

*To Mr. Asa Gray  
in image of the author*

SULLA  
**ETEROFILLIA**

DISSERTAZIONE

PER

G. A. PASQUALE

LIBRARY OF THE GRAY HERBARIUM  
HARVARD UNIVERSITY

HARVARD UNIVERSITY HERBARIUM.

THE GIFT OF

*Asa Gray.*

SULLA  
ETEROFILLIA

DISSERTAZIONE

IN OCCASIONE DEL CONCORSO  
PER LA CATTEDRA DI BOTANICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI  
E PER LA DIREZIONE DEL R. ORTO BOTANICO

PER

**G. A. PASQUALE**

NAPOLI  
STABILIMENTO TIPOGRAFICO GHIO  
1867

# INDICE

PREFAZIONI . . . . . pag. III

## PARTE PRIMA

### IDEE GENERALI SULLA ETEROFILLIA.

Della individualità del vegetale. . . . .	pag. 3	<i>Della eterofillia scissa.</i> . . . .	pag. 8
Definizione della Eterofillia. . . . .	5	L'Eterofillia considerata come sistema, e suo principio. . . . .	9
Della Eterofillia riguardo alla specie. . . . .	6	Il Sistema della Metamorfosi in relazione con la eterofillia. . . . .	10
Dell'Eterofillia in quanto al Genere e alla Famiglia, ovvero agli Ordini naturali. . . . .	8		

## PARTE II.

### SPECIALITÀ SULLA ETEROFILLIA.

1. Eterofillia per la situazione delle foglie . . . . .	14	§ 1. Fillodi . . . . .	35
2. Della Eterofillia per cangiamento della Filotassi o per Eterodromia. . . . .	17	<i>Eterofillia di eterofillia</i> . . . . .	ivi
3. Per l'età delle piante . . . . .	ivi	<i>Acaria glaucescens</i> . . . . .	ivi
a) Che s'intende per pianta giovane e sua eterofillia. . . . .	21	§ 2. Ascidi . . . . .	36
b) Parallelo tra la pianta giovane e l'adulto. . . . .	22	d) Per la lamina, ovvero della eterofillia per la forma . . . . .	37
c) Delle gemme avventizie. . . . .	ivi	Per la circoscrizione . . . . .	ivi
d) Delle gemme normali piccole. . . . .	23	<i>Riguardo alla base—Forma cuneata e cordata.</i> . . . .	38
e) Deduzione dai fatti precedenti. . . . .	24	<i>Riguardo al contorno.</i> . . . . .	39
f) <i>Passerina hirsuta.</i> . . . .	25	<i>Breeria heterophylla</i> Pasquale. . . . .	40
<i>Riepilogo della eterofillia della Passerina hirsuta</i> . . . . .	27	5. Per la incisione . . . . .	ivi
g) <i>Hedysarum coronarium.</i> . . . .	28	Tipo 1. Della incisione palmatiloba. . . . .	41
h) Alcuni altri esempi relativi alla diversa età nelle piante legnose. . . . .	29	Tipo 2. Della incisione pennatiloba. . . . .	43
i) <i>Hedera Helix.</i> . . . .	31	6. Pel colore . . . . .	47
<i>Osservazione microscopica della sua gemma.</i> . . . .	32	7. Per la composizione . . . . .	ivi
4. Per le parti della foglia . . . . .	33	8. Dell'Eterofillia proveniente dal mezzo in cui vivono le piante. . . . .	50
a) Piccioli . . . . .	ivi	9. Dello stato e delle condizioni diverse delle stirpi e de' rami . . . . .	53
b) Guaina. . . . .	34	<i>La fronda delle felci.</i> . . . .	ivi
c) Fillodi ed Ascidi. . . . .	35	<i>Crataegus oxyacantha var. monostyla.</i> . . . .	54
		a) Pel sesso . . . . .	56

## PARTE III.

### DELLA ETEROFILLIA ACCIDENTALE.

Eterofillia nosologica e teratologica. . . . .	37	<i>Metamorfosi completa.</i> . . . .	39
--	----	--------------------------------------	----

## PREFAZIONE

**L** Botanico che va rovistando giardini ed erbarii o va erborando per le campagne, non di rado s'imbatte in piante che portano in ciascun individuo foglie svariate, e differenti da quelle di altri individui che in tutto il resto si somigliano. Questa varietà di forma delle foglie, quando non venga attentamente considerata, può dar luogo ad equivoci sulla ricognizione delle specie. Lo che ripensando io, e spinto ancora da una certa natural vaghezza, mi sono indotto a fare diligenti ricerche sopra questo soggetto, e il frutto del mio lavoro imprendo ad esporre in questa scrittura. Se valga esso, comunque imperfetto, a contribuire alla più rigorosa determinazione della specie e quindi recar qualche profitto alla scienza botanica, lo decidano i sapienti cultori di questa. A mio giudizio, oltre il fine summentovato, questi miei studi, mentre han relazione con la parte più elevata della scienza, mi pare che raggiungano alcune utilità pratiche di non lieve importanza: come sono tra le altre, a cagion d' esempio, quella di meglio determinare l'origine e le condizioni delle forme di foglie diverse riunite nella stessa pianta, e l'unità del tipo a cui si riducono; l'età, e il riscontro che passa tra la piantolina nata dall'embrione seminale e quella parte che viene da gemma avventizia; il cangiamento di struttura quale effetto del cangiamento della forma. L'argomento è vasto intrigato e difficile; per lo che il benevolo lettore mi vorrà condonare i mancamenti e le imperfezioni che in questo mio lavoro pur troppo s'incontreranno.

## PARTE PRIMA

### IDEE GENERALI SULLA ETEROFILLIA

#### DELLA INDIVIDUALITÀ DEL VEGETALE.

Il regno dei vegetali è costituito di soggetti, i quali non si vorrebbero addimandare individui a simiglianza di quelli che compongono il regno degli animali. Perciocchè nelle piante quel che comunemente si dice individuo, come fosse un essere indivisibile, non è in realtà tale, ma sibbene un consociamento successivo di parti determinate, ciascuna delle quali può avere un'esistenza indipendente ed autonoma. Se non che nei vegetali superiori, dai muschi in sopra, un fusto con le sue diramazioni riunisce e sostiene le diverse parti che stanno attorno ad esso collegate, e che ne apporta il materiale della nutrizione, e concilia al tutto insieme una certa unità che invano si cercherebbe in aggregamenti minerali o d'altra natura. Al concetto d'individuo si accosterebbe la gemma col suo contenuto, che è in appresso la novella messa, dai botanici ancora addimandata *innovazione*, allorchè è sviluppata, ovvero uscita fuori gl'involuppi della gemma stessa.<sup>1</sup> Ma più che il contenuto della gemma ancor essa divisibile in parti autonome, si accosterebbe al concetto d'individualità la foglia al modo come l'intendeva il Gaudichaud, il quale la chiamava *phyton*. A siffatto modo d'intendere l'individualità del vegetale si accosta il concetto dello Steinheil.<sup>2</sup> Questi riduceva l'individualità vegetale al verticillo foliare. Ma a più propriamente parlare nelle piante non ci è *individualità*

<sup>1</sup> Vedete: DUPETIT THOUARS, *Essai sur la végétation*. Paris 1809, e DE CANDOLLE (A. P.) *Organographie végétale*. T. II, pag. 228, Paris 1827.

<sup>2</sup> *De l'individualité considérée dans le règne végétal*, par AD. STEINHEIL. *Mémoires de la Société d'Hist. Nat. de Strashourg*. T. 2, 1836.

*assoluta*, sibbene *individualità relativa*, la quale, secondo lo stesso Steinheil riguarda la divisibilità del vegetale in modo limitato e condizionale, sicchè ogni sua parte riproduca il soggetto da cui è venuto. Ad ogni modo una pianta sia d' inferiore o superiore ordine si può riguardare, anzic he come un individuo, piuttosto come una successione di generazioni d' individui, i quali si succedono gli uni agli altri per derivazione organica non punto casuale.

Tale individualità relativa si ha maggior ragione ad ammetter nel vegetale; per causa di certi determinati periodi della vita onde si vede contraddistinto, e dei quali parleremo in seguito nell' articolo riguardante l' età.

I latini erano meglio provveduti di noi nello esprimere col vocabolo *stirps* quello che dai botanici oggi addimandasi *individuo* vegetale; perchè quella parola alludendo da altra parte agli uomini, comprendeva nel suo significato più generazioni insieme: ciò che si addirebbe alle piante erbacee, e meglio alle arboree. Nientedimeno l' abitudine contratta di applicare il vocabolo *individuo* per le piante e per gli animali indifferentemente non ci fa di leggieri smetterne l' uso ed il falso concetto. Onde è che anche io in questa scrittura uso il vocabolo *individuo* assieme con la parola *stirpe*. Da altra parte nella volgar nostra favella abbiamo la parola *piede* usata dai classici nel surriferito significato: nella quale accezione conviene l' uso dei nostri provinciali. La parola *pianta* spessissimo vi corrisponde nel significare la stessa cosa: come presso i Francesi la parola *plant*. Del resto io non pretendo farla da novatore in nulla, e molto meno in lingua, in cui adotto tutti i surriferiti vocaboli a seconda mi converrà meglio: tanto più che intorno ad essi non si è pronunciata ancora la scienza. E solo per cansare equivoci ne ho qui dichiarato il senso in che io li uso.

Fatta questa dichiarazione, e ritornando al carattere della individualità nel vegetale, vediamo che questa si dee escludere, considerata assolutamente, si dallo insieme e si da ciascuna delle parti che compongono la pianta; perciocchè lo svolgimento dell' organismo in essa è successivo nel tempo e nello spazio: non punto contemporaneo e circoscritto; sicchè ciascuna parte come la foglia non coesiste con l' altra nello stesso tempo, nè nello stesso luogo: ma sibbene l' una succede all' altra in tempo, spazio e circostanze differenti. Ed è questa la ragione che praticamente si vedrà nella parte speciale di questo lavoro, onde nello sviluppo della pianta l' uno organo è sempre differente dal precedente e dal seguente, od almeno tende a cosiffatta differenza. E se questo organo è la foglia, nel replicarsi lunghesso il fusto e i rami (asse) l' una differisce dall' altra nello stesso ramo, e

ancora nei rami diversi. Cosicché la diversità delle foglie è un fatto necessario e però costante non solo nella specie, ma ancora nella stirpe e nella messa. Oltre di che è a ricordare che dalle conclusioni dell'Ohlert si rileva che dalla gemma può venire il ramo con le foglie e meristalli che eran ivi dentro, o pure può produrre in seguito delle altre col crescere. Circostanze le quali hanno che fare col variare delle foglie.

DEFINIZIONE DELLA ETEROFILLIA.

L'Eterofillia secondo il senso di questa scrittura consiste nella diversità delle foglie nel medesimo individuo, o in individui distinti della stessa specie di piante. È una maniera di polimorfismo della foglia, del quale io prendo a considerare i punti più rilevanti senza uscire dai limiti dello individuo o della specie.

L'Eterofillia può essere distinta in due principali maniere. In quella che sta costantemente nella stirpe e nella specie o nelle sue varietà: ed in quella che è accidentale sia per fatto teratologico, sia per fatto morboso.

Il trattato della scienza, ove mai vi fosse che discorresse di questa maniera di rapporti tra le foglie, e insegnasse il modo come queste differiscano tra loro nello stesso individuo o negl'individui della stessa specie, s'intitolerebbe Eterofillia, o meglio Trattato dell'Eterofillia.

Questo articolo della scienza non è stato trattato finora a parte, nè di proposito, ma sol di passaggio e sott'altro aspetto come dal Duchartre,<sup>1</sup> dal St. Hilaire,<sup>2</sup> dal De Candolle,<sup>3</sup> dallo Schleiden,<sup>4</sup> ec. Nulladimeno molti lavori si sono fatti sullo svolgimento della foglia nell'interesse dell'organogenia, specialmente dopo Goethe, fondatore di un sistema nella scienza, detto della metamorfosi, che ha principio da una pubblicazione del grande poeta e naturalista alemanno venuta in luce nel 1790.<sup>5</sup> Mentre nella Botanica il sistema della metamorfosi prendeva un ascendente nella organografia e nella fitografia, altri lavori più positivi ed analitici illustravano e fondavano la scienza per un'altra via diversa da quella del Goethe,

<sup>1</sup> *Éléments de botanique*, p. 313.

<sup>2</sup> *La Morphologie végétale* in-8° Paris 1840.

<sup>3</sup> *Organographie végétale* in-8° Paris 1827.

<sup>4</sup> *Schleiden, Wissenschaftliche Botanik*, vol. II, p. 187, in 4 capitoli.

<sup>5</sup> *G. W. v. Goethe. Versuch über die Metamorphose der Pflanzen*. Gotha 1790. Stuttgart. Oltre altre opere dello stesso sulla Metamorfosi delle piante.

cioè per la diretta osservazione dei fatti istologici e genetici degli organi della pianta: lavori attenti eseguiti con l'aiuto del microscopio. Tali sono quei del Mercklin<sup>1</sup> del Mohl, del Trecul,<sup>2</sup> dello Schleiden, del Braun,<sup>3</sup> del Rossmann,<sup>4</sup> ed altri sulla morfologia ed organogenia della foglia.

DELLA ETEROFILLIA RIGUARDO ALLA SPECIE.

Non è mio intendimento discendere nelle disquisizioni relative alla natura della specie nel regno vegetale, o intorno alla costituzione dei generi delle piante; giacchè questo soggetto si trova ampiamente discusso e dibattuto fra molti autori. Né in gran parte toccherebbe il mio assunto che ha per iscopo di mostrare la varietà delle foglie nello individuo o nella specie stessa. Pratico ciò solo per dichiarar quel che ne penso intorno la specie in relazione col variare delle sue foglie. Del resto il lettore potrà consultare i lavori del Linneo, del De Candolle, dello Chevreul<sup>5</sup> e del De Visiani,<sup>6</sup> il quale riassume con sana critica le opinioni degli antichi e moderni autori che hanno scritto *sul Genere e sulla Specie in botanica*. Restringendomi adunque al mio assunto trovo che la specie si manifesta per un complesso di caratteri, i quali massimamente stanno nelle foglie: come di leggieri può rilevarsi dal volgere uno sguardo su qualunque opera fitografica. Intanto sono questi organi per loro natura tanto variabili, che, al dire del St. Hilaire, non trovansene nel regno vegetale due foglie simili:<sup>7</sup> e nel nostro caso della eterofillia avviene che nella stessa specie e nella medesima stirpe vi ha talvolta di foglie diverse tra loro più di quel che per avventura potrebbero essere esse tra specie diverse. Insomma la foglia è un organo, e come dice il citato Steinheil, un essere troppo

<sup>1</sup> MERCKLIN, *Zur Entwicklungsgeschichte der Blattgestalten — Observations sur l'hist. du développement des feuilles*. Ann. sc. nat. Ser. 3, vol. 6, p. 213.

<sup>2</sup> TRECVL, *Mém. sur la formation des feuilles*. Ann. sc. nat. 3 ser. v. VI, p. 213-246. 2 tav.

<sup>3</sup> A. BRAUN, *Betrachtung über die Erscheinung der Verjüngung der Natur*.

<sup>4</sup> I. ROSSMANN, *Beitraege zur Kenntniss der Phyllomorphose*, in-4° 1. n. 2 Heft m. Tafeln.

<sup>5</sup> CHEVREUL, *Considérations générales sur les variations des individus qui composent les groupes appelés en histoire naturelle, variétés, races, sous espèces et espèces*. Ann. des Sc. natur. Sept. 1846, 3. ser. t. VI, p. 171.

<sup>6</sup> *Considerazioni intorno al genere ed alla specie in Botanica* del Pr. R. DE VISIANI nel v. 8. delle Memorie dell'I. R. Istit. Veneto, 1847 in-4.

<sup>7</sup> Il y a bien plus encore: nous ne trouvons pas dans la nature deux feuilles exactement semblables, et quelquefois le même individus en réunit qui se ressemblent beaucoup moins que celles de deux espèces entièrement différentes. A. ST. HILAIRE. *Leçons de morpholog.* pag. 153.



vago:<sup>1</sup> e la eterofillia è da per tutto nel vegetale. A mal grado di tutto ciò vi è qualche cosa nella specie che in questo continuo variare la conservi identica a sè stessa ed in ogni epoca anche lontana: come il dimostrano la storia di tutti i tempi ed i giardini botanici, nonchè l'intuito, il quale esercita la sua parte nella riconoscenza della specie. Il fatto più costante, certo ed eterno per cui la specie rimane identica è la generazione, onde le stirpi moltiplichino all'infinito in modo costante le specie. Le maniere di manifestarsi sono variate sì come sono l'*ibridismo* e l'*eterofillia*, ma questi cangiamenti non sono per nulla sconfinati, anzi hanno limiti certi al di là dei quali non passano. L'*eterofillia normale* e l'*eterofillia accidentale* e l'*ibridismo* se distruggessero o cambiassero la specie, non si troverebbe un sol caso di piante che avesse riscontro nella tradizione antica e monumentale.

Egli è vero che i fatti teratologici hanno un certo riscontro e parellismo coi fatti normali di eterofillia, sicchè si potrebbe arguire da ciò che delle specie non siano che effetti teratologici o morbosi rimasti in permanenza nella natura; ma ciò non dimostra altro che l'unità variata della specie. È però che dalla eterofillia dovremo dedurre nell'interesse della scienza, quale sieno le norme, e in che modo possa o debba variare o varia col fatto la foglia nella specie. Egli è superfluo il voler dimostrare che questa, sempre riguardo a noi od alla scienza, non poggi su caratteri unici e parziali o presi da una età delle stirpi, né da una sola di queste, né da una successione loro, ma sibbene da un insieme tale di note, che nella descrizione s'includa intera quella cerchia in che variando s'aggira tutta la specie. La quale fuor di questa cerchia mai non venne. Lo studio della eterofillia riguardo all'età della stirpe è per tal ragione importantissimo. Da ciò conchiudo che le specie esistono e si perennano per conto della natura senza fallire; ma che in quanto al nostro sapere ed alla storia naturale io son convinto che molte descrizioni date dai botanici non corrispondano colla realtà o verità della specie, o per difetto o per eccesso di analisi. E questa ultima cagione prepondera nei lavori fitografici, sicchè ne avviene che nei libri trovinsi più descrizioni che specie.<sup>2</sup>

Queste dichiarazioni non esprimono che il mio convincimento intorno alla verità e stabilità della specie, ma non dirimono le ulteriori quistioni che possano

<sup>1</sup> STEINHEIL, *Observations sur le mode d'accroissement des feuilles*. Ann. des Sc. natur. 2. ser. t. VIII, 1838.

<sup>2</sup> Non si può negare da altra parte che probabilmente più specie possano trovarsi talvolta confuse in una descrizione. L'eccesso di analisi reca alla Fitognosia l'inconveniente di perder le nozioni della specie: il difetto reca l'altro di confonderle.

insorgere sulle origini delle specie, le quali quistioni escono dal campo del mio soggetto e delle mie ricerche, riguardanti il mondo attuale non quello che fu o che ha potuto essere in origine. Sarebbe questo il lato della storia naturale oscuro fin oggi, come sono tanti altri punti della stessa scienza. Del resto della origine delle specie sono oggi di grandi uomini che trattano in opere a parte, cui ciascuno può consultare senza pregiudizio della scienza come ella è oggi.<sup>1</sup>

DELLA ETEROFILLIA IN QUANTO AL GENERE E ALLA FAMIGLIA  
OVVERO ORDINI NATURALI.

Mi è occorso spesso di osservare, e talvolta d'indovinare questo fatto: che le piante eterofille racchiudono nell'individuo due o più forme differenti di foglie, le quali forme si trovano da sole e separatamente in specie diverse dello stesso genere o della stessa famiglia: tal'altra ancora, ma più di raro, tra individui della stessa specie: cosicchè non si riconoscerebbero per la medesima senza grande accorgimento e senza l'aiuto di commemorativi. Tra questi fatti citiamo il *Ranunculus aquatilis* Lin., a foglie emerse reniformi, e foglie immerse dicotomo-capillacee. Ora accade che s'incontrano in questo genere stesso il *Ranunculus hederaceus* ed una varietà dello stesso *aquatilis* che hanno sole foglie reniformi, e dall'altra parte il *R. pantothrix* che ha le foglie solo tricotome capillacee, ed il *R. circinnatus* che è tenuto come a varietà del *R. aquatilis* che li ha dicotomo-capillacee. Il De Candolle le ritiene tutte come varietà dell'*aquatilis*. In verità il *R. pantothrix* dei contorni di Napoli non è stato mai eterofillo. Così ancora nella *Glycosmis trifoliata* della famiglia delle *Aurantiacee* son riunite nello stesso individuo foglie trifoliate e foglie unifoliate. Ora è noto che nella stessa famiglia le specie del genere *Citrus* sono tutte dotate di foglie unifoliate: mentre nel *Lavunga* della stessa famiglia le foglie sono solamente trifoliate. Nelle tante credute varietà o specie del *Solanum nigrum* e *pictum* si trovano nello stesso individuo di foglie lobato-angolate e di foglie intere. Or bene nella grande varietà di questa specie ci ha di quei solani a foglie solo intere o solo lobate, le quali possono essere ancora di specie distinte. Nella *Passerina hirsuta*, che porta foglie ampie e patenti nella prima età e diverse nella età adulta, accade di vedere le foglie della prima età star

<sup>1</sup> *The origine of species.* — De l'origine des espèces ou des lois du progrès chez les êtres organisés par CH. DARWIN. Traduit en français par Mlle Clémence-Aug. Royer. Paris 1862.

sole esse, cioè di consimil figura in altre specie come nella *Passerina dioica*, *tinctoria* ec. Di analoghi fatti di eterofilia *scissa* si ripetono nelle Berberidee e soprattutto nelle *Proteaceae*, dove notiamo nell'*Hakea pectinata* tav. VI, fig. 4 a 5 tre forme diverse di foglie le quali si trovano separate e isolate in tre altre specie, cioè l'*Hakea acicularis*, l'*Hakea lucida*, e l'*Hakea suaveolens* R. Br. e *H. bipinnatifida* R. Br. oltre a diverse *Petrophila*, genere della stessa famiglia. Da questi fatti io non vorrei che si venisse in istrane deduzioni, le quali non potrebbero in conchiusione che dimostrare e rifermare la verità e stabilità delle specie nel vario e nel multiplo di certe forme determinate e tra certi limiti.

L'ETEROFILIA CONSIDERATA COME SISTEMA,  
E SUO PRINCIPIO.

Il principio della diversità delle foglie nello stesso individuo sta in ciò, che essi sono organi temporanei, i quali si svolgono successivamente in tempi e luoghi diversi ed in circostanze diverse nello stesso individuo sopra un asse continuo che le porta; non contemporaneamente nè in una cerchia definita e molto meno prestabilita. <sup>1</sup> Il venire un meritallo ed un nodo dopo l'altro sul medesimo asse, cagiona relazioni di tempo e di luogo diverse. A queste acconciassi la materia comune che è la celluloso-vascolare. I rami più vecchi differiscono dai più giovani e questi dalla piantolina primaria. Cosicché un albero od anche una pianta annuale è una serie di generazioni d'individui, se pur di questi ce ne fosse sembianza, e così vorrebbero chiamare. L'insieme di queste generazioni è un misto di parte antica e recente, che non ha fine nelle piante perenni; onde la età degli alberi ha, organicamente considerata, il principio e non la fine: se pur questo non fosse il deperimento per cagion di malattia o corruzione del tronco comune.

I cangiamenti successivi sono universali e costanti nelle parti del vegetale tanto per gli organi della vegetazione quanto per quelli della riproduzione: tanto per gli organi *assili* è quanto per gli organi *lateralì*. Codesta tendenza irresistibile o meglio necessaria a cangiare della pianta durante tutta la sua vita, dal suo germogliamento cioè fino alla fruttificazione, e nelle generazioni sussecutive delle gemme

<sup>1</sup> Linneo nella sua *Prolepsis plantarum* ha cercato dimostrare un principio che generalmente fu creduto falso, cioè che le forme degli organi successivi e perfino di più generazioni successive siano prestabilite e figurate nella gemma.

e delle messe, è da esprimersi col vocabolo assai adattato di *polimorfismo*. La eterofilia non è che una parte, forse la principale, del polimorfismo vegetale.

IL SISTEMA DELLA METAMORFOSI IN RELAZIONE  
CON L'ETEROFILIA.

Non occorre entrare nella storia della *metamorfosi* presentita dal Linneo nella *Prolepsis plantarum*, e prima di lui dal Jung<sup>1</sup> e sviluppata appresso in modo pratico e direbbesi meglio incantevole dal Goethe, che ha attirato quasi tutti i botanici contemporanei e successori per modo che oggi domina nei libri classici e di istituzione elementare della scienza: nei trattati e nelle monografie. Il sistema della

<sup>1</sup> Per dare un saggio bibliografico di coloro che hanno scritto della metamorfosi delle piante registro qui un elenco dei principali autori che ho avuto presenti.

JOACHIMI JUNGH, *Opuscula Botanico-physica ex recensione Fogelii et Vegetii* ed. I. S. Albrecht Coburgi 1747 4.<sup>o</sup>

J. JUNGH, *Doxocapiae physicae minores ex rec. Fogelii expr. anno 1662, Hambourg.* 4.<sup>o</sup>

J. JUNGH, *Isagoge Phytoscopica in collegiis privatis ab ipso tradi auditoribus solita rec. I. Vagetio Hamb.* 1678. Ed altre opere dello stesso.

CAR. LINNAEI, *Philosoph. bot. scr. Upsaliae 1750, ed. IV. Studio C. Spreng. Halae 1809. Systema vegetabilium (primum expr. in systemate naturae Leydae 1735 fol.) ed. XIII ab I. A. Murray. Goettingae et Gothae 1774* 8.<sup>o</sup>

Id. *Amoenitates academ. Prolepsis plantarum* t. IV, VI, pag. 283.

J. W. v. GOETHE, *Versuch über die Metamorphose der Pflanzen.* Gotha 1790, 2. Ausgabe. Stuttgart 1831.

Id. *Sur la Métamorphose des plantes*, traduit par FRÉD. SORET, et suivi de notes historiques. Stuttgart, 1831, in-8.<sup>o</sup>

Id. Si trova: *Zur Naturwissenschaft überhaupt, insbesondere zur Morphologie.* Stuttgart und Tübingen 1817.

J. FR. JAEGER, *Über die Missbildungen der Gewächse* van. Stuttgart 1818.

E. HAMBURGER, *Symbolae quaedam ad doctrinam de plantar. metamorphosi* Com. Botanico-morphologica Vratislaviae 1842 in 4.<sup>o</sup>

*Die Metamorphose der Pflanzen und ihre Widersacher, Kritische Blätter* von Ernst Meyer. Linnea T. VIII, 1832 p. 401-460.

A. MOQUIN TANDON, *Éléments de Tératologie végétale* in-8.<sup>o</sup> Paris 1841.

GORSKI, *De propagatione Alismatis parnassifolii observavit: emittit radix duplex scaporum genus, unum floriferum, gemmifer. alterum.* Linnaea T. VI, Litteratur. Bericht. p. 130.

FILIPPO RE (Conte). *Saggio di Nosologia vegetale*, Firenze 1807, e *Saggio teorico pratico sulle malattie delle piante* dello stesso, Venezia 1807. — GALLESIO. *Traité du Citrus*, Paris. 1811 in-8.<sup>o</sup>

FREDERICI ANT. GUILIELMI MIQUEL Benthemensis, *Responsio ad quaestionem botanicam, qua quaeritur: Organorum in Vegetabilibus exponatur ortus, explicatio et successio, tum aliorum ex aliis, et in alia mutatio, quam metamorphosin sive prolepsin plantarum dicunt Botanici* 1833.

Metamorfosi del Goethe ha fatto nell'ordine organografico ciò che il sistema di Linneo ha fatto nel fitografico. Ma oggi il *metamorfismo* nelle piante se è accettato in parola, non lo è più nel fatto; perciocchè l'istologia botanica e la botanica microscopica sono andate più oltre a quello che non siano le forme esteriori, od una semplice idea, cui si han lasciato dietro; curandosi poco dell'unità supposta sotto la parola metamorfosi: si è invece andato in ricerche sottilissime delle origini e della genesi degli organi, onde traggano ragione le loro forme.

I fitotomisti hanno disvelato l'origine e la ragione del vario e del multiplo con le profonde ricerche anatomiche. E le varietà degli organi laterali come degli assili li ripetono col fatto da forme primitive d'un ordine diverso dalla foglia.

Non è che io non vagheggi l'idea di un organo che si metamorfizzi successivamente negli organi diversi della pianta. Anzi, nello insegnamento tengo come grande mezzo didattico il sistema del Goethe, che facilita lo apprendimento della organografia e della teratologia, fondandole sulla analogia che passa tra i diversi organi. Ma ho con tanti altri autori accettata la *metamorfosi* del Goethe nel senso di una felice finzione, non come espressione di un fatto reale. Al quale sentimento si accostano le interpretazioni di A. De Saint-Hilaire,<sup>1</sup> di Duchartre<sup>2</sup> e molti altri.

Il sistema della metamorfosi poggia sul principio di identità degli organi diversi della pianta con uno comune che è la foglia, e quindi riguarda le forme esteriori degli organi, come modificazioni di codest'organo comune, che realmente e materialmente si cambii dall'uno nell'altro. Il grande scrittore alemanno reca in mezzo, in conferma d'una reale metamorfosi, le rose proliferi e i garofani proliferi, e la moltiplicazione dei petali per via degli stami ecc. ecc. come fatti culminanti di metamorfismo reale; per confermare l'identità *originaria degli organi vegetali sviluppati gli uni dopo degli altri col mezzo delle più forti deviazioni delle loro forme esteriori*.

Analogamente alla metamorfosi i botanici, dopo del Goethe, ammettono il saldamento delle parti calicine e corolline in un pezzo solo, che dicono calice gamosepalo e corolla gamopetala: il qual fatto sarebbe una maniera particolare di metamorfosi. Questo supposto risultato non esiste nel fatto, ma solo in una finzione del nostro spirito. Imperciocchè nella realtà il calice monosepalo, e la corolla monopetala sono fin dalla loro origine di un pezzo solo. Su questo punto

<sup>1</sup> Op. cit. pag. 315.

<sup>2</sup> Op. cit. p. 137.

abbiamo una memoria del Gasparrini,<sup>1</sup> non mai abbastanza compianto, il quale dimostra che il calice gamosepalo è tale fin dalla sua genesi. Ora ricercando ed indagando le origini e la genesi degli organi, l'anatomia non conferma la verità del sistema delle metamorfosi fondato sulla identità degli organi con uno comune che è la foglia, secondo il sistema del Goethe, ma sibbene conferma la identità di ciascuno organo con sè stesso. Il principio della eterofilia sta in ciò, contro il sistema della *metamorfosi*, in quanto cioè a metamorfosi foliare; perciocchè dalle nostre esposizioni in questo lavoro rilevasi che ciascuno organo foliare è identico a sè stesso fin dalla sua genesi, e negasi essere conversione successiva degli altri. E ci ha dippiù: che sempre ho veduto nei primordi degli organi scolpite in abbozzo e talora patentemente le accidentalità e modificazioni e frastagliature che si veggono nella foglia come in ogni organo perfetto, tav. II, fig. 1, 3, 4, 5; tav. III, fig. 1, 3, 5, 6, 9.

Nientedimeno per la eterofilia non nego assolutamente una metamorfosi in altro senso da quello del Goethe. Ammetto cioè la varietà delle forme derivare da una forma unica; la quale non è la foglia, sibbene un organo di un ordine superiore che dà origine diretta ed immediata agli organi diversi. I risultati microscopici ci rivelano la esistenza di questo organo di forma originaria e comune dare origine non solo agli organi foliari od *appendicolari* o *lateralì*, come si dicono, ma ancora dar origine all'*asse* ed agli *organi assili*, i quali alla loro volta variano nello stesso individuo assai più di quel che un tempo credeasi. I *cladodi* non sono che modificazioni dell'asse, le quali prendono forma foliare nei ruschi, negli asparagi ecc. Nella organografia avviene lo stesso che nell'istologia, dove la conversione delle cellule in fibre e in vasi avviene immediatamente, senza intermezzo graduato di altre forme, se non quelle che in essi elementi si avverano durante la successione dei tempi e la continuità dello spazio. Ora in questa guisa io intendo e ne son convinto: le forme organiche vegetali derivare da una forma organica comune ed immediata. Sarà questa una specie di forma comune della pasta organica che si cangia nelle altre, appartenenti ad organi foliari e ad organi assili. Questa forma organica comune e madre di tutti gli organi non può essere la foglia; ma qualche cosa donde la foglia e gli organi foliari come ancora

<sup>1</sup> GASPARRINI, *Osservazioni sulla origine del calice monosepalo e della corolla monopetala in alcune piante*: negli Atti della R. Acc. delle Sc. F. Mat. di Napoli, v. II, 1865, con 2 tav. — Prima del Gasparrini, molti altri botanici, e fra essi il Payer, il Duchartre ecc. sostennero la stessa dottrina.

l'asse e gli organi assili derivino. Questo organo originale noi lo vediamo nelle ricerche microscopiche in un parenchima cellulare conformato in certa guisa, come a quella che precede la formazione di tutti gli organi. Negli organi assili è il cono vegetativo sì per i rami e sì per le radici. La spongiola dai fitotomisti oggi si è trovato tener luogo di gemma, onde le radici allunghino e crescano. Da questa specie di raggruppamento mammellone di cellule vediamo sorgere ogni maniera di organo foliare, foglia, calice, petalo, stame ecc. E sono convinto dalle mie proprie osservazioni e dallo studio dei classici lavori di organogenia, tra i quali citiamo quei del Trecul,<sup>1</sup> del Gasparrini ec. La stessa gemma avventizia incomincia da cellule aggruppate in forma mammellone prima che si fornisca di vasi, ed è cosa usuale veder le foglie e gli organi fiorali non manifestarsi in altra forma in origine che in quella di *mammellone cellulare* diviso in seguito in altri più piccoli.

Conchiudo da tutto ciò che il *mammellone cellulare* è la forma comune, donde procede ciascuno organo immediatamente, non punto per metamorfosi successiva di uno in altro organo.

Do termine così alla parte generale di questo lavoro per entrare ne' particolari riguardanti la Eterofillia: non colla convinzione di avere assolto l'argomento in tutta la sua estensione, ma di averlo indicato all'attenzione de' Botanici.

<sup>1</sup> TRECUL, *Mémoire sur la formation des feuilles*: Ann. sc. nat. ser. 3, vol. 20 p. 235, tav. 20. Quand les feuilles opposées ou verticillées doivent être unies par la base, un bourrelet circulaire les précède sur l'axe. TRECUL, op. cit. p. 247, tav. 20, fig. 2, 3, 4.

## PARTE II.

### SPECIALITÀ SULLA ETEROFILLIA.

---

#### 1. ETEROFILLIA PER LA SITUAZIONE.

Per procedere con ordine in questo saggio di ricerche sull'*eterofillia* ei bisogna in prima rivolgere l'attenzione alle foglie considerate per la loro situazione, per la quale la eterofillia sta costantemente in tutte le piante.

1° le *foglie seminali* sono diverse da tutte le altre.

2° sieguono immediatamente le *foglie primordiali*: e di queste possono trovarsi una sola, o più di seguito se si ripetono allo stesso modo: per esempio nei pini si ha una serie di foglie primordiali.

3° sieguono le foglie *cauline*, le quali vengono sopra l'asse primitivo non peranco ramificato. Di queste è d'uopo distinguere le *inferiori* o *basali* che sieguono le *primordiali*: le *medie*, e le *superiori*. Le inferiori o basali, se vengono dalla base del fusto quasi a fior di terra si addimandano *foglie radicali* come nel *Tarassaco* o nella *Primavera*. Le dette foglie radicali sono quasi sempre diverse dalle altre per forma e per disposizione, formando spesso un insieme detto *rosetta*. Le foglie cauline del resto del fusto primitivo si chiamano *foglie primarie*.

4° le *foglie rameali* son quelle che vengono da gemme situate nella ascella delle *foglie primarie*; dalle quali differiscono per diversi aspetti. E dagli autori si addimandano foglie secondarie. Un esempio comune di questa eterofillia, di cui s'interessa l'arte, si ha nel tabacco (*Nicotiana Tabacum*).

5° *foglie terziarie* o di terzo ordine, e *quaternarie* o di quarto ordine, si vorrebbero addimandare quelle che vengono dalle gemme successive. Intanto nella scienza di queste ulteriori successioni non si tien conto speciale. Ma si tiene presso i botanici la denominazione di *foglie madri* (*feuilles mères*, *axillantes*, *axillaires*)



per quelle che hanno una gemma nella loro ascella. Secondo osserva lo Schleiden, le foglie madri di gemme fogliifere sono più variabili di quelle portanti gemme fiorifere.

6° Foglie fiorali si dicono quelle nell'ascella delle quali nasce un fiore, o pure che gli stia alquanto da presso, e sono differenti dalle *foglie cauline superiori* o *rameali superiori*. Queste istesse *foglie fiorali* se sono totalmente diverse dalle foglie precedenti si addimandano *brattee*, donde poi vengono ancora le *bratteole*, le *squame*, i *calicetti*, *involucri*, *involucretti*; il *periclinio semplice*, e *doppio e moltiseriale*, come si ha nella grande famiglia delle composite; le *cupole*, le *spate*: e le *chiome* come nell' *Ananas* (*Bromelia Ananas*), nella *Fritillaria imperialis*, nella *Lavandula Stoechas* ecc.

Non ci diffondiamo molto su questo aspetto della eterofillia; perciocchè sta, comunque per altro scopo, esposto nei libri d'istituzione, come sono quelli del De Candolle, del St. Hilaire, dello Schleiden, del Richard, del Duchartre ecc. e si tornerà sulle stesso argomento trattando della eterofillia nelle diverse categorie su esposte. Ma non mi posso dispensare, dopo la nomenclatura delle dette foglie differenti, dal dire delle principali diversità riguardo alla loro situazione. Ed ecco:

1° I cotiledoni cangiansi in foglie seminali, le quali sono diverse dalle foglie che vengono sopra; e talvolta sono diverse tra loro: questa ultima eterofillia è rara e si vede specialmente nella *Trapa natans*, di cui un cotiledone è massimo, l'altro rudimentale inserito più in giù. Ancora le crocifere a cotiledoni duplicati manifestano questa disuguaglianza. Essi d'ordinario sono interi ed intatti. Se portano incavi, ho dimostrato in altra scrittura<sup>1</sup> dipendere da posizione piegata nell'embrione: p. es. nelle Crocifere, Convolvulacee, Nittagginee ecc. 2° Sono sempre opposti: ma talvolta come nel *Lycopersicum* e nel *Trapa* uno più giù dell'altro. Le foglie che vengono sopra sono le primordiali sempre diverse dalle seminali e dalle seguenti: cominciano dalle forme più semplici e a grado a grado lungo il fusto vanno mostrandosi più complicate, si per le incisioni, e si per la composizione. Questo passaggio ci è quasi sempre; ma in diverso grado, or più lentamente or più celeremente: cioè dopo una, due o molte foglie, e a distanze diverse, secondo le specie diverse. Nelle foglie pennatifide lobate sono sempre meno divise: nelle composte son quasi sempre semplici. Ma nel Castagno indiano sono conformi. Le foglie primordiali possono ripetersi un vario numero di volte; come si

<sup>1</sup> G. A. PASQUALE, *Sulla prima età delle piante*, Annali dell'Accademia degli Aspiranti Naturalisti, vol. 2, pag. 159, Napoli 1845, in-8°.

diceva più sopra, ed allora è meglio chiamarle tutt'esse *primordiali*: come ne' Pini, nelle Leguminose.<sup>1</sup> Nelle *Hedysareae* tal ripetizione si fa più volte di seguito, quattro nello *Hedysarum coronarium*: una sola è nei trifogli, nelle mediche, ne'meliloti ecc.

La complicazione delle foglie va crescendo<sup>2</sup> nel salire sul fusto: fino ad un certo punto, dove le forme cominciano a rendersi più semplici fino a giungere alle foglie fiorali. Il Rossmann nota che nella riduzione delle foglie superiori si esegue l'analogo ma inverso cammino delle inferiori; ma nota lo stesso autore, e con ragione, che ciò va soggetto ad eccezioni.

Le foglie fiorali cangiano quasi per tutt'i versi: per forma e disposizione. Per la disposizione divengono talvolta opposte e verticillate come negl'involucri delle Anemoni delle Euforbie, delle Ombrellifere ecc. Sovente cangiano ancor di colore come nelle stesse Euforbie, Buginvillea, Salvia ecc. Come per Eterofillia chimica.

Le radicali si conformano a rosetta, le cauline sono ordinariamente sparse: altre volte avviene l'opposto; le inferiori sono sparse distanti, le cauline a grado a grado conferte o avvicinate fino a conformarsi a rosetta. In alcune specie di *Euphorbia*, nella *Peperomia heterophylla* Miq. si vanno ravvicinando andando in su, e massimamente nel *Sempervivum arboreum*. Nella *Euphorbia amygdaloides* avviene alquanto diversamente; poichè le foglie ravvicinate sono in mezzo al fusto; per la nuova messa che sorge in mezzo alla rosetta terminale del passato anno.

Le foglie radicali nelle Cicoracee, sono di forma più complicata delle cauline. Le forme pennatifida e roncinata comuni nelle *cichoraceae*, sono incostantissime nel Tarassaco: passando dalle intere alle pennato-partite. I botanici li tengono talvolta come note di specie: tal'altra come note di varietà. Nelle crocifere le foglie radicali sono ordinariamente più volte e più profondamente lobate che le cauline.

Nel ramo s'incomincia dalle squame<sup>3</sup> della perula: delle quali le esterne sono aride e quasi morte: le più interne crescono, si allontanano tra loro, e vanno complicando le forme col salire verso le foglie perfette: ed in modo analogo o direi parallelo alle primordiali, basali, cauline. Nel Noce le squame più interne o le foglie inferiori sono di picciuoli alati con rudimenti di foglioline in cima. Nel

<sup>1</sup> Vedete DE CANDOLLE, *Mémoires sur la Famille des Légumineuses*: à Paris-1825, in-4°, — *germination des Légumineuses*.

<sup>2</sup> È legge, secondo il ROSSMANN, che le foglie lobate vadano crescendo da ambo i lati aumentando da queste due parti laterali il numero de' lobi. J. ROSSMANN, op. cit.

<sup>3</sup> Dallo SCHLEIDEN (op. cit.) le squame della gemma sono tenute come organi analoghi ai cotiledoni. Secondo me le squame esterne aride le riterrei come analoghe alle bucce della semenza: le interne ancor vegetanti come i detti cotiledoni.

Pittosporo cinese, prima di giungere alle foglie rosulate si contano da circa dieci foglie squamiformi molto distanti tra sè, che nello stato d'ibernazione erano squame della perula. Codeste squame, esaminate nel loro sviluppo graduato fino alle foglie perfette dell'Acero platanoidè, sono tenute come *fillodi* dal Rossmann (op. cit. p. 33 Tav. II.). Ancora in altri Aceri da me osservati, come l'*A. obtusatum* Kit. A. *Pseudo-Platanus*, le squame della perula si allungano in membrane pallide quasi trasparenti; e dopo due o tre coppie bruscamente passano alla coppia di foglie perfette. Nell'Acero falso-platano le dette squame non portano la lamina abbozzata, come il Rossmann ha osservato nell'*Acero platanoidè*. Nell'*Aesculus Hippocastanum* ho trovato spesso l'analogo fatto di Eterofillia. Di essa ci occuperemo nell'articolo COMPOSIZIONE DELLA FOGLIA. Per ora notiamo soltanto, che il passaggio graduato dalle squame della perula alle foglie composte specialmente osservasi nelle sue piccole gemme avventizie di questo albero: vedete Tav. VII, *fig. 5*. Del resto riscontrisi il ROSSMANN, op. cit. p. 36, 37 e 38, Tav. II.

Nella loro posizione relativa all'asse sono diverse. Le *radicali* spesso sono distese, le *inferiori* patenti, come ne' *Juniperus* a foglie embriciate: in sopra sono appressate al fusto come sono nella *Sabina*, *Juniperus phoenicea*, e meglio nella *Passerina hirsuta* (veggasi appresso, articolo Età).

La *Prefoglia* è la foglia basilare de' rami, specialmente nei Monocotiledoni. Questa foglia basilare si trova alla base delle messe ne' Monocotiledoni, e nella Fragola, o in altre piante. Essa si distingue essenzialmente da quelle che sieguono; perciocchè è, almeno nei monocotiledoni, piccola sottile membranosa pallida, situata sul ramo, il più di sovente sul lato interno (DUCHARTRE, Op. cit. p. 317).

## 2. DELLA ETEROFILLIA PER CANGIAMENTO DELLA FILLOTASSI, O PER ETERODROMIA.

La fillotassi cangia spessissimo; ma in modo determinato; specialmente tra le foglie inferiori e le superiori, tra la pianta giovane e l'adulta.

Nelle leguminose, classicamente studiate ed esposte da A. P. De Candolle, abbiamo la eterofillia della fillotassi tra le piantoline germinali e le adulte. Nelle foglie primordiali delle papilionacee si ha spesso la opposizione, che non si trova più su. Nelle dette papilionacee la opposizione delle foglie primordiali può essere con loro disuguaglianza, fino a trovarsi una semplice di rimpetto all'altra composta: così nella *Caragana*, *Coulteria*, *Cassia*, *Mimos*, *Acacia*, *Inga*. O che sieno

simili: <sup>1</sup> come nella *Gleditschia*, *Phaseolus*, *Dolichos*, *Erythrina* (DE CANDOLLE, Op. cit. p. 79, Tav. XVI, fig. 87 a 90.)

La *Linaria purpurea* fa le foglie inferiori verticillate, a verticilli falsi i quali si approssimano ai veri; <sup>2</sup> poi le foglie superiori e tutte le rimanenti sono alterne.

Similmente avviene nella *Lysinachia vulgaris*; dove sono i verticilli a due, a tre ed a quattro, e poi più in su le foglie sono alterne: nel *Morus alba*, nelle piantoline germinali, le foglie primordiali sono opposte, le rimanenti alterne.<sup>3</sup>

La eterodromia può aver relazione alla età della pianta, ed alle successive generazioni di gemme, come nella *Passerina hirsuta*: in cui durante la giovane età le foglie sono opposte, nell'adulta sono, come vedremo, in due serie alterne coniugate.

Nella *Banksia integrifolia* i verticilli foliari di 6 ad 8 sono talora perfetti: tal'altra divengono alquanto spirali.

Nelle foglie opposte e verticillate si ha quasi sempre uguaglianza tra le foglie della stessa coppia o dello stesso verticillo; ma talvolta vi si trova la eterofilia: così nel *Lycopersicum esculentum* i cotiledoni sogliono spostare; non restando perfettamente l'uno di rimpetto all'altro, ma uno più in su dell'altro: e ve n'ha de' disugualissimi come nella *Trapa*, in cui un cotiledone rimane scoperto e rudimentario: mentre l'altro rimane nascosto nell'epispermo, ed è grande crassissimo e lungamente picciuolato. Disuguali ancora sono le foglie geminate de' Solani. Nella *Peperomia inaequalifolia* le foglie dello stesso verticillo in numero di circa 8 non sono eguali. È un verticillo falso da 5 ad 8 foglie alterne ravvicinate, a prefoliazione equitante.

*Fillotassi nell' Ellera.* Nella pianta giovane si ha fillotassi alterna distica: nell' adulta e fruttifera si ha la fillotassi spirale espressa per lo più da  $\frac{2}{5}$ . Con questa maniera di eterofilia si accoppia la diversa prefoliazione: nel primo stato equitante; nel secondo semiequitante, ed embriciata in modo particolare si da rendere le foglie dei rami adulti oblique e diverse tra loro. Nella prefoliazione, dopo le squame della perula, le foglie si trovano così:

La foglia esterna abbraccia le due interne seguenti, senza piegarsi: siegue l'altra; cioè la seconda con una metà piegata sopra sé stessa, con l'altra spiegata e distesa a cuovrire la seguente, la quale mostra ancora la sua metà omologa alla seconda piegata sopra sé stessa e l'altra spiegata. Le metà piegate sono accavallate

<sup>1</sup> DE CANDOLLE, *Mémoires sur la Famille des Légumineuses*, p. 74, Tav. X, fig. 40, 41 e 42.

<sup>2</sup> Intendo per verticillo vero quello che viene da nodo periferico (A. S. HILAIRE); al contrario non trovandosi continuità nella inserzione, il verticillo sarà falso come il no. 10.

<sup>3</sup> SERINGE, *Atlas des Muriers*, Paris in-4°, 1855, Tav. 1, fig. 11. 12.

tra loro nel modo detto d'ibernazione semiequitante. Tal'altra non è una sola ma due ad una volta, delle quali si piegano le due metà tutte e due insieme entro la piega della vicina. Insieme con la ibernazione semiequitante ci ha un diverso grado d'involuzione delle lamine. Da questa diversa giacitura proviene la eterofillia tra le foglie stesse della età adulta, oltre alla grande diversità tra queste e quelle della età giovane. (Vedete articolo Ellera).

Di analoghi fatti di eterodromia o di diversa fillotassi si osservano specialmente nella famiglia delle *cactee* a fusti poligonali, in cui dopo la coppia de' cotiledoni sieguono una o più coppie di foglie opposte e decussate (sono le due prime *paja*): nella età successiva sul medesimo asse prolungato le foglie hanno la fillotassi di cui l'espressione  $\frac{1}{2}$ , e poi appresso la fillotassi sarà espressa da  $\frac{1}{3}$ , e più in su da  $\frac{1}{4}$ . In queste piante la eterofillia per fillotassi è conseguenza della moltiplicazione degli angoli del fusto i quali giungono a tal numero da più non oltrepassare e costituire così lo stato permanente e adulto.

Per altre maniere di eterodromia riscontrisi: BRAVAIS (L. et A.), *Essai sur la disposition générale des feuilles rectisériées*, *Ann. sc. nat.*, 2 ser *XII* 5 65. — *Id. sur les disp. des feuilles curvisériées*. *Op. cit.* *VII* 42: « Un rameau de Châ-  
« taigner présentait a son origine 7 éailles ou feuilles distiques, à partir de la  
« septième feuille commençait la spirale curvisériées ayant 14 feuilles pour sa  
« pousse annuelle. « Cette réunion de rameaux distiques et curvisériés est fré-  
« quente dans la nature; le plus souvent les tiges centrales affectent le dernier  
« système, tandis que le premier est réservé pour les rameaux latérales. C'est ce  
« qu'on observe dans les plantes suivantes: Laurier-cerice, *Carmichaelia austra-*  
« *lis*, *Xilophylla latifolia*, *Ruscus racemosus*, *virgatus*, *Medeola asparagoides*...  
« *Ann. cit.* *XII*, p. 12.

*Per la disposizione relativa all'asse*, le foglie della prima età sogliono differire dalle seguenti. Così nei *Ginepri* a foglie piccolissime embriciate e squamiformi quelle della prima età sono più grandi patenti e di tutt'altra forma: vedete appresso *Juniperus*. Quelle della *Passerina* giovane sono più ampie ed ancora patenti: mentre quelle dell'età adulta sono appressate al fusto o ai rami, e più piccole; lasciando dal dire di altre conformazioni, come si vedrà appresso all'articolo *Passerina*.

L'eterofilia per l'età riguarda tutte le specie del regno vegetabile, provviste di foglie. Egli è però indispensabile distinguere per tal riguardo la intera stirpe dalle successioni dei nuovi rami, altrimenti detti innovazioni. Perciocchè la età della intera pianta non ha che fare con quella di ciascuna messa o innovazione. Noi per ora intendiamo dire della eterofilia che ha relazione con l'intero individuo. E però ci riferiamo in parte all'articolo precedente, in quanto alla denominazione delle diverse foglie per la loro situazione. E primieramente la piantolina giovane ha caratteri che la distinguono dall' adulta. Nella giovane stessa ci ha la piantolina *germinale*, la quale non è che l'embrione sviluppato nelle sue parti dette fusticino radice, cotilidoni e piumetta. La piumetta è una specie di gemma, in cui le foglie vanno svolgendosi sopra un cono vegetativo molto sottile, rimpetto alle altre gemme ordinarie. Contemporaneamente alle foglie si eleva il fusto primitivo detto propriamente caule.<sup>1</sup> La base del picciuolo della foglia primordiale, o delle foglie primordiali ha con l'asse delle relazioni diverse da quelle che hanno le foglie cauline; imperciocchè in quest'epoca di transizione della pianta la base del picciuolo suole cinger l'asse in un nodo periferico, cioè in un nodo che gira intorno tutta la circonferenza dell'asse; per modo da costituire una guaina: così nell'*Hedysarum coronarium* tav. V, fig. 4, g, 5, f, nella *Hedera Helix* ecc. Anzi io trovo che la foglia primordiale nel sorgere la prima fra i due cotilidoni aperti tiene nascosto più o meno nella sua base la gemma primitiva, la quale invece di star nella sua ascella come si potrebbe supporre, e come vedesi figurata in libri classici della scienza, sta rannicchiata in una escavazione della base, allo stesso modo come nella età adulta si vede nella foglia del Platano o in quella della *Virgilia lutea*. Nell'*Hedysarum coronarium* si veggono delineate le stipole a modo di guaina intera e chiusa ancora a modo di astuccio già contraddistinta di buon'ora dal color rosso di sangue, molto prima che la gemma venisse fuori. Vedete appresso l'articolo *Hedysarum coronarium* con la tavola e le figure citate. Nell'*Hedera Helix* la piantolina germinale presenta il fenomeno analogo, v. *Hedera Helix* tav. IV, fig. 2, 3, 8. Il meritallo o l'internodio cresce di pari passo con la foglia; e questa resta, nell'Edera, guainante alla base con guaina intera e nodo periferico. Ciò per più successioni

<sup>1</sup> Fin dall'ascella de' cotilidoni possono sviluppare altre gemme e quindi rami.

di gemme appresso, le quali in osservarle collocate in detta relazione col picciuolo, diresti occupare un posto intermedio tra la gemma ascellare e la terminale. V. Tav. cit. fig. 2, 3, 5, 8.

La forma delle foglie spettanti alle piante giovani è quasi sempre diversa dalle adulte. Noi abbiamo osservato nei giovani *Platani a foglie di acero* esser le foglie cuneate:<sup>1</sup> mentre tutto il resto delle foglie definitive dell' albero sono di forma più o meno cordata. Di questo soggetto si discorrerà più estesamente nella eterofillia per le forme.

*Per la composizione, e divisione in lobi* la pianta giovane differisce ancora dalla adulta, in quanto a che offrono più o meno di gradazione dal semplice ed intero al composto e diviso. Con ciò non intendo dire solamente delle foglie basali, le quali sogliono differire dalle superiori in ciascun ramo o messa; ma ancora di quelle che sono nelle età differenti della pianta.

All'Articolo *Composizione e Divisioni in lobi* ritornerò, ed ivi riporterò i risultati degli studi del Rossmann sul *Delphinium Thalictum Ranunculus* ed altri.

α) CHE S'INTENDE PER Pianta GIOVANE E SUA ETEROFILLIA.

A queste gemme della prima età sieguono le gemme secondarie, che si trovano nell' ascella delle *foglie primarie* (vedi a pagina 14) e che sono più grandi e più perfette: e da queste vengono le foglie secondarie di altra forma e grandezza, e costituiscono un altro periodo della età giovane, ma non sempre l'ultimo; perchè in altra generazione di gemme ascellari e terminali vengono altre foglie. Nella *Passerina hirsuta*, di queste successioni se ne veggono almeno quattro con *quattro maniere diverse di foglie* (vedete l' articolo *Passerina hirsuta*), tre ne' pini: fino a che si giunge alla generazione di gemme costituite nel loro *stato abituale* o permanente: ed un segno da ciò è la massima ampiezza delle gemme stesse che si vorrebbero dire *stabili* o *di stato*. Le foglie ancora giungono alla loro figura definitiva. Così nel Platano acerifolio, in cui nella giovane età le foglie sono cuneate, nella *Passerina hirsuta* in cui sono ampie e piane, nell'*Hedysarum coronarium* in cui sono semplici; ne' pini che sono solitarie, e non fasciolate ecc. Tutto ciò non ha che fare con l'età d'una messa o ramo, in cui ci ha le foglie basali o inferiori, le

<sup>1</sup> Vedi Tav. VI, fig. 7, 8, 9.

medie e le superiori, e le fiorali; perchè la innovazione ritorna periodicamente. Dunque noi sentiamo per età giovane di ogni pianta quel periodo di vita di vario tempo in cui le gemme si vanno perfezionando e le foglie manifestando diverse in ogni successiva generazione. Questa età giovane potrebbe essere di pochi giorni fino a più anni: come nella *Passerina hirsuta*, in cui è almeno di quattro anni.

b) PARALLELO TRA LA PIANTA GIOVANE E L'ADULTA.

La differenza tra le foglie della giovane pianta con l'adulta non si osserverebbe che per un certo tempo; cioè fino a che dura lo stato transitorio delle prime successioni di gemme che sieguono alla piantolina germinale: ma finita quella primiera età, non rimarrebbe che a vedere senza confronto le foglie definitive delle *messe di stato*. Se non che un certo parallelismo si verifica tra le foglie delle messe con la piantolina primitiva; cioè in quelle le foglie cominciano dalle squame esterne aride della gemma, le quali rappresentano le bucce della semenza, e dalle squame interne verdi, che sono degli abozzi foliacei più o meno pronunciati o parti di foglie come può vedersi nel *Juglans*, *Crataegus*, ecc., e poi sieguono le foglie perfette, che procedono da giù in su; incominciando dalle forme più semplici e seguendo in su in altre foglie più o meno divise e composte, e poi finalmente terminando con foglie gradatamente più semplici, fino alle fiorali, ed alle brattee.

c) DELLE GEMME AVVENTIZIE.

Ma in tutto questo continuo avvicendar di generazioni di gemme e di messe per tempo indefinito, nelle piante arboree, non accadrebbe di riveder più le forme della età giovane. Se non che altra maniera di gemma si va a costituire, e sviluppare in punti indeterminati dell'asse, la quale dà ramo assai rassomigliante alla pianta giovane, e ne ripete le forme e perfino i colori della pianta nel suo periodo primitivo. E questa è la *gemma avventizia*, la quale ne' pini volentieri si vede sul tronco de' piantoni, e sui rami ancora. Ora in queste gemme avventizie si racchiude la novella messa la quale ripete le forme primitive della pianta giovane in tutto ciò che in essa sta da' cotiledoni in su: e quanto più piccola è questa gemma altrettanto più stretta è la simiglianza con la piantolina giovane. La



messa delle gemme avventizie delle Acacie a fillodio, come dell'*A. Melanoxyton*, *A. longifolia*, e del *Pinus canariensis*, come di altro pino qualunque, ripete le forme stesse della primiera età; cioè la forma delle foglie primarie e la loro disposizione, ed anco il color diverso. E sulle foglie primarie di queste *messe avventizie* vengono altre successioni di gemme all'ugual modo della prima età (vedete sopra foglie primarie). Di queste messe avventizie ne ho vedute nel *Pinus canariensis* della lunghezza d'uno fino a cinquanta centimetri, ed a foglie color glauco. Le foglie primarie rivestono la messa per tutta la lunghezza senza gemme apparenti nella loro ascella. Solo verso l'estremità superiore vengono, nell'ascella di alcune foglie, poche gemme che dan luogo a foglie secondarie. Queste dalle prime differiscono moltissimo per dimensione maggiore, disposizione fascicolata, ed ancor pel colore verde in luogo del glauco.

Da tutto ciò siegue che talvolta quel che si dice de' rami giovani e delle loro foglie si trovi ancora in un *albero adulto* o di *stato* od anche vecchio, e ciò per la formazione accidentale delle gemme avventizie. E ciò che dicesi come principio può aver luogo per fatto volontario, col quale si procurino delle formazioni di gemme avventizie, coi mezzi soliti di apportar ferite od ostacoli d'ogni sorta al tronco od ai rami. Cosicchè se in un *albero adulto* o vecchio veder vuoi le forme della sua giovane età non devi far altro che procurar delle gemme avventizie.

Esempi da ciò oltre ai citati ne veggio nello *Schinus Molle* nell'*Hedysarum* negli *Eucalyptus*, ne' *Pinus*, ecc. Nella gemma avventizia piccolissima dell'*Aesculus Hippocastanum*, si hanno foglie trifoliate, ed anco unifoliate: cioè di forme più semplici che nella piantolina germinale (Tav. VII, fig. 5 a, b, c, d, e, ).

d) DELLE GEMME NORMALI PICCOLE.

Nella *Mahonia fascicularis* ed in altre specie di piante si osserva ripetuta la forma primitiva delle foglie della giovane età, allorquando son esse gemme sottili. Di queste ne ho vedute nelle gemme terminali dei rami sotterranei della detta specie: e la ripetizione delle forme foliari è tanto più simile allo stato primiero della pianta, quanto è men grossa la detta gemma. Così nell'allegato esempio ho osservato gemme da rizzomi che portano messa con foglia primordiale ( sarebbe una specie di prefoglia ) unifoliolata, in altre maggiori gemme la prima foglia è trifoliata. Lo stesso ho veduto ne' miei studi sull'*Hedysarum coronarium*.

In somma la semenza è una maniera di gemma mobile, ma di gemma sottile: come la gemma normale è una maniera di semenza fissa, ma semenza grossa.

e) DEDUZIONE DAI FATTI PRECEDENTI.

Se le gemme avessero la stessa dimensione in tutte le successive loro generazioni, non riprodurrebbero che la piantolina della prima età con il suo anclamento: e quindi o un albero o un frutice o pianta perenne qualunque, non farebbe che ripetere annualmente o periodicamente la pianta annuale semplicissima e meschina, come è venuta nel suo primitivo asse dalla piumetta. Ciò che avviene nell'*Hedera Helix*, per più o men lungo tempo. Ma l'albero e la pianta perenne fan più di questo; chè a gradi a gradi nella età giovane van perfezionando ed aggrandendo le messe lungo il cammino successivo: sì che le loro innovazioni della età adulta non siano identiche a quelle da giovane.<sup>1</sup> Questo perfezionamento da altra parte avviene parimente per un più corto periodo nelle piante che durano un anno in cui sono più generazioni di gemme successive. Si che anche nelle piante annuali ci à la pianta adulta e la giovane, qualora le messe sono di più successioni che si vanno a gradi a gradi perfezionando, così come si allontanano dalla primitiva età. Ma in quanto alle età diverse la pianta erbacea differisce dalla arborea per l'altro aspetto, che assolve il periodo della sua vita col compimento del frutto: mentre nell'albero questo termine non esiste se non per cagioni estrinseche alla natura delle dette messe, le quali per sé si perennerebbero all'infinito.

Le gemme più perfette son le gemme fiorifere o miste, le quali sogliono portare foglie diverse dalle gemme foglifere. Vedete all' articolo: STATO DIVERSO DELLA PIANTA, e Tav. III, fig. 7, *rs*, *rf*.

Lo stato sterile di una gemma è la ripetizione della età giovanile. Sono le gemme foglifere più sottili e quindi comparabili più da vicino con l'età giovane. Lo stato fiorifero, o fruttifero è l'ultimo grado a cui possa salire una messa vegetale, è la gemma superiore. Nell'Ellera abbiamo questi due diversi stati contemporaneamente: il definitivo o adulto ne' rami portanti fiori e foglie fiorali su rami legnosi: e l'altro provvisorio da giovane che ripete le forme primarie.

I picciuoli possono nella prima età stare in luogo di foglie. Vedete le Piante eterofille per lo mezzo in cui vivono.

<sup>1</sup> Vedete sopra a pag. 20.

Per ora intendiamo dire distesamente di qualche specie che è stato soggetto particolare di nostre ricerche.

f) PASSERINA HIRSUTA TAV. I.

Ecco ciò che ci offre questo piccolo e grazioso alberetto, anziché frutice, sempre verde, dei nostri luoghi marittimi, dell'altezza, al massimo, di un metro:

Nella piantolina di recente germogliata *fig. 3*, da circa due mesi, si vede sul fusticino di un centimetro in giù la radice che ha origine da un nodo vitale distinto per una linea sotto della quale l'asse discendente è più sottile del sovrastante fusticino: la radice è fin da quest'ora circa un decimetro profonda, stando la piantolina sul terreno appena di 2 centimetri.

Le foglie seminali sono ellittiche ottuse, senza alcuna smarginatura, crassette, 6 millimetri lunghe. Le foglie primordiali opposte ellittiche ottuse di quattro millimetri lunghe, disposte in quattro serie ascendenti e perpendicolari quasi embriciate, carnosette senza distinzione di colore nelle due pagine le quali sono di color verde chiaro. Queste foglie primordiali di 8 a 20 coppie occupano uno spazio di 4 a 2 centimetri *fig. 3*. Dal termine di questa prima messa, ch'è l'asse primitivo, sorge una gemma terminale che dà luogo, in continuazione, ad un'altra messa diversa, vestita di foglie diverse per colore consistenza e relazione coll'asse. Sono presso a poco della lunghezza delle precedenti ma di color glauco, non più verde chiaro, coriacee, e perfettamente orizzontali cioè perpendicolari all'asse, rettiseriate, lunghe circa 5 mill. Possonsi vedere nella Tav. I, *fig. 4, 2, 6, 9, i, i, i, i*. Dall'ascella d'una o più di queste, verso l'apice dell'asse, nascono altri rami con foglie diverse: cioè oblique, più ampie, verdi e membranose, egualmente lisce di su e di giù. Queste due ultime maniere di foglie possono replicarsi varie fiato in diverse generazioni. Ma, più in su, invece di restare orizzontali e rettiseriate, divengono oblique e disposte un po' diversamente *fig. 4, 2, 6, 7, 10 bis*. Infine dopo queste ultime dalla loro ascella si costituiscono le gemme che danno foglie come nello stato abituale o stabile: cioè foglie appressate al fusto, convesse di giù e concave di su. La pagina inferiore, divenendo convessa, acquista un color verde cupo ed è lucida e perfettamente liscia: al contrario la superiore concava è tomentosa, d'un tomento composto da peli semplici tortuosi *fig. 4, 5, 9, 11, 0, 0, 13*. Questa maniera di foglie è certamente la forma definitiva. Le pagine della foglia per ragion del rovesciamento hanno subito cangiamenti di struttura anatomica importantissimi, ed in certa maniera corrispondenti

all'invertito ordine di sua forma e superficie in relazione con la luce.— Eccone l'esame comparativo:

1.° L'Epidermide nelle foglie inferiori transitorie è costituita da uno ordine di cellule regolari con stomi formati di due cellule semilunari regolari e simmetriche tav. I, *fig. 8 st.* secondo la ordinaria maniera di stomi. Ma osservatene di altre verso l'orlo della foglia, si fan vedere distorte. *fig. 8 st'*. Queste foglie le chiamo *basali*.

2.° Il taglio trasversale della stessa foglia basale, Tav. I, *fig. 10*, mostra l'epidermide costituita d'un ordine di cellule; poi lo strato parenchimoso superiore fitto, ed in giù lo strato lacunoso, costituito di cellule più lasche; ed in mezzo essi due uno strato quasi vuoto *fig. cit. f*, per non dir lacunoso che segna una distinzione molto rilevante tra i due detti parenchimi foliari, e con fasci di fibre *f*. Quindi la struttura anatomica di queste foglie basali è in tutte sue parti quasi normale. Vediamo ora la struttura anatomica della foglia appressata al fusto (*folium cauli adpressum*).

3.° Il taglio trasversale eseguito in una foglia appressata o rameale. *fig. 13. ep.* La faccia inferiore esterna, che guarda il cielo, è verde e liscia: la superiore o interna che guarda l'asse è tomentosa bianca, coperta di peli tortuosi unicellulari *n*. L'epidermide della detta faccia inferiore assoggettata al microscopio è costituita da unica serie di cellule formanti uno strato che va diminuendo di spessore approssimandosi agli orli, *fig. 13 ep'*: così l'epidermide centrale è più spessa della periferica; e dalla pagina superiore si mostra tanto sottile come se vi fosse atrofizzata *fig. 4, 5, 13, ep'*, e si trova da per tutto coperta da peli unicellulari tortuosi *n*.

4.° Di stomi, in queste foglie appressate all'asse, non si trovano punto in niuna delle due facce. *fig. 4, 5, 13, ep, ep'*. Il suo parenchima parimenti subisce una profonda modificazione; anzi si conforma ad una struttura contraria alla suddescritta nelle sue foglie basali e di ogni maniera di foglie: cioè il tessuto fitto di cellule oblunghe è dalla pagina inferiore *fig. cit. pi*: e il meno fitto o strato lacunoso si trova presso la pagina superiore *fig. cit. p s*, oltre ad una specie di vuoto che sta in mezzo divide i due detti strati: tutto all'opposto di quel si è osservato nel taglio della foglia patente *fig. 10*.

*Foglie superiori o fiorali.* Presso ai fiori sono 5, a 6 foglie, le quali contengono un gruppetto di 3 a 4 fiori, conformi alle definitive: se non che, dopo la fioritura prendono un aumento sopra le altre ordinarie e oltr' a ciò si spiegano, e divengono patenti, *fig. 11 f*. Ciò non sempre si vede nella pianta in esame. Queste van perdendo dalla pagina superiore il pelame, e si allontanano dalla conformazione

delle foglie stabili, subendo quasi un rovesciamento con la perdita specialmente di buona parte de' peli dalla faccia superiore. Ed il parenchima subisce variazioni con divenire più lasco verso la pagina inferiore. *È questo un altro fatto, oltre ai precedenti esposti riguardo a questa specie, che dimostra come il cangiamento di forma e posizione apportò ancor quello di struttura.*

Oltre alla eterofillia di forma e struttura tra le due maniere di foglie (le stabili dell'adulta e le transitorie della giovane) ci ha i mutamenti di fillotassi. Nella pianta giovane le foglie di prima seconda e terza generazione sono opposte e perfettamente quadriseriate, a serie diritte e parallele. Nelle foglie della pianta adulta non sono più opposte. Ma a malgrado di questo spostamento la disposizione quadriseriata si conserva; poichè nel ciclo la prima corrisponde alla sua terza e l'espressione è sempre  $\frac{1}{2}$ . Non pertanto le serie invece di rette e perpendicolari diventano curviseriate: le foglie opposte nei rami grossi di circa tre millimetri di diametro perdono la loro opposizione e divengono alquanto alterne: il nodo in questa pianta non è visibile, e le foglie durando quattro anni perdono la loro corrispondenza relativa, ch'è l'opposta, col risalire una più in su dell'altra compagna; e conservando ciascuna la sua fillotassi alterna distica: e quindi sono due serie conjugate distiche secondo il BRAVAIS: il che mi sembra molto raro ad accadere tra le piante.

Ed ecco verificarsi un'altra maniera di eterofillia oltre alle precedenti descritte, e che io ho raggruppate tutte qui: comunque sieno spettanti a diverse categorie.

RIEPILOGO DELL'ETEROFILLIA DELLA PASSERINA HIRSUTA.

1.° Età giovane con quattro successioni di foglie diverse: 1° seminali, 2° primordiali, 3° secondarie, 4° terziarie, 5° definitive. Queste ultime permanenti per tutta la età adulta: quelle transitorie. Le transitorie eccetto le seminali possono ripetersi in più successioni fino a tre o quattro volte. 2.° Le foglie definitive subiscono un cangiamento per la forma concavo-convessa; e per le pagine, le quali si rovesciano nel loro ordine naturale da diventare la inferiore liscia, la superiore tomentosa. 3.° Altro cangiamento analogo a quello delle pagine si ha nella struttura dei parenchimi lacunoso e fitto: il parenchima lacunoso passa da inferiore a superiore, e medio. 4.° L'epidermide che nelle foglie della pianta giovane è provvista di stomi, n'è sprovvista nelle definitive. 5.° La fillotassi cangia nelle due età: nella giovane le foglie opposte: nell'adulta due serie distiche conjugate.

La piantolina ha le foglie seminali oblique, Tav.V, *fig. 1, 2, c. c.* con un lato convesso, l'altro, spettante la radicetta, concavo. Il fusticino porta alla base una specie di linea d'infossamento circolare come a un nodo che parrebbe designare il nodo vitale; ma non è che una specie di strozzatura prodotta dall'epispermo nella radicetta. È l'inversa conformazione della piantolina germinale delle Acacie, le quali in quel punto portano un cercine rilevato.

Dalla piumetta s'innalza una foglia primordiale *fig. 2, 4, p.*, con una sola fogliolina terminale. Poi una 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> foglia simile, sempre aumentando alquanto in ampiezza di lamina e lunghezza di picciuolo, *fig. 3*. La 5<sup>a</sup> è trifoliata, la sesta trifoliata ancora. La piumetta non porta gemma visibile: come si vede malamente figurata presso gli autori. Ma questa sta nascosta entro alla base del picciuolo della foglia primordiale, allorchè questa è di già 1-2 cent. alta *fig. 4 g.*, ed ivi dentro la gemma riposta in età giovanissima: alla stessa guisa come nell'Ellera giovane: o nel Platano e nella Virgilia lo è nell'adulta. Aperta la guaina picciuolare spontaneamente, diviene guaina fenduta, che poi aprendosi da ambe le parti si converte in doppia stipola, ciascuna al lato della base del picciuolo.

Il picciuolo suddetto, fino a quando è lungo circa un centimetro, porta alla sua base *g*, nello interno della sua sostanza, un piccol corpicciuolo oblungo presso a poco quanto una punta d'ago, di color verde, coperto dalla membrana rappresentante la detta stipola di color rosso; onde riesce facile distinguer la gemma dal suo involuppo stando entro la base dello stesso picciuolo. La gemma è adunque ivi dentro e nulla si vede fuori della piumetta; nè gemma alcuna si vede nella sua ascella se non dopo un certo tempo, *fig. 4 g. 5 f.*

Estratto il corpicciuolo verde suddetto, ch'è la gemma, e ch'è divenuto separabile, e assoggettato al microscopio a 200 diametri, mostra le foglie nello stato rudimentale. Ma una gran quantità di peli, sviluppatissimi paralleli terminati in punta acuta e gremite di ricrescimenti puntuti, cuovrono il contenuto da nascondarlo alla ispezione microscopica. Le foglie nello stato rudimentario si mostrano come un mammellone con cinque lobi abbozzati, ovvero divisioni percettibili tutte da un lato, *fig. 6*. Ma in un'epoca più avanzata si vedono i lobi più distinti nella situazione di una ibernazione plicata. Però per vedersi sotto il microscopio conviene premere il coprioggetti, ed allora i lobi abbozzati si divaricano, e sono profondi allungati acuti, il terminale molto maggiore, *fig. 6, f; 7, 8, f' f'' f''' f''''*.

La pressione è necessaria per diradare il pelame e per spiegare le foglioline plicate, le quali in questa formano nello insieme un piccol corpicciuolo non più che di 4 millimetro largo ed  $1 \frac{1}{2}$  lungo.

I peli in questo stato rudimentario sono sviluppatissimi e superano le stesse divisioni della foglia abbozzata. Quindi la formazione dei peli ha cominciamento fin dai primordi della foglia, allorquando già si mostrano rigogliosi. Nel contempo le stipole sono già ancora molto sviluppate, *fig. 6, st. 9 fs.*

La formazione foliare procede dall'apice verso la base ed il picciuolo si va a costituire in seguito (formazione basipeta del Trecul).

*La gemma adulta* mostra foglie brattee e fiori in abbozzo, come si mostra nella *fig. 8, Tav. V.* La foglia oltre ai rudimenti delle foglioline mostra le stipole ampissime e sviluppate di buon'ora come a peli. Ma alla base di ciascuna fogliolina nella sua ascella col picciuolo principale si trovano alla ispezione microscopica de' corpi cellulari claviformi, *fig. 9 gl.*, che se fossero in numero binario direi che fossero stipelle; ma non possono esser tali; perchè se ne trovano in molti, e sembrerebbero altrettante gemme rudimentali che stieno alla ascella di ciascuna fogliolina; ma io li ritengo per corpi glandolosi temporari e claviformi, i quali spariscono nell'ulteriore sviluppo della foglia stessa.

h) ALCUNI ALTRI ESEMPI RELATIVI ALLA DIVERSA ETÀ NEGLI ALBERI.

*Ficus Carica.* Le piante giovani venute da semi di 4-5 centimetri con 5-7 nodi, a foglie intere ovate: da tal misura in su cominciano a rendersi lobate, *Tav. VI, fig. 42, 43.* Nelle messe si ripete presso a poco lo stesso andamento con le dimensioni maggiori: le intere sono alla base di ciascun ramo.

*Juniperus Sabina.* Nei Ginepri a foglie piccole squamiformi embriciate, come il *J. Sabina, J. Lycia, J. Virginiana*, avviene che nella piantolina dopo i cotiledoni sorgono le foglie primarie che son simili alle primordiali acerose patenti piane acutissime lunghe 5 a 6 millimetri. Dopo un certo numero di coppie verso l'apice portano un'altra generazione di messe a foglie piccolissime squameiformi embriciate. In una piantolina di *J. Sabina* — questa messa di seconda generazione ha l'aspetto di quelle del *J. Lycia*: e quindi diversissime dalle primarie, e diverse ancora dalle foglie ordinarie in ciò che esse sono più strettamente embriciate e meno acute, è un passaggio brusco dalle primarie alle secondarie, *Tav. VI, fig. 6.*

Le primarie dan luogo ad altre gemme secondarie, che ridanno le foglie simili alle primarie, cangiando talora disposizione: da opposte divengono talvolta verticillato-quaterne, in altra successione verticillato-terne.

I rami secondari o terziari a foglie embriciate, portano queste in taluno ottusissime e strettamente embriciate, in altra messa meno ottuse, sempre notate dalla glandola al dorso, e sempre con brusco passaggio dopo le dette foglie primarie, v. la figura citata.

Di alcune specie di *Pinus*, specialmente del *P. Canariensis*. Dopo il verticillo cotiledonare, composto di foglie seminali aghiformi, al numero di 3 a 42, sorge il fusto primitivo proveniente direttamente dalla piumetta più o meno lunga portante foglie solitarie alquanto piane, tutte ugualmente lineari e non più lunghe di 4-2 centimetri, raramente più, serrate. Le superiori, cioè due o tre di esse foglie primarie verso l'apice mandano dalla loro ascella, da gemme perulate, fascetti di foglie ordinarie molto più lunghe, Tav. II, fig. 6. Nel *P. canariensis* sono le primordiali glauche lunghe fino a 4-5 centimetri *p*, le secondarie lunghe 15-20 centimetri *s*, della figura citata.

La innovazione avventizia, che viene sui tronchi da una gemma avventizia perulata, è costituita a questo modo. Le squame inferiori son dell'anno precedente; si allungano a grado a grado verso l'interno; le più esterne aride, le più interne membranacee verdi acerose, ma non più lunghe di 2 millimetri, piane serrato-spinosette (sono di foglie basali) nella messa di un anno, allungandosi a poco a poco fino alla lunghezza di 2 centimetri, e di color glauche. Nelle ascelle delle superiori vengono le gemme perulate con fascetti di foglie o rami fogliosi accorciati. In queste messe avventizie si ripete tutto quel che si vede e sopra si è cennato della piantolina germinale. E per tal ragione ancora, oltre alle poche gemme ascellari, vi si forma la terminale. Questa sarà la base e il fondamento, anzi l'embrione della futura messa terminale che allunga l'asse primitivo, e si trova nell'ascella di ciascuna guaina il rudimento di un fascetto di foglie secondarie. Tutte codeste saranno definitive in questa stessa generazione, o tutt'al più nella seguente.<sup>1</sup> Onde da ciascuna gemma avventizia si ha:

1.° Formazione della perula nel primo anno; 2.° Nel secondo, messa di foglie glauche piane acerose serrato-spinulose crescenti, verso su, dove poche

<sup>1</sup> E a più esattamente parlare le foglie secondarie sono conformi alle definitive, ma nel *Pinus canariensis*, che abbiamo sott'occhio, sono in questa seconda generazione più brevi, di 9 centimetri, nelle sussecutive di 15 centimetri.



foglie portano gemme nella loro ascella; quindi divengono foglie madri; 3.° Vi si costituisce inoltre una gemma terminale.

i) HEDERA HELIX, TAV. III. f. 2, 3, 4, 8.

Nelle piantoline dell' Ellera l'eterofilia si mostra così:

Il fusticino robusto colorato di rosso s'innalza sul terreno per 5-6 centimetri, e va distinto dal sistema discendente per una linea precisa in cui termina il colorito rosso. Le foglie seminali sono ovali foliacee coriacee, e persistenti per molto tempo, di figura ellittica, trinervose, all'apice un poco smussate. In mezzo ad esse sorge la foglia primordiale lungamente picciuolata, con picciuolo guainante alla base, a guaina intera, lunga 2 millimetri e formante nodo periferico, come intendesi nel linguaggio del St. Hilaire, includente in essa la gemma; la sua lamina è triloba: nello stato tenerissimo cuneata, poi cordata, e finalmente nella sua maturità cuneata alla base. Nella gemma, che sbuccia dalla guaina della base al terzo nodo, si ha un'altra foglia simile, di rimpetto ed alterna con la precedente, inclinata per dentro, equitante nella ibernazione, più chiaramente 5-lobata coi lobi acuti: all'apice lievemente smarginata come la foglia seminale. In mezzo a queste cose è a notare, che quasi sempre al nodo alterno, in luogo d'una foglia completa non si trova che un picciuolo, Tav. III, *fig. 4 fu.* Tal'altra un piccolo abbozzo di picciuolo precede la foglia primordiale. Il meritallo da brevissimo ed impercettibile che era si allunga dopo l'uscita della gemma fuor della guaina. Questa gemma è ad una volta terminale ed ascellare, *fig. cit. g. f.* La prefoliazione è equitante: ed in questo tempo i lobi della foglia sono pronunziati ed acuti: 3-lobata, od oscuramente 5-lobata. La foglia primordiale cresce per molto tempo dopo la germinazione. I cotiledoni, o meglio foglie seminali, si rimangono fogliacei alla lunghezza di 32 millimetri, l'asse cresce distorto ed il primo meritallo è alquanto più grosso del fusticino, il secondo più grossetto del primo. Dal terzo meritallo la piantolina incomincia a radicare. Il nodo si vede tracciato alla base della foglia *fig. 8 n.*, molto dopo che sia comparsa la foglia stessa. Ma fatta una fettolina longitudinale ed osservata al microscopio si vede chiaramente formato il nodo di buon'ora, *fig. 3 n.*

Da ciò che si è detto si rileva, che nella successione delle gemme e de' nodi ci è un disquilibrio negli organi appendicolari; cioè ogni foglia si alterna con l'altra abortita; ma ad ogni modo la filotassi è distica, ed a questa epoca stessa la

prefoliazione è equitante : non così nella pianta adulta ( vedete a pag. 48 ) dove la fillostasi è spirale curviseriata espressa da  $\frac{2}{3}$ , a prefoliazione semiequitante ed alquanto involutiva, in modo irregolare; onde viene una certa difformità anco tra le stesse foglie di questa età della pianta in parola.

OSSERVAZIONE MICROSCOPICA DELLA DETTA GEMMA.

Tagliata longitudinalmente una fettolina ed assoggettata al microscopio all'ingrandimento di 200 diametri, mostra il segno del nodo in *fig. 3. n. Tav. cut.*, ciò che ancora non si vede alla vista naturale, guardandone la superficie esterna del meritallo *fig. 8 n, fig. 4 g'*. Entro una gemma di terz'ordine si vede contenuto l'abbozzo delle future foglie; cioè un doppio mammellone un dentro all'altro, e quindi uno inferiore più grande, che sarà la foglia prima a venir fuori, l'altra superiore e minore, che verrà ancor fuori successivamente. Tutte e due di tessuto cellulare senza cenno di nervature. La prima si vede oscuramente trilobata o appena cinquelobata, e poi l'altra più piccola o superiore con tre oscuri rilievi come capezzoli di un mammellone. Questa è l'altra foglia del nodo seguente a quello dove sorgea la sua compagna, e alternante con questa.

Noto per l'osservazione di grandissimo numero di piantoline, che la foglia primordiale incomincia con l'esser cuneata, e poi passa a cordata *fig. 2 p. fig. 8 p. p'*. ed è così da giovane; ma nella età adulta finalmente diviene cuneata alla base, *Tav. VII, f.* Quindi l'angolo alla base da rientrante diviene sporgente. Circo- stanza importantissima a notare; perciocché nella morfosi della stessa foglia avviene l'opposto di quello che si verifica nelle successioni di foglie appresso alla primordiale, le quali restano tutte costantemente sono 5-lobate e cordate.

Le foglie della prima età si succedono, come le gemme, fino alla grandezza ordinaria che si osserva nell'Ellera, che si rampica sui sostegni o va carpon per terra. Ora nell'Ellera giovane avviene che non trovansi che di codeste foglie cordate alla base 5-lobate. Per lunga serie di successioni di gemme che segnano altrettanti anni si succedono gemme consimili e quindi foglie consimili; abbiamo insomma una ripetizione prolungata della prima età su d'un asse rampicante più o men vecchio, ma sopra messe annuali di 5-10 centimetri sottili ed erbacei, fino a che si costituisce l'asse legnoso, ascendente o che si regga da sè, senza strisciare per terra o su pei sostegni. Ed allora si formano delle gemme più grosse terminali,

che portano foglie e fiori, o pur sole foglie, le quali poi sono stabili: cioè si succedono per tutto il resto della vita senza più cangiare: <sup>1</sup> e queste foglie sono ovate, ovato-acuminate, ovato-lanceolate, spesso oblique ondulate, disposte spiralmente con prefogliazione semiequitante. Quindi si vede il curioso fenomeno che ciascuna foglia con la seguente è semiequitante ed obliqua. E da qui proviene la forma obliqua della foglia divenuta adulta. Per la espressione della fillostasi è come sopra si è detto %.

Deduco da ciò che la eterofillia tanto spiccata dell'Ellera dipende da che l'età giovane si rinnova con le gemme fogliifere per molti anni: l'età adulta si vede coesistere con la giovane nelle successioni diverse delle gemme, ma sempre in due luoghi diversi. Non di rado ancora si veggono dei vecchi piedi d'Ellera a fusto eretto senza foglie lobate o della età giovane; non ripetendosi più le gemme della detta età.

La lobazione, la fillostasi, la prefogliazione nell'una tutto diverse che nell'altra.

### 3. PER LE PARTI DELLA FOGLIA.

#### a) Picciuoli.

Le foglie radicali picciuolate, con le cauline sessili. Questa eterofillia è più o meno spiccata nelle Campanule, *C. fragilis*, *Rapunculus*, *Cavolini* ec. Ancora nelle Crocifere le inferiori sono in molte specie picciuolate, le superiori sessili.

Le foglie sono ridotte a solo picciuolo nella *Lebeckia nuda*, nella *Vanda teres* bellissima orchidea: ma non son queste piante eterofille. Sibbene nella Indigofera juncea le foglie complete si trovano con quelle ridotte al solo picciuolo.

Nella *Scrophularia nodosa* le foglie nascoste nel terreno sono ridotte a picciuoli: v. Eterofillia pel mezzo.

Ma nella stessa pianta e nello stesso ramo il picciuolo si modifica diversamente. Nelle squame interne delle perule che sogliono diradarsi lungo l'asse e convertirsi in foglie imperfette, la squama rappresenta il fillodio, il quale d'ordinario è disteso in lamina come fosse la guaina delle ombrellifere. In altre specie porta un abbozzo di lamina come si trova normalmente nel ramo dello *Aesculus macrostachya*

<sup>1</sup> Il cangiamento potrebbe avvenire per opera di gemma avventizia (come si è detto sopra pag. 22 e 23).

(Rossmann) e nell'*Aesculus Hippocastanum*, quando questo viene da gemma avventizia Tav. VII, fig. 5, b, c, d, e. Nel noce le innovazioni portano alla base de' picciuoli depressi alati nei margini come fossero filloidi: ed hanno in cima una lamina composta. Le dette ali sono delle stipole in alcune. Il picciuolo si va stringendo in ragione della dilatazione della lamina (Rossmann, *op. cit.* pag. 36, T. II). Ma per lo più le squame inferiori conservano la forma di guaina.

Nell'Elleboro fetido, tipo di studi pel Rossmann, abbiamo picciuoli canaliculati di foglie pedate in giù: presso ai fiori si allargano e formano delle membrane con abozzo di foglia. Tali membrane che sono rimaste quasi come lamina o con un'abbozzo di lamina, sono filloidi; le brattee non sono in questa pianta che filloidi. Al contrario avviene nelle crocifere e nelle labbiate, dove le brattee non sono che lamine senza picciuoli.

Nella *Paeonia* si riduce che i sepali del calice sono di codesti filloidi, con una piccola lamina su qualcuno: al contrario avviene alla base della messa del Noce, nella quale le foglie inferiori sono filloidi con i margini alquanto dilatati.

Ma volentieri cambiano i picciuoli in filloidi, e talvolta passano in ascidi. Onde qui appresso siegue l'articolo Fillodio dopo quel della Guaina.

b) Guaina.

In quanto alle parti della foglia la eterofillia si manifesta per la guaina più di frequente che pel picciuolo. Massimamente ne' monocotiledoni.

La guaina precede la lamina ed il picciuolo nella formazione della foglia. E nella sua origine è intera, poi si fende; ciò ch'è comune con molte altre piante, e talvolta finisce in due stipole come nelle leguminose Hedysareae (v. *Hedysarum coronarium*, Tav. V, fig. 4, 5 e Tav. III, fig. 2, 8). Nelle monocotiledoni, nelle ombrellifere e molte altre famiglie di piante le guaine restano sole senza lamina, nelle Graminacee, Ciperacee, Amarillidee, Musacee, specialmente. Nella *Bambusa arundinacea* sulla messa del rizzoma alta 5 m. e più della grossezza di una gamba, le guaine sono larghissime, coperte da pelugine spinosa, e tengon luogo di foglie primarie. Così ne' rizzomi: e nelle innovazioni da rizzomi, le foglie inferiori son solo guaine.

La *prefoglia* è una squama che sembra nascere oppostamente alla sua compagna di rimpetto: come può vedersi nelle nuove messe delle Ciperacee.

Nelle Orchidee la *Pleione maculata* porta i rami con cinque guaine sotto della foglia. Le quali sono concavo-convexe abbraccianti il ramo come a tanti anelli.

L'*Arundo Donax* mostra nelle grosse gemme sotterranee delle guaine prive di lamina, poi più su di altre guaine con lamina cortissima. Finalmente le Muse sotto questo aspetto sono le monocotiledoni più eterofille.

Il *Galanthus plicatus* ed altre specie mostra le foglie, credute fillodi da alcuni sommi botanici alternar con guaine: così ne' crochi.

c) Fillodi ed Ascidi.

§ 1. Fillodi.

Le piante a Fillodi sono quasi tutte eterofille riguardo alla mancanza della lamina. Il picciuolo restando senza essa si espande in forma di foglia fino a supplirla nella funzione. In siffatte piante eterofille vanno comprese delle piante acquatiche e terrestri. Tra le acquatiche a fillodio sono p. es. la *Sagittaria*, lo *Scirpus lacustris*, l'*Alisma natans*, *A. Damasonium* ec.: ma questa eterofillia va compresa in quella pel mezzo in cui le piante vivono, di cui diremo a parte.

L'altra delle piante terrestri l'abbiamo in prima linea nelle Acacie della N. Olanda, dove le foglie primarie sono di foglie composte biparipennate con picciuolo primario disteso in lamina perpendicolare alla lamina foliare, la quale, poniamo sia come è d'ordinario orizzontale, rimane perpendicolare all'orizzonte: ora le apparenti foglie anche superiori di queste specie non sono che di tali picciuoli perpendicolari all'orizzonte, e più o meno dilatati acuti o ottusi alla maniera di foglie: sono esse dette *Fillodi* e suppliscono le foglie normali.

Questa eterofillia è parallela a quella de' piccoli rampolli che vengono in gemme avventizie su pei rizzomi o su pel fusto: come d'ordinario accade di vedere sui piantoni e sotto l'aja d'una Acacia *Melanoxylon*. Ciò conferma quel che si è detto in generale nel parallellismo tra semenza e gemma avventizia (pag. 22).

Ancora meglio questa eterofillia si vede nell'*Acacia heterophylla*, dove le foglie bipennate sono mescolate coi fillodi. Nell'*Oxalis fruticosa* Raddi (*O. bupleurifolia* A. S. Hil.) di cui il picciuolo diviene fillodio.

Negli *Eucalyptus*, a malgrado della situazione della lamina, le foglie non son fillodi; onde la loro eterofillia va compresa in altra categoria. In generale negli Eucalitti si ha la eterofillia di fillotassi e di figura, subordinata alla età giovane o adulta.

Si ha il picciuolo normale senza lembo quantunque non passi a membrana foliacea nella *Strelitzia juncea*. Lunghi picciuoli, i quali sostengono in punta un rudimento foliaceo a forma di piccolo cucchiajo, o affatto privi di lamina.

*Acacia glaucescens* (*A. polymorpha Pasq.*). Tra le Acacie a fillodio si verifica talvolta, oltre alla primaria e fondamentale eterofillia che ci dispensiamo dal descrivere, un'altra tra i filloidi stessi: come fosse una *eterofillia di eterofillia*, specialmente riguardo ad ampiezza dei fillodi.

In una *Acacia glaucescens*, Tav. IV, di gran mole, quest'anno passato mi occorre vedere le foglie di tutt' i rami inferiori, grandi larghe ottusette moltinervose con 2-3 nervi più appariscenti, Tav. IV, fig. 3, le superiori fig. 4 tutt' a un tratto cangiar di figura, addivenire strette acute più piccole, da richiamar l'attenzione ancor di volgari, vedete la Tav. cit., fig. 4, 2, 3. Egli è a notare di altre stirpi d'una medesima specie, anzi provenienti di un medesimo ceppo, a foglie più grandi nei giovani individui<sup>1</sup>; si da non riconoscerne la identità della specie se non fosse stato per commemorativi certi forniti da coloro che ne han fatta la piantagione.

La fillodinazione è molto pronunziata nelle Ombrellifere. Ne' *Bupleuri* le foglie ordinarie sono fillodi secondo il Decandolle. Il *Bupleurum difforme* p.es., nella sua giovane età ha le foglie con lembo sviluppato e partito alla maniera delle ombrellifere; nella età adulta non ha che fillodi. Così il *Bupleurum difforme* è il rappresentante della eterofillia che poi si *scinde* nelle specie in cui sta solo una delle due maniere: come nel *Bupleurum trifidum, junceum, glaucum* ed altri.

Tra i monocotiledoni segnaliamo la *Ferraria undulata* come eterofilla; senza entrar nella quistione se sieno le foglie inferiori fillodi o vere foglie: le inferiori allungate ensiformi: le superiori molto accorciate ridotte a sole guaine alquanto rigonfiate: queste sono ancora foglie fiorali.

## § 2. Ascidi.

Fra le più notevoli eterofillie per Ascidi sono le seguenti:

Quelle delle Sarracenie (*S. purpurea* L.) con picciuoli più o men lunghi alati e portanti un ascidio: vedete le descrizioni che ne danno gli autori.

<sup>1</sup> Da queste osservazioni ho tratto che varie stirpi credute specie diverse in questo genere non sieno che una sola. V. *Catal. del R. Orto Bot. di Napoli* con prefazione note e carta topografica per G. A. PASQUALE, Napoli 1867 in-4° piccolo, pag. 1 in nota, e che ho chiamato *A. polymorpha*. Avrei addimandata *A. heterophylla* se questo nome non fosse stato adottato per un'altra specie dal Willdenow.

Il *Cefulotus follicularis* Labill. della N. Olanda è piccolissima pianta d'aspetto singolare che racchiude due maniere di foglie nel contempo ed in prossimità. L'Ascidio porta all'orlo della bocca un cercine con coverchio sopra. Il picciuolo, che da un estremo si attacca all'orlo dell'ascidio, porta dall'altro la foglia piana e obovata. Simultaneamente gli ascidi crescono a parte: nè vi si vede segno di metamorfosi nel corso di loro vita.

La *Nepenthes distillatoria*, di cui il picciuolo prende luogo di lamina, si allunga e porta l'ascidio alla sua punta dopo essersi attorcigliata una volta a cirro: così la *Nepenthes ampullaria* Jack. La quale si distingue perchè non fa cirro. <sup>1</sup>

d) PER LA LAMINA, OVVERO DELLA ETEROFILLIA PER LA FORMA.

In quanto alla forma, o meglio figura della lamina, la eterofillia è più comune, e si può ripetere in diverse maniere. Anzi potrebbesi asserire che l'eterofillia essenzialmente sta nella forma della foglia.

Da parte la variazione per diversità di mezzo—v. appresso.

La forma rotonda delle foglie inferiori della *Campanula rotundifolia* si trova con la forma lanceolata e lineare delle foglie cauline e rameali. Le inferiori sono rotonde cordate, lungamente picciuolate, le superiori quasi sessili o ristrette in picciuolo. Siegue per eterofillia simile la *Campanula coespitosa* Scop.

Le foglie inferiori ovate della *Campanula Trachelium*, le radicali rotonde reniformi picciuolate, le basali cordato-ovate picciuolate: le superiori ovato-sessili.

Nella *Symphandra cretica* A. Dec. *Campanula nutans* Sieb. Le foglie inferiori lungamente picciuolate cordate ampiissime, le cauline ristrettissime sessili.

Le foglie inferiori del *Phyteuma spicatum* sono cordate largamente ovate lungamente picciuolate; le superiori cauline lanceolate sessili.

*Eucalyptus Globulus*. La forma alquanto più ristretta della rotonda si ha nella ovata de'rami inferiori o nelle foglie primarie: quelle de'rami susseguenti e superiori sono falcate allungate e pendenti, a mo' di coltello: si che si vorrebbero dire fillodii, se non fossero di vere foglie. Tutto il genere *Eucalyptus*, che è della N. Olanda, va soggetto all'Eterofillia, per età, forma, e fillottassi.

La ellittica o lanceolata si associa con la cuneiforme troncata nella *Banksia*

<sup>1</sup> DECHARTRE, *Éléments de Botanique* p. 309, 310, 311. fig. 111, 112, 113.

*integrifolia*. Le foglie formano falsi verticilli, talvolta perfetti con nodi periferici interrotti; incominciano dalla figura obovata, cuneata, serrata, quasi spinosa, cuneata dentata, tronca in cima ovvero tonda con pochi denti: finalmente il ramo allungato porta verticilli di foglie intatte obovate, tra spatolate e cuneate: le dette foglie crescono di ampiezza: quest'ordine però non è costante.

Ne' meritali lunghi schietti predomina la foglia intatta: nei corti la serrato-spinosa o serrata.

*Le lineari*. Nei pini ci ha le foglie primordiali lineari diverse dalle secondarie più per lunghezza che per ampiezza.<sup>1</sup> Nelle graminacee ci ha raramente eterofilia di forma. Nella *Festuca heterophylla*, le foglie radicali sono filiformi: le cauline piane più larghe.

*Scolopendrium Hemionitis* L. Frondi affatto lanceolate acute od acuminate: in altr'individui ad apice ottusa, alle volte bifida, o moltifida: nel contorno intatta: altre frondi crenate. Alla base è sempre cordata; in alcuni casi con gli angoli divaricati ed acuti, quindi squisitamente astata: altre volte rotondati; quindi simili agli angoli alla base dello *Scolopendrium officinale*, a cui sembra far passaggio. Tutte queste diversità sono sì nello stesso individuo, e si in individui diversi. Ci è nell'individuo la eterofilia scissa.

Nelle felci è comune anche per ragion dello stato sterile o di fruttificazione:<sup>2</sup> ma l'individuo sterile è tale sempre: il fertile è ancor tale ab origine per la forma.

*Riguardo alla base* — La forma cuneata si trova contemporaneamente ed in pari posizione con la obovata, la spatolata, la lanceolata; ma successivamente, cioè in generazioni diverse, la forma cuneata si trova ancora con la cordata, la quale riguardo alla base è perfettamente il contrapposto; trovandovisi un angolo sporgente nell'una, ed un angolo rientrante nell'altra. Nientedimeno una foglia stessa può passare dalla forma cordata alla cuneata con l'accrescimento.

Noi abbiamo notato che la foglia primordiale dell'Ellera à tre lobi, nello stato ancor giovane, e dippiù nella sua base è cordata: questa stessa foglia crescendo alquanto dalla base perde l'angolo rientrante; e diviene nella maturità cuneata: sì che dee dedursi essere il suo sviluppo basipeto, Tav. VII, fig. 3, 4. Nell'*Atisma Plantago* le lamine cordate vengono assieme con quelle a base ristretta lanceolata, che è simile alla cuneiforme: così ancora nei Ranuncoli vicini all'*aquatilis*, si vede il passaggio di foglia reniforme a foglia cuneata, Tav. VII, fig. 1, 2, n. La stessa

<sup>1</sup> Vedete a pag. 29.

<sup>2</sup> Vedete appresso l'articolo *Stato della pianta* per ciò che spetta alle felci.



forma cuneata, lobata all'apice, si trova nelle fiorali de'Crategi: mentre che le foglie de' rami sterili son pennatifide e cuneate alla base: qui evidentemente per allungamento del lobo medio, ovvero per allungamento della parte media al di là de'lobi laterali; e per accrescimento di numero de'lobi laterali. Le foglie del detto Cratego, nel primo tempo dell'apertura della gemma, son tutte cuneate con lobi all'apice: e nella gemma sono basipete: fuori sono basifughe.

Le foglie inferiori dello *Agnostus sinuatus* sono lungamente cuneate trilobe all'apice: le superiori sono pennatifide cuneate alla base.

Per un'altra maniera trovansi le forme cuneate con le lobato-cordate: così nel Platano a foglie di acero le foglie di piante giovani sono cuneate: quelle di piante adulte sono cinquelobate e cordate. Finalmente nella Ellera la foglia primordiale è eterofilla con sé stessa nei suoi diversi gradi di sviluppo. Quando è schiusa e venuta nella piumetta ancor tenera di color verde chiaro, è per lo più cordata alla base. Questa stessa foglia divenendo più adulta ed acquistando il suo natural colore e consistenza, il seno o angolo rientrante alla base va a sparire e finisce col divenir cuneata: e poichè ha i tre lobi, è cuneato-triloba: le foglie superiori e di tutte le gemme lungo i rami radicanti sono cordate cinquelobate. Evidentemente l'aggiunzione de'lobi lateralmente porta l'angolo rientrante alla base.

Ad ogni modo è utile notare, che la forma cuneata si trova in combinazione con la pennatifido-cuneata e con la cordato-lobata.

Con questa figura cordata si associa la lanceolata nell'*Alisma Plantago*: ch'è eterofillia analoga a quella or detta tra la cordata e cuneata. Ora in questa eterofillia riunita abbiamo la eterofillia scissa nella stessa specie, ed in specie diverse: od anco in varietà diverse: nella *Alisma Plantago* var. *lanceolata* e *A. ranunculoides* le foglie sono quasi tutte lanceolate.

Nella *Veronica cuneata* Guss. la foglia è cuneata in tutte le situazioni, nella *hederaefolia*, *Cymbalaria*, *didyma*, la foglia è uniforme. A noi non costa che siano individui che tengano delle une e delle altre: ma probabilmente si potrebbero ritrovare. Ciò per ora non è che una ipotesi.

*Contorno.* Pel suo contorno la foglia nello stesso soggetto, o in individui diversi, è varia.

Nello *Schinus Molle* ed *Areira* la eterofillia sta principalmente in questo: cioè il contorno talvolta è intatto, tal'altra dentato serrato.

Nell'*Ilex Aquifolium*, e la foglia coriacea lucida a margine ondolato spinoso-dentato, con denti spinosi, pel margine cartilagineo, che contribuisce alla durezza

delle punte. Talvolta nello stesso individuo mancano i denti; il margine è intatto, e la foglia allora è piana. Tralascio dal dire delle escrescenze puntute onde si vede fornita qualche volta la sua superficie.

Le foglie del *Symphoricarpos racemosa* Mich. sono in giù dentate con due e più denti da ambidue i lati, più in su son meno dentati, e più in su ancora affatto intatte.

Nell' *Ilex Aquifolium* avviene per accidentalità, quello che normalmente avviene nella *Brexia*. Cioè ricrescendo il parenchima, la foglia diviene bollosa, e all' apice una punta spinosa resta dentro all' aja della superficie.

Nella *Berberis heterophylla* e *virgata* son di foglie intatte con dentato-spinose.

BREXIA HETEROPHYLLA. TAV. II.

Da tre *Brexie* che si coltivano nell'Orto di Napoli con nomi diversi, <sup>1</sup> *B. madagascariensis* *B. spinosa* *B. latifolia*, a foglie eterofille, rilevo la differenza nelle foglie, alcune dentate ed altre intatte. Il ramo inferiore sterile è a foglie tutte dentate: i rami superiori fioriferi sono eterofilli, cioè con foglie dentate e con foglie intatte: la figura nelle une e nelle altre è bislunga talvolta obliqua ottusa tal' altra obovata (lunga 12-23 centim. larga 2-3 cent.) Sono tutte coriacee enervi: col disseccarle fanno vedere le nervature per lo innanzi nascoste. E da notare però che l'orlo è cartilagineo, e da esso provengono i denti, i quali per essere acuti e duri sono spinosi: mentre resta quasi estraneo il parenchima. Quest'orlo è simile a quello delle foglie dell' *Ilex Aquifolium* sopra descritto.

Osservate le foglie intatte con attenzione a vista naturale, vi si scorgono dei punti, i quali accennano la presenza di denti abortiti: e si scorgono meglio al tatto, passandovi sopra il polpastrello del dito, *fig. 2*.

Osservate le foglie giovani nella innovazione, della lunghezza di due o tre millimetri, si osservano coi margini involuti squisitamente dentati: la qual forma si vede un po' meglio nella foglia tenera già spiegata: *fig. 3*, e nell' altra più giovane *fig. 4*.

In questa età mi riuscì scovire che le foglie son tutte egualmente dentate, tanto in quelle gemme prese da' rami a foglie dentate: quanto in altre a foglie

<sup>1</sup> Io le ho ridotte ad una sola e comune, *B. heterophylla*: v. Catalogo dell'Orto di Napoli 1866 con prefazione note e carta topograf. per G. A. PASQUALE, Napoli 1867 in-4° p. 17, e l'errata corrige.

intatte. In origine dunque le foglie sono in egual modo dentate. Osservata al microscopio all'ingrandimento di 480 volte, la foglia ancora in gemma, vidi che si presenta quasi tondeggianti angolata, con gli angoli che annunciano i futuri denti. Questa parte della foglia però non è che la cima, la quale precede la formazione della parte basale; quindi il suo svolgimento è basipeto, *fig. 5*.

È questa una delle espressioni di eterofillismo il quale procede da foglie isomorfe e poi nella crescita divengono eterofille. In esse la mancanza de' denti è apparente; perciocché vi stanno infossati come piccoli punti cartilaginei nel contorno della lamina, la quale nel crescere ha esteso il suo parenchima da coprire l'orlo disuguale suddetto, e proceduto oltre, *fig. 2*.

I denti per tal ragione invece di sporgere in talune foglie, rientrano. Ivi la membrana parenchimatosa è andata al di là dell'orlo nel crescere in ampiezza: questo processo di eterofillismo è raro a verificarsi: per ora lo tengo come unico. Veggansi le figure della tavola citata.

In queste foglie si nota, che esse da giovani sono a nervi appariscenti *fig. 3*. adulte divengono enervi, cioè in apparenza prive di nervi.

#### 4. PER LE INCISIONI.

Nelle incisioni della lamina si verifica più che in altre conformazioni della foglia la eterofillia; ma dallo esame de' fatti particolari appartenenti a quella categoria più che in altra si conferma sempre più la legge enunciata da alcuni autori tra i quali il Willkom: <sup>1</sup> Che i cangiamenti della foglia stanno tra certi limiti (*pag. 7*); cioè si verificano sopra un medesimo tipo.

Per procedere con ordine diremo delle eterofillie delle foglie palmatilobe e poi delle pennatilobe.

##### 1. Tipo: della incisione palmatiloba.

Pei lobi è assai notevole la *Broussonetia papyrifera*, albero che ombreggia i nostri viali, e ricorda la carta che ne fanno i cinesi. La circoscrizione è ovata,

<sup>1</sup> Willkom (in Rossmann). Introduzione allo studio della Botanica filosofica v. II, p. 316, dove dice: « Se gli studi si fossero fatti con maggior legame e non isolati, si sarebbe veduto che la formazione della foglia diversa risulterebbe sempre dal medesimo tipo. »

intera, o è lobata in differenti maniere, simmetriche ed asimetriche, di cui due estremi sono nelle *fig. 10, 11*, della Tav. VI. Tal'altra volta presso queste ultime non ci ha che un incavo da un sol lato verso la base, di cui la figura d'una foglia vista al microscopio si vede nella citata Tav. *fig. 14*. Le foglie inferiori o dei rami fogliiferi più giovani sono simmetricamente trilobate, con i lobi sinuoso-pennatifidi: le superiori o dei rami fioriferi sono ovate, più scarsamente incise e spesso da un sol lato. Quindi questa foglia è eterofilla rispettivamente alle altre della stessa pianta e rispettivamente a sé stessa. Le foglie dei rami giovani sono più soggetti a questa divisione. Alla *fig. 14*, della Tav. citata si vede una piccola foglia veduta al microscopio sotto l'ingrandimento di 180 diam.; nel resto le altre foglie nella gemma erano intiere.

Il *Ficus Carica* è eterofillo, essendone nello stesso soggetto 3-lobate, 5-lobate, 7-lobate, ed intiere. Il Professor Gasparrini mi mostrava un saggio d'una specie di fico, che si conserva nel Museo dell'Orto Botanico, da foglie tutte intiere, osservato al Lago di Garda: tanto che se ne potrebbe fare una specie, quantunque l'illustre monografo del Genere *Ficus* convenisse meco a tenerlo come un fatto di eterofillia.

Nei *Morus nigra*, ed *alba* le foglie sono intiere, miste con le lobate. Nel *M. nigra* le foglie lobate inferiori nei rami sono talvolta ancor duplicatamente lobate.<sup>1</sup> Nel *M. alba* tipo selvaggio, le foglie sono più sovente lobate che intiere: e ce n'ha delle irregolari<sup>2</sup> o asimetriche.

Nelle Solanacee a foglie lobate suole la eterofillia essere asimmetrica: come nella *Dulcamara*, nel *Solanum laciniatum*, che ha foglie lineari intiere, o dentato-lobate alla base e profondamente incavate in un sol lato: così ancora è nel *Solanum jasminoides*. Le foglie di questo sono ovate cordate, miste con le lobate: le foglie inferiori e superiori dei rami sono intiere, quelle di mezzo lobate, (vedete la progressione morfologica a pag. 47, 44) e le superiori di nuovo trifide, cinquefide, e talvolta sono partite, col lobo medio assai maggiore de' laterali. Nel *Solanum Dulcamara* si verifica la eterofillia scissa; poichè vi ha di varietà a foglie tutte intiere, come nella varietà *cordatum*, *ovatum*, e di altre tutte lobate, come nel *Solanum Dulcamara laciniatum*, che ha le foglie 3-5-lobe. Tra le lobate la vite vinifera sarebbe la eterofilla della *laciniata*; ma non è tale; perchè questa costituisce una specie a sé; almeno fino allo stato presente di nostre conoscenze:

<sup>1</sup> N.-C. SERINGE, Description cult. et taille des Muriers. Atlas, pl. XIX f. 2, 7.

<sup>2</sup> SERINGE op. cit. pl. XI, fig. 13.

sebbene non debbo tacere che sommi Botanici la ritengono qual varietà della comune vite: a malgrado di tanta diversità in queste due foglie: tanto che nella foglia laciniata i segmenti sono ciascuno picciuolati a sé: come se fosse foglia digitata.

Nell' *Aristolochia trilobata* nello stesso individuo si hanno foglie cuneiformi, deltoidee, e delle più o meno profondamente trilobe a base cordata.

La *Passiflora heterophylla* ha le foglie inferiori dei rami lanceolate quasi sessili, le medie tripartite, le superiori pedate pel picciuolo ramoso.

La *Heteromorpha arborescens* Cham. porta foglie picciuolate ovate, ora intatte, raramente subtriplinervi, ora 3-lobate, ed ora 3-partite.

Il *Brachychiton populneum* ha le foglie intere e miste con le trilobate più o meno superficialmente.

*Ruizia variabilis* Jacq. Ramo fogliifero con le foglie diverse tra loro rispettivamente, tutte 5-lobate cordate alla base, di circoscrizione triangolare, con 4-6-lobi, alla base, nel resto dentate; il lobo terminale repando-bidentato: le foglie superiori allungano di molto il lobo terminale. Talvolta tra i lobi ci è ondulatura e disuguaglianza nelle incisioni palmatinervi col lobo mediano pennatinerve. Tal altra la foglia è obliqua. Le foglie dei rami sterili sono più profondamente divise palmato-partite. Ci è la varietà laciniata con le foglie palmato-partite, ed i lobi lineari strettissimi pennatifidi.

## 2. Tipo: della pennatilobe.

Nelle Ranunculacee spesso ha luogo la eterofillia, stando le foglie più o meno profondamente partite per modo che gli antichi le qualificavano col nome di composte. Tra gli altri generi cito la *Clematis*, che ci può fornire ancora di esempi eclatanti di eterofillia: come la *Clematis diversifolia* DC., di cui le foglie ora sono intere, ora trilobe, ora tripartite, con segmenti interi o incisi.<sup>1</sup> — Della *Nigella*, del *Delphinium*, *Thalictrum*, il ROSSMANN così si esprime:<sup>2</sup>

« Siegue (citiamo presso a poco le sue parole tradotte) ai cotiledoni a margine intiero una foglia picciuolata la cui lamina presenta due o più incisioni, due laterali cioè, e la terza mediana. » (Rossmann, Tav. cit. fig. 4 e 5.)

<sup>1</sup> DELESSERT *Icones Selectae* v. 1, tab. 4.

<sup>2</sup> ROSSMANN *op. cit.* pag. 7, 1<sup>o</sup> Heft. Riferiamo i risultati delle sue ricerche sulla fillomorfofi di dette piante quantunque non vi sia molto stretto legame con l'Eterofillia, sibbene con la morfologia.

« Nel *Thalictrum*, *Aquilegia*, *Isopyrum*, *Paeonia* ecc. sono questi segmenti perfettamente divisi, e spesso provvisti d'un breve picciuolo insidente sul picciuolo comune, (*op. cit.* Tav. 4, fig. 8.) Nella foglia che siegue, il segmento mediano è spesso ancora semplice, se i segmenti laterali rimangono uniti col medesimo per gran parte della loro lunghezza (*l. cit.* T. 4. f. 2.): ma quando l'incisione è più profonda, la parte media è ancora essa divisa nella maniera della prima foglia che segue ai cotilodoni (*op. cit.* T. 4. f. 6). Ognuno dei due segmenti laterali della seconda foglia che corrispondono a quelli della prima, sono divisi in due da una incisione profonda. Nel *Thalictrum*, in cui i segmenti laterali ed il medio sono perfettamente divisi, questi sono suddivisi in tre mediante due incisioni (*op. cit.* T. 4. f. 8. e 9).

« Questo sistema di divisione p. e. presso le Ranunculacee può variare in moltissimi modi con lo sviluppo più pronunziato de' segmenti laterali a danno del mediano e viceversa, in modo da produrre quella gran varietà di forme tutte riferibili ad un sol tipo. E quando le foglie passando per varie forme sono giunte alla più grande complicazione, allora appunto ritornano a maggiore semplicità. Talvolta il modo di ritornare allo stato semplice si accorda con lo svolgimento complicativo. Le due foglie terminali prima della formazione del calice rassomigliano alle due foglie primitive.<sup>1</sup> Presso le piante che han foglie fiorali col segmento medio indiviso ed i laterali divisi, le foglie primarie hanno le lacinie laterali indivise ed il medio diviso. Queste modificazioni stanno nella più stretta relazione con la grossezza del parenchima. Esso è assai sviluppato nelle prime foglie le cui parti son quasi sempre riunite insieme sino allo apice. In modo che hanno l'apparenza dentata. Presso le ultime foglie il parenchima circonda con un margine i fasci fibrosi, nel qual caso le parti sono profondamente incise. »

Nelle *Nigelle*, *N. Garidella*, *N. foeniculacea*, *N. damascena* l'autore<sup>2</sup> riferisce della morfosi della loro foglia così: « La foglia primordiale è trifida: la seconda foglia ha la sua lacinia media la quale per doppia incisione si tripartisce, analogamente alla intera lamina: le incisioni laterali rimangono semplici, o pure le lacinie laterali sono ancor esse suddivise per mezzo d'una sola incisione, e quindi queste sono asimetriche: e così di seguito procedendo in simil guisa si perviene ad ordini superiori di divisione, » che il lodato autore figura schematicamente nelle tavole della sua 2<sup>a</sup> parte del detto lavoro, accompagnando di numeri i diversi gradi di divisione.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Vedete quello che ne ho detto a pag. 17.

<sup>2</sup> *Op. cit.* 2 parte pag. 2<sup>a</sup> e 3, tav. I e II.

<sup>3</sup> ROSSMANN *op. cit.* 2<sup>a</sup> Heft I. cit. tav. cit.

« Tutte le singole parti della foglia, ei dice *Op. cit. l. cit.*, si aggruppano sim-  
metricamente intorno ad una linea, ch'è il nervo mediano o costola. La nervatura  
corrisponde a questo concetto; perciocchè il nervo mediano si allunga nel suo  
pezzo mediano. I nervi laterali ricevono dalla costola diramazioni laterali: nel  
medesimo modo che la costola primaria manda diramazioni secondarie. »

Nel *Ranunculus cassubicus*, nelle *Clematis Vitalba*, *integrifolia*, ecc. il dotto  
osservatore vi instituisce di consimili analisi riguardanti la nervazione e lobazio-  
ne: <sup>1</sup> dalle quali si rileva che il tipo rimane lo stesso ne' cangiamenti delle foglie  
per le loro incisioni.

*Scabiosa himettia* Boiss. Ha le foglie madri inferiori, intere, che portano gem-  
me con foglie trifide. I rami fioriferi sono a foglie intere. Rassomiglia perfettamente  
alla *Scabiosa cretica*, di cui le foglie sono sempre intere. Quindi ci è la *eterofillia*  
*scissa* fra due specie.

*Philodendron pertusum*. Le foglie pennatifide pertugiate sono miste con altre  
non pertugiate. Vi è ancora, che nella base dei nuovi rami le foglie sono conformi  
alle superiori; ma i rami provenienti da gemme avventizie procurate a bella  
posta col taglio della gemma terminale, portano alla base una foglia intera corda-  
ta. Ciò che meglio conferma l'analogia della messa da gemma avventizia con la  
piantolina germinale, v. pag. 22, 23. Oltre di che, delle stesse foglie pennatifide le  
prime in giù non sono mai pertugiate.

Nelle foglie pennato-partite, oltre quel si dirà del *Lycopersicum*, *Juglans*, ed  
altre collocate nella categoria delle eterofille per composizione, si vuol notare  
l'*Hakea pectinata* colla *H. trifurcata* R. Br. che riunisce foglie intere dentate con  
tripartite, e con pennato-partite a lacinie cilindriche aghiformi. In queste la etero-  
fillia è riunita e poi si scinde in altre specie. Le foglie cilindriche di 4-3 pollici pun-  
tate lisce glabre (*H. acicularis*) o sericee (*Hakea lanigera* Ten.), trifide o intiere  
con segmenti cilindrici lunghi 2-9 centimetri: talvolta ve n'ha delle bifide.

L'*Hakea varia* R. Br. è ancora a foglie molto diverse; quelle dei rami inferiori  
sono meno divise.

Per le pennatifide ed intere si nota la *Cochlearia Armoracia*, di cui le foglie  
radicali o inferiori fanno cesto, e sono miste, quelle a forma pennatifida con la-  
cinie sottili con le bislunghe ampiissime. Le cauline piccole bifide o trifide e le ra-  
meali lineari.

Nella *Prunella laciniata* le inferiori sono ovate, le superiori pennatifide. Il

<sup>1</sup> Op. cit., zweites Heft. p. 16, 17.

Tarassaco può recarsi ad esempio di eterofilia riguardante le foglie incise nel tipo pennatilobo.

È ammirevolissima la foglia del *Quercus filicifolia*, di cui le foglie sono tanto profondamente divise in lacinie sottili, da rassomigliare una felce anziché una foglia di quercia. Questa si tiene come varietà eterofilla del *Q. pedunculata*.<sup>1</sup> Parimente il *Fagus sylvatica* var. *asplenifolia*, ma la sua incisione è meno profonda e complicata.

Le Solanacee forniscono, in quanto ad incisioni della lamina nel tipo pennatilobo, di molte specie eterofille: come il *Sol. laciniatum* S. *heterophyllum*. Anzi vi è quasi tutta la sezione *Dulcamara*, con foglie pennatifide ed intere: tra i quali come specie eterofilla primeggia il *Sol. heteromorphon* Dun.

*Sulla eterofilia delle felci.* Nella grande Famiglia delle Felci le frondi non si tengono quali foglie, ma esse hanno forma struttura ed andamento identico alle foglie. Solo per la lamina sporigera si accosta la natura di questa al ramo. Che che ne sia nessuna famiglia è tanto difforme ed eteromorfa quanto questa oggi suddivisa in quattro famiglie.<sup>2</sup> Sarebbe troppo lungo anco cennar delle specie di felci eterofille, ma credo debito del mio assunto dichiararne della loro eterofilia in generale. Di quella dipendente dallo stato sterile e dallo sporigero se ne dirà nella categoria dello stato delle piante, v. appresso. Del resto predomina la divisione della lamina, che per analogia d'un fatto teratologico da me microscopicamente analizzato, deduco che i fasci fibrosi-vascolari si dispongono in modo fasciato, cioè in linea in luogo di fascio cilindrico, e quindi si partisce in più rami, donde più in su siegue la partizione della lamina per lo più nel sistema dicotomo. Onde nel *Polypodium irioides*, nelle *Pteris*, si veggono di codeste divisioni. Ma nelle Felci sono anco altre maniere di eterofilia non solo pel protallo, ma ancora per le foglie primarie in comparazione colle definitive. Tra le altre ricordiamo la *Grammitis leptophylla* e lo *Scolopendrium Hemionitis* tra le nostrali, e tra le esotiche l'*Acrosticum Alci-corne*, l'*Adiantum diversifolium*, di cui si dirà appresso.

<sup>1</sup> c Les individus que nous en avons observés dans l'établissement Verschaffelt, nous paraissent venir (?) du *Quercus pedunculata*. Ch. LEMAIRE nella *Illustration Horticole*, v. 1.

<sup>2</sup> *Polypodiaceae, Hymenophylleae, Osmundaceae, Ophioglosseae.*



#### 5. PEL COLORE.

Le foglie primarie de' rami giovani di alcune piante sono glauche come nelle piantoline de' pini, ed ancora nelle foglie primarie della gemma avventizia: assai bene si vede nelle foglie primarie del Pino delle Canarie che sono glauche, le secondarie verdi.

Gli Eucalitti, tante volte nominati, portano nella età giovane le foglie di color glauco, mediante il biancume di che sono coverte. Le Zamie ed Encefalarti vanno soggetti all'eterofillia del detto colore in modo inverso; cioè sono glauche le superiori, verdi le inferiori. In alcune specie di Narcissi avviene la stessa eterofillia.

Le foglie fiorali e le brattee sono soventi colorate diversamente: nella *Buginvillea* specialmente, nell'*Origanum Dictamnus*; nelle Euforbie ecc.

Ma pel colore non mi voglio dilungar più oltre; per tema di non digredir troppo dal mio assunto.

Nell'*Artemisia variabilis* Ten. ci ha degli individui di color verde, e degli altri di color glauco: e crescono promiscuamente ne' campi.

#### 6. PER LA COMPOSIZIONE.

Nell'*Hedysarum coronarium* avviene l'eterofillia riguardante la età, v. p. 24, 28, Tav. V. Analogamente a questo mostrasi il *Desmodium heterophyllum*.

Ancora nell'*Anthyllis Vulneraria*, non solo le foglie primordiali, ma ancora tutte le radicali incestite sono semplici, lungamente picciuolate, con la fogliolina terminale ellittica: poi più su si trova munita di una e poi di due foglioline laterali; finalmente le poche cauline sono pennate con le foglioline laterali assai piccole rimpetto alla terminale assai grande.

Nelle specie di Meliloto Trifoglio *Medica*, la foglia primordiale unifoliolata non è che una sola.

Il *Negundo* ha la prima coppia di foglie semplici: le altre impari-pennate.

Le *Gledischie* *G. triacanthos* e *G. sinensis*, oltre alle foglie primordiali una sol volta pennate, portano di foglie biparipennate con altre pennate. E tra queste sono diverse eterofillie esposte dal De Candolle nelle sue citate Memorie sulle

\* Non diciamo del diverso colore che prende la foglia nei suoi diversi stadii: ciò che avrebbe che fare con la morfologia, e con la chimica.

Leguminose,<sup>1</sup> in una stessa foglia: vi ha delle foglie biparipennate con pennoline di una sola foglia semplice, tal' altra all' opposto una pennolina si trova isolatamente due volte pennata: tal' altra una fogliolina per accidentale e rara trasformazione convertita a forma d'imbuto, o cono, con l'apice verso il picciolletto. Delle foglie semplicemente composte con delle semplici nascono sulle sue spine ramosse.

Ordinariamente si procede dalle semplici alle composte da giù verso su, ma talvolta avviene l' opposto come nell' *Ononis Natrix*. In cui le foglie unifoliolate son superiori, le trifoliolate sono inferiori.

Nella Famiglia delle aurantiache è la *Glycosmis trifoliata*, in cui nello stesso individuo sono di foglie unifoliolate e trifoliolate. La quale specie accenna alla esistenza di un' *eterofillia scissa*, della stessa famiglia come dicemmo a pag. 8, 9.

Nei Frassini avviene che la prima coppia di foglie primordiali sieno semplici, poi pennate impari. Ma oltre a ciò vi è il *Fraxinus heterophylla* Vahl, (Fr. simplicifolia W.) di cui buona parte di foglie sono semplici ovate: e talvolta sono tutte semplici in un individuo stesso. Il Lamark lo riteneva come varietà di *Fr. excelsior*, il quale porta le foglie costantemente pennato-impari. Ed ecco in quest' altro caso la *eterofillia scissa*, pag. 8, 9.

Nel Noce (*Juglans regia*) le foglie pennato-impari variano, oltre all' ordinario modo di ciascuna messa o ramo, in un' altra maniera assai singolare, che sarebbe a riferire a fatto teratologico, se non fosse costante per modo da costituire una varietà, od anche una specie secondo altri autori. È la *Juglans heterophylla* Loud. Le foglie in luogo di pennato-impari sono due volte pennate, con le foglioline allungatissime laciniato-pennatifide, o grossamente dentate, con le lamine scorrenti nei picciuoli secondari che divengono alati con le ali serrate. In questa foglia ci è ancora eterofillia della foglia comparata a sè stessa.

Nello stesso comune Noce avviene il caso opposto, cioè di trovar foglie semplici tra le composte.

Nelle foglie composte nel tipo pennato avviene spesso l' eterofillia della foglia in sè stessa: come nel *Gymnocladus canadensis*, in cui le foglie bi-pari-pennate sono verso la base pennate. Alle volte due o più foglioline si mostrano saldate alla base, altre volte all' apice.

Nel *Lycopersicum esculentum* Mill. e specialmente nel *Lycopersicum macrophyllum* Guss. di cui le foglie appena si possono portare fra le vere composte,

<sup>1</sup> *Mémoires sur la Famille des Légumineuses*, à Paris 1825, in-4<sup>o</sup>, pag. 25, 79, 117, Tav. I.

queste offrono una diminuzione nel numero de' lobi con proporzionale aumento di quelli che restano, dando luogo ad evidente raddoppiamento. Ciò avviene specialmente nel lobo terminale che si salda con uno de' laterali.

Il *Sambucus laciniata* Mill. secondo altri autori è l'eterofillo del *Sambucus nigra*, di cui è tenuto come varietà.

*Schinus Molle*. Foglie impari-pennate di rametti inferiori venuti da gemme avventizie, di due coppie, con impari molto grande; di due coppie ed una fogliolina laterale oltre all'impari con terminale come nel caso precedente molto maggiore, superando le laterali di tre e quattro volte; di 3 coppie, con l'impari maggiore, ma non tanto maggiore quanto nelle due precedenti; di sette coppie ed impari pochissimo maggiore; e finalmente in numero maggiore di coppie con impari uguale alle altre foglioline. Ancora si giunge a foglie di molte coppie ad impari alquanto minore. Le dette foglie da rami inferiori e ad impari maggiore sono con le foglioline profondamente serrate: mentre le superiori sono appena o niente serrate.

Nelle foglie digitate abbiamo le inferiori di minor numero di foglioline. Nell'*Aesculus Hippocastanum* troviamo la coppia di foglie primordiali conformi, con 2-4 foglioline di meno. In questa pianta tra le foglie primordiali le cauline, le rameali ec. non trovasi eterofillia notevole, se non quella che è tra le squame, interne della perula o tra le foglie basali della messa, Tav. VII. Ma nelle gemme avventizie, delle più sottili, danno delle foglie abbozzate costituite da picciuolo dilatato come le squame precedenti, con in cima una fogliolina terminale con due laterali piccolissime o rudimentali: fig. 5 a, b, c, d, e, e le superiori del ramo talvolta ad un piccol filetto verde che porta in cima un'angustissima foglia e qualche lacinia laterale, fig. 5 a. Da ciò si rileva che la gemma avventizia questa volta non solo restituisce lo andamento della messa come fosse una piantolina germinale, ma ancora scende ad un grado di composizione minore che non è quella.

Nelle diverse eterofillie per la composizione come in quelle per la lobazione si conserva il tipo pennato, o digitato. Solo si osserva un accenno al passaggio dall'uno all'altro nella *Potentilla kurdica* dove le foglie digitate inferiori portano la fogliolina media sopra un picciuoletto molto allungato: come se questa divenisse la fogliolina terminale di una foglia pennata.

La Terra, l'Acqua, l'Aria sono i mezzi in cui vivono le piante. E l'eterofillia dipende dalla influenza di questi mezzi riuniti o d'uno di essi. Le piante aquatiche specialmente sogliono essere eterofille. In quanto alla stazione nel terreno ci ha pure diversità di foglie. Le foglie che vengono dalla parte sotterranea del fusto se vengono fuori si addimandano radicali: ma se restano nascoste nel terreno esse costantemente trovansi nello stato di squame o picciuoli senza produzione di lamina: in tutt' i rizzomi e parti del fusto nascoste nel terreno si vede ciò. Nella *Scrophularia nodosa*, le prime foglie rimaste sotterra non sono che semplici picciuoli. Non comprendo come qualche autore dica che si trovino ridotte in forma di spine.<sup>1</sup> Le piantoline germinali a cotiledoni ipogei portano sotterra sopra i detti cotiledoni squame prima di mostrare le foglie all'aria: a simiglianza delle messe de' rizzomi che dan luogo a polloni. Codeste squame a poco a poco si vanno dilatando in su. Nella semenza a cotiledoni epigei ciò non si verifica.

Onde è facile talvolta scambiare una piantolina a cotiledoni ipogei con la messa proveniente da rizzoma o da ramo sotterraneo: se la differenza non fosse nella sola robustezza maggiore in questa che in quella. In fatti messi in confronto un polloncino di *Laurus nobilis* che viene da ramo non molto sotterraneo con una piantolina germinale, si vede la grande differenza nel diametro, e la grande analogia nella successione delle foglie e delle squame.

Ma la massima eterofillia pel mezzo in cui vive la pianta sta nelle aquatiche.<sup>2</sup> Nelle piante terrestri le foglie da' cotiledoni in su procedono dalla forma semplice alla composta, dalla intera alla incisa, e ancora dalle meno incise alle molto incise (Rossmann). Ma nelle aquatiche avviene l'inversa eterofillia; cioè le immerse sono d'una composizione maggiore delle emerse e nuotanti. Linneo diceva nel suo solito modo aforistico nella *Filosofia botanica* « *Locus aquosus folia inferiora, montuosus autem superiora findit*. Alcune piante aquatiche come le specie di *Nymphaea* sono omofille e non eterofille, ma in tali specie le foglie sono tutte egualmente emerse. Nientedimeno i picciuoli allungano in ragione dell'altezza

<sup>1</sup> SCHLEIDEN nel ROSSMANN, op. cit. 1 fasc. pag. 3.

<sup>2</sup> Le foglie aquatiche a simiglianza delle intere piante possono essere lacustri, fontinali, fluviali, sommerse, inondate, fluitanti, nuotanti, di cui il valor del vocabolo è noto (DE CANDOLLE A. P. *Théorie élémentaire de la Botanique* p. 423).

dell' acqua : e quando la pianta viene a secco il picciuolo si accorcia. Così ancora il *Nelumbium*.

Eccone una piccola rassegna di piante acquatiche specialmente eterofille:

Il *Ranunculus aquatilis*. Le foglie emerse sono reniformi, le immerse sono dicotomo-capillacee, le quali secondo alcuni autori rappresentano le nervature della stessa foglia emersa senza parenchima: vedete quel che ne dice il DUCHARTRE op. cit. p. 305, 334. In questa specie si trova più volentieri la eterofillia *scissa*, di cui si è detto a pag. 9 e altrove.

Il *Ranunculus aquatilis* L. dà senza dubbio la var. *B. heterophyllus* Hoffm. dove la foglia reniforme diviene cuneato-trifida e le altre, cioè:

*Ranunculus aquatilis* var. *y terrestris heterophyllus*;—var. *y terrestris homophyllus*; var. *B. heterophyllus* Hoffm. *subtruncatus*;—*B. heterophyllus subtrunctus plejopetalus*. — Reich.  *Ic. Germ. Helv.* III, f. 4576.

Il *Ranunculus fluviatilis* W. nella varietà *terrestre* porta i segmenti delle foglie non capillari ma lanceolati. Nel tipo della specie, che nuota nei rapidi corsi d'acqua, le foglie seguendo le correnti sono lunghissime.

Donde rilevo che le forme delle varietà terrestri hanno i segmenti capillacei più corti in riguardo alle acquajuole.

Il *R. tripartitus* Dec. è eterofillo. Il *R. hederaceus* è omofillo, tutto a foglie reniformi, ed è tenuto come specie: ma dal De Candolle è tenuto come varietà di *R. aquatilis*.

Dal confronto de' detti Ranuncoli eterofilli non ripugnerebbe secondo gli autori tenerli tutti come variazioni dello *aquatilis*; ma si oppone il fatto in taluno, come nel *R. pantothrix*, che si vede in grande abbondanza presso Napoli e ch'è sempre omofillo. La scarsezza o mancanza dell'acqua accorcia i segmenti: l'abbondanza molto-fluente allunga le forme come nel *R. fluviatilis*.

In queste piante si vede ancora il passaggio della forma reniforme alla cuneata. Ciò che non ha a fare col presente fatto delle piante acquatiche, ma si lega con altro riguardante le forme: come si è detto sopra a pag. 38, e come si rileva dalla tavola VII, fig. 10, rappresentante il *Ranunculus Godroni* Gren., che sempre più appoggia il fatto del passaggio della forma cordata e reniforme alla cuneata.

Il *Ceratophyllum demersum* fu trovato dal Gussone e descritto dal Terracciani a foglie inferiori incrassate e molto accorciate; non per scarsezza d'acqua ma per vera eterofillia.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> TERRACCIANI. *Sopra talune piante rare*. Ann. dell'Accad. Asp. Naturalisti 1867.

Il *Nasturtium rivulare* porta le foglie emerse ovate dentate ristrette in picciuolo, le immerse pennatifide a lacinie capillari assottigliate in punta, con rachide e lacinie piane, quella larga due millimetri, questa circa un sol millimetro. In questa non ci ha analogia tra le foglie immerse e le emerse, Tav. VII, fig. 44 a, b.

La *Trapa natans*. È famosa questa pianta non solo pei due suoi cotiledoni disuguali e per la singolar forma del suo frutto, ma ancora per le diverse foglie che porta: le immerse cioè pennatifido-capillari, e radiceiformi: le emerse deltoidee raccolte a rosetta e per giunta, con picciuolo vuoto e rigonfiato, durante la fecondazione.

Il genere *Cabomba* porta le foglie sommerse palmato-capillacee: le emerse peltate.

Il *Sium inundatum* Roth. (*Helosciadium inundatum*)—Ha foglie pennate; le immerse con foglioline multipartite a segmenti capillari: le emerse con tre a cinque foglioline piccole carnosette cuneate trifide o intiere.

Nel *Sium crassipes* Spr. le foglie immerse sono multifide capillacee; le emerse cuneato-trifide.

Per lo *Scirpus lacustris*, la *Sagittaria sagittifolia* e l'*Alisma Plantago, natans*, *Damasonium*, mostrasi la eterofillia per fillodinazione aquatica.

a) Nello *Scirpus lacustris*, le guaine inferiori non sono terminate da alcuna lamina: le superiori cominciano a portarne delle piccole quanto un'unghia, lunghe uno o più centimetri, ordinariamente canaliculate. Questa lamina nelle acque profonde e correnti è come un nastro lunghissimo, della qual pianta se ne fa una varietà col nome di *fluitans*.<sup>1</sup>

b) La *Sagittaria sagittifolia*. Porta le foglie emerse sagittate secondo l'ordinario le foglie che restano immerse per la profondità dell'acqua si allungano in foglia a forma di lungo nastro simile alle foglie della *Vallisneria spiralis*. Onde il Cosson et Germain ne fanno una varietà denominata *Sagittaria sagittifolia* var. *vallisnerifolia*.<sup>2</sup>

c) Nella *Alisma natans* trovo da segnalare alla attenzione de' botanici due maniere di fillodi, Tav. VII, fig. 6, 7. Una maniera è di quelli che provengono direttamente dalle guaine prolungate, fig. 6, e si mostrano in nastri pellucidi pallidi scarsi di eterofilla, acuti nell'apice, e conferti alla base della pianta: l'altra fig. 7, di quelli che non sono che di picciuoli privi di lamina convertiti in sottili nastri verdi portanti

<sup>1</sup> COSSON et GERMAIN *Flore des environs de Paris*. vol. 2. p. 611.

<sup>2</sup> COSSON et GERMAIN op. cit. vol. 2. p. 522.

talvolta un abbozzo di lamina. Ciò che si vede meglio nel *Damasonium stellatum* (D. vulgare Germ. Cosson). Non debbo tacere, che da illustri botanici talvolta è stato scambiato il *Damasonium*, così trasformato, con l'*Alisma natans*!

La *Vallisneria pusilla*, se non fosse per altri caratteri, tra i quali l'apice intatto, per la lunghezza della foglia non sarebbe che una forma eterofilla della *V. spiralis*. La foglia si allunga da pochi pollici ad un piede e mezzo.

Nelle Callitriche avviene la eterofillia di forma e di fillosi; poichè le foglie immerse sono più piccole e distanti, le emerse approssimate a rosetta. Onde è sempre lo allungamento che subiscono gli organi nuotanti nell'acqua, e questa volta sono i meristemi. Nella *Callitriche brutia* del Petagna, le immerse sono smarginate all'apice, e quindi la eterofillia è maggiore che nelle altre specie.

#### 8. DELLO STATO E DELLE CONDIZIONI DIVERSE DELLE STIRPI, E DEI RAMI.

L'esser maschio o femina, fertile o sterile, fiorifero o fogliifero, costituiscono in questo trattato ciò che diciamo condizioni o stato. Dal quale punto di vista abbiamo a considerare la eterofillia nei seguenti:

Tra i rami fertili e sterili ci è eterofillia come nell'Ellera, per cui rimandiamo il benevolo lettore allo articolo Ellera (*Hedera Helix*).

Tra le piante si distinguono per eterofillia dipendente dallo stato dell'individuo o del ramo le felci.

La fronda delle felci sterile è diversa dalla fertile; perchè questa spesso trovasi contratta: quella più ampia: questa ad orlo intatto: quella ad orlo dentato. Così nel genere *Pteris aquilina*, *Pteris cretica*; e specialmente nell'*Asplenium dimorphum* Kze, in cui si trovano le pennoline o segmenti cuneati dentati, misti con altri segmenti divisi in sottili lacinie non più larghe di uno a due millimetri. Queste sono le fertili, quelle le sterili. Ciò avviene per accidente nelle pennoline della *Osmunda regalis*, cioè alcune pennoline nella pannocchia sporigera sono in una parte convertite in fronda sporigera ed in altra sterile. Ciò avviene normalmente nel detto *Asplenium dimorphum*, *Blechnum Spicand.* Nella *Ceratodactyles Osmundoides* (Larea cordata), le pennoline superiori portanti spore sono molto più ristrette delle inferiori: e forma un passaggio alla eterofillia della *Osmunda regalis*.

Nel *Xyphopteris Jamesoni* Hook. <sup>1</sup> La fronda  $\frac{1}{4}$  poll. lunga  $\frac{1}{2}$  linea larga

<sup>1</sup> Hooker — *A Second century of ferns*, t. XIV.

in giù profondamente pennatifida termina in lamina poco più larga intera sorifera.

Il *surcolo* e lo *stolone* portano foglie diverse nelle *Linarie*. Il genere *Linaria* ci fornisce di questa maniera di eterofillia. La *Linaria stricta*, che nasce nei luoghi ghiaiosi delle Calabrie, ha i surcoli a f. sottili verticillate, ma più brevi e ravvicinate: ancora le basali del fusto sono verticillate, nel resto sono sparse. Nella *Linaria purpurea* i surcoli hanno le foglie verticillate; nella *Linaria Pelisseriana* le foglie verticillate e più larghe delle cauline. Le cauline inferiori sono verticillate più sottili, le superiori alterne sparse.

CRATAEGUS OXYACANTHA VAR. MONOSTYLA DC. TAV. III.

Una gemma fogliifera presa da' polloni della base. Queste gemme sogliono portare le foglie pennatifide cuneate alla base. Le gemme miste le sogliono portare quasi tutte cuneiformi. Quando sono giovani queste da quelle non si distinguono; accostandosi tutte alla forma cuneata. D'un *Crataegus*, come quello di cui discorriamo, al primo schiudere delle gemme tra il Febbraio e il Marzo tutte le foglie si mostrano cuneate 3-5-lobate all'apice: in un tempo posteriore si veggono classificate così: Quelle da' rami sterili come nella *fig. 7, rs.* le foglie divengono pennatifide; perciocchè la foglia cresce per la linea mediana: il lobo medio portando con sè due suoi laterali, mostra tre lobi in su, e due altri laterali in giù. Le foglie de' rami fertili *fig. 7, rf.* restano cuneate e trilobate o cinquelobate all'apice: stando la base sempre allo stesso modo. Perciocchè a questo tempo o periodo la foglia ha sviluppo basifugo: mentre nel periodo d'ibernazione, quando la foglia era rudimentale, lo sviluppo era basipeto *fig. 6, 9*. Il qual fatto di doppia maniera di sviluppo in tempi successivi l'abbiam notato nella foglia primordiale dell' Ellera, pag. 32, Tav. VII, *fig. 3*, p. 3, 4.

Una gemma mista del *Crataegus oxyacantha* var. *monostyla*, di quattro millimetri lunga, presa nel mese di Gennajo. Vi si trovano le squame, le quali si dividono in esterne aride che cingono alla base la gemma, e queste sono le squame del passato anno; ed in squame interne verdi, ancora del passato anno, contenenti all'apice una novella formazione.

1. Le squame esteriori secche in tutta la loro estensione alla base della gemma al n. di 4.

2. Squame secche all'apice, verdi nella parte inferiore. In questa ultima parte



abbiamo la parte viva della squama che cresce: ed al tempo presente, Gennajo 26, fa sporgere sopra la precedente, che la cuovre, una linea sottile di verde: cosicchè addimostriasi crescente. Però porta l'orlo superiore arido, che è dell'anno passato; quindi ha crescimento basipeto.

3. Squame verdi interne intatte; come a foglie perfette che cuovrono ciascuna un tre quarti della gemma.

4. Delle foglie o squame verdi cuovrenti quasi tutto l'ambito della gemma.

5. Foglie estreme del cono vegetativo più giovani: comprese nelle precedenti con uno o due denti all'apice da ciascun lato, ed orli pelosi, *fig. 4, a, b, c.*

6. Foglie abbozzate presso l'apice del cono: di queste se ne vedono ovate cinquedentate, e settedentate verso la punta alquanto acuta, con principio di nervo mediano. Questo si annunzia dalle cellule sottili più approssimate e più lunghe.

Assoggettata finalmente una delle estreme al microscopio, si presenta la foglia come nella *fig. 6*, di tessuto cellulare regolare: divisa in cinque lacinie, una mediana più lunga ovale ottusa, quattro laterali più corte: una a destra non visibile, onde non restano in vista che quattro. S'indica in *p.* un accenno di tronco comune largo, molto più corto de' lobi stessi, che addimosta che il suo sviluppo sarà posteriore a quella de' lobi molto più prolungati: di picciuolo ancora nessuno accenno. Ma le cinque lacinie così profonde eccessivamente in proporzione della lamina restante, sono così pronunciate, e che poi nella foglia adulta rimangono corte in proporzione della suddetta lamina. Onde è da dedurre che la parte verde delle squame è la nuova, o tutt' al più la vecchia viva e cresciuta attualmente: la metà o porzione in su già secca dell'anno passato. Il colore castagno del secco distingue il vecchio.

Osservasi ancora che il tessuto delle foglie o squame verdi è cellulare, e solo la costola è accennata da ispessimento e prolungamento leggiero delle cellule. Sembra vedere una foglia di musco, di tessuto cellulare poligonale e allungato nel nervo.

a) PEL SESSO.

Nelle Proteaceae avvengono spesso varie maniere di eterofilia nello stesso individuo, e nello stesso ramo, come nella *Rhopala heterophylla* Pohl, ed ancora in individui diversi di sesso diverso. Ma la eterofilia riguardante il sesso non esiste che nelle brattee e nelle foglie fiorali.

Nel genere *Aulax* (*A. pinifolia* Berg. ed *A. Umbellata*), nella pianta maschia

le foglie fiorali son conformi alle altre: nella femina sono disformi. Nella *Aulax umbellata* le foglie lanceolato-lineari spatolate ottuse, appena mucronate, lungamente attenuate alla base, sono conformi alle fiorali, nella pianta maschia: nella femina le foglie esterne circondanti il capolino sono ottuse o acute, le interne sono più lunghe subulato-acuminate: nel *Leucadendron argenteum*, le bratte nel capitulo maschio obovato-bislunghe villose, nella femina rotondato-ovate sericeotomentose. Le foglie cauline rameali, e di qualunque altra situazione, non differiscono nel diverso sesso delle piante che abbiamo presenti, se non per caratteri di poco conto: così nella Mercorella maschia e femina. Nella specie annua di questo genere si ha, che dopo la fecondazione, le foglie della maschia ingialliscono e muojono; mentre quelle della femina divengono più vigorose e colorite: così ancora nella Canapa.

Di qui si rileva, che la eterofillia vera e formale, riguardante il sesso della specie, finora non è che ristretta alle foglie fiorali.

### PARTE III.

#### DELLA ETEROFILLIA ACCIDENTALE, NOSOLOGICA E TERATOLOGICA.

---

Il celebre Agronomo e Botanico italiano Conte FILIPPO RE, nelle sue opere sulle malattie delle piante<sup>1</sup> tratta d'un genere di malattie relativo alle foglie, da lui adimandato ETEROFILLIA « cioè forma varia di foglie. »

La qual denominazione è ricordata dal MOQUIN TANDON ne' suoi *Eléments de Tératologie végétale* a nome dello autore italiano, e da me non solo improntata, ma ancora elevata a titolo di questa dissertazione. In questa però io l'ho accettata in senso diverso e più ampio di quello usato dal lodato FILIPPO RE: cioè nel senso fisiologico e patologico. La increspatura, il pallore, la polisarcia, l'accartocciamento delle foglie son di stati morbosi della foglia che si accostano, secondo il citato autore, alla così detta da lui *eterofillia*: la quale generalmente consiste in fatti teratologici, o in mostruosità della foglia.

Ora egli è a distinguere i fatti di mostruosità o anomalie da quelli di malattie delle piante: sebbene in molti casi sia difficile apportarvi siffatta distinzione<sup>2</sup> tra gli uni e gli altri: come difficile è talvolta rilevar distinzioni tra *mostruosità*, *variazioni*, *varietà*, *razze*, e *specie*.

Le anomalie nelle foglie si mostrano quasi tutte con la eterofillia; perciocchè la mostruosità (*abnormitas*) non prende mai la pianta nella sua totalità; ma sibbene parzialmente, o in qualche sua parte. Oltre a ciò esse anomalie o mostruosità hanno un limite, entro il quale si manifestano con date leggi. Ciò che ha riscontro nella eterofillia normale d'una specie, o d'un individuo ( v. pag. 7 ). E v' ha dippiù che

<sup>1</sup> FILIPPO RE (Conte), *Saggio di Nosologia vegetale*, Firenze 1807, e *Saggio teorico pratico sulle malattie delle piante*, Venezia 1807; e 2<sup>a</sup> ediz. Milano 1817 per G. Silvestri in-8<sup>o</sup> pag. 185.

<sup>2</sup> Vedete MOQUIN TANDON op. cit. pag. 19.

le anomalie che avvengono in alcune specie sono analoghe a fatti abituali o normali che trovansi in altre. Spessissimo sono effetti *a vista* della coltura.

*Albinismo parziale.* A questa anomalia, che può dirsi malattia, van soggette moltissime piante in cui una parte di foglie è variegata di macchie bianche diversamente disposte, con altre non variegata: p. es. nell'*Hydrangea hortensis*, nel *Buxus sempervirens*, *Citrus Bigardia* ecc. ecc.

*Deformazione (Eterofillia, Re).* Nell'Arancio a foglie screziate (*Citrus Bigardia* var. *Braca tedesca*) in uno stesso piede che si coltiva nel R. Orto, oltre all'albinismo parziale, ci è una indefinita diversità di foglie, assieme con alcun'altra di figura normale. Tre di esse prese per caso sono figurate nella Tav. VII, fig. 13.

*L'anomalia crespa (Phyllosystrophia Re).* La varietà del Prezzemolo a foglie crespe nel Cavolo ricciuto (*Chou frisé*): nella *Robinia crispa*, nella Endivia (*Cichorium Endivia*) nel Polipodio volgare.<sup>1</sup> Le foglie sono ondolate normalmente nel *Laurus nobilis*, nel *R. crispus*. L'Ibrismo è ancora cagione d'increspatura.

*La bollata.* Dipende evidentemente da accrescimento del parenchima tra le maglie del tessuto fibroso vascolare, in modo che superi il piano dell'ossatura costituito da questi: come vedesi nel Basilico, nell'Agrifoglio (*Ilex Aquifolium*). In questa mostruosità oltre alle spine che sorgono da per ogni dove sulla pagina superiore, mi è occorso vedere la spina terminale restare in dentro quasi immersa, pag. 40, e dalla faccia inferiore.

*Deformazione a nastro*, di cui abbiám discorso nella Eterofillia per lo mezzo in cui vivono le piante (vedete a pag. 52): onde non è stato tenuto da me qual mostruosità. Si vuol tenere qual pura eterofillia teratologica l'anomalia delle foglie divenute lineari nel *Cyclamen linearifolium* scoperto e descritto dall'Olivier.<sup>2</sup>

*Per atrofie.* Nella *Strelitzia juncea* la lamina è ridotta a un piccolo abbozzo di circa 2 centimetri lungo, in forma di un piccol cucchiajo.<sup>3</sup>

Ma di questo stato tenuto come normale abbiám discorso a pag. 36.

*Per ipertrofia.* Sè ne osservano esempi negli ortaggi, come in una varietà ortense di Basilico a foglia ampia, quanto una mano.

<sup>1</sup> *Descrizione di una anomalia del Polipodio volgare*, con tavola, per G. A. PASQUALE. — Napoli 1866 in-4.° Dove ho notato che le pennoline si bifurcano e trifurcano, e nell'orlo ancora s'increspano. La quale anomalia ho rilevato provenire da fasciazione della fronda. v. *op. cit.* pag. 5. La dicotomia de'nervi e della lamina molto ripetuta nell'orlo è cagione della increspatura dell'orlo stesso.

<sup>2</sup> *Icon. gall. pl.* VIII.

<sup>3</sup> Gli autori parlano della totale sparizione della lamina in tutte le foglie di questa specie.

*Per allungamento.* Ciò suol provenire per le influenze del mezzo in cui la pianta vive (pag. 52).

*Deformazione detta distrofia (Re).* Il Tandon cita un pezzo teratologico conservato dal Sig. A. de Jussieu che consiste in un ramo di Madreselva *Lonicera Caprifolium*, in cui vi sono foglie rotondate, di altre obovate di altre spatolate: alcune sono intiere, altre sinuose incise, lobate ed ancor laciniate. Questo fatto teratologico ha riscontro in altri di *eterofillia normale*, nel genere *Lonicera* a foglie diverse pag. 45, Tav. V, fig. 15, 16.

*Deformazione cupolata.* Si è trattata tra le eterofillie normali per ascidi p. 36. Talvolta il lembo si curva a modo di bicchiere o in forma conica. Il Tandon<sup>1</sup> nota un'anomalia del *Pelargonium inquinans* che portava la foglia conformata ad imbuto: così ancora della foglia d'un Cavolo.

*Per disposizione* che può avvenire per saldature, scissioni, spostamenti secondo il Tandon,<sup>2</sup> ne ho notato nelle foglioline delle foglie pennate della Gleditschia, più nel *Lypopersicum esculentum* e massime nel *Licopersicum macrophyllum* Guss. Si cita dal TANDON<sup>3</sup> la *Fragaria monophylla* Dne, come un fatto teratologico per saldatura delle tre foglioline in una.

Quest'anomalia è comune: e tra le altre si riferiscono l'altra delle lacune, o buchi che vi lasciano certe foglie dette finestate. Così il *Dracontium pertusum* (*Philodendron pertusum*), di cui si è discorso a pag. 45.

*Per disgiunzione* delle foglie intiere di alcune specie: come della *Mercurialis* della *Gingko*, del *Chenopodium Quinoa*, del *Rhus Cotinus*, della Endivia, del *Sambucus*, *Juglans*, *Fagus*, *Brassica oleracea*, *Lepidium*, *Mentha*, *Veronica latifolia*, *Acer platanoides* var. *laciniatum*, ecc. ecc. le foglie si dividono, in due o più parti, od anco si dividono e suddividono in lacinie, con fenditure così profonde da non riconoscerne la specie a cui appartengono. E possono essere cagionate da difetto e da eccesso di nutrizione:<sup>4</sup> se non che in talune sono più persistenti nelle generazioni, che in altre. A noi importa però sapere, che le dette mostruosità si trovano assieme con le foglie normali nella stessa pianta.

*Per Metamorfosi completa.* Dico così di quelle foglie nelle quali le nervature assumono l'andamento o la sembianza d'organi assili; perciocché sopra esse e da esse

<sup>1</sup> L. cit. p. 176.

<sup>2</sup> Op. cit. p. 213.

<sup>3</sup> Op. cit. 248.

<sup>4</sup> МОДЕЯ ТАНДОН op. cit. p. 296.

sorgono dei rametti: come spesso si può vedere in certi cavoli ricciuti; ed in forma di tubercoli sulla faccia superiore dell' *Ilex Aquifolium* var. *echinatum*. Ma soprattutto i fatti teratologici della foglia, in questa categoria, vuolsi ricordare la mostruosità della *Irina glabra* Blum. della famiglia delle *Sapindaceae* riferita dal BRAUN.<sup>1</sup> Le grandi foglie pari-pennate, lunghe più piedi sono da 7-10 coppie di foglioline. Il fatto è stato rilevato sopra un saggio che sta nello erbario della Università di Berlino. « Nella formazione anormale della foglia della *Irina glabra* trovansi riuniti « molti fatti de' diversi sistemi di foglie pennate. Le incisioni della foglia la fanno passare in un grado superiore di composizione, e le pinne superiori sono di nuovo « pennate, delle quali molte mancano di lamina e sono straordinariamente allungate. Le estremità di queste prolungate, capaci forse di ulteriori formazioni. L'apparizione di quest'anomalia l'abbiamo ancora qualche volta nella Gledtschia, e « come in questa così ancora nella *Irina* il fatto dell'anomalia ha la sua origine « nello ampliamento e nella denudazione del nervo mediano. »<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Ueber abnorme Blattbildung von Irina glabra im vergleich mit analogen Vorkommnissen bei anderen Pflanzen*, von Professor AL. BRAUN. Sulla formazione anormale della foglia nella *Irina glabra*, comparata con altri analoghi fatti in altre piante. di AL. BRAUN, estratto dal Rendiconto del 36° Congresso botanico, in-4° con tavola.

<sup>2</sup> BRAUN op. cit. t. III, fig. 1.

## SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

---

### TAV. I. *Passerina hirsuta*.

- FIG. 1<sup>a</sup> *i* foglie basali patenti, *s* altra generazione di foglie inferiori oblique, membranose e più larghe.
- 2<sup>a</sup> *i, s* come nella precedente.
- 3<sup>a</sup> Piantolina germinale con i cotiledoni, le foglie primordiali e la radice.
- 4<sup>a</sup>-5<sup>a</sup> Sezione trasversale di due foglie nel primordio della loro formazione; *ep* epidermide della faccia inferiore, *ep'* epidermide superiore, *p* parenchima verde uniforme.
- 6<sup>a</sup> Rametto che mostra in *i* le foglie patenti, ed in *s* le altre foglie membranose oblique.
- 7<sup>a</sup> Rametto di pianta giovane con foglie oblique membranacee provenienti dalla terza generazione.
- 8<sup>a</sup> Epidermide della faccia inferiore nelle foglie patenti di seconda generazione, che mostra gli stomi *st* a cellule semilunari lunghi e sottili, e qualche volta difformi come in *st'*.
- 9<sup>a</sup> Piccola pianta di *Passerina hirsuta* impiantata nel terreno fino alle foglie patenti di seconda generazione in *i*; *o* foglie appressate o permanenti.
- 10<sup>a</sup> (a sinistra). Piantolina *idem* impiantata nel terreno come la precedente; *i* foglie patenti *o* di seconda generazione; *s* foglie oblique larghe *o* di terza generazione.

FIG. 10<sup>a</sup> (a diritta). Taglio trasversale di foglia patente o di seconda generazione, *ep* pagina superiore, *ep'* pagina inferiore; *f* fascetto fibroso vascolare.

- 11<sup>a</sup> Rametto, o foglie permanenti o appressate, *f* foglie fiorali straordinariamente dilatate.
- 12<sup>a</sup> Piantolina impiantata fino alle foglie patenti come nella fig. 10 a sinistra.
- 13<sup>a</sup> Taglio trasversale eseguito in una foglia adpressa o permanente, che mostra l'epidermide *ep* corrispondente alla faccia inferiore o esterna, costituita di grosse cellule le quali vanno sensibilmente degradando verso i margini, tanto che nella faccia superiore *ep'* si mostrano rudimentarie. In questa stessa pagina superiore si veggono i peli unicellulari *n*. Il parenchima verde *pi* corrisponde alla pagina inferiore come fosse di pagina superiore; *ps* alla superiore, in maniera inversa della figura 10<sup>a</sup> (a diritta).

TAV. II.

FIG. 1<sup>a</sup>-5<sup>a</sup> *Brexia heterophylla Pasq.*

- 1<sup>a</sup> Foglia dentata spinosa di ramo inferiore.
- 2<sup>a</sup> Foglia intatta per i denti rimasti immersi nel parenchima.
- 3<sup>a</sup> Foglia dentata in via di sviluppo ingrandita circa venti volte.
- 4<sup>a</sup> Foglia molto meno sviluppata della precedente che mostra i margini dentati e ripiegati in dentro, ingrandita più di venti volte.
- 5<sup>a</sup> Foglia nei primordii della sua formazione, tutta di tessuto cellulare, nel quale non è ancora formazione di fibre e di vasi. I pochi denti che mostra fino a quest'ora sono conformate in piccole prominente tondeggianti. Il suo accrescimento è basipeto veduta ad un ingrandimento di 180 diametri.
- 6<sup>a</sup> Fascetto di foglie del *Pinus canariensis*, preso da una gemma avventizia *p* foglia madre; *s* foglie definitive.



TAV. III.

- FIG. 1<sup>a</sup> *a, b, c* foglie florali del *Crataegus Oxyacantha var. monostyla*, molto giovani vedute al microscopio all'ingrandimento di 180 diametri da una gemma mista presa nel gennaio.
- 2<sup>a</sup> Piantolina di *Hedera Helix* di circa un mese; *cc* foglie seminali, *g* guaina della foglia primordiale; *p* foglia primordiale; *p'* altra foglia nata di recente.
- 3<sup>a</sup> Sezione longitudinale nella gemma di prima generazione innanzi di aprirsi; *g* guaina; *n* nodo non visibile esternamente; *ff* due foglie in via di formazione, equitanti, tutte di tessuto cellulare con accenno di trilobazione; *x* cavità di detta guaina.
- 4<sup>a</sup> Rametto dell'Ellera con gemma ascellare in via di sviluppo; *f a* picciuolo di foglia incompleta; (*praefolium*) *f* foglia in via di sviluppo con tre lobi abbozzati; *g'* guaina.
- 5<sup>a</sup> Fiore del *Crataegus Oxyacantha monostyla*, preso dalla gemma nel mese di gennaio veduto all'ingrandimento di 180 dimetri, *a* calice; *bb* brattee; *cc* lacinie calicinali entro di cui si veggono i mammelloni rappresentanti le altre parti del fiore.
- 6<sup>a</sup> Foglia in via di sviluppo del detto *Crataegus*, presa ancora dalla gemma nel mese di gennaio; *llll* lobi; *p* pelo. In essa non v'è accenno di tessuto fibroso vascolare.
- 7<sup>a</sup> Ramo del *C. Oxyacantha monostyla*; *rf* ramo fertile con foglie cuneate trilobe, e brattee intatte; *rs* ramo sterile con foglie pennatifide cuneate alla base, munite di larghe stipole semilunari.
- 8<sup>a</sup> Piantolina dell'Ellera alla grandezza naturale; *c* cicatrice rimasta dalla sottrazione del cotiledone; *p* foglia primordiale; *p'* altra foglia triloba come la precedente; *n* linea ove fra poco andrà a formarsi il nodo periferico come nella fig. 3, *n*; *g* guaina intiera della foglia *p'* fenduta nell'apice per dar esito alla gemma terminale.
- 9<sup>a</sup> Foglia del *Crataegus* tolta come sopra a fig. 1, 6, ed allo stesso ingrandimento.

Allo stato mammellonare in cui si vede mostra già l'accento della lobazione e qualche pelo lungo quanto tutta la foglia.

**TAV. IV. *Acacia polymorpha*, Pasq.**

- FIG. 1<sup>a</sup> Rametto tolto dai rami estremi di un grande individuo dell'*Acacia polymorpha* Pasq. (*A. glaucescens*, *longifolia*, *decussata*, *floribunda*, Aut.)
- 2<sup>a</sup> Base del rametto precedente che mostra in giù una foglia più ampia.
- 3<sup>a</sup> Rametto preso dai rami inferiori del medesimo individuo con foglie molto più ampie.
- 4<sup>a</sup> Spica di fiori.
- 5<sup>a</sup> Fiore ingrandito con calice ( qui non visibile ) corolla quadrilobata a lobi arricciati e stami.
- 6<sup>a</sup> Corolla aperta quadrilobata.
- 7<sup>a</sup> Piantolina germinale di *Acacia polymorpha*, nata di pochi giorni con foglia primordiale bipinnata e picciuolo principale dilatato:

**TAV. V. *Hedysarum coronarium*.**

- FIG. 1<sup>a</sup> Piantolina germinale; *cc* foglie seminali; *f* fusticino; *g* piumetta.
- 2<sup>a</sup> Altra piantolina più sviluppata della precedente; *cc* foglie seminali vedute di profilo; *p* foglia primordiale unifoliolata.
- 3<sup>a</sup> Piantolina con le foglie seminali *cc*; e tre foglie primordiali *ppp* ancora unifoliolate; *l* articolo del legume.
- 4<sup>a</sup> Piantolina come alla fig. 2<sup>a</sup> veduta di prospetto; *p* foglia primordiale che ha alla base il rigonfiamento *g* di color rosso di sangue, che contiene entro di sé la prima gemma.
- 5<sup>a</sup> Foglia primordiale più sviluppata della precedente, ingrandita cinque volte, che porta alla base la guaina *f* già aperta.

- FIG. 6<sup>a</sup> Foglia composta appena formata nella gemma fogliifera. Veduta di profilo ad un ingrandimento di 180 diametri, compressa fra due lastrine, mostra le foglioline *f* e la stipola *st*. Non ci è ancora formazione di vasi o fibre. I peli lunghi quanto la foglia e scabri sono omessi.
- 7<sup>a</sup> Brattea che accompagna i fiori veduta dalla faccia inferiore.
  - 8<sup>a</sup> Gemma mista veduta allo stesso ingrandimento di 180 diametri; *f'* foglia composta con sette foglioline nello stato mammellonare; *f* con cinque foglioline poco meno sviluppate delle precedenti; *f''' f'''' f''''' f''''''* brattee in graduato sviluppo decrescente, con mammellone all'ascella il quale segna il primo abbozzo del fiore; *m* cono vegetativo con due piccoli mammelloni.
  - 9<sup>a</sup> Foglia composta veduta dalla faccia inferiore ad uno stato poco più sviluppata di quella alla fig. 6.<sup>a</sup> con ingrandimento di 180 diametri, sopra una grandezza naturale d'un millimetro; *s* stipola; *fs* foglioline con peli aventi alla base una stipella; *gl* corpi claviformi cellulosi che si ripetono nell'ascella di ogni fogliolina. Non sono stipelle; perchè sono a gruppi in numero maggiore di due. La loro esistenza è temporanea, non trovandosi più nel successivo accrescimento della foglia.
  - 10<sup>a</sup> Foglia adulta poco impicciolita.
  - 11<sup>a</sup> Brattea veduta di profilo con mammellone florale.

TAV. VI.

FIG. 1<sup>a</sup> a 5<sup>a</sup> Foglie diverse dell'*Hakea pectinata*.

- 6<sup>a</sup> Rametto basale di piantolina giovane del *Juniperus Sabina*, con foglie primarie verticillate terne, patenti, che porta altri rametti secondari a foglie embriciate.
- 7<sup>a</sup> a 9<sup>a</sup> Foglie del *Platanus acerifolia*; 7-8 foglie definitive dell'albero adulto, più o meno cordate alla base; 9 foglia cuneata presa da piantolina di secondo anno di età.
- 10<sup>a</sup> a 11<sup>a</sup> Foglie diverse prese da uno stesso individuo della *Broussonetia papyrifera*. 11 di ramo inferiore fogliifero; 10, di ramo superiore fiorifero.
- 12<sup>a</sup>-13<sup>a</sup> Foglie ridotte, prese da un rametto di fico (*Ficus Carica*).

- 14<sup>a</sup> Foglia giovane rappresentata a metà, presa da ramo superiore e fiorifero della *Broussonetia papyrifera* con incavo unilaterale alla base.
- 15<sup>a</sup>-16<sup>a</sup> Foglie della *Lonicera brachypoda*. La prima intatta è foglia madre, la seconda pinnatifida appartiene alla messa secondaria.

TAV. VII.

- FIG. 1<sup>a</sup> Foglia cordata di *Alisma Plantago*, di cui non si mostra che la base cordata.
- 2<sup>a</sup> Foglia inferiore lanciolata presa dallo stesso individuo di *Alisma Plantago*, ristretta nel picciuolo *b*.
  - 3<sup>a</sup> *p* Foglia primordiale cordata, di Ellera, *c* cotiledone.
  - 4<sup>a</sup> *p* Foglia primordiale cuneata alla base, *c* cotiledone.
  - 5<sup>a</sup> *a, b*, Foglie rudimentali di grandezza naturale, che accennano ad una composizione innormale, dell'*Aesculus Hippocastanum*, tolte da gemma avventizia sotterranea, *c, d, e*, altre foglie di grandezza naturale da gemma avventizia: il loro picciuolo è allargato come a fillodio.
  - 6<sup>a</sup> Foglie inferiori di *Alisma natans*; *a* fillodi provenienti da guaine allungate con apice acuto; *b* foglia nuotante.
  - 7<sup>a</sup> Fillodio quasi spatolato proveniente da picciuolo con apice ottuso.
  - 8<sup>a</sup> Parte superiore del caule del *Potamogeton heterophyllus* di grandezza naturale, *f'* foglia giovane spatolata; *s* stipola; *f''* foglia caulina immersa riflessa, *s''* stipola annessavi.
  - 9<sup>a</sup> Ramo immerso di *Potamogeton heterophyllus*; *f'''* foglie immerse.
  - 10<sup>a</sup> Foglie di *Ranunculus aquatilis* (*R. heterophyllus*), *f* foglia nuotante reniforme tripartita; con ciascun segmento cuneato, trilobo; *f' f'* foglia tra nuotante ed immersa bi-tripartita con segmenti cuneati trilobi picciuolati: *cc* segmenti ridotti a lacinie capillari, come nelle foglie immerse, che qui non son figurate.

- 11<sup>a</sup> *a* foglia emersa del *Nasturtium natans* DC.; *b* foglia immersa.
- 12<sup>a</sup> *Asplenium dimorphum* Kze, *ff* penne fertili, *fs* penne sterili.<sup>4</sup>
- 13<sup>a</sup> *a, b, c*, foglie impicciolate prese, tra le infinite maniere diverse, da un individuo di *Citrus Bigardia* var. *braca tedesca*.
- 14<sup>a</sup> Foglia emersa del *Ranunculus Godroni* Gren. tripartita, con segmenti picciolati cuneiformi; *b* foglia presa dalle superiori tra immerse ed emerse, bipinnato-partite, con segmenti cuneati trifidi ridotti a lacinie lineari non però capillari, come nelle foglie immerse qui non figurate.

<sup>4</sup> HOOKER, *A second century of ferns* t. XIV. London 1864.

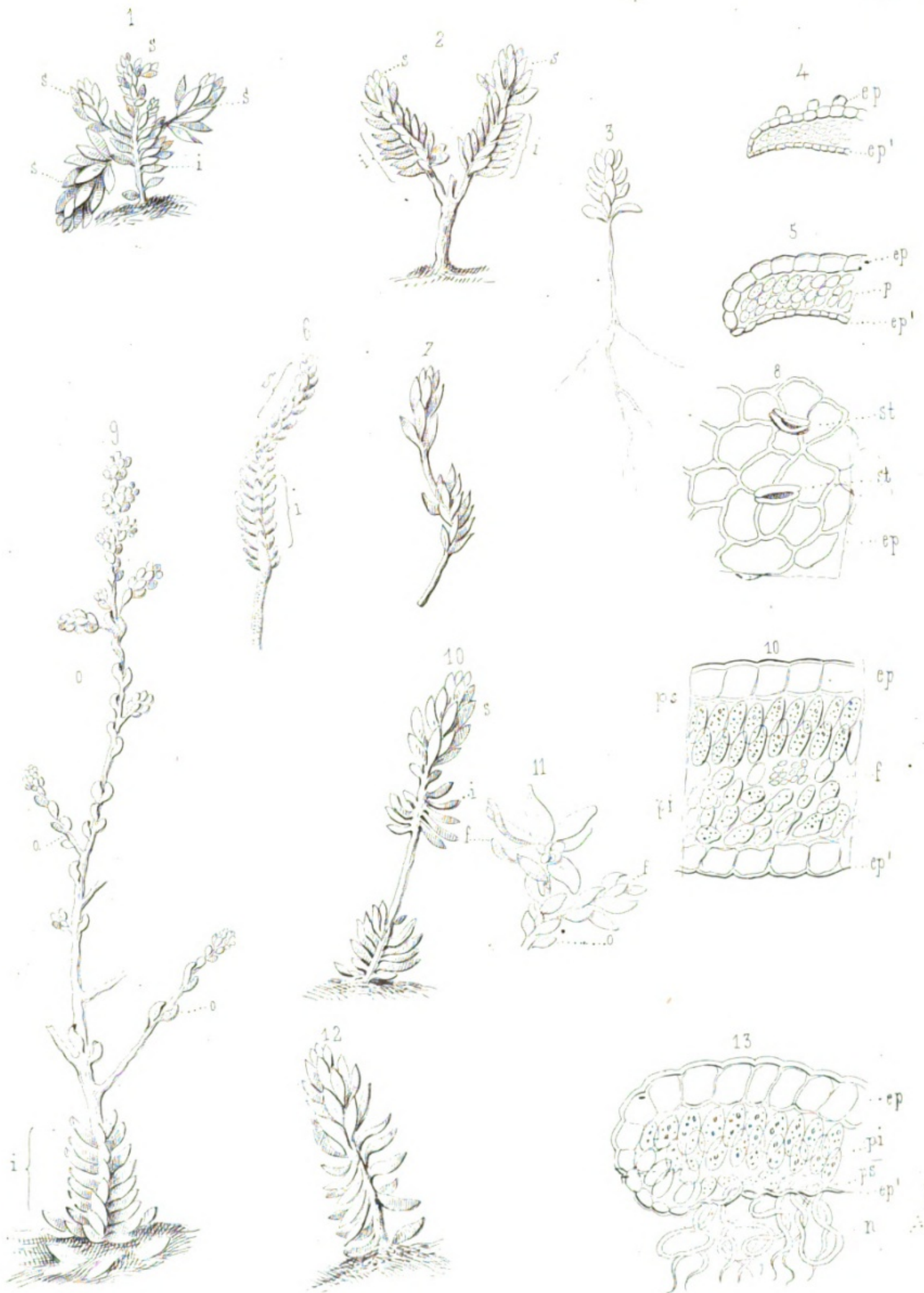
F I N E.

**ERRATA**

**CORRIGE**

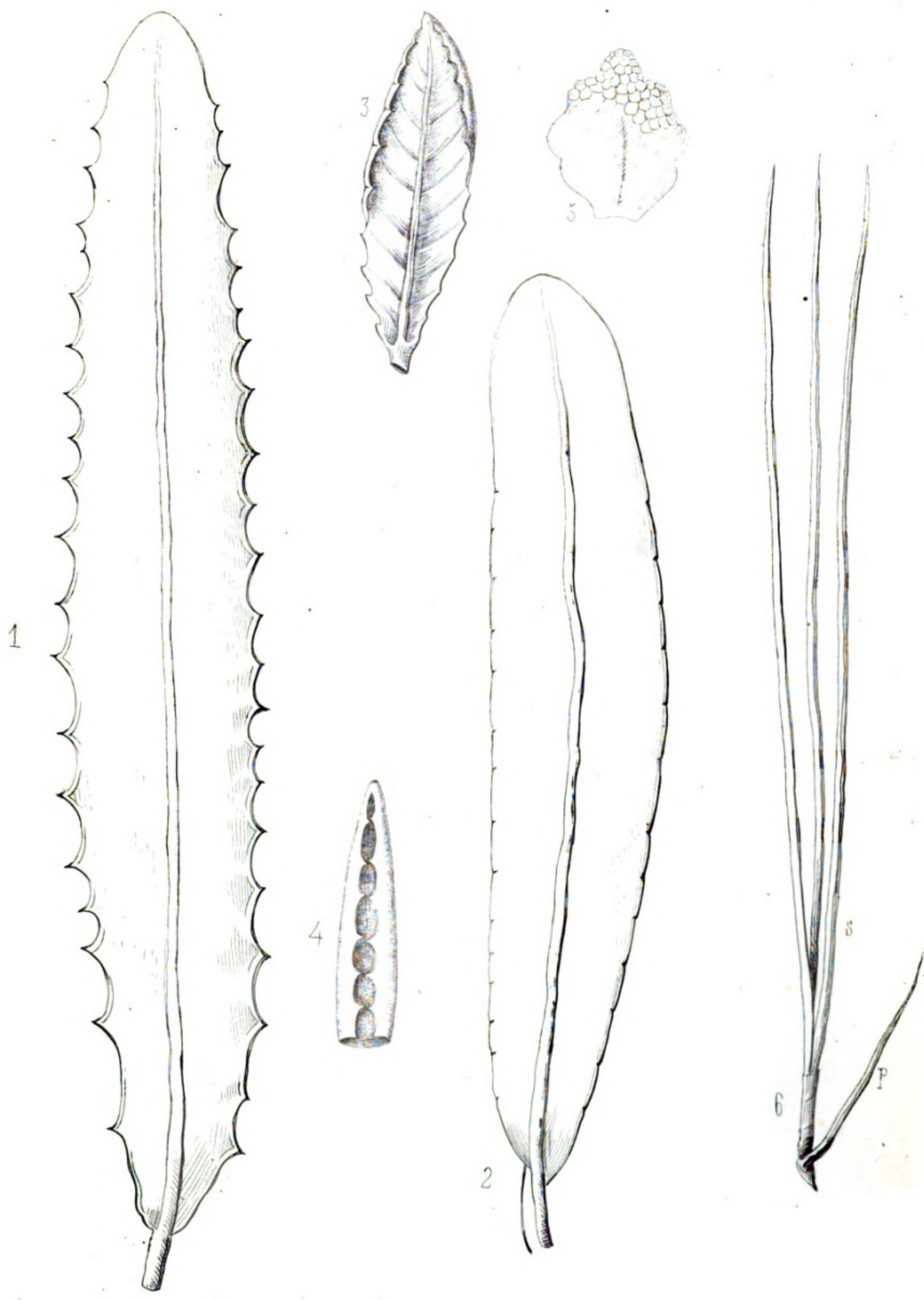
<i>pag.</i>	<i>ver.</i>	
7	12	parellismo
9	27	gli organi assili è quanto
10	20	<i>planatarum</i>
13	7	stame ecc. E sono
24	11	Cotiledoni
26	29	mezzo divide
32	7	200 diametri
49	19	Ma nelle gemme
ivi	23	talvolta ad un piccol
54	Nota	TERRACCIANI ec.
52	32	eterofilla
53	22	Così nel genere <i>Pteris</i>
53	13	una delle estreme
58	11	La varietà
59	7	nel genere

parellismo
gli organi assili quanto
<i>planatarum</i>
stame ecc., e ne sono
Cotiledoni
mezzo e divide
180 diametri
Ma le gemme
talvolta sono ridotte ad un piccol
TERRACCIANI Su talune piante della Flora napolita-
na. Ann. Accad. Aspir. Naturalistiser. III, v. ot. 5,
Napoli 1867, con tav.
clorofilla
Così nelle specie del genere <i>Pteris</i> , come la <i>Pteris</i>
<i>aquilina</i> ec.
una delle foglie estreme
Nella varietà
nelle specie del genere



Valletta dist:

Lit: Delfino.

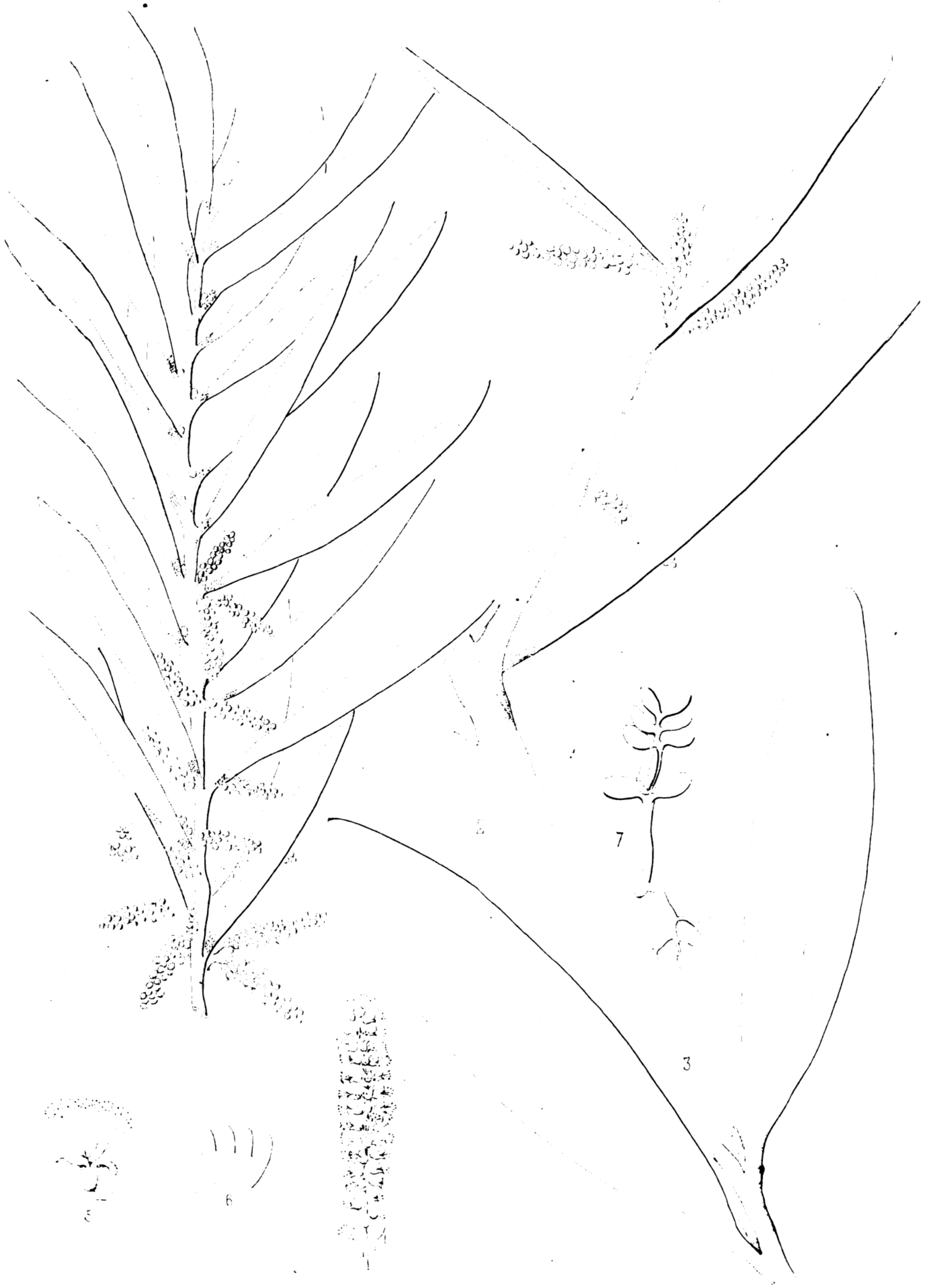


Valletta dis:

Lith. D. P. ...







*Valletta dist.*

Lit. Delfino.

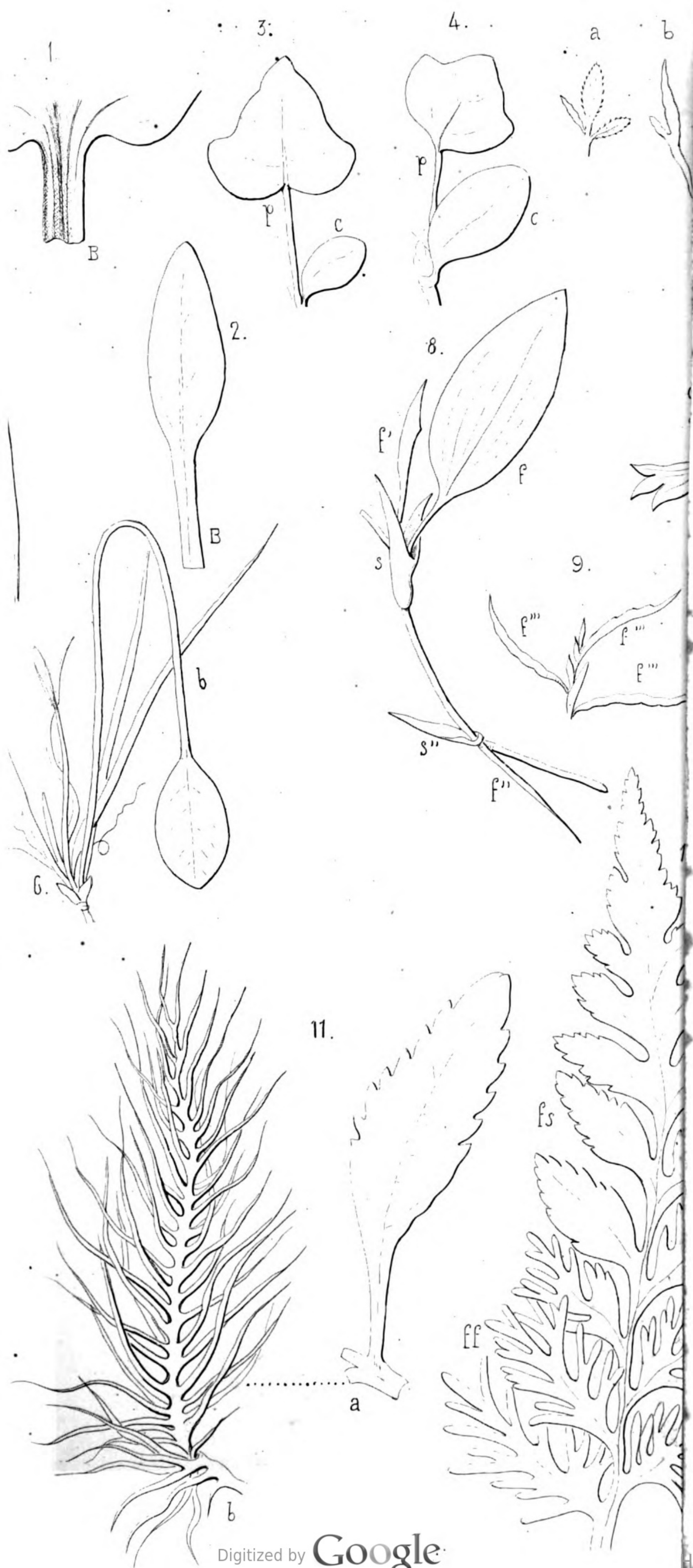


Licopoli e Valletta dis.



Voclettae dis.

Lit. Delfino



Stabilimento Tipografico Ghio