujopsidinee e delle Cupressinee la specie *Libocedrus tetragona* Endl., *Thuja plicata* Don. e *Chamaecyparis nutkaensis* Spach. figurano spesso tra gli elementi floristici del paesaggio a clima temperato - freddo del Cile, America del Nord e Giappone. Particolarità queste che confermerebbero le diverse possibilità di adattamento di molte Cupressaceae, tra le quali sono comprese anche specie a temperamento meso e microtermico.

Tra i generi in esame ricorderemo anzitutto il gen. *Cupressus* L. le cui specie sono variamente ripartite nelle regioni temperate e calde dell'emisfero nord, nessuna raggiungendo i limiti settentrionali e meridionali a cui arrivano i ginepri. L'unica specie naturalizzata europea, *Cupressus sempervirens* L., appartiene alle regioni dell'Asia Minore e del Mediterraneo; da questo mare poi fino alle catene dell'Himalaia ed alla Cina centrale si trovano distribuite le altre specie di cipressi tipiche del continente asiatico (*C. torulosa* Don., *C. funebris* Endl., *C. cashmeriana* Royle). Dall'Oregon al Messico e al Guatemala sono distribuiti i cipressi americani, tra i quali ricordiamo *C. Goveniana* Gord., *C. arizonica* Green., *C. lusitanica* Mill., *C. macrocarpa* Mart., *C. Macnabiana* Murr., per lo più nelle regioni prossime all'Oceano Pacifico. La specie *C. Macnabiana* Murr., si estende notevolmente nel senso della longitudine, mentre le rimanenti sono limitate alla California e regioni adiacenti.

Considerazioni in parte analoghe possono farsi anche a proposito dell'area distributiva degli altri generi affini.

Così al gen. *Chamaecyparis* Spach. vengono ascritte sei specie, di cui tre asiatiche (*C. formosensis* Mats., *C. pisifera* Sieb. et Zucc. *C. obtusa* Sieb. et Zucc.) e tre originarie dell'America boreale (*C. thyoides* Britt., *C. nutkaensis* Spach., *C. Lawsoniana* Parl.).

Tra le specie americane la *Chamaecyparis thyoides* Britt.,

conosciuta anche come *C. sphaeroidea* Spach. è originaria delle zone costiere atlantiche degli Stati Uniti, dal sud del Maine alla Florida; la *C. nutkaensis* Spach. popola invece le regioni limitrofe all'Oceano Pacifico, estendendosi dalle province meridionali della Alaska allo stato dell'Oregon. Anche la *C. Lawsoniana* Parl. è limitata alle regioni occidentali del Nord-America, dall'Oregon alla catena dei monti Shasta in California, ove dal livello del mare arriva fino a 1500 m. di altezza.

Nelle regioni ove vegeta spontanea la *Chamaecyparis nutkaensis* Spach. è stato anche individuato un suo ibrido natu-

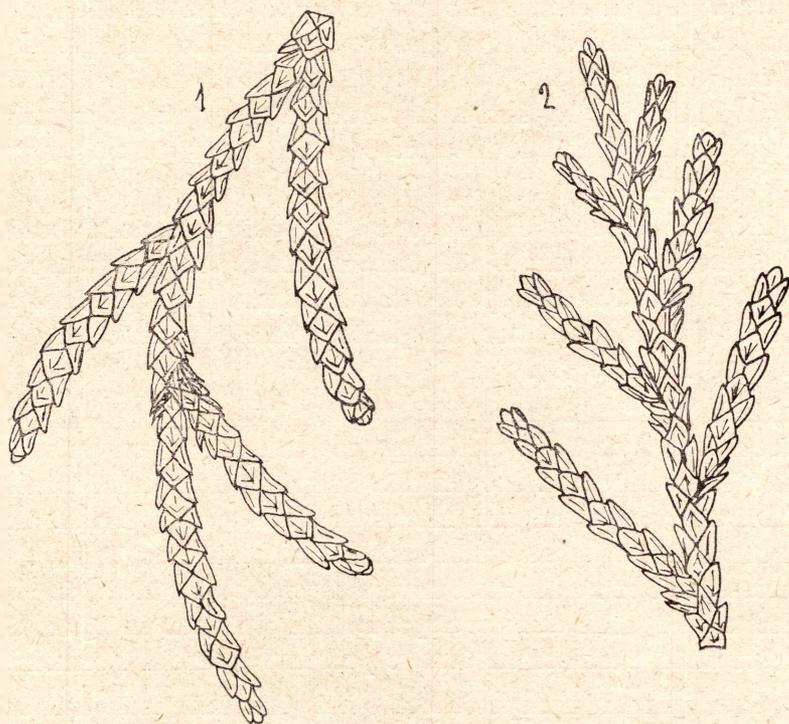


FIG. 1 — 1, *Cupressus sempervirens* L. - Ramicello fogliare (x 4);
2, *Chamaecyparis nutkaensis* Spach. - Ramicello fogliare (x 4).

rale con *Cupressus macrocarpa* Hart., classificato per il genere *Cupressocyparis* Dall. Ad esso viene riferita una sola specie, *C. Leylandii* Dall., contraddistinta dall'aver i ramuli appiattiti e le foglie molto simili a quelle della *Chamaecyparis nutkaensis*;

invece per i caratteri degli strobili maggiori sono le rassomiglianze con *Cupressus macrocarpa*.

Delle tre specie asiatiche la *C. formosensis* Mats. è indigena dell'isola di Formosa, sulle cui montagne assume spesso un eccezionale sviluppo, con esemplari raggiungenti oltre 60 m. di altezza; la *C. pisifera* e la *C. obtusa* Sieb. et Zucc. sono invece originarie del Giappone ove entrambe posseggono numerose varietà; anche i loro esemplari raggiungono spesso uno sviluppo eccezionale in diametro ed altezza.

Tra le Cupressineae dobbiamo infine ricordare il gen. *Fokienia* H. e T. classificato per la prima volta nel 1908, a cui appartengono due specie, originarie del distretto di Fokien nello est della Cina: *F. Hodginsii* H. e T. e *F. Kawaii* H. Anch'esse hanno i ramicelli fogliari appiattiti e, nei riguardi sistematici, occupano una posizione intermedia tra i generi *Chamaecyparis* e *Libocedrus*.

Al gen. *Libocedrus* Endl., che è uno dei pochi della famiglia ad essere rappresentato nei due emisferi, vengono complessivamente ascritte dieci specie, di cui alcune originarie del continente americano, altre di quello asiatico e delle isole dell'Oceano Pacifico (1).

Alle regioni dell'America settentrionale appartiene *Libocedrus decurrens* Torr. con numerose varietà; la sua area vegetativa si estende dall'Oregon alla bassa California. All'America meridionale appartengono invece *L. chilensis* Endl. delle Ande del Cile e *L. tetragona* Endl. della Terra del Fuoco, Cile e Patagonia. Specie asiatiche sono invece *L. formosana* Flor., dell'isola omonima e l'affine *L. macrolepis* Benth. et Hook., indigeno delle foreste dello Yunnan in Cina e presente anche a Formosa.

Tra le rimanenti specie, tutte indigene delle isole dell'Oceano Pacifico, si annoverano: *Libocedrus papuana* Beissn. dell'isola omonima e *L. arfakensis* Gibbs. dei monti Arfak della Nuova Guinea; *L. austro-caledonica* Brong. della Nuova Caledonia ed infine *L. Bidwillii* Hook. e *L. plumosa* Don. della Nuova Zelanda, affini tra loro per l'habitus morfologico.

(1) DALLIMORE W. e JACKSON A. B. - opera citata pag. 374 e seg.

Nonostante la grande lontananza dei rispettivi areali, notevoli sono anche le somiglianze morfologiche che sussistono tra *L. plumosa* Don. e *L. chilensis* Endl.

Anche pel gen. *Libocedrus* appare quindi evidente che le sue specie sono prevalentemente distribuite in regioni prossime o contermini all'Oceano Pacifico, intorno al quale sono disposte ad ampio semicerchio; particolarità questa che è opportuno mettere in relazione con le aree distributive degli altri generi delle Thujopsidinee e che è probabilmente collegata a certe loro somiglianze morfologiche.

Al gen. *Thuja* L. appartengono cinque specie, di cui due originarie dell'America del Nord, una del Giappone, una della Corea ed una della Cina. Per molto tempo venne compresa in questo genere anche *Thujopsis dolabrata* Sieb. et Zucc., che oggidì viene invece considerata come l'unica specie del genere omonimo.

Le specie americane sono rappresentate da *T. occidentalis* L. e *T. plicata* Don.; la prima trovasi spontanea nelle regioni orientali del Canada e degli Stati Uniti, mentre la seconda, conosciuta anche come *T. gigantea* Nutt. occupa un'area molto più estesa nella parte occidentale del Nord-America, ove si estende dall'Alaska alla California e dalle coste del Pacifico alle Montagne Rocciose.

Delle specie asiatiche la *T. Standishii* Carr., detta anche *T. japonica* Max., cresce spontanea sulle montagne del Giappone mentre la specie affine *T. korajensis* Nak. è indigena delle regioni montuose della Corea.

La *Thuja orientalis* L., denominata anche *Biota orientalis* Endl., è originaria delle montagne delle regioni settentrionali e centrali della Cina dalle quali venne poi introdotta in tutto il resto dell'Asia e nel Giappone. Per le sue particolarità morfologiche è stata spesso considerata come appartenente ad un genere diverso dal gen. *Thuja*.

Anche la *Thujopsis dolabrata* Sieb. et Zucc. è una specie tipicamente asiatica, essendo originaria delle isole del Giappone ove rappresenta una delle più importanti piante forestali. A motivo del suo polimorfismo se ne distinguono numerose varietà; di esse la varietà *australis* Hen. e la var. *Hondai* Mak. sono

entrambe importanti nei riguardi forestali, mentre la var. *nana* Endl. ha un interesse più ornamentale che forestale.

* * *

Nelle Cupressineae e Thujopsidineae vi è una notevole differenza tra le foglie primordiali e quelle adulte; le prime sono spesso aghiformi e facilmente caduche mentre le seconde assumono quasi sempre la conformazione squamiforme tipica per ciascuna specie. Nelle sottotribù predette le foglie squamose assumono quindi il significato di nomofilli a differenza di altre tribù e famiglie di Conifere in cui tale significato è molto spesso assunto dalle foglie aciculari.

Peraltro anche in alcune specie di Thujopsidineae si riscontra a volte la presenza di foglie aciculari alle quali non può che essere attribuito il significato di nomofilli, in quanto permangono per tutta la durata della vita delle piante. Così nei gen. *Chamaecyparis* e *Thuja* sono note forme adulte, quasi sempre provenienti da rinnovazione agamica, provviste di sole foglie aciculari.

E' evidente quindi la complessità dei tipi morfologici fogliari nell'ambito delle Cupressaceae, in cui la presenza dei catafilli è per lo più limitata alle squame delle gemme ed alle squame annesse agli organi fiorali.

Nelle plantule dei generi in esame ai cotiledoni succedono foglie di tipo ericoide od aciculare, quasi sempre provviste di numerosi stomi (1).

La conformazione ericoide persiste in genere due o tre anni nelle piante che sono provviste di foglie squamiformi allo stato adulto; riappare inoltre frequentemente ogni qualvolta si verifica una mutilazione dei rami o del fusto. Peraltro nei generi *Chamaecyparis* e *Thuja* le forme giovanili possono persistere per tutta la durata della vita dei singoli individui; ad esse SIEBOLD e ZUCCARINI attribuirono il nome generico di Retinospora.

Tale denominazione non è stata più a lungo usata dai botanici giacchè, in seguito alle ricerche di Carriere, venne dimo-

(1) GAUSSEN H. - opera citata pag. 115 e seg.

strato che quelle che si ritenevano specie indipendenti altro non erano che forme giovanili ottenute per moltiplicazione vegetativa (1).

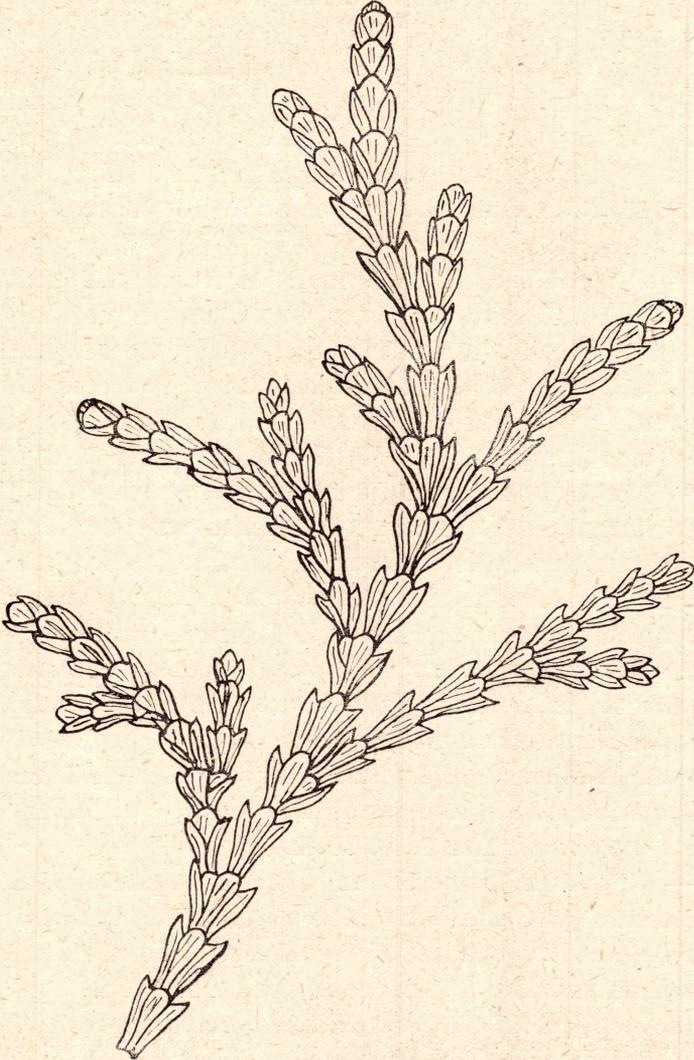


FIG. 2 — *Thujopsis dolabrata* Sieb. et Zucc. - ramicello fogliare (x 2).

Le piante adulte che conservano il fogliame di tipo ericoide

(1) GOLA, NEGRI e CAPPELLETTI - Trattato di Botanica - U.T.E.T. Torino 1936.

si presentano spesso come arbusti; per lo più sono sterili ma quando riescono a fruttificare riappaiono nei nuovi individui i caratteri tipici delle specie.

In Europa la specie più diffusa a scopo ornamentale è la *Chamaecyparis pisifera* Sieb. et Zucc., di cui molte varietà sono contraddistinte dalla persistenza del fogliame di tipo ericoide; tra queste le varietà *plumosa*, *squarrosa* e *filifera* formano ordinariamente dei piccoli cespugli frondosi che assumono in autunno una tinta rosso-bruna e rassomigliano a delle eriche (1).

HICKEL ha distinto nelle Cupressaceae i seguenti tipi fondamentali di morfilli (2).

— tipo ericoide, in cui le foglie si presentano lineari, appiattite e ben distaccate dal ramulo. E' la forma giovanile, spesso del tutto effimera, talvolta invece persistente di quasi tutte le Cupressaceae. Il passaggio da questo ai tipi successivi si verifica durante le fasi dell'accrescimento delle piante.

— tipo juniperoide, a foglie lineari, rigide ed appuntite.

— tipo thujoide, a foglie squamiformi, ricoprenti interamente il ramulo che è appiattito in senso dorso-ventrale. I ramicelli fogliari risultano costituiti da una serie di segmenti più o meno distinti, ciascuno dei quali è composto di quattro foglioline, le facciali spesso diverse dalle laterali. Inoltre mentre le foglioline facciali risultano compresse perpendicolarmente al loro piano di simmetria, quelle laterali sono invece appiattite parallelamente a questo piano. Nelle piante appartenenti a questo tipo la ramificazione avviene sempre all'ascella delle foglie laterali, come è stato dimostrato dalle ricerche di PILGER sul *Libocedrus macrolepis* Benth. et Hook (3).

— tipo cupressoide, in cui si nota la presenza di foglie squamiformi, tutte simili tra loro, inserite su ramicelli aventi sezione cilindrica o quadrangolare. Questo tipo si riscontra nei ginepri della sez. Sabina, in molte specie del gen. *Cupressus* e in alcune del gen. *Libocedrus* (*L. tetragona* Endl. e *L. Bidwillii* Hook.).

(1) PAVARI A. - I cipressi del gen. *Chamaecyparis* - Riv. *L'Alpe* - Novembre - Dicembre 1934.

(2) HICKEL R. - *Dendrologie Forestiere* - Lechevalier, Paris 1932.

(3) GAUSSEN H. - opera citata pag. 116 e seg.

Al tipo thujoide appartengono gli esemplari adulti dei gen. *Chamaecyparis*, *Thuja*, *Thujopsis* e *Libocedrus* (sp. pl.); è ovvio quindi che nei riguardi della morfologia fogliare i generi predetti costituiscono un gruppo alquanto omogeneo, che si presta particolarmente per effettuare raffronti ed indagini in senso evolutivo.

Secondo il GAUSSEN (1) ai tipi morfologici predetti dovrebbe aggiungersi anche quello libocedroide, nel quale le foglie, per quanto a disposizione fondamentale decussata, tendono quasi a riunirsi in verticilli. Dalle già ricordate indagini di PILGER su *Libocedrus macrolepis* risulta inoltre che mentre i ramicelli sterili sono appiattiti, cioè di tipo thujoide, quelli fertili sono cilindrici e perciò riferibili al tipo cupressoide. Constatazione questa che confermerebbe una volta di più le strette relazioni di parentela che sussistono tra le specie appartenenti alla tribù delle Cupresseae.

* * *

Nelle specie del gen. *Chamaecyparis* Spach. gli alberi sono a portamento piramidale, con i rami principali disposti in piani orizzontali mentre i ramicelli fogliari, ricadenti verso il basso, ne aumentano l'eleganza dell'aspetto.

Foglie squamiformi disposte su quattro file, di cui quelle laterali caratterizzate spesso da una curvatura esterna, convessa, mentre quelle facciali hanno i margini senza curvature e sono ad apice acuminato od ottuso a seconda delle specie.

Nei germogli e nei semenzali le foglioline sono di tipo ericoide ed in alcune varietà possono rimanere tali per tutta la vita delle piante.

Nelle varie specie di *Chamaecyparis* i ramuli si presentano appiattiti, sebbene l'appiattimento non sia così accentuato come nella maggior parte delle specie appartenenti alle Thujopsidineae.

Rispetto alle caratteristiche morfologiche fogliari, le specie

(1) GAUSSEN H. - opera citata pag. 118.

di *Chamaecyparis* possono essere raggruppate secondo il seguente schema (1):

Foglie della fila facciale inf. con macchie biancastre

- foglie ad apice ottuso, con macchie a X o Y *C. obtusa* Sieb. et Zucc.
- foglie ad apice acuto, variabili nei caratteri *C. pisifera* Sieb. et Zucc.
- foglie ad apice acuto, con macchie di varia forma *C. Lawsoniana* Parl.
- foglie ad apice acuto, talvolta con macchie biancastre *C. formosensis* Mats.

Foglie della fila facciale inf. senza macchie biancastre

- foglie di color bluastrò o verde chiaro, ramuli eretti *C. thyoides* Britt.
- foglie di color verde-scuro, quelle facciali provviste di una sa-
lienza longitudinale *C. nutkaensis* Spach.

Come si rileva dallo schema precedente le differenze morfologiche fogliari non permettono da sole una facile individuazione delle specie, che è resa ancor più complessa dalla presenza di numerose varietà. E' necessario quindi tener conto anche altri caratteri, ed in particolare di quelli degli strobili e dei semi, per poter arrivare al riconoscimento sopradetto.

Nelle specie del gen. *Libocedrus* Endl. le foglie si presentano, nei soggetti adulti, squamiformi e decussate; talvolta sono anche decorrenti alla base (2).

Sui ramicelli più giovani le foglie sono strettamente riunite, invece sui ramicelli di più anni di età appaiono alquanto distanziate tra loro.

(1) DALLIMORE W. e JACKSON A. B. - opera citata pag. 226 e seg.
(2) PARDE L. - opera citata pag. 225.

Nei riguardi della morfologia fogliare le specie appartenenti al gen. *Libocedrus* Endl. possono essere raggruppate nel modo seguente:

Ramuli a sezione tetragona

- foglie non appressate *L. tetragona* Endl.
- foglie strettamente appressate *L. Bidwillii* Hook.

Ramuli a sezione appiattita

- foglie delle file mediane e laterali di eguale lunghezza { *L. decurrens* Torr.
L. macrolepis Benth. et H.
L. arfakensis Gibbs.
- foglie delle file laterali più lunghe di quelle delle file mediane { *L. papuana* Beissn.
L. chilensis Endl.
L. plumosa Don.
L. austro-caledonica Brong

La presenza di foglie squamiformi d' differenti dimensioni va intesa quindi come una caratteristica di molte specie del gen. *Libocedrus* e potrebbe essere interpretata come un indice di evoluzione delle loro strutture. Altre piccole differenze relative alla colorazione, alle linee stomatifere ed alla presenza di ghiandole odorose sono poi riferibili ad ogni singola specie.

E' inoltre opportuno porre in rilievo le differenze che si riscontrano tra i ramicelli fogliari, che in alcune specie si presentano a sezione tetragona, mentre nella maggior parte delle altre sono decisamente appiattiti. Inoltre nel *L. arfakensis* Gibbs. i ramicelli si presentano articolati, carattere questo di particolare importanza ai fini delle interpretazioni evolutive a cui accenneremo tra breve. Come è ovvio i caratteri morfologici tipici delle specie si riscontrano solo nei soggetti adulti e nelle piante nate da seme.

Anche nel gen. *Thuja* L. i ramicelli fogliari si presentano a sezione appiattita; possono inoltre essere disposti in piani orizzontali o verticali. A tale diversa disposizione corrisponde la

suddivisione del genere in due sezioni, denominate rispettivamente *Euthuja* e *Biota*. I ramicelli più giovani sono inoltre sottili, flessibili e decidui assieme alle foglie dopo alcune stagioni vegetative.

Nei semenzali le foglie sono aghiformi e disposte a spirale,

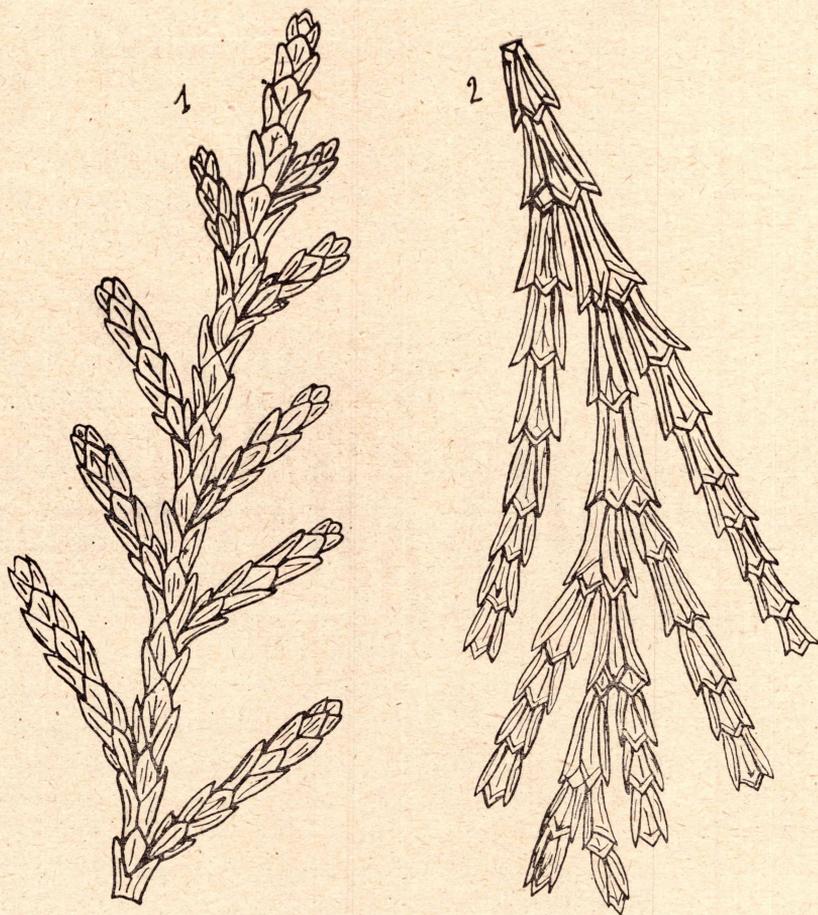


FIG. 3 — 1, *Thuja orientalis* L. - ramicello fogliare (x 4); 2, *Libocedrus decurrens* Torr. - ramicello fogliare (x 4).

mentre nelle piante adulte si presentano squamiformi e disposte su quattro file; appiattite o scanalate quelle delle file facciali, arrotondate o carenate quelle delle file laterali.

Le principali differenze che sussistono nei rami e nelle foglie delle specie del gen. *Thuja* L. si possono riassumere secondo il seguente schema (1):

Ramicelli disposti in piani orizzontali (sez. Euthuja Benth.)

— presenza di ghiandole aromatiche nelle strutture fogliari;

a) foglie facciali sup. di color verde-scuero e quelle facciali inf. giallastre *T. occidentalis* L.

b) foglie facciali sup. di color verde-scuero e quelle facciali inf. verde-chiaro con macchie biancastre a W *T. plicata* Don.

— assenza di ghiandole aromatiche nelle strutture fogliari:

a) foglie facciali sup. di color verde-giallo e quelle facciali inf. verde-grigio *T. Standishii* Carr.

b) foglie facciali sup. di color verde-scuero e quelle facciali inf. con macchie biancastre *T. korajensis* Nakai

Ramicelli disposti in piani verticali (sez. Biota Don.)

— foglie di color verde-uniforme su tutte le file *T. orientalis* L.

Circa l'individuazione delle specie del gen. *Thuja* in base alle sole caratteristiche fogliari valgono le stesse considerazioni già fatte a proposito dei precedenti generi.

Al gen. *Thujopsis* Sieb. et Zucc. viene ascritta la sola specie *T. dolabrata* S. e Z., già nel passato inclusa, per le sue carat-

(1) DALLIMORE W. e JACKSON A. B. - opera citata pag. 612.

teristiche morfologiche, nel gen. *Thuja* e denominata *T. dolabrata* L.

Al pari di altre Thujopsidinee gli esemplari di questa specie possono essere moltiplicati agamicamente. Sia nella forma tipica che nelle sue varietà si riscontra molto spesso un portamento irregolare, giacchè i rami possono essere orizzontali oppure ascendenti ed arcuati; anche il fusto si presenta spesso suddiviso alla base. I ramicelli fogliari, robusti e fortemente appiattiti, sono in media larghi 5-6 mm. ed in alcune varietà coltivate raggiungono anche 6-8 mm. di larghezza. Le foglie, di tipo squamiforme, sono disposte su quattro file; quelle delle file laterali sono triangolari o dolabriformenti (1) mentre quelle delle file facciali sono spesso ottuse all'apice e più strettamente riunite ai ramicelli.

Le foglie sono inoltre provviste di larghe strisce bianche stomatifere e, ad eccezione di quelle della fila facciale sup. si presentano incavate al disotto.

Le principali varietà di questa specie sono la T.d. var. *australis* Henry e la T.d. var. *Honday* Mak. La prima rappresenta il tipo meridionale della specie, con rami ripieganti verso terra e talvolta anche con portamento cespuglioso, mentre la seconda ne rappresenta il tipo settentrionale, le cui piante spesso raggiungono dimensioni notevoli con assenza o quasi di forme cespugliose.

* * *

Ai fini della nostra indagine, riteniamo opportuno fare anche un breve raffronto comparativo su alcune caratteristiche degli apparati sessuali maschili e femminili, prendendo come termine di confronto il gen. *Cupressus*, considerato come capostipite della tribù delle Cupresseae.

Nei generi presi in esame la monoecia rappresenta la regola giacchè gli amenti maschili e femminili si trovano sulle stesse piante, anche se spesso separati tra loro perchè sviluppanziti su diversi rami.

(1) Cioè a forma di ascia.

Nelle Cupressaceae la disposizione degli sporofilli sui rami fertili generalmente ripete quella dei nomofilli sui rami vegetativi; giacchè sia le foglie staminali che quelle carpellari sono opposte o, più raramente, riunite in verticilli (1).

Nelle Cupressineae e Thujopsidineae gli amenti maschili sono piccoli, terminali e per lo più isolati, con foglie staminali ingrossate in alto; ciascuna di esse è provvista da 3 a 5 sacchi pollinici nel gen. *Cupressus*, di 3 nel gen. *Fokienia*, e da 2 a 3 nel gen. *Chamaecyparis*; in quest'ultimo gli amenti hanno una forma variabile tra ovoide ed oblunga a seconda delle specie, mentre nel gen. *Cupressus* sono quasi sempre di forma più allungata.

Negli amenti maschili del gen. *Libocedrus*, anch'essi terminali, vi sono da 6 a 20 foglie staminali, ciascuna provvista di 4 sacchi pollinici (2).

Nel gen. *Thuja* gli amenti maschili, di forma cilindrica o globosa, sono costituiti da 3 a 6 paia di foglie staminali alla cui estremità trovansi sistemati 4 sacchi pollinici.

Anche nel gen. *Thujopsis* gli amenti maschili sono terminali; nelle loro foglie staminali il numero dei sacchi pollinici oscilla tra 3 e 5 come in *Cupressus*.

Le variazioni di forma degli amenti maschili e di quelli femminili non sono ancora del tutto note per le specie appartenenti ai generi in esame, per cui ad esse non può essere attribuito alcun significato in senso filogenetico.

I granelli pollinici essendo sprovvisti di vescichette aerifere presentano una notevole somiglianza nelle varie specie; tuttavia si possono distinguere attraverso i rispettivi diametri. Sull'esina, sovente cosparsa di piccole protuberanze, non si nota una zona germinale differenziata. In base alle dimensioni dei granelli pollinici i gen. *Chamaecyparis* e *Libocedrus* potrebbero essere considerati tra i più evoluti della famiglia (3).

(1) GOLA, NEGRI e CAPPELLETTI - opera citata.

(2) GAUSSEN H. - opera citata pag. 167 e seg.

(3) VAN CAMPO-DUPLAN - Recherches sur la phylogenie des Abietinees d'apres leurs grains de pollen. - Toulouse 1950.

Nelle Thujopsidineae anche le foglie carpellari, al pari di quelle staminali, sono riunite in amenti disposti isolatamente o a gruppi sui giovani rami; a fecondazione avvenuta si trasformeranno in strobili aventi una consistenza legnosa.

Gli apparati sessuali femminili, siti in posizione ascellare o terminale, sono spesso di forma globosa e ciascuno è costituito da più squame carpellari; gli ovuli, eretti, sono in numero da 1 a 10 per ciascuna di esse.

Circa gli strobili, data la complessità delle loro strutture, è



FIG. 4 — 1, strobili maturi di *Thuja plicata* Don.; 2, idem di *Libocedrus decurrens* Torr.; 3, idem di *Cupressus sempervirens* L.; 4, idem di *Thujopsis dolabrata* S. e Z.; 5, idem di *Thuja orientalis* L. (x 2); 6, idem di *Chamaecyparis nutkaensis* Spach. (tutti un po' impiccoliti).

opportuno considerare separatamente le caratteristiche di ciascuno dei generi in esame.

Negli strobili delle Cupressineae si rileva che, mentre nelle specie del gen. *Cupressus* le squame fruttifere mostrano un pro-

cesso centrale impiantato sullo scudo, non altrettanto può dirsi per il gen. *Chamaecyparis*, in cui la presenza di una protuberanza centrale si manifesta solo nelle squame fruttifere della *C. nutkaensis* Spach., mentre nelle altre specie le squame sono a superficie liscia (1). In entrambi i generi predetti gli strobili risultano costituiti da più squame legnose e sono quasi sempre raggruppati tra loro; persistono a lungo sulle piante in *Cupressus*, mentre sono rapidamente caduchi, dopo la maturazione, in *Chamaecyparis*.

Il numero dei semi per squama fruttifera varia da 1 a 5 in *Chamaecyparis*, risulta invece superiore in *Cupressus* ove, ad eccezione del *C. funebris* Endl. oscilla tra 6 e 12.

Rispetto alla forma, tanto in *Cupressus* che in *Chamaecyparis* gli strobili sono globosi od ellittici; notevoli sono anche le loro differenze di diametro, che oscillano tra cm. 0,8 e 4 nel primo, e da cm. 0,5 a 1 nel secondo.

Sussistono alcune differenze nella morfologia degli apparati sessuali femminei delle Thujopsidineeae rispetto ai tipi precedenti.

Così nel gen. *Libocedrus* il numero delle foglie carpellari varia da 4 a 6 a secondo delle specie; esse daranno poi origine ad altrettante squame fruttifere delle quali però solo due sono fertili e, a maturità, risulteranno provviste da 1 a 3 ovuli ciascuna.

Le squame fertili possono essere poste o nella parte mediana o in quelle superiore dello strobilo. Al disopra di esse l'asse fruttifero può terminare o con un semplice cercine o con altre due paia di squame che, saldandosi in una placca di forma ovale, formano come un tramezzo mediano, comunemente detto columella.

Gli strobili, eretti o penduli, sono di consistenza legnosa e di forma allungata.

In *Libocedrus tetragona* Endl., pur non modificandosi il tipo fondamentale sopradetto, si notano quattro squame sterili alla base dello strobilo, lungo il cui asse si succedono poi quat-

(1) DALLIMORE W. e JACKSON A. B. - opera citata pag. 237 e seg.

tro squame fruttifere. Carattere questo che ci ricorda come nelle squame fruttifere si ripeta la stessa disposizione tipica dei comuni nomofilli.

Nel gen. *Thuja* i fiori femminei, di tipo strobiliforme, risultano costituiti da 6 a 10 foglie carpellari; gli strobili, a loro volta, constano di un egual numero di squame fertili.

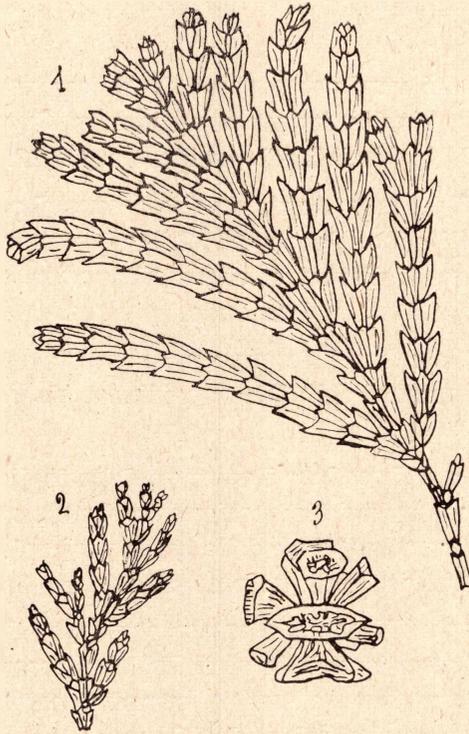


FIG. 5 — *Fokienia Hodginsii* H. e T.; 1, ramicello fogliare di età inferiore ad un anno; 2, ramicello fogliare di età superiore ad un anno; 3, strobilo maturo con squame divaricate (grandezza naturale, da DALLIMORE e JACKSON).

Nelle specie comprese nella sez. *Euthuja* Benth. le squame fruttifere sono sottili, legnose, e lievemente mucronate; il loro numero oscilla tra 8 e 10.

Nella sez. *Biota* Don. le squame degli strobili, che variano

da 6 a 8, si presentano semi-carnose e munite di un mucrone terminale lungo e ricurvo (1).

Nelle specie della sez. *Euthuja* Benth. solo le squame mediane degli strobili sono fertili, mentre nella *Biota orientalis* Endl. la fertilità è limitata alle squame inferiori (2).

La forma degli strobili varia da oblunga in *T. occidentalis* L. e *T. Standishii* Carr. a conica in *T. plicata* Don. e ad ovoide in *T. orientalis* L.. In ogni caso nella forma degli strobili la lunghezza prevale sulla larghezza; entrambe oscillano, a seconda delle specie, tra 1 e 2 cm.. Anche il colore degli strobili varia sensibilmente tra la fase di accrescimento e quella di maturazione.

Nel gen. *Thujopsis* gli strobili risultano costituiti da 8 a 10 squame fruttifere, cuneiformi e fornite di una protuberanza appuntita o ad uncino. Spesso solo le squame mediane sono fertili e portano ciascuna da 3 a 5 semi. Solitari e di forma piuttosto tondeggiante, gli strobili hanno un diametro compreso tra cm. 1,2 e 1,8 (3); nella varietà *australis* Henry sono di tipo ovoide con le squame addensate all'apice, mentre nella var. *Honday* Mak. la forma degli strobili è piuttosto globosa e con squame non addensate.

Nel gen. *Fokienia* gli strobili, di forma alquanto rotondeggiante, assomigliano grandemente a quelli del gen. *Chamaecyparis*; risultano costituiti da numerose squame fruttifere (12-16) ciascuna fornita di un breve processo o spina centrale. I semi, che maturano nel secondo anno, sono in numero di due per ciascuna squama fertile.

Dal confronto delle caratteristiche botaniche dei generi indicati emerge quindi che al progressivo aumentare del numero delle squame fruttifere fa riscontro molto spesso un analogo

(1) DE PHILIPPIS A. - « Le Thuje » - *L'Alpe*, Rivista Forestale Italiana - Novembre-Dicembre 1934.

(2) DALLIMORE W. e JACKSON A. B. - opera citata pag. 618 e seg.

(3) PAVARI A. - opera citata.

aumento del numero dei semi che si sviluppano su di esse, come risulta dal seguente specchio comparativo:

Generi e specie	Numero di semi per squama fruttifera	Numero delle squame fruttifere per strobilo
<i>Cupressus</i> sp. pl.	6 — 12	6 — 14
<i>C. funebris</i> Endl.	3 — 5	6 — 8
<i>Chamaecyparis</i> sp. pl.	1 — 5	6 — 8 (12)
<i>Fokienia</i> sp. pl.	2	12 (16)
<i>Libocedrus</i> sp. pl.	1 — 3	4 — 6
<i>Thuja</i> sp. pl.	2 — 3	6 — 8 (10)
<i>Thujopsis</i> (1 sp.)	3 — 5	8 — 10 (6)

Nel *Cupressus funebris* Endl. la diminuzione del numero dei semi e delle squame fruttifere rispetto agli altri cipressi, permette di attribuirgli il significato di specie di transizione tra il gen. *Cupressus* ed i generi *Chamaecyparis* e *Fokienia*, in cui tale riduzione è ancor più accentuata.

Sono evidenti quindi alcune affinità nella struttura degli strobili tra tutti i generi che hanno i ramicelli fogliari appiattiti, il che ci permetterà di trarne alcune indicazioni nelle prossime pagine.

Circa le dimensioni dei semi delle varie specie va ricordato che sono talmente piccoli e leggeri che in un Kg. ne sono contenute diverse migliaia; rispetto alla loro conformazione si notano le seguenti principali differenze (1):

— nei gen. *Cupressus* e *Chamaecyparis* i semi, di forma variabile, sono provvisti di due o più ali che in alcune specie ap-

(1) PARDE L. - opera citata pag. 224 e seg.

paiono conformate a creste molte strette; le ali o non si distaccano oppure lasciano residui molto aderenti all'involucro esterno del seme;

— nel gen. *Libocedrus* i semi sono provvisti di due ali asimmetricamente sviluppate di cui una larga ed obliqua ed una stretta e rudimentale;

— nel gen. *Thuja* i semi sono sottili e forniti di due ali simmetriche nelle specie della sez. *Euthuja*; sono invece provvisti di rivestimenti pietrosi nonchè privi di ala nell'unica specie appartenente alla sez. *Biota*;

— nel gen. *Thujaopsis* i semi possiedono su ciascun bordo ali molto strette; nella var. *Honday* Mak. queste sono tuttavia più larghe rispetto a quelle della var. *australis* Henry.

* * *

Per completare questa indagine abbiamo ritenuto opportuno riepilogare comparativamente anche le principali caratteristiche dendrologiche dei generi in esame.

E' ovvio peraltro che i caratteri differenziali tra i vari generi debbono essere riferiti alle loro singole specie e non a varietà di queste, che possono differire notevolmente dal tipo per particolarità dendro-morfologiche.

Le indicazioni riportate nello specchio seguente circa il portamento e la ramificazione si riferiscono quindi ai caratteri più comuni degli esemplari cresciuti isolati, giacchè in quelli cresciuti in formazioni boschive il portamento tende a modificarsi e le piante presentano pochi rami laterali e chioma raccolta quasi sempre all'apice.

I caratteri dendrologici che più frequentemente si riscontrano nelle piante appartenenti ai generi in esame, vengono riassunti nel quadro seguente:

Rispetto alla morfologia dei rami e dei ramicelli fogliari si hanno invece i seguenti caratteri tipici (1):

(1) ALLEGRI E. - Sul riconoscimento di alcune Cupressaceae esotiche - *L'Alpe*, Rivista Forestale Italiana, n. 8-9, 1937.

Caratteri dendrologici	Chamaecyparis	Libocedrus	Thuja	Thujaopsis
portamento	eretto piramidale con cima arcuata o pendente	eretto fusiforme con cima diritta	eretto piramidale con cima diritta o debolmente arcuata	eretto di tipo irregolare con cima diritta e rigida
tronco	cilindrico, più o meno allargato alla base	cilindrico, talvolta suddiviso in fusti secondari	a profilo conico, a volte suddiviso in fusti secondari	ramificato fin dalla base, spesso anche suddiviso.
corteccia	sottile e liscia nelle piante giovani, solcata profondamente nelle altre	sottile suddividentesi in placche fin dall'età giovanile	sottile, finemente suddivisa in strisce fin dall'età giovanile	sottile, suddividentesi in strisce lunghe 4, 5 cm. fin dall'età giovanile

— nel gen. *Chamaecyparis* i rami, piuttosto pendenti nelle piante isolate, sono invece eretti o ascendenti negli esemplari cresciuti nei boschi; i ramicelli fogliari, raramente larghi più di 2 mm., sono alquanto pendenti e leggermente appiattiti (sezioni a forma ovale);

— nel gen. *Libocedrus* i rami principali sono grossi, contorti e distanziati; quelli secondari, spesso pendenti, risultano disposti alternatamente; i ramicelli fogliari, larghi più di 2 mm., sono spesso disposti in senso verticale; si presentano a sezione tetragona solo in due specie (*L. Bidwilli* Hook. e *L. tetragona* Endl.) mentre nelle altre sono decisamente appiattiti;

— nel gen. *Thuja* i rami manifestano diverse particolarità a seconda delle specie; così si presentano prima eretti od orizzontali e poi inclinati in *T. plicata* Don., arcuati verso l'alto in *T. occidentalis* L., eretti od arcuati in *T. orientalis* L.; ramicelli fogliari larghi più di 2 mm., fortemente appiattiti in *T. occidentalis* L. e *T. plicata* Don., convessi in *T. orientalis* L. in cui appaiono anche disposti secondo piani verticali (1);

— nel gen. *Thujopsis* i rami, verticillati o sparsi irregolarmente attorno al fusto, sono spesso arcuati verso l'alto; i ramicelli fogliari, larghi 5 mm. e più, fortemente appiattiti, sono disposti secondo piani più o meno inclinati.

(1) DE PHILIPPIS A. - opera citata.

CAPITOLO III

RELAZIONE DI AFFINITA'

TRA LE CUPRESSINEAE E LE THUJOPSISIDINEAE

Alcune di quelle caratteristiche morfologiche che abbiamo prima esaminato sono presumibilmente in relazione con la distribuzione geografica dei generi in esame.

E' da ritenersi infatti che nelle specie geograficamente disgiunte un'intensa azione dei fattori ecologici abbia fatto convergere alcune strutture verso determinati tipi, rispetto ai quali le specie di uno stesso genere possono essere dissimili tra loro, mentre una maggiore affinità può sussistere tra specie appartenenti a generi diversi (1). Poichè tale principio ricorre spesso nello studio della morfologia delle Conifere, abbiamo ritenuto opportuno integrare le nozioni sulle caratteristiche strutturali delle varie specie con alcuni accenni alla loro distribuzione geografica.

Abbiamo così rilevato come molte specie di *Chamaecyparis*, *Libocedrus*, *Thuja* e *Thujopsis* siano concentrate nelle regioni prospicienti l'Oceano Pacifico e cioè nell'America del Nord e del Sud, Cina orientale, Corea, Isole giapponesi, Formosa ed arcipelaghi minori. A tale distribuzione di tipo circum-oceanica fa riscontro, dal lato morfologico, l'appiattimento dei ramicelli fogliari sia nel gen. *Chamaecyparis* che nelle Thujopsidineae.

Se si confrontano poi gli areali delle specie appartenenti ai gen. *Libocedrus* e *Thuja* si nota come le prime, con la sola eccezione di *Libocedrus decurrens* Torr., siano distribuite secondo un grande semicerchio nelle regioni contermini al Pacifico mediterraneo, mentre le seconde, salvo *Thuja occidentalis* L. sono

(1) GAUSSEN H. - opera citata pag. 93 e seg.

distribuite nei territori americani ed asiatici del settore Nord-Pacifico.

Il gen. *Thujopsis*, originario delle Isole giapponesi, per la sua distribuzione geografica è strettamente affine al gen. *Thuja*.

Si può ritenere quindi che le aree distributive dei rappresentanti dei gen. *Libocedrus* e *Thuja* siano all'incirca delimitate, nel senso della latitudine, dalla linea del tropico del Cancro; è da rilevare poi che in Cina le aree predette vengono qua e là a sovrapporsi parzialmente tra loro.

Nei riguardi fitogeografici anche il gen. *Chamaecyparis* è molto affine al gen. *Thuja* per avere le sue specie originarie delle regioni americane ed asiatiche dell'emisfero settentrionale, fatta solo eccezione per *C. formosensis* Mats., indigena dell'isola di Formosa.

Alla distribuzione geografica dei generi predetti corrispondono alcune loro evidenti somiglianze strutturali, che ci inducono a ritenere che un collegamento evolutivo si sia verificato nel tempo attraverso le loro strutture morfologiche. E' ovvio tuttavia che nell'evoluzione dei caratteri ciascuna specie deve aver seguito un differente processo, legato alle proprietà ed alle possibilità mutazionistiche del suo genotipo. Peraltro, non potendosi ricostruire la storia dell'evoluzione subita dalle varie strutture, sarà interessante rilevare quali di esse possono considerarsi simili in specie appartenenti a generi diversi. Ciò permetterebbe anche di accertare fino a qual punto i fattori della distribuzione geografica possono aver influito sull'evoluzione delle specie.

Così passando in rassegna i caratteri morfologici già menzionati, si può rilevare che, nel gruppo delle Thujopsidineae è tipico un appiattimento piuttosto accentuato nei ramicelli fogliari di quasi tutte le specie. Fanno eccezione *Libocedrus tetragona* Endl. e *Libocedrus Bidwillii* Hook. per avere i ramicelli non appiattiti. Carattere questo che riavvicina in parte il gen. *Libocedrus* al gen. *Cupressus* in cui, ad eccezione di poche specie, i ramicelli fogliari sono a sezione quadrangolare o cilindrica (1).

(1) FIORI A. - Le Cupressineae e la loro classificazione - *L'Alpe*, Rivista Forestale Italiana - Novembre-Dicembre 1934.

E' stato altresì rilevato che mentre i ramicelli sono fortemente appiattiti in *Thuja occidentalis* L. e *Thuja plicata* Don., tendono invece ad una certa convessità in *T. orientalis* L.; se si considera che questo carattere appare anche nelle varie specie del gen. *Chamaecyparis*, è evidente una notevole somiglianza di strutture tra queste ultime e *Thuja orientalis* L.

Inoltre nei riguardi della larghezza dei ramuli, è stato riscontrato che i gen. *Libocedrus* e *Thuja* sono affini tra loro e stanno in posizione intermedia tra i gen. *Chamaecyparis* e *Thujaopsis*, nei quali i ramuli sono rispettivamente più stretti e più larghi rispetto a quelli dei precedenti due generi.

Più complesse sono le relazioni che sussistono tra i generi predetti nei riguardi della morfologia fogliare.

La presenza, nelle piante adulte, di foglie di tipo squamiforme, costituisce un carattere comune alle Thujopsidineae ed alle Cupressineae a cui peraltro fanno eccezione alcune forme che conservano le foglie di tipo giovanile anche negli individui adulti, per lo più provenienti da rinnovazione agamica.

Dall'esame delle caratteristiche delle foglie squamiformi si riscontrano talvolta maggiori affinità tra specie appartenenti a generi diversi, il che indurrebbe ad ammettere che l'evoluzione, nell'ambito di questi, non sia avvenuta secondo un'unica direttrice, ma seguendo direttrici multiple, in parte dissimili tra loro.

Così in *Chamaecyparis nutkaensis* Spach. le foglioline squamiformi delle file facciali presentano una salienza longitudinale mediana; carattere questo che si riscontra anche nelle foglioline squamiformi di *Thuja orientalis* L.

Analoghe somiglianze si riscontrano nella morfologia fogliare tra *Libocedrus decurrens* Torr. e *Thuja plicata* Don. il che è motivo a volte di incertezza nel riconoscimento di queste due specie (1).

Evidenti affinità morfologiche si riscontrano pure nelle foglie di tipo ericoide presenti nelle forme giovanili delle Thujopsidineae e di varie specie del gen. *Chamaecyparis*, le quali manifestano un indubbio collegamento evolutivo tra i generi in esame.

(1) DALLIMORE W. e JACKSON A. B. - opera citata pag. 379.

E poichè è noto che un carattere suscettibile di modificazioni di forma e di struttura appare più evoluto negli organi giovanili anzichè in quelli adulti (1) è anche ammissibile che le foglie di tipo ericoide dei semenzali e dei germogli rispecchino il grado di evoluzione raggiunto dalle strutture fogliari delle varie specie.

Arduo sarebbe il voler attribuire un particolare significato, in senso evolutivo, alla conformazione squamiforme delle foglie della Cupressaceae, anche perchè tale argomento ci riporterebbe implicitamente a dibattute questioni di paleobotanica, giacchè solo dall'esame dei fossili si possono, talvolta, ricavare sicuri indizi circa l'evoluzione subita dalle strutture vegetali.

Nelle Cupressaceae le foglie di tipo squamiforme sono a disposizione opposta o verticillata, invece nelle altre famiglie le foglie di tipo aghiforme ripetono una filloassi a spirale (2). E poichè quest'ultima si manifesta in gruppi di Conifere aventi caratteri di indubbia evoluzione, è logico attribuire un significato d'arcaicità alla disposizione opposta delle foglie squamiformi, che evidentemente ripete il tipo di accrescimento dicotomico dei vegetali primitivi. E' chiaro perciò che, secondo questa interpretazione, anche le foglie squamiformi avrebbero, rispetto a quelle aciculari, un carattere di priorità in senso filogenetico.

Per quanto riguarda la morfologia degli strobili delle Thujopsidinae, basterà ricordare che le maggiori somiglianze nella forma e nella struttura delle squame fruttifere si riscontrano in *Chamaecyparis nutkaensis* Spach. e *Thuja orientalis* L. Sia per questa che per altre particolarità in precedenza accennate alla *C. nutkaensis* Spach. può essere attribuito il ruolo di specie di transizione tra le Cupressinae e le Thujopsidinae. Nell'ambito di queste ultime, per quanto riguarda la morfologia degli apparati sessuali femminili, chiare affinità si riscontrano tra le specie della sez. *Euthuja* e quelle del gen. *Libocedrus*.

Alcune somiglianze si presentano anche nella conformazione degli strobili tra *Thuja orientalis* L. e *Thujopsis dolabrata* S. e Z. (3).

(1) GAUSSEN H. - opera citata pag. 93 e seg.

(2) FIORI A. - opera citata.

(3) ALLEGRI E. - opera citata.

Circa il numero dei semi per squama fruttifera, abbiamo già accennato alle relazioni intercorrenti tra i vari generi e specie; relazioni di cui ovviamente dobbiamo tener conto nelle nostre deduzioni finali.

E' inoltre opportuno rammentare che il periodo di tempo necessario per la maturazione dei semi è annuale nelle specie del gen. *Chamaecyparis* ad eccezione di *C. nutkaensis* Spach. in cui è biennale, pari cioè a quello delle specie del gen. *Cupressus*. Anche nei gen. *Libocedrus*, *Thuja* e *Thujopsis* la maturazione dei semi è annuale. In tutti i generi predetti la germinazione è epigea (1).

Circa il numero dei cotiledoni ricorderemo che esso varia da 2 a 4 nel gen. *Cupressus*; da 2 a 3 nel gen. *Thuja*, mentre si mantiene ordinariamente su 2 nelle specie dei gen. *Libocedrus* e *Thujopsis*.

Lo scarso numero di cotiledoni, le loro dimensioni ridotte, la assenza di denticolazioni ed altre particolarità morfologiche porterebbero ad assegnare ad alcune Cupressaceae un posto preminente, in senso evolutivo, tra le Conifere; tuttavia nell'ambito della famiglia non mancherebbero anche generi a caratteri primitivi, mentre più evoluti sarebbero — sotto questo aspetto — i generi *Chamaecyparis*, *Thuja* e *Widdringtonia* (2).

E' ovvio che, parlando di evoluzione di un genere, si intenderà quella riscontrata nelle sue varie specie, con la limitazione che in queste alcuni caratteri possono presentarsi evoluti ed altri ancora primitivi. L'evoluzione non può quindi essere intesa in senso assoluto, ma deve essere messa in relazione a quei determinati caratteri presi in esame.

Allo stato attuale delle nostre conoscenze sarebbe perciò illogico affermare che nell'ambito delle Cupressineae e delle Thujopsidineae sussistano rapporti di discendenza — intesa in senso filogenetico — tra i rispettivi generi.

Le relazioni di affinità riscontrate ci hanno tuttavia consentito di individuare delle forme di transizione tra un genere

(1) PARDÈ L. - opera citata pag. 224 e seg.

(2) DE FERRÈ Y. - Cotyledons et evolution chez les Cupressinees, Toulouse 1942.

discosta sovente dal suo comune significato di unità morfo-biologica.

Se si considera poi che la moltiplicazione vegetativa è una frequente e normale forma di propagazione di molte Thujopsidinee, è ancor più evidente come l'unità dei caratteri tipica delle specie possa non coincidere con quella morfo-biologica.

L'individuazione delle specie risulta inoltre complicata dal fatto che nelle Thujopsidinee, in seguito a moltiplicazione vegetativa, spesso le piante conservano i caratteri giovanili (foglie di tipo ericoide) per tutta o parte della durata della loro vita e solo raramente arrivano a produrre fruttificazioni.

Data la variabilità dei tipi morfologici, sembra quindi verosimile ammettere che nelle Thujopsidinee le vere unità sistematiche siano rappresentate dai biotipi od omozigoti, costituenti le unità morfo-biologiche dianzi citate, identificabili a loro volta con le varietà che presenta ogni specie.

All'insorgenza delle varietà avrebbero poi concorso tanto l'ibridismo che le mutazioni, il primo favorito dalla sovrapposizione o vicinanza degli areali delle varie specie, le seconde dalle influenze climatiche locali.

Ne deriva perciò che nelle Thujopsidinee il concetto di specie, inteso come semplice unità morfo-biologica, può ritenersi un'astrazione.

Le relazioni di affinità riscontrate rappresentano degli interessanti collegamenti evolutivi nell'ambito delle Cupressaceae e fanno supporre che l'evoluzione si sia verificata secondo diverse direttrici, che però tendevano a riavvicinare morfologicamente alcuni generi e specie.

Nè può essere escluso che anche le influenze ambientali possano talvolta essere divenute preponderanti a tal punto da provocare in differenti specie identiche modificazioni, che avrebbero così impresso un carattere comune ai rispettivi processi evolutivi.

La determinazione degli antenati da cui ebbero origine le forme attuali dei gen. *Libocedrus*, *Thuja* e *Thujopsis* richiede peraltro la conoscenza dello schema generale dell'evoluzione subita da altri gruppi di Conifere, ed in particolare delle Juniperoideae e Taxodiaceae alle quali Cupressineae e le Thujopsidinee si ricollegano mediante indubbie relazioni di affinità.

SOMMARIO

Alle notevoli affinità morfologiche che sussistono tra le specie appartenenti alla famiglia delle Cupressaceae si deve principalmente la diversità dei criteri nei raggruppamenti sistematici dei loro generi e le conseguenti molteplici classificazioni nell'ambito della famiglia.

Nel presente lavoro sono stati soprattutto presi in esame i generi della sottotribù delle Thujopsidineae; peraltro date le loro evidenti affinità con le Cupressineae, si son dovuti fare frequenti riferimenti anche a queste ultime per un più logico inquadramento degli argomenti svolti. Scopo di questo studio è quello di dimostrare a quali delle predette affinità morfologiche possa essere attribuito un determinato significato in senso evolutivo. Partendo da tale presupposto le nozioni fitogeografiche diventano spesso un necessario complemento a quelle morfologiche delle varie specie, dando in alcuni casi maggiore attendibilità alle tesi svolte.

Tanto l'indagine morfologica che quella fitogeografica vengono a loro volta completate da nozioni sulla paleontologia delle Cupressaceae che permettono di stabilire, con sufficiente approssimazione, l'antica distribuzione di alcuni generi attuali e le cause che su di essa debbono principalmente aver influito.

Le nozioni paleontologiche e quelle sistematiche sulle Cupressaceae vengono espone al Capitolo I, mentre gli argomenti fitogeografici e quelli morfologici sono stati compresi nel Capitolo II. Le considerazioni conclusive sugli argomenti svolti vengono riportate al Capitolo III, con l'indicazione delle affinità morfologiche e fitogeografiche riscontrate, che stanno alla base di alcuni collegamenti evolutivi verosimilmente attuatisi nel tempo tra i generi delle Thujopsidineae e quelli delle Cupressineae. Inoltre le affinità riscontrate sono state riportate in uno schema con l'indicazione delle specie cui può essere attribuito un significato di transizione tra un genere e l'altro.

SUMMARY

Remarkable morphological affinities exist among the species of the Cupressaceae family; we chiefly owe them the various systematical knottings of the respective genus with several ways of classification in the family limits.

In this work we have particularly taken in consideration the Thujopsidineae under-tribe genus; being, however, their affinities to the Cupressineae evident, we have frequently referred to the latter for a more logical structure with the arguments dealt with. The object of this study has been that of pointing out which of the said morphological affinities may be related to a particular meaning in an evolutive sense.

Starting from that presupposition the phytogeographic notions often become a necessary addition to the morphological ones about the various species, proving besides, in some cases, the likelihood of the discussed thesis. Either the morphological research or the phytogeographic one are also completed by notions on the paleontology of the Cupressaceae which allow to recognize the ancient distributions of some living genus and their principal causes.

The paleontological and systematical notions on the Cupressaceae family are described in chapter 1st., while the phytogeographic and morfological inquiry on *Chamaecyparis*, *Libocedrus*, *Thuja* and *Thujopsis* genus has been included in chapter 2nd.

The final considerations on the arguments studied are included in chapter 3rd together with a description of the affinities found, probably based on evolutionary links happened through time among the genus and species of the Cupressineae and Thujopsidineae under-tribes. The relations of affinity found have been described in a scheme with the indication of the species to which may be attached a meaning of transition between the various genus mentioned.