

Ulteriori osservazioni e considerazioni sulla Dicogamia nel regno vegetale. Del SOCIO FEDERICO DELPINO.

(Seduta del 28 giugno 1868.)

Nel nostro scritto *sugli apparecchi della fecondazione nelle piante antocarpee* (Firenze, 1867), pubblicammo alcune osservazioni fatte negli anni 1865 e 1866, e descrivemmo non pochi mirabili adattamenti organici, mercè cui la Natura nel regno vegetale promuove le nozze promiscue e schiva le consanguinee.

Avendo noi nell'anno 1867 e in parte del corrente 1868 proseguito in tal campo d'indagini, e raccolto non iscarsa messe di fatti nuovi che vengono a conferma della succitata gran legge della dicogamia; avendo eziandio, come è naturale, ampliato in proposito il campo delle vedute comparative e delle considerazioni generali, questi fatti e queste considerazioni crediamo utile di rendere di pubblica ragione mediante la succinta relazione che segue. La dividiamo in tre capi. Nel primo capo descriveremo gli apparecchi di fecondazione studiati sovra parecchie piante; nel secondo esporremo in un quadro comparativo le generalità dei fenomeni coordinati alla dicogamia, e infine nel terzo capo saranno svolte alcune considerazioni generali, ove non potremo esimerci dal formulare conclusioni che, se non andiamo errati, racchiudono in nucleo gli elementi di una ormai necessaria riforma di parecchie tra le idee fin qui accettate sulla morfologia e tassonomia botanica, e implicano nello stesso tempo soluzione o schiarimento di importanti questioni che si agitano oggidì nel mondo dei naturalisti.

CAPO PRIMO.

Apparecchi fecondativi presso parecchie piante.

§ 1. — PINUS PINASTER, PINUS HALEPENSIS.

A tutti è noto essere la famiglia delle conifere composta di piante dicline, producenti una enorme profusione di polline, e spoglie di fiori propriamente detti. Queste tre contingenze indicano assai che tutte quante le conifere, e così quelle costituenti il genere *Pinus* vogliono essere annoverate tra le non poche piante che noi chiamammo *anemofile*, presso le quali cioè il trasporto del polline dalle antere agli stimmi viene operato per mezzo del vento.

Ma la generalità delle piante *anemofile* mostra con una sorprendente ripetizione alcuni adattamenti che non si riscontrano nei pini. Poniamo a riscontro una pianta di *Zea Mays*, di *Poterium Sanguisorba*, di *Plantago lanceolata*, di un *Rumex*, ecc. Essenzialmente anemofile, concordano tutte massimamente in questo che le antere sono elevate sopra lunghi ed esili filamenti, e che gli stimmi sono disposti sopra stili quando caudati, quando espansi, ma *sempre più o meno esserti*. È per sè palese la razionalità di queste disposizioni. Se il vento è l'agente predestinato per effettuare le loro nozze è ben ragione che le antere, ma principalmente gli stimmi, siano congruamente elevati ed esserti per mezzo di uno stipite (filamenti e stili).

Ora io, fondato sulla evidenza di questa necessità per le piante anemofile di avere le papille stigmatiche elevate sopra lunghi ed esserti stili, e sapendo d'altra parte che nel genere *Pinus* gli stimmi non solo mancano di stilo, ma che sono disposti nella parte la più interna ed occulta delle squame costituenti il cono femminile, faceva meraviglie entro me stesso di una disposizione in apparenza tanto sfavorevole e contraria alla possibilità della impollinazione, e mi proponeva alla prima favorevole occasione di sciogliere il quesito: «per che modo nei pini il polline possa mediante il vento pervenire agli stimmi.»

Tale occasione mi si presentò nella primavera scorsa, durante la quale ebbi agio di fare nel *Pinus halepensis* e nel *Pinus pinaster* tutte quelle osservazioni che mi occorreano.

L'apparecchio della impollinazione nelle sovradette due specie di pino è un vero capo d'opera. Convien studiarlo nelle pine in un primissimo stadio della evoluzione loro, quando hanno cioè la grossezza presso a poco d'un frutto d'avellana.

Ognuna delle squame costituenti il cono (escluse le infime e le somme le quali sono semiatrofizzate e sterili), è un corpo linguiforme che ristretto alla base in un picciuolo brevissimo e rotondo, si espande poi in un lembo carnoso, quasi circolare, compresso, orizzontale. Alla pagina sua superiore verso la base porta due ovoli, uno a destra l'altro a sinistra, e nella pagina inferiore proprio dal limite tra il picciuolo e il lembo esce una brattea di quasi eguale larghezza e lunghezza, ma molto più sottile.

Le squame, com'è notissimo, sono disposte spiralmemente intorno ad un asse, per maniera tale che danno origine ad otto spire sinistrorse e a cinque destrorse, oppure, con invertita posizione da me osservata su molte pine, ad otto spire destrorse, e a cinque sinistrorse.

Se si ha presente questa circostanza e quella che il lembo delle squame è quasi orbicolare a fronte di un picciuolo terete e breve, si comprende agevolmente come nell'interno d'ogni cono si debbe generare un pari numero di tubulature o condotti destrorsi e sinistrorsi. Ora, per ciascuna squama, gli stimmi che sono due in ogni ovolo, con mirabile adattamento foggiandosi a guisa dei denti d'una tanaglia aperta, oppure come le pinze terminanti l'addome d'una *Forficula*, calano nelle tubulature anzidette, in modo non già da ostruirle e precluderle, ma da lambirne annularmente il contorno. Gli stimmi degli ovoli destri lambiscono il contorno delle tubulature destrorse e gli stimmi degli ovoli sinistri lambiscono quello delle tubulature sinistrorse.

Ma occorre che queste tubulature interne vengano messe in opportuna relazione coll'aria esterna. Ed ecco che a quest'ufficio compiono egregiamente le brattee, le quali si espandono a volta, e nasce così sott'ogni squama un vero imbuto orizzontale, la cui parete

superiore è formata dalla volta bratteale, e la inferiore dal lato destro e dal lato sinistro di due sottoposte squame, tra loro-contigue.

Adunque per apparecchio di fecondazione nei fiori femminili di pino abbiamo una quantità di tubulature interne parte destrorse, parte sinistrorse, messe in comunicazione coll'aria esterna per via di un numero considerevole d'imbuti.

Quanto ai fiori mascholini l'apparecchio è oltremodo semplice. Si figuri una grande quantità di coni radunati lungo la estremità di certi rami. In tali coni le brattee sole si svilupparono, e manca affatto l'organo omologo alle squame. Ogni brattea è in sostanza un vero stame che nella pagina inferiore porta un'antera a due loggie deiscenti longitudinalmente. Il polline prodotto è oltremodo abbondante. Si sa che in certi boschi di pini, tante volte il terreno par coperto da una pioggia di solfo, che altro poi non è se non polline di pino. Esso è polveroso, leggerissimo, e sotto l'azione di un buffo di vento scappa fuori in forma di piccola nuvola. Continuando l'azione del vento, una porzione del medesimo arriva in prossimità dei coni femminei, che sono provvidenzialmente disposti alla sommità dei rami, in modo che il vento vi ha libero giuoco. Una volta che il polline si affacci agl'imbuti, siccome il vento, per la disposizione spirale delle tubulature, non può mancare di fare un molinello entro le medesime, il polline è tratto necessariamente ad aggirarsi per qualche tempo nell'interno delle tubulature, ove non tarda qua e là ad attaccarsi alle papille stigmatiche. Tanto è perfetto questo apparecchio che agevolmente si comprende come il polline una volta entrato nel cono per via degl'imbuti, non n'esca così facilmente, ma venga raggirato per qualche tempo nelle tubulature, fino a che resti attratto dalla superficie umida ed attaccaticcia di qualcuno degli stimmi.

Le brattee, dopo avere adempiuta la importantissima funzione dell'imbutto, non crescono più oltre; si disseccano e si diportano come tutti quegli organi che hanno adempiuto il loro compito. Non così le squame. Crasse e piene di vigore si accrescono straordinariamente appena succeduta la fecondazione, e compiono la importantissima funzione di proteggere e difendere fino a maturità gli ovoli che in questa famiglia di piante sono nudi.

Realmente, data la condizione d'obbligo di una impollinazione interna, non si saprebbe a mio avviso ideare un apparecchio più acconcio, e che meglio possa rispondere allo scopo.

Ma perchè nei pini questa condizione di una impollinazione interna, mentrecchè presso la generalità delle piante anemofile succede in parti considerevolmente estrinsecate?

La impollinazione interna offre rilevantissimi vantaggi a fronte dell'esterna, la quale è soggetta ad essere gravemente compromessa dalla pioggia. Questa meteora danneggia grandemente e talvolta quasi annulla la fecondazione delle piante anemofile, come troppo bene il sanno i campagnoli che, con grave rammarico, prevedono uno scarso raccolto in frumento, se piovosi sono i giorni nei quali succede la fioritura del medesimo (1).

La vasta famiglia delle Conifere ci presenta nei varii generi che la costituiscono, un transito assai istruttivo dall'apparecchio di impollinazione interna che noi esaminammo nei pini a quello di impollinazione esterna di mano in mano più pronunziato nei generi *Cupressus*, *Callitris*, *Juniperus*, *Cryptomeria*.

Collegata di pari passo colla graduale variazione dell'apparecchio sta la posizione degli ovoli rovesciati ed interni nel *Pinus*, più o meno eretti e semiesterni nei *Cupressus*, *Juniperus*, ecc.

Se si pone a confronto il mirabile apparecchio dei pini con quello degli *Juniperus*, ove si veggono tre ovoli eretti, attornati da poche squame formanti una rozza cavità, aperta a tutte le ingiurie atmosferiche, si rinforza la convinzione che la scala di una perfezione o degradazione organica non è già una chimera prodotta dalla nostra

(1) A questo proposito erra il dott. G. Cantoni quando asserisce, a pag. 9, vol. II del suo *Trattato di Agricoltura* (Milano, 1868), che « la fecondazione del frumento si fa entro le glume », e che « è pregiudizio il temer le piogge alla epoca della fioritura del frumento o di altri fiori ermafroditi. »

I fatti rivelati dalla dottrina della dicogamia, mentre condannano quanto qui dice il Cantoni, appoggiano invece il processo ideato e proposto da Hooibrenck per favorire con mezzo meccanico la incrociata impollinazione del frumento.

Se ho voluto scrivere questa nota si è perchè un errore propagato in una scienza applicata, massime se questa sia l'agricoltura, può portare con sé detrimento non lieve alla ricchezza pubblica, e perciò non devono lasciarsi fuggire le occasioni di combatterlo.

immaginazione, ma è tal cosa che corrisponde alla realtà. Connessa con tanta perfezione od imperfezione d'apparecchio è senza dubbio la diversissima proporzione e diffusione sulla faccia del globo dei diversi generi delle Conifere. Mentre scarsi in individui ed in specie si mostrano quei generi di Conifere che hanno apparecchio d'impollinazione esterna (*Juniperus*, *Cupressus*, ecc.), straricco senza paragone e di specie e d'individui si addimostra il genere *Pinus*. Forse non vado lunge dal vero asserendo che il numero degl'individui appartenenti al solo genere *Pinus* sorpassi d'assai il numero degl'individui che appartengono a tutti i restanti generi coniferi.

Del resto è agevole il comprendere come una stagione assai piovosa possa impedire la fecondazione e la fruttificazione d'una ginepraja, mentre non avrebbe nessun effetto cattivo sopra la fruttificazione d'una pineta, essendochè nei coni di pino le tubulature interne, nelle quali succede la fecondazione, sono perfettamente al riparo dalla pioggia.

Devo per ultimo toccare di una singolarità del polline dei pini e degli abeti. È noto che ogni granello pollinico possiede ad entrambi i lati una specie di aletta. Questo fenomeno è stato testè esaminato da Hartig (*Ueber die Luftsäcke des Nadelholz-Pollen*. Nota inserita nella *Botanische Zeitung*, del 6 dicembre 1867, n. 49). Egli ha trovato che queste alette sono il prodotto di un rigonfiamento bilaterale della *exina*, la quale così prepara due palloncini opportunissimi al viaggio pollinico che, secondo Hartig, deve essere con moto ascenzionale, giacchè i coni femminei negli abeti e nei pini si trovano costantemente (ben inteso nell'epoca della impollinazione) al vertice dell'albero, mentre i rami polliniferi stanno in basso. Poi l'autore soggiunge che il *larice*, affinissimo al pino, avente però in un istesso ramo fiori femminili e fiori maschili, produce polline sprovvisto di cosifatti palloncini. Hartig conchiude con queste perole: « Sotto l'oggi di prepotente dominio delle teorie materialistiche, nessuno deve arrischiarsi di rannodare a cosifatti fenomeni considerazioni teleologiche, per quanto ristoro (!?) possano queste fornire. »

Se con queste parole l'autore ha inteso scagliare un sarcasmo contro le vedute teleologiche, avrebbe con poca opportunità scelto la

occasione; perocchè la spiegazione da lui data dell'utile che possono avere le alette in discorso non regge alla critica.

Perchè il polline venga agitato in tutti i sensi dal vento, perchè possa essere trasportato dall'aria qua e là con moto ascendente, discendente od orizzontale, è superfluo ricorrere ad apparecchi speciali, giacchè più che sufficiente all'uopo è la leggerezza ed esiguità del polline medesimo.

Del pari vacua mi pare la congettura che nel larice siano fenomeni correlativi l'ermafroditismo dei rami e la mancanza delle alette al polline. Basta vedere in qual modo il vento agisce quando s'impossessa del polline polveroso delle piante anemofile, per comprendere che la vicinanza degli stimmi alle antere, *quando si misura a pochi palmi*, è un vantaggio poco significante. D'altronde non vedo ragione perchè il larice non abbia a sottostare alla gran legge della dicogamia, che tanto generalmente è accentuata, massime presso le piante anemofile ed unisessuali.

Ma se inutili si addimostrano gli avvertiti palloncini pel viaggio aereo che deve compiere il polline dei pini, possono invece tornarli utilissimi, una volta che sia introdotto nello interno delle tubature dei coni, per imprimergli, sotto l'azione d'un vento forte, quel moto vorticoso che una retta e sagace intuizione nella struttura dell'apparecchio prevede efficacissimo, perchè equa riesca la distribuzione del polline a tutti gli stimmi.

Probabilmente questa e non altra è la funzione delle alette attergate al polline dei pini, e questa mia congettura potrebbe essere avvalorata se nel larice, il cui polline è sprovvisto di tali appendici, il cono non presentasse la struttura biologica tanto perfetta dei coni di pino. Non ho avuto occasione di esaminare coni di larice giovani, ma la presenza ne' suoi coni adulti di brattee sviluppatissime e lanceolate, mi fa credere che non poco modificato e diverso da quello dei pini deve essere il suo apparecchio fecondativo.

Queste osservazioni, istituite unicamente per chiarire il modo onde avviene la impollinazione nei pini, accessoriamente mi giovarono per intendere la omologia e la natura degli organi della fruttificazione nelle conifere.

Esporrò con grande esitazione la mia opinione su tale proposito, non ignorando che grandi botanici si sono seriamente occupati dell'argomento, e hanno dato spiegazioni assai contraddittorie.

La squama mi parrebbe un organo di natura assile. Lo prova la brattea da cui è accompagnata. Ma che questa squama sia da considerarsi un ovario aperto, come voleva Roberto Brown, è tal cosa che non mi appaga. Seguendo la teoria darwiniana della discendenza modificata, siccome il pino sarebbe una pianta assai primitiva e precursiva della formazione del vero ovario, sarebbe impropria espressione quella di ovario aperto, poichè l'ovario non esisteva ancora nè aperto nè chiuso. Ma prescindendo da questo, l'organo omologo del carpidio od ovario aperto sarebbe in ogni caso la brattea e non la squama.

Adunque la squama delle conifere mi parrebbe un organo placentario ovulifero che, più tardi, si cambia in una grossa scaglia legnosa per lo scopo di difendere i semi.

Nei coni maschili esisterebbero soltanto gli omologhi delle brattee cioè gli stami o foglie pollinifere. L'omologo della squama sarebbe invece scomparso, ed è naturale che in una infiorescenza maschile venga a scomparire l'organo omologo alla placenta, che è di pura significazione femminile.

Ma gli stami nelle conifere sarebbero veramente gli omologhi delle brattee dei coni femminili? Si possiede un valido argomento per questa teoria nel caso teratologico illustrato da Ugo Mohl ed offerto da certi coni femminei di pino ove le brattee inferiori si metamorfosarono in stami anteriferi ben conformati. (Vedi *Ueber die männliche Blüthe der Coniferen*. Dissertazione di G. F. Zeile. Tübinga, 1837.)

§ 2. — ASPIDISTRA ELATIOR Bl. (*Plectogyne variegata* Link e Otto)
e ATACCIA CRISTATA, Kunth.

L'apparecchio fecondativo realizzato nell'*Aspidistra* è uno dei più strani, e vuol essere annoverato tra quelli ove la necessità della dicogamia mediante l'intervento degl'insetti si rende più evidente.

Prima di dimostrare la ragione morfologica di quest'apparecchio, è utile rappresentarlo alla fantasia con una fedele quanto pittoresca immagine. Si figuri una caldaja chiusa esattamente col suo coperchio. Nella parete interna di questa caldaja stanno in circolo otto antere sessili. Gli stimmi invece si trovano al di fuori e precisamente nella superficie esterna o superiore del coperchio.

Or come mai il polline, il quale, quando le antere deiscono, cade e si raccoglie tutto nel fondo della caldaja, potrà escire dalla medesima, vincere l'ostacolo del coperchio, suggellante la cavità in cui si trova, e andarsi a posare sulla superficie superiore del coperchio stesso, oppure del coperchio d'altri fiori?

È assurdo il pensare che possa recarvisi per virtù propria, a meno che non si voglia ammettere che questo polline goda miracolosamente della facoltà della locomozione. È inammissibile del pari che vi possa essere addotto dalla forza di gravità. Infatti detta caldaja attesa la rigida e inflessibile struttura delle sue pareti, non chè del peduncolo che la sostiene, e attesocchè emerge appena dal terreno, è legata irremediabilmente a una orizzontalità perfetta. È impossibile infine il presupporre l'azione del vento, il quale, avesse anco la forza d'un uragano, non potrebbe avere la menoma presa in quella cavità chiusa.

La fecondazione dell'*Aspidistra* è pertanto un problema interessante, e come tale non ha mancato di fermare l'attenzione di qualche naturalista. Trovo infatti nella *Botanische Zeitung* del 12 luglio 1867, n. 28. pag. 220-222, un interessante articolo del dott. Francesco Buchenau di Brema, intitolato: *Einige Notizen über Dichogamie, namentlich bei Aspidistra elatior Bl.* L'autore, descritta egregiamente la singolare struttura del fiore di questa specie, conchiude con queste parole: « Le piante di *Aspidistra* coltivate nelle nostre serre non abboniscono giammai frutti, se non quando siano fecondate artificialmente e io non posso immaginarmi la maniera con cui avviene in natura la fecondazione di questa pianta. Gli unici punti per cui gl'insetti potrebbero intrudersi nella cavità florale, sarebbero i quattro angoli ove il lembo del coperchio stigmatico è rivolto

in su; ma questi punti sono anch'essi strettamente adpressi alla solida parete perigoniale (und doch liegen auch sie dem festen Perigon sehr dicht an). Non evvi possibilità che perigonio o stimma si pieghino in modo da conseguire impollinazione; giacchè entrambi constano di un tessuto così sodo e fragile nello stesso tempo che si rompono ad ogni menomo tentativo di piegarli. Debbo aggiungere in fine che nella cavità perigoniale non si trova alcuna secrezione di umore, la quale valga ad adescare gl'insetti. »

E più sotto dice: « Noi qui pertanto abbiamo l'esempio d'una pianta, ove la fecondazione monoclina appare impossibile, giacchè, fra le altre cose, la superficie inferiore dello stimma (quella sola che è voltata verso gli stami), non è papillosa, anzi è vestita da una epidermide liscia. Ma d'altro lato affatto inesplicato è finora il processo della fecondazione incrociata, che verisimilmente è quello che ha luogo in natura. »

Quando io lessi queste parole, confesso che fui preso da desiderio grande di esaminare detta pianta, poichè, persuaso d'avanzo che la Natura non produce forme irrazionali, teneva per certo essere sfuggita all'autore qualche circostanza, la quale valesse a risolvere il problema, e a spiegare la funzione d'un apparecchio tanto singolare.

E non m'ingannai. Infatti nello scorso inverno, avendo avuto a mia disposizione una buona quantità di fiori di *Aspidistra elatior*, non tardai ad accorgermi che il coperchio stigmatico a quattro equidistanti punti dalla sua circonferenza è intaccato da quattro smarginature, le quali producono altrettanti visibilissimi buchi o porticine, per cui moscherini di non grossa mole, i quali senza verun dubbio sono gl'insetti predestinati alla fecondazione incrociata dell'*Aspidistra*, possono comodamente introdursi, ed escirne quante volte loro talenta.

V'ha di più. Perchè quantunque non sia riuscito a sorprendere insetti nella cavità suddetta vidi però manifeste tracce del loro passaggio per detti buchi. In fatti in quasi tutti i fiori ch'esaminai sbocciati da tre o quattro giorni, non solo notai imbrattati di polline gli orifizii dei buchi suddetti, ma vidi eziandio uno strascico di polline prolungarsi al di fuori dei medesimi, segno indubitabilissimo del-

l'ingresso d'insetti nella caldaja perigoniale e del successivo loro regresso.

Non posso comprendere come questa circostanza sia sfuggita al dottor Buchenau, tanto più che si rileva dal passo or ora citato, aver egli indicato e specificato con esattezza il sito, ove si trovano le quattro porticine di cui si parla.

Per ciò poi che riguarda l'asserzione del dott. Buchenau non darsi nella cavità perigoniale secrezione d'umore che valga ad adescare gl'insetti, io non potrei che appoggiarla. Devo però far constatare come cosa di fatto che il fondo interno della caldaja florale dell'*Aspidistra* ha un'apparenza glandolosa grassa affatto consimile a quella del fondo analogo alle caldaje florali dell'*Aristolochia Clematitis*, *A. rotunda*, *A. pallida*, *A. altissima*, e dell'*Arum italicum*, presso le quali piante manca, almeno per parte del perigonio, a quanto ho potuto vedere, ogni secrezione d'umore. Ciò non ostante vedonsi accorrervi avidamente moscherini appartenenti a più specie e generi, ed effettuarne le nozze, le quali, senza essi, non potrebbero aver luogo.

Ora passeremo a dare una descrizione morfologica di quest'apparecchio.

Alla cima d'un peduncolo radicale, ipogeo, quasi eretto, si sviluppano a livello del terreno otto foglie perigoniali. Composte di un tessuto carnoso, rigido, fragile, analogo a quello della corolla e della corona delle stapelie, approssimando i loro lembi formano un fiore a forma di campana o più esattamente di pentola o caldaja, vale a dire una cavità ermeticamente chiusa nel fondo e nella parete, il fondo essendo piatto e la parete verticale. In giro verso la base interna della parete si veggono otto stami, corrispondenti ciascuno al punto di mezzo d'una foglia perigoniale. I filamenti si può dire che manchino del tutto. Le antere deiscendo perdono tutto il loro polline che si raccoglie circolarmente nel fondo della caldaja florale precisamente come succede nei generi *Arum* ed *Arisarum*, con ragione morfologica però del tutto diversa; giacchè presso questi ultimi due generi la caldaja florale non è composta dal perigonio, bensì da una brattea ampia carnosa (spata), e perchè il fiore dell'*Arum* e dell'*A-*

risarum è un fiore composto, non già un fiore semplice come nell'*Aspidistra*.

Il pistillo è in origine quadriloculare a placentazione assile, e manifestamente proviene dalla fusione di quattro carpiddii. Questi ingrossati un poco alla regione ovipara, si restringono poi in uno stipite colonnare che passa per l'asse della caldaja: giunti presso a poco alla bocca della caldaja, si espandono e s'incrassano ciascuno in un lobo o piatto carnososo e spesso, reso bruscamente orizzontale, emarginato all'apice. Queste quattro espansioni, a foggia di quattro quadranti di un circolo, si riuniscono tra loro e formano un coperchio quasi ottangolare, che chiude ermeticamente la caldaja, salvochè per la emarginatura mediana apicale d'ogni lobo o quadrante stigmatico ne nascono le quattro porticine sopra mentovate. Ogni quadrante nella sua superficie superiore od esterna è incavato da due fossette, divise una dall'altra da una costa intermedia, e da due margini rilevati pure in costa, divise dalle fossette dei quadranti vicini. Cosicchè questo coperchio o placca stigmatica, se la si guardi dall'alto, vedesi percorsa da otto grosse coste a guisa di raggi, ed escavata da altrettante fossette. È in queste fossette che sta propriamente la superficie stigmatica, come si rileva sia dalle numerose papille che la tapezzano, sia seguendo il cammino del tessuto conduttore che dal centro della colonna dello stilo, giunto alla divisione dei lobi o quadranti stigmatici, si partisce in quattro, poi per ogni lobo si biforca, e in due rami divergenti si avvia alle due fossette del lobo medesimo.

La dicogamia è in questo fiore veramente necessaria e si spiega in una maniera per verità facilissima. Che i pronubi predestinati siano esclusivamente moscherini, sebbene mi manchi la prova diretta, tante sono le ragioni di analogia, che io non posso albergare intorno a questo punto il menomo dubbio. Ma ritorneremo su ciò altrove.

Qualunque sia il motivo che attragga gl'insetti nella cavità florale dell'*Aspidistra*, certo è che dimorativi alquanto e passeggiando pel fondo cosperso di polline, ivi caduto dalle antere, se ne imbrattano tutto il corpo. Escono fuori in questa condizione e volando ai fiori novellamente aperti, giusta una facilissima congettura, si posano

sulla placca stigmaticca e ivi passeggiando alcun poco prima di trovare una delle quattro porticine (le quali, attesa la forma meandrica della placca medesima, non sono così facilmente reperibili ed ovvie), deggiono passare e ripassare per qualcuna delle fossette, ed abbandonarvi un poco di polline. Vuolsi infine notare che, nel primo giorno dello sbocciamento, tutta la superficie esterna del coperchio è vestita da un sottile strato di umor viscido filante, che, probabilmente servirà per meglio carpire agli insetti il polline di cui sono imbrattati. Forse a questa breve epoca di viscidità è ristretto il tempo utile per una efficace impollinazione della placca stigmaticca.

Tentai la fecondazione artificiale, rompendo la caldaja d'un dato fiore, raccogliendone il polline e versandolo nelle fossette stigmaticche d'un altro fiore. Non ottenni alcun risultato. Il dott. Buchenau è stato invece più fortunato di me, giacchè qualche rarissima volta, seguendo tal processo di fecondazione artificiale, gli riuscì di ottenere frutti maturi e semi abboniti che poi regolarmente germogliarono.

Incerta fin qui era la posizione di questa pianta nel metodo naturale. Buchenau pensa che debba essere avvicinata alle *Smilacee*, avendo speciale affinità col genere *Convallaria*. Io non posso che consentire su questo punto. Le foglie di questa pianta sono infatti quelle di un *Asparaginea*, e il numero quaternario degli organi floreali indica una tal quale affinità dell'*Aspidistra* colla *Paris quadrifolia*.

Dopo avere così sciolto l'enigma del singolare apparecchio dicogamico dell'*Aspidistra*, feci appello ad ogni mia reminiscenza per vedere se in tutto il regno vegetabile si dia una pianta che presenti un apparecchio analogo. Non ne trovai alcuna, a meno che non sia l'*Ataccia cristata* della famiglia delle *Taccacee*. Sventuratamente non potei vederne esemplari viventi; laonde quel che dirò si riporta semplicemente ad una bella tavola colorata che ne dà il *Botanical Magazine*.

Il fiore dell'*Ataccia* presenta anch'esso una cavità o caldaja a parete chiusa, carnosa, solidissima, affatto comparabile a quella dell'*Aspidistra*, salvochè è il risultato della fusione di sei non di otto

pezzi perigoniali. L'orifizio di questa caldaja è chiusa al centro da una considerevole dilatazione a parasole esagono dello stimma, alla circonferenza da sei filamenti incurvi, dilatati a cappuccio, e incastrantisi colle sei smarginature della placca stimmatica.

Questa placca è estremamente simile a quella dell'*Aspidistra*, soltanto che nell'*Ataccia* è il prodotto della espansione di tre non di quattro lobi stimmatici. Ciascuno poi di questi lobi è del pari emarginato nell'una e nell'altra pianta.

I filamenti sono larghissimi, e all'altezza della placca stimmatica s'incurvano verso la medesima, e *formano sei cappucci che celano entro di sè le antere*, e le avvolgono per tal maniera che visibilmente impediscono a questa pianta o almeno render devono estremamente difficili le nozze consanguinee.

Questi sei cappucci contribuiscono a chiudere in parte la caldaja florale, ed è facile dedurre da tutto l'insieme della struttura del fiore ch'esistono o tre o sei fori per i quali sarà concesso agl'insetti pronubi di penetrare nella caldaja florale e di escirne con provvigione di polline.

Tali insetti sono verisimilmente moscherini, analoghi a quelli che effettuano la fecondazione nell'*Aspidistra* e nelle altre piante aventi l'apparecchio dicogamico foggato a caldaja chiusa. A consolidare tal congettura, oltre i già detti, concorrono altri dati. In primo luogo il color purpureo vinoso del fiore d'*Ataccia* affatto comparabile a quello delle *Stapelie*, delle *Periploche*, dell'*Aspidistra*, dell'*Arum dracunculus*, di certe *Aristolochie*, piante tutte che sono fecondate da ditteri.

Inoltre il cercine che costituisce la fauce del fiore è solcato trasversalmente da coste elevate che mostrano quasi la via agl'insetti per accedere al centro del fiore; coste affatto analoghe a quelle che solcano gli orifizii delle anfore fogliacee nel *Cephalotus* e nelle *Nepenthes*, e perciò presumibilmente fungenti una funzione analoga (1).

(1) Quale sarà la funzione delle anfore fogliacee del *Cephalotus* e delle *Nepenthes*? Mirabili sono questi organi non tanto per sè medesimi e per la loro stupenda struttura, quanto perchè si ripetono in piante distintissime tra loro, sotto l'aspetto

Giova infine segnalare una circostanza che può avere il suo significato. L'inflorescenza dell'*Ataccia* è una ombrella molto ben fornita di peduncoli florali, parecchi dei quali abortiscono e degenerano in lunghi filamenti o code. Considerando le quali io non posso a meno

tassonomico, e perchè offrono delle singolari coincidenze nei loro dettagli di struttura. Ora queste coincidenze indicano a bastanza che una funzione, ed una funzione importante, dev'essere adempiuta da dette anfore od ascidii.

Una serie di considerazioni e di comparazioni ci ha lasciato travedere qual sia questa funzione, e sebbene, per non aver potuto osservare dette piante allo stato di natura, ci manchino le prove dirette, pure le ragioni d'analogia sono tante che ci fanno sperare avere noi colpito nel segno.

Gli ascidii del *Cephalotus* e delle *Nepenthes* ci offrono anfore piene per metà circa di acqua, e munite di coperchio. Dobbiamo fermare la nostra attenzione sopra tutto sugli orli dell'orifizio di dette anfore. Questi orli sono solcati da coste conducenti all'interno dell'anfora e terminanti in denti acuti. Evidentemente un insetto od altro piccolo animale è invitato da dette coste a penetrare nell'interno, ma una volta superata la sommità dell'orlo per la brusca inflessione del medesimo precipita entro l'anfora, e non potendo più uscirne attesa una doppia falange di denti retrorsi, miseramente annega.

Non devo omettere di segnalare il colore livido purpureo-macchiato proprio a molti di detti ascidii. Tali colori nel regno vegetabile sono sempre connessi colla presenza e coll'accorso di mosche.

A queste forme non possono essere ravvicinati:

- a) Gli ascidi delle *Sarraceniacee* (*Sarracenia*, *Darlingtonia*, *Heliamphora*); e almeno per la funzione analoga insetticida,
- b) Gli otricelli delle *Utricularie*,
- c) Le foglie muscipule della *Dionaea*,
- d) Le foglie della *Caltha dioneæfolia*.

Questo ravvicinamento induce la persuasione che tutti gli organi sovrenumerati siano predisposti per uccidere animaletti e per fornire alle piante una sostanza nutritiva animalizzata.

Questa congettura la trovo corroborata da notizie verbali o scritte qua e là raccolte.

Tornato testè il dott. Edoardo Beccari da Borneo, ove fece ricca raccolta di vegetali ed ove ebbe agio di osservare gli ascidii di molte *Nepenthes*, alla mia interpellanza se avesse rinvenuto nelle anfore animali morti, rispose che anzi era frequentissima occorrenza; che vi aveva rinvenuto insetti di specie diversissime, e segnatamente una grande quantità di formiconi.

Da altri sono state riferite analoghe cose, e v'ha perfino chi vi trovò annegato un topo.

Quanto alla *Sarracenia flava* mi piace di tradurre dal *Botanical Magazine* tomo XX, n. 780, il seguente squarcio di John Sims: «Le foglie mostrando di essere tubi atti a contenere acqua, Linneo ingegnosamente considerò codesta curiosa confor-

di avvicinarle ai sepali caudati nastriformi del *Cypripedium caudatum*, dell'*Uropedium*, di certe *Aristolochie*, allo spadice dell'*Arisarum proboscideum*, ecc. L'utile e la razionalità di tutte queste forme consisterebbe, secondo me, nello apprestare agl'insetti pronubi una funicella che loro serva di guida.

Finalmente un'altra pianta il cui apparecchio florale pare si debba avvicinare a quelli or ora descritti si è la *Sarracenia purpurea*. Lo stimma qui pure si espande in un gran disco o parasole, e i cinque petali connivendo strettamente al margine del parasole stimmatico, esisterebbe pure in questa pianta, almeno in un primo stadio florale, una caldaja analoga alle suddescritte.

mazione come una metamorfosi delle foglie di una *Ninfea* in una forma acconcia a ricevere e ritenere acqua di pioggia. Generalmente si crede che entro la cavità delle foglie si trovi costantemente acqua; e che l'orecchia estrema della foglia, in tempo di siccità, s'inclini sopra l'orifizio del tubo, e faccia uffizio di coperchio onde impedire la soverchia evaporazione dell'acqua, e che infine vari uccelli ed animali vengano a dissetarsi a questa pianta. Ora siffatte troppo ardite ipotesi avrebbero una qualche probabilità se le piante in questione crescessero in luoghi asciutti; ma invece vengono in terreni umidissimi, ove le radici possono agevolmente trovar acqua ovunque si volgano, senza dover ricorrere a questi pretesi serbatoj. Le foglie delle *Sarracenie* coltivate, raramente condensano acqua, nè si nota giammai che la orecchia apicale si ripieghi e formi coperchio; di maniera che lo scopo di questa curiosa costruzione probabilmente non è ancora scoperto. *Nelle foglie di alcune specie di Sarracenia un grande numero d'insetti trova una prigione da cui non può più uscire; ma a quale utile corrisponda per la pianta la morte di detti insetti, è fino ad ora totalmente ignoto.*

Quanto alle foglie moschicide della *Dionæa Muscipula*, Curtis asserisce di avere trovato in esse mosche in istato di decomposizione; per cui emette la opinione, da noi ora condivisa, che la singolare fabbrica di dette foglie sia coordinata a fornire una sostanza animalizzata alla pianta medesima.

Gli otricelli subacquei della *Utricularia vulgaris*, giusta le ricerche dei fratelli Crouan (1858), sono cavità opercolate, ove il coperchio ed alcuni peli che stanno alla circonferenza dell'orifizio, sono così disposti che una specie di crostaceo, del genere *Monoculus*, entra agevolmente in detta cavità, ma, entratovi, non può più uscirne e muore in breve d'asfissia.

Infine le foglie di una *Caltha* della terra del fuoco che Hooker descrisse nella sua *Flora antarctica* sotto il nome di *Caltha dionææfolia*, sono tanto mirabilmente costrutte, e, sebben piccolissime, tanto analoghe a quelle della *Dionæa muscipula*, che torna difficile il reprimere la convinzione che adempiano esse pure ad analoga funzione di uccidere piccoli insetti.

§ 3. — ARUM ITALICUM,
MAGNOLIA, ARISTOLOCHIACEE, RAFFLESIIACEE.

La storia delle diverse fasi vitali offerte dalla infiorescenza, ossia dal fiore composto dell' *Arum italicum* è assai complicata ed interessante.

È noto come negli *Arum* l'asse epigeo che si svolge in forma di scapo semplice, carnoso e brevissimo, prima di generare il gineceo e l'androceo (fiori femminili e maschili semplici, nudi) sviluppa una grandissima brattea, altrimenti detta spata, la quale si divide in due parti o regioni, l'una *involucrante*, l'altra *vessillare*.

Nella regione involucrante la spata si accartoccia, e sovrappone il margine suo sinistro al margine destro per modo che nel senso longitudinale combacino perfettamente, forma una cavità o caldaja cilindrica ermeticamente chiusa nel fondo e nei lati.

Nella regione vessillare la spata, sciogliendo l'abbracciamento o convoluzione dei margini, si espande in una grande orecchia o padiglione aperto, il quale, anche perchè tinto in colore gialliccio spiccante tra il verde cupo delle foglie di questa pianta, è la porta che invita all'ingresso gl'insetti pronubi.

L'asse medesimo, dopo generata la spata, prende nome di spadice ed esso pure si svolge in due distinte parti o regioni che corrispondono precisamente alle due regioni della spata.

Nella regione inferiore che corrisponde alla caldaja e che ne forma l'asse, lo spadice genera in linea spirale, quattro volte interrotta, quattro qualità di organi. Nella parte infima produce molti giri di ovarii o carpiddii (fiori femminei, semplici, nudi); dopo una breve interruzione produce uno, due o tre giri di ovarii abortiti che io chiamerò *paracarpiddii*, aventi apparenza di tubercoli aristati ad arista molle.

La significazione biologica ossia la utilità loro, per quanto mi consta, è nulla o di pochissimo rilievo. Dopo altra breve interruzione lo spadice produce molti giri di stami (fiori maschili, semplici, nudi), e infine parecchi giri di stami abortiti o *parastemoni*, consistenti essi

pure in tubercoli aristati ad arista molle. Ora la significazione biologica di queste ariste parastaminali è importantissima, come vedremo.

Esse nascono precisamente all'altezza della bocca della caldaja. La lunghezza e disposizione loro è tale che, partendo dall'asse ossia dallo spadice con direzione alquanto declinata dalla orizzontale, muovono come tanti raggi d'un circolo e vanno a incontrare la parete della caldaja. Riescono pertanto a chiudere la bocca medesima, in maniera tale che gl'insetti si possono agevolmente introdurre nella caldaja, ma una volta entrati non possono uscire e restano prigionieri. Si ripete insomma mirabilmente in questo apparecchio la disposizione che si vede nel fiore delle *Aristolochie*.

Generati così in seno alla parte involucrante della spata il gineceo e l'androceo, lo spadice si allunga e produce una specie di clava corrispondente alla regione vessillare della spata. Questa clava è gialla, nuda, d'aspetto grasso e glandoloso, calda assai più dell'aria atmosferica (nel primo stadio): circostanze tutte che allettano certi moscherini a posarvisi sopra e a penetrare lungo essa nell'interno della caldaja. (Questa porzione dello spadice è quella che nello *Arisarum proboscideum* si sviluppa in un'enorme coda arcuata, la quale, discendendo verso il terreno, probabilmente esercita una funzione omologa a quella delle code perigoniali già citate nel *Cypridium caudatum*, nell'*Uropedium*, in alcune *Aristolochie esotiche*, e infine dei petali caudati dello *Strophanthus dichotomus*. Ora questi prolungamenti, nel manifestarsi che fanno in organi di natura tanto diversi, e in piante tanto distanti tra loro, mostrano di adempiere ad una funzione importante, la quale congetturo che sia quella di servire da organi conduttori degl'insetti pronubi.)

La storia nelle nozze presso l'*Arum italicum* si divide in quattro epoche o stadii.

Stadio primo. *Deiscenza della spata e maturità stimmatica*. — Quando la spata deisce nella regione vessillare, essa colla parte involucrante chiude in una caldaja tubulosa gli ovari, i paracarpidi, gli stami, i parastemoni. In tal tempo le antere sono ben lungi dall'essere mature, ma invece perfettamente matura è già la parte stimmatica degli ovari. Gli stimmi consistono in papille raggianti, disposte al centro

d'ogni carpidio, brevi, di tenerrima consistenza, acquose, diafane. Si spande dal centro del fiore, massime sul cader del giorno, un odore penetrante, fortemente urinoso, il quale attira gl' insetti pronubi, che normalmente sono ditteri di statura piccolissima appartenenti alle tribù delle *muscide* e delle *tipulide*. Questi accorrono col corpo tutto imbrattato di polline tolto ai fiori precedentemente visitati. In questo primo stadio succede dunque la impollinazione, ed è una impollinazione innegabilmente ed esclusivamente eteroclina.

Stadio secondo. *Impregnazione e disfacimento degli stimmi*. — Il polline importato dagli insetti durante il periodo precedente feconda gli stimmi. Succede immantinente la distruzione e il disfacimento delle papille stigmatiche. È tempo che sia accordata la mercede agli insetti benefici; ed ecco che appena disfatte le papille stigmatiche, compare nel centro dello stimma una cospicua gocciola di miele, che forse è il prodotto del disfacimento delle papille chimicamente metamorfosate. Questa verisimilmente è la causa principale che addeca gl' insetti ad entrare nella caldaja. È importante notare qui due cose, cioè che a questo punto lo stimma più non esiste e che le antere non sono ancora mature, e ancora non emisero il polline. Adunque nella maniera la più indubitabile è dimostrato che la dicogamia presso questa pianta è necessaria, e che non può aver luogo altra fecondazione, eccetto la eteroclina. Dal sopradetto risulta altresì che l'*Arum italicum* deve essere annoverato fra le poche piante decisamente *proterogine brachibiostimliche* (vedere infra nel capitolo dedicato alle generalità dicogamiche).

Stadio terzo. *Maturazione delle antere*. — Gl' insetti rimangono tuttora prigionieri, perchè le areste dei parastemoni rivolte in giù, le quali permisero l'entrata, persistendo tuttavia nel proprio turgore vitale, non consentono ancora loro l'uscita. Le gocciole di miele si disseccano, e ove erano gli stimmi, ivi si disegna un punto nero, segno indubitabile di mortificazione. In tal tempo deiscono le antere; il polline cade o riempie tutto il fondo della caldaja. Esso è incapace di fecondare gli ovari sottogiacenti, attesoche gli stimmi sono già defunti da un pezzo. Gl' insetti a cui per la disseccazione delle gocciole di miele manca lo alimento, si agitano e vanno su e giù per

vedere di trovar l'uscita di quel carcere; così facendo s'imbrattano tutto il corpo di polline e questo poi feconderà gli ovari della caldaja che subito dopo visiteranno.

Stadio quarto. *Disfacimento del carcere temporario. Liberazione degl'insetti.* — In questo stadio le ariste dei parastemoni diventano floscie; la convoluzione o incartocciamento della parte involucente della spata si rilassa, restando così due vie aperte agli insetti, che scappano fuori imbrattati di polline, e volano ad altro fiore novellamente schiuso, ove ripetonsi le stesse cose qui sopra esposte.

Se si paragona questo apparecchio dicogamico dell'*Arum italicum* con quello delle *aristolochie* nostrane (V. *Atti della Società italiana delle scienze naturali*, vol. X, pag. 283-284) si rivela una stupenda ripetizione. Ma se l'apparecchio è identico nell'*Arum* e nelle *Aristolochie* succitate, se identico è lo scopo e il risultato del medesimo, se perfino identici sono, come vedremo, gl'insetti pronubi, identica non è la significazione morfologica delle parti. E nell'aro, e nell'aristolochia si forma un carcere temporario, ma nell'aro questo carcere è un fiore composto, nell'aristolochia è un fiore semplice. Nell'aro la parete del carcere è formata da una grande foglia florale o brattea, accartocciata; nell'aristolochia invece da sei sepali connati. La porta del carcere è nell'aro formata da parastemoni raggianti da un asse, nell'aristolochia invece dai peli da cui è vestito il tubo perigoniale. Abbiamo qui insomma una millesima prova di quella gran verità che sfugge troppo sovente al naturalista di gabinetto, e che sempre invece è fulgida all'occhio del naturalista, il quale osserva la Natura nei liberi campi. *Il concetto biologico supera e travolge il concetto morfologico. Nella costituzione degli esseri viventi la forma è l'elemento transitorio, l'idea tipica è l'elemento costante.*

Avvenuta la fecondazione dicogamica od eteroclina degli ovoli, questi vanno lentamente maturando. La regione clavata dello spadice e la regione vessillare della spata, avendo ora esaurito completamente il loro compito, non hanno più alcuna ragione d'esistere; epperò col processo della marcescenza esinaniscono e scompajono.

Non così la parte involucrante della spata. Essa può rendere ancora buon servizio proteggendo la maturazione degli ovarii. Quindi è che essa dissecca bensì ma non marcisce, e, perdurando nella sua forma, come una tunica incollata impermeabile, si applica strettamente alla colonna fruttifera, e difende gli ovoli durante i primordii della loro maturazione. Così, questa regione della spata che prima adempie la funzione di caldaja o di carcere temporario, ora adempie la funzione dell' *ootegio* (1).

È noto che Linneo comprendeva in un sol genere l' *Arum* e l' *Arisarum*. E infatti, sotto l'aspetto morfologico, l' *Arisarum* mostrasi affinissimo all' *Arum italicum, maculatum*, ecc. Nell' arisaro però la regione involucrante della spata non ha soltanto avvicinati i suoi margini, ma li ha fusi e saldati insieme; la regione vessillare è poco sviluppata, e molto per contro la regione clavata dello spadice, la quale trovasi essere arcuata ed esserta. Ma sotto l'aspetto biologico l' *Arisarum* offre differenze strane ed inconcepibili. Esiste la caldaja florale, ma ben lungi dall'essere un carcere temporario, è una cavità sempre aperta allo ingresso e regresso degli insetti. Mancano in conseguenza i parastemoni che vedemmo aver tanta importanza nell' *Arum italicum*. Gli stimmi non sono sessili ma stipitati; le papille stigmatiche, ben lungi dall'essere fugaci, persistono lunghissimo tempo e giammai si cambiano in gocciola mellea. Pare benissimo che questa pianta sia proterogina, perocchè quando si schiude l'apertura della spata, mentre le antere non emisero ancora il loro polline, veggonsi già le papille stigmatiche bene sviluppate, ma invece di essere, come è l'aro, una pianta decisamente *brachibiostimmica* (locchè implica dicogamia necessaria), essa è evidentemente *macrobiostila* (locchè implica tutto al più dicogamia eventuale). Insomma, mentre nell'aro italiano veggonsi tutte le parti florali cospiranti a formare uno dei più belli apparecchi dicogamici che si conoscano, nell' arisaro invece vedesi un singolare degrada-

(1) Avendo fatto alcuni studi comparativi sugli ingegnosi spedienti dalla Natura adoperati per l'integumento e la difesa degli ovoli durante la loro maturazione, studi che spero fra breve di potere pubblicare, ho dovuto adottare alcuni neologismi, chiamando *ootegio* questa importante funzione, ed *ootegi* gli organi che vi adempiono.

mento. Stante la inevitabilità della impollinazione monoclina, le nozze consanguinee nell' arisaro non solo sono possibili, ma anzi è presumibile che siano le normali, a meno che precise sperienze non chiariscano essere inattivo sugli stimmi il polline cascatovi sopra dalle soprastanti antere. Salvo alcune casuali e inconcludenti eccezioni, io non vidi giammai insetti nella cavità florale dell' arisaro. Però non devo omettere che qualche rara volta trovai striscie di polline lungo la estremità dello spadice, indizio sicuro di passaggio d' insetti; per il che si deve ritenere che la dicogamia può tal fiata aver luogo anche nell' arisaro.

Dobbiamo infine fermare la nostra attenzione sovra il fenomeno dello svolgimento di calorico dallo spadice delle Aroidee durante la fecondazione. Questo verisimilmente è coordinato ad allettare maggiormente gl' insetti alla visita dei fiori, nei quali trovano non solo cibo, ma ben anco un gradito riparo alle ingiurie atmosferiche. Ciò che rinforzerebbe questa congettura si è che un fenomeno analogo si riscontra nei fiori delle *Magnolie*, come rileviamo da una Memoria del chiarissimo professore Attilio Tassi. Ora i fiori delle *Magnolie*, se è lecito estendere a tutte le specie ciò che osservai nella *Magnolia Yulan*, costituiscono parimente un carcere temporario per gl' insetti pronubi. Come accennai brevemente nel mio scritto sulla fecondazione delle piante antocarpee, la *Magnolia Yulan*, aprendo il fiore verso la mattina, offre una coppa sommamente odorosa a' suoi pronubi. I petali di questa pianta, in questo primo stadio, sono perfettamente eretti, verticali, e formano un ampio tubo lungo, ben chiuso ai lati, giacchè un petalo con notevole tensione e combaciamento consiste contro i petali contigui. Abbiamo così anche nella *Magnolia* una specie di caldaja, dal fondo della quale si eleva la colonna ginandroceale. Nella parte inferiore della colonna sono gli stami, nella superiore gli ovarii. Se qui la Natura avesse avuto in mira le nozze consanguinee, avrebbe dovuto invertire la posizione reciproca degli stami e degli ovarii.

Singolare fenomeno nella *Magnolia Yulan*, *M. glauca*, *M. grandiflora*, che sono le uniche specie da me vedute, si è la solidissima orizzontalità del fiore (ossia degli anelli talamici che generano i

sepali e i petali). La stessa cosa si verifica nell'*Arum italicum*, nel primo stadio dei fiori di *Aristolochia Clematitis*, ecc. A proposito di quest'ultima pianta, C. C. Sprengel ha dimostrato essere ciò coordinato ad impedire l'uscita agl'insetti prigionieri, e a proposito dell'*Arum italicum*, io notai parimenti che se si tiene in posizione verticale la caldaja, gl'insetti prigionieri non possono evadere, e se invece la si tiene coricata per qualche tempo, gl'insetti medesimi riescono a fuggire da quel carcere temporario, insinuandosi tra le ariste dei parastemoni. Ma si è nella *Magnolia Yulan* che questo fenomeno della orizzontalità del fiore e della conseguente verticalità della caldaja sembra avere una grandissima importanza.

Un'apiaria od altro insetto, attratto dalle vistose corolle e dal fragrante odore, cala con tutta facilità nella caldaja florale, ma, una volta entratovi, vana è ogni fatica per escirne. Infatti, se tenta di ascendere la parete interna della caldaja, quante volte prova, tante ricade addietro supino, giacchè le sue zampe non possono aderire alla liscia superficie della medesima. Allora muta pensiero, e tenta di evadere scalando la colonna ginandroceale, ma invano; perchè, giunto alla cima della medesima, non può spiccare il volo perpendicolarmente, e, se lo spicca obliquamente, viene ad urtare nei petali e ricade di bel nuovo nel fondo della caldaja.

Queste manovre vidi eseguire dall'ape comune in molti fiori di *Magnolia Yulan*. Ora le api, percorrendo su e giù la colonna ginandroceale, s'impolverano l'addome di polline, e non possono mancare di depositarne negli stimmi, o dello stesso fiore, oppure di altri fiori.

Uno che si faccia a considerare la verticalità del tubo florale, o caldaja, la verticalità dell'immersovi asse ginandroceale, sul quale gli stimmi sono elevati sopra le antere, vede chiaro, senza bisogno di altra prova, che, senza un ajuto interno, il polline non può essere arrecato alle papille stigmatiche. Questo ajuto non può essere dato dal vento, il quale ha poca o punto azione nell'interno della caldaja. Quindi l'ajuto non può venire, eccetto che da esseri semoventi, quali appunto sono gl'insetti predestinati.

Ma come potranno gl'insetti benefici escir fuori dal carcere tem-

poraneo su descritto? Ove non escano, la legge della dicogamia sarebbe per questa pianta esclusa. A ciò provvede la Natura con mirabile quanto semplice artificio. Al primo stadio subentra il secondo. I sepali e i petali si fanno gradatamente patuli, e con ciò gradatamente si distrugge il carcere temporaneo con liberazione degl'insetti, i quali, volando ad altri fiori, e deponendovi porzione del polline di cui sono impolverati, ne fecondano gli stimmi. La *Magnolia* è così sensibilmente proterogina.

Ma tra tutte le piante che preparano agli insetti pronubi un carcere o domicilio coatto temporaneo, si distinguono le aristolochie per mirabile perfezione d'apparecchio. Ove si rompa la parte ventricosa del perigonio nei fiori giovani delle aristolochie nostrane, spessissimo occorre di veder volar via da quella cavità uno o più moscherini. Un botanico, il quale incontri per la prima volta cosiffatti fiori di apparenza assai strana, è naturale che voglia indagarne la struttura interna; romperà perciò il perigonio e non potrà mancare di avvertire il fenomeno. Moltissimi senza dubbio lo avvertirono anche senza nulla sapere l'uno dell'altro. Così Fabricius (*Species insectorum*, tom. II, pag. 412, e *Philosophia entomologica*, pag. 177), e Linneo (*Systema Naturæ* all'articolo *Tipula pennicornis*), parlano di questo fenomeno presso l'*Aristolochia Clematidis*.

Poco dopo C. C. Sprengel faceva in proposito prolungatissime e coscienziose indagini, le quali poi espose e rese di pubblica ragione nella sua importante opera intitolata: *Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen* (Berlino, 1793, pag. 418-429).

Io pure, fin dai primissimi giorni che mi occupai di studi botanici, senza nulla sapere degli autori succitati, osservai presso un'altra specie, l'*Aristolochia rotunda*, il modo con cui i moscherini restavano imprigionati nella cavità perigoniale.

Fabricius, Linneo, Sprengel credevano che l'opera degl'insetti fosse qui limitata a trasportare, in uno e medesimo fiore, il polline dalle antere ai soprastanti stimmi, e così ad effettuare la omogamia non già la dicogamia.

A bella prima parvemi dover aderire a questa opinione, ma non

senza esitanza, e nell'opuscolo *Sugli apparecchi fecondativi delle piante antocarpee*, a p. 36, scrissi quanto segue: « Nell'*Aristolochia* il fiore è tubuloso ventricoso; la parte tubulosa è tutta vestita di peli convergenti verso l'interno: cosicchè un insettuccio trova facile la via per entrare; ma una volta entrato, non può uscire, come succede ai topi in certe trappole fatte con fili di ferro. Io notai un piccolo dittero che mi parve una *Tipula*. Apersi un bel giorno una quantità di fiori di *Aristolochia rotunda*. Da tutti vidi volar via il sopracitato insetto. Questo fatto parlerebbe in favore di una vera autogamia (omogamia); ma prima di avventurare una eccezione a una legge così generale come la dicogamia, mi pare prudente attendere un maggior numero di osservazioni. »

Quando io scriveva queste parole io ignorava che pochi mesi prima il prof. Federico Hildebrand di Bonn aveva pubblicato nelli *Jahrbücher für wissensch. Botanik* del Pringsheim un interessantissimo articolo sulla fecondazione delle *Aristolochie* (*Ueber die Befruchtung von Aristolochia Clematitis und einiger anderer Aristolochia-Arten*), ove, esponendo una serie di accuratissime ricerche, dimostrava che l'apparecchio dell'*Aristolochia* conduceva in modo necessario alla dicogamia e non alla omogamia.

Credo utile di estrarre dall'opuscolo del prof. Hildebrand i seguenti importanti squarci:

« Nel fiore di *Aristolochia Clematitis* noi dobbiamo distinguere tre epoche. Nella prima esso è femminile, e succede la fecondazione; nella seconda diventa maschile e prepara polline per la fecondazione di un altro fiore. Oltre a queste deve essere distinta una terza epoca, nella quale il fiore si chiude, e subisce speciali modificazioni.

» 1.º Quando i fiori sbocciano sono in posizione eretta, e molti in numero all'ascella di una foglia; il perigonio, epigino, d'un giallo verdastro pallido, è tubuloso nella sua parte media; il qual tubo poi inferiormente si espande in una cavità globosa che noi con Sprengel nomineremo caldaja (1), e superiormente si fende da un lato, tras-

(1) C. C. Sprengel, che ha tanto bene descritta una parte delle meraviglie del fiore di quest'*Aristolochia*, ha con felicissima, e quasi divinatoria espressione, dato il nome di caldaja (*Kessel*) alla parte ventricosa del perigonio aristolochiaceo. Noi, che in

mutandosi così in un labello emarginato all'apice. Quando il fiore sboccia, i margini di questo labello, ch' erano contigui l'uno coll'altro, si distaccano, e così il labello si spiega. La entrata nel tubo perigoniale trovasi alla base di questo labello.

„ Questo tubo, nello sbocciar del fiore, come già Sprengel avvertì, è tutto stipato di peli, i quali diventano più fitti di mano in mano che avvicinano la caldaja; oltre ciò non sono patenti, ma rivolti in giù; cosicchè questo tubo lo si può paragonare ad una nassa (cestella da pescar pesci) (1), ove è facile la entrata e la uscita oltremodo difficile (anzi, per i moscherini impossibile).....

„ L'interno della caldaja florale è rivestito da una superficie leggermente papillosa, simile per avventura alla superficie dei petali che hanno apparenza vellutata, di quelli, p. es., della *Primula Auricula*; colla sua base la caldaja è adnata al limite tra l'ovario e gli organi della fecondazione, i quali, essendo privi qui di stipite, formano un corpo composto solo dalle antere e dallo stamma, che noi chiameremo *capocchia stammatica* (Narbenkopf). Presso l'*Aristolochia Clematitis* questa capocchia ha sei lobi, o, per dirla con maggiore evidenza, ha la forma di sei cappucci uniti insieme in circolo per la loro parte posteriore. Questi cappucci nel loro interno non sono cavi, ma solidi. La parte anteriore di ciascuno però è libera e alcun poco protratta nel suo mezzo; è in questa parte anteriore che si trovano le papille stammatiche sopra una superficie triangolare, la cui larga base coincide appunto col margine libero del cappuccio: basta una semplice lente per iscorgere questi spazi stammatici distinti dalla vellutata loro apparenza. Da ciò si dedurrebbe che ad essi

piante distantissime trovammo altri apparecchi analoghi (*Aspidistra*, *Ataccia*, *Arum*, *Magnolia*), utilizzammo questo termine con insperato successo, massime nell'*Arum italicum*, ove la parte ventricosa della Spata è mutata in un vero *calidarium* (stufa, caldano); per cui, a giustificare la espressione anche etimologicamente, non manca un considerevole sviluppo di calorico.

(1) È singolare l'analogia della similitudine scelta da Hildebrand con quella scelta da noi per dar corpo alla idea di quest'apparecchio dicogamico. Entrano e rimangono prigionieri i pesci entro la nassa fatta con vimini, e i topi in certa trappola fatta con fili di ferro, esattamente come i moscherini nella caldaja dell'*Aristolochia*, ma con ben diversa sorte!

spazi triangolari soltanto sia rilegata la superficie stigmaticca; devesi però notare che i grani pollinici aderiscono non solo qui, ma eziandio in tutti gli altri punti, anche lisci, della capocchia stigmaticca, mercè un umore vischioso che tutta la riveste.

» Al di sotto di ciascun lobo stigmaticco trovasi un' antera in origine quadriloculare, ma biloculare nella deiscenza. Esse antere sono adnate alla colonna ginostemiale e tanto adpresse alla medesima, che in questa prima epoca una porzione ne rimane occultata dal margine libero dei cappucci stigmaticci. In tale stadio si conservano indeiscenti; e, ciò che è importantissimo, il fondo della caldaja, pure in tale stadio, trovasi tanto approssimato ad esse, che, anche se fossero deiscenti, gl' insetti non potrebbero fino ad esse pervenire.

» Adunque, in questa prima epoca, noi vediamo che il fiore ha uno stigma maturo ed aperto all' accesso degl' insetti, mentre le antere non sono ancora nè mature nè accessibili.

» 2.^o Ora incomincia la seconda epoca. Il peduncolo florale fin qui eretto comincia a declinare, per cui il perigonio di mano in mano si fa orizzontale e pendolo.

» Durante il tempo in cui si effettua questa declinazione, i margini liberi dei lobi stigmaticci cominciano ad erigersi e ricurvarsi verso il mezzo della capocchia stigmaticca. Le cellule piane di questa, come altresì le papille degli spazii triangolari sunnotati, si colorano in bruno. Tutta la superficie stigmaticca è dunque in questo tempo mortificata, e rimane in parte occultata dallo arricciamento de' suoi margini. Il fiore ha pertanto qui terminata la sua condizione femminile, durante la quale soltanto può succedere la fecondazione.

» Intanto, mentre lo stigma subisce le mutazioni surriferite, si sviluppano le antere, si aprono e rimangono ormai accessibili agli insetti, perchè il margine dei cappucci, il quale in parte le occultava, si è alzato e rivolto addietro, e più ancora perchè il fondo della caldaja, che dianzi le occultava, si è talmente ampliato e scavato intorno ad esse, che ormai tra esso e quelle è aperto un considerevole spazio (ambulatorio).

» Ora il fiore è diventato maschile; il polline è maturo e può essere allontanato dalle antere.

» Subentrata questa novella condizione, hanno luogo mutazioni anche nel tubo perigoniale; i peli deperiscono, si colorano in bruno e si contraggono estremamente, ciò che Sprengel aveva già osservato. Questo disfacimento dei peli comincia dall'entrata del tubo e termina all'entrata della caldaja, ove i peli sono più fitti. Per tutto ciò e perchè il fiore è pendolo, l'escita dal medesimo è resa tutto ad un tratto libera ed ovvia. »

È così che la storia biologica del fiore di *Aristolochia Clematitis*, bene cominciata da Sprengel, è stata ben completata e chiusa da Hildebrand. È difficile il giudicare a quale dei due spetti maggior lode. Fenomeno di facilissima intellezione è l'imprigionamento degli insetti; ma Sprengel andò più in là, e, guidato da ingegnose e rette speculazioni d'indole teleologica, divinò la liberazione successiva degl'insetti, e scoperse per che modo essa venga effettuata, cioè collo disfacimento dei peli del perigonio e colla declinazione dei fiori. Hildebrand infine completò le osservazioni di Sprengel, scoprendo la proteroginia dei fiori d'*aristolochia*, e riconducendo sotto l'impero della gran legge dicogamica questa pianta, la quale pareva dovesse costituire un'insigne eccezione.

Appena letto l'interessante opuscolo d'Hildebrand *Sulla fecondazione delle Aristolochie*, mi proposi di ripetere, ad opportuna occasione, le osservazioni da lui esposte.

Potei esaminare ben quattro diverse specie d'*Aristolochia*, cioè l'*A. altissima*, l'*A. rotunda*, l'*A. pallida*, e infine l'*A. Clematitis*.

Presso quest'ultima pianta trovai esattissimo per filo e per segno quanto Hildebrand ha scritto.

Presso le altre, che non poterono essere esaminate da Hildebrand, trovai naturalmente qualche leggera variante.

Così, mentre è verissimo che presso l'*A. Clematitis* i fiori nel primo stadio sono in posizione eretta e verticale, e nell'ultimo stadio sono affatto pendoli, io trovai che i fiori dell'*A. pallida* sono eretti in ogni tempo, e più o meno eretti od orizzontali, ma giammai pendoli quelli dell'*A. altissima* e dell'*A. rotunda*.

Questa variante è per verità di poca o niuna importanza; per esempio, il fiore dell'*Aristolochia pallida*, sebbene eretto sempre,

non offre agli insetti la menoma difficoltà di evadere, quando è giunta l'ora; infatti quei fitti peli di cui è vestito il tubo perigoniale, quando si disfanno, si cambiano in altrettante scabrosità, le quali, lungi da impedire, favoriscono invece mirabilmente la evasione dei moscherini.

Assai angusto è il tubo perigoniale, e piccola la caldaja presso l'*A. rotunda* e l'*A. Clematitis*. Nell'*Aristolochia pallida* invece il tubo è più dilatato, e la caldaja d'un buon terzo più capace, cosicchè alla sua fecondazione possono concorrere insetti di maggior dimensione. Più ampi ancora sono il tubo e la caldaja dell'*A. altissima*; e così tra i pronubi di questa specie, oltre moscherini di piccola mole, altri più grossi ne trovai, i quali, attese le loro dimensioni, non avrebbero potuto insinuarsi nelle caldaje delle altre tre specie.

Chiamo *vessillo* nelle Aristolochie la porzione terminale aperta ed espansa del perigonio. Esso è visibilmente destinato ad agire sulla facoltà visiva degli insetti pronubi; a richiamarli e additare loro la presenza del fiore, o la porta d'ingresso nel medesimo. Vero *vessillo* si trova anche nei fiori degli *Arum*, nelle *Papilionacee*, nella *Polygala cordifolia*, *myrtifolia*, ecc. È singolare che gli antichi botanici, senza avere la menoma intuizione del significato biologico di questa parte florale, le abbiano imposto (s'intende presso le sole *Papilionacee*) un cosifatto nome che corrisponde assai bene alla importante funzione cui la medesima adempie.

Il *vessillo* nell'*A. rotunda* è sviluppatissimo, affatto complanato, di colore fosco; nell'*A. Clematitis* il *vessillo* è mediocre, di color giallastro livido; nell'*A. pallida* è assai breve, fornicato, di color giallo verdastro; ma dalla faccia interna verso la base lascia vedere una gran macchia atropurpurea che si prolunga e si perde nell'interno del tubo, con cinque o sei striscie atropurpuree, quasi come per segnar la via agli insetti. La esperienza di queste e di molte altre piante conferma che i colori lividi, giallicci, bruni, atropurpurei sono singolarmente attraenti per quei ditteri che appartengono ai grandi generi linneani *Musca* e *Tipula*, i quali dispiegano così un senso estetico loro proprio, contrario affatto a quello di molti altri ditteri pure pronubi di fiori (bombilii, sirfidi, ecc.), a quello degli insetti apiarii e al nostro.

A queste presso a poco si riducono tutte le differenze che ho notato nei fiori delle sopracitate quattro specie di aristolochie; notando che si osserva in tutte la massima uniformità nella evoluzione proteroginica del ginostemio e nella costituzione e disfacimento del carcere temporaneo.

Oltre la mentovata *A. Clematitis* nostrana, Hildebrand ha esaminato due aristolochie esotiche, che però si coltivano assai generalmente nei nostri giardini, cioè l'*A. Sipho*, e l'*A. tomentosa*. Entrambe producono fiori con tubo piegato a sifone, o in forma di pipa.

Assai più capace è la caldaja di questi fiori e il tubo molto più largo in confronto delle quattro specie sopra menzionate. Più grossi in proporzione sono gl'insetti pronubi, che vi accorrono in gran folla. Hildebrand, in alcune caldaje, ne trovò da 11 a 13.

Presso queste piante la evoluzione degli stimmi e delle antere offre un andamento analogo a quello sopra descritto. Nel primo stadio tutta la superficie del corpo stigmatico è rivestita da un umor viscido filante. Vi si appiglia il polline dei fiori precedentemente visitati, e i tubuli pollinici che ne provengono, serpeggiano lungo la superficie medesima finchè, giunti al punto centrale, s'addentrano ivi e penetrano nell'ovario.

L'unica rilevante differenza tra i fiori di queste due aristolochie esotiche e quelli delle sopra citate quattro specie europee, consiste in ciò che il tubo perigoniale è affatto sprovvisto di peli. Gl'insetti qui non pajono captivi, e, poichè non si vede ostacolo di sorta, è giuocoforza ammettere che possano escire quando loro talenti; eppure ripetute osservazioni dimostrarono a Hildebrand che gl'insetti medesimi entrano nei fiori giovani in tempo che le antere non sono mature, vi si trattengono costantemente fino a tanto che non sia uscito tutto il polline fuori; quindi ne escono per mai più ritornarvi. Se nei fiori delle aristolochie nostrane abbiamo un carcere temporaneo *forzato*, qui abbiamo invece un carcere temporaneo *volontario*.

Questo fenomeno è per verità poco esplicabile. Ma sentiamo come Hildebrand discorra in proposito. «Perchè le mosche ne visitano i fiori e perchè si trattengono in essi tanto tempo...? Ciò che le adescia ad entrare nei fiori verosimilmente è l'odore che si sviluppa quando

succede lo sbocciamiento. Le mosche s'insinuano nell'angusto foro che termina il tubo perigoniale, strisciano entro il medesimo, e si inerpicano sino alla colonna ginostemiale: qui veramente non trovano néttare, ma vi si trattengono fino a tanto che le antere si aprano. Verisimilmente divorano, o per meglio dire, suggono la maggior parte del polline, eccetto quel poco che si appiccica al loro corpo. A questa congettura, che le mosche si cibino di polline, fui condotto dall'osservare che i fiori tolti dal giardino quando erano già entrati nel secondo stadio, non avevano quasi più polline per entro le antere, mentre in fiori analoghi sviluppati entro la mia stanza, e così sottratti alla visita degli insetti, il polline vi si trovava in masse considerevoli. Non mi si faccia qui la obbiezione che in tal caso gl'insetti, distruggendo il polline, sarebbero nati per danneggiare la fecondazione; giacchè facile sarebbe il rispondere che in natura moltissimi sono gli esempi dove gl'insetti visitano i fiori soltanto per carpire il polline; ma questo non possono fare senza che qualche poco ne abbandonino sugli stimmi e ne consegua così la fecondazione. Dal che si vede che havvi reciprocità di servizio tra gl'insetti ed i fiori; questi fornendo loro cibo, quelli adjuvando la fecondazione. »

Ho voluto riportare questo tratto perchè la congettura qui motivata dall'Hildebrand corrisponde a puntino e si accorda coi dati che una lunga pratica mi ha fornito circa il modo di agire sui fiori per parte di molte specie di mosche. Tratterò questo punto più estesamente nel capitolo dedicato alle generalità dicogamiche; per ora dirò soltanto che il polline, il quale si raduna nel fondo delle caldaje florali nell'*Arisarum vulgare*, nell'*Arum italicum*, nell'*Aspidistra elatior*, suol essere abbondantissimo, suol costituire uno strato assai spesso e considerevole. Ciò nonostante, esaminando fiori vecchi delle succitate tre piante, non infrequentemente ne trovai di quelle ove il polline mancava affatto; pareva che vi fosse passata la scopa. Non mi sapendo acconciare all'idea che fosse stato tutto quanto trasportato via sul dosso dei minimi moscherini pronubi di dette piante, fui obbligato a conchiudere che qualche insetto, per quanto piccolo, dovesse farsene pasto in larghissima misura.

Se si considera che le specie del genere *Aristolochia* sono assai numerose e sparse nelle zone temperate e calde di tutta la terra, se si paragonano i piccoli fiori delle *Aristolochie* nostrane, p. es., con quelle dell'*Aristolochia cordifolia* indigena del Rio della Magdalena, di cui ci narra Humboldt, che servono di cappello ai giovani negri, se si confronta il brevissimo vessillo della nostra *A. pallida* col vessillo amplissimo dell'*A. cymbifolia* Mart., solo allora si potrà fare un concetto delle numerose varianti che, senza dubbio, hanno luogo nei rispettivi apparecchi florali e delle mirabili relazioni che devono esistere tra detti apparecchi e i pronubi speciali delle singole località. Quante meraviglie ci nascondono i paesi tropicali, e ci nasconderanno per un buon pezzo ancora; conciossiachè i medesimi fin qui furono percorsi da raccoglitori molti, da morfologi pochi, da nessun biologo.

Circa l'*Aristolochia grandiflora*, nativa della Giamaica, si può, per via di congettura, avventurare qualche proposizione, esaminando la magnifica figura che ne dà il *Botanical Magazine* (Tavole 4368-4369). Di enormi dimensioni sono i fiori di questa pianta, quasi avvicinano quelli delle *Rafflesie*; e non solo li avvicinano per le dimensioni, ma ben anco ne ripetono il colore rosso vinoso e il fetore cadaverico. Ora queste due circostanze significano, oltre ogni dubbio, che i pronubi di questa pianta non sono già quei piccoli ditteri che giovano alle nostre minuscole aristolochie, ma sono invece la *Sarcophaga carnaria*, la *Musca vomitoria*, o ditteri analoghi a questi nei costumi e nelle dimensioni.

Un'altra particolarità che presenta questa gigantesca aristolochia (e qualchedun'altra), si è che la parte vessillare del perigonio si trasforma in una coda cirrosa, la quale si avviticchia ad un ramo. Riflettendo sulla significazione biologica che può avere una tale produzione, credo di colpire nel segno congetturando che con tal mezzo resti assicurata la immobilità del tubo perigoniale, e così convertita la caldaja in carcere temporario solidamente costituito.

Medesimamente presso altre aristolochie il vessillo si trasforma in una lunga coda, la quale però, invece di avviticchiarsi, pende liberamente. Io non posso a meno di avvicinare questa produzione ai

sepalì caudati del *Cypredium*, dell'*Uropedium*, ecc., come ho già notato, e di credere che tutte cosiffatte forme adempiano ad una funzione ben determinata, a quella cioè di servir di guida a *speciali* insetti pronubi.

Se dal genere *Aristolochia*, che ci presenta uno dei più perfetti apparecchi dicogamici che si conoscano, passiamo ad altro genere appartenente alla medesima famiglia, voglio dire all'*Asarum*, più non troviamo nè caldaja florale, nè carcere temporario, niuna insomma delle mirabili disposizioni sovra esposte.

Havvi però un genere intermedio che molto importa di prendere in considerazione. Intendo parlare della *Heterotropa asaroides* di Morren e Decaisne, pianta nativa del Giappone (Vedi *Ann. des sciences naturelles*, seconda serie, tomo secondo, tav. X). All'abito delle foglie e del fusto essa si avvicina all'*Asarum*, ma nel fiore (sebben regolare) e negli stimmi ripete l'*Aristolochia*; nell'androceo poi è perfettamente intermedia tra i due generi; e qui si nota una curiosa disposizione. È noto che l'*Asarum* è dodecandro, o più esattamente, ha due verticilli staminali esameri. Tutte le sue antere sono estorse ed hanno un connettivo prolungato in punta. È noto del pari che nell'*Aristolochia* dànno solo sei antere, senza filamento nè connettivo, o, per meglio dire, col filamento e col connettivo fusi nel ginostemio. Ora la *Heterotropa* è dodecandra come l'*Asarum*, ma il verticillo esterno porta sei antere a deiscenza laterale senza appendice al connettivo, mentre il verticillo interno porta sei antere estorse a connettivo prolungato in punta. Da cui si ricava che il solo verticillo esterno della *Heterotropa* è l'omologo dell'androceo aristolochiaceo. Così l'*Aristolochia*, nel rivestire proprie forme, avrebbe fatto sacrificio del verticillo interno degli stami dell'*Asarum*.

Tutto ciò prova il transito morfologico, e probabilmente genetico, dell'*Asarum* alla *Aristolochia* mediante la *Heterotropa*. Ma quello che è singolare si è che questo transito è anche biologico; in quanto che nella *Heterotropa* il fiore, tuttavia perseverando nel mantenersi regolare, inizia la formazione d'una perfetta caldaja florale, e d'un carcere temporario. Il perigonio si dilata in un orciuolo o gran pen-

tola ventricosa, coll' orifizio strettissimo, e col margine dell' orifizio riflesso indentro. Basta la semplice visione della fig. 4.^a (Tav. succitata) per convincersi che una mosca od altro insetto, una volta penetrato in essa pentola, vi rimane prigioniero. Manca del tutto in questa pianta il tubo perigoniale coi peli retroflessi, che è l'apparato incarceratore proprio delle *Aristolochie europee*; ma la Natura, nella sua mirabile varietà, ha saputo surrogarlo collo spediente egualmente efficace ed ingegnosissimo di un orifizio avente il margine ripiegato indentro.

Ma in qual maniera sarà disfatto questo carcere temporario? Per qual modo verranno posti in libertà gl'insetti benefici? Sebbene non abbia potuto avere esemplari vivi di tal pianta (ed in Europa è presumibile che non se ne coltivi neppur uno), io non esito a rispondere al quesito con tutta franchezza. La risposta non può essere naturalmente che una congettura, ma è una di quelle congetture tanto facili ed ovvie, che ho poco timore venga disdetta dalla osservazione.

Nel primo stadio (maturazione stigmaticca) il fiore deve essere eretto, e nel secondo stadio (maturazione delle antere) deve declinare poco a poco fino a rendersi pendolo o quasi pendolo. In tale stato non offre più la menoma difficoltà all' uscita degli insetti.

Morren e Decaisne, nel dare la descrizione di questa pianta, notano che il colore dell'urceolo perigoniale è d'un verde sordido, e che il lembo del perigonio (a 3 lobi cordati, patenti, carnosì) è di un colore fosco, rugoso, con rughe biancastre verso l'orifizio. Ora queste rugosità e questi colori verde sordido e fosco, indicano abbastanza che gl'insetti pronubi della *Heterotropa* sono mosche.

Dopo aver passato a rassegna gli apparecchi dicogamici nelle aristolochiacee, mi rivolgo il quesito: oltre gli apparecchi a caldaja descritti in questo e nel precedente paragrafo, presenta il regno vegetale altri apparecchi analoghi?

Facendo appello alle mie reminiscenze, trovo ancora altre piante che bene qui figurerebbero, se fossi stato tanto fortunato da poterle osservare in natura e viventi. Alludo alle specie dei generi *Rafflesia* R. Br., *Brugmansia* Bl., *Hydnora* Th., *Prosopanche* Bary.

Ora tutte queste specie appartengono alla stranissima famiglia delle Rafflesiacee, le quali, nell'insieme della loro struttura florale, mostrano appunto una estrema affinità colle Aristolochiacee. Sono, a mio parere, Aristolochie trasformate dal parassitismo epirrizo, il quale trascina con sè, come è noto, fungosità, deformi dimensioni, clorosi ed afillia.

La *Rafflesia Arnoldi*, la *R. Horsfieldi*, la *R. Patma* sviluppano un enorme ed appiattito disco ginostemiale nel seno di una gran coppa con margine rilevato, attorniata da cinque lobi perigoniali carnosissimi, di color rosso mattone, chiazzati di macchie e tubercoli. Se a questo s'aggiunge l'orribile puzzo cadaverico che emana dalla coppa suddetta, nasce spontanea la congettura che gl'insetti pronubi debbano essere mosche identiche od analoghe alle nostre *Sarcophaga carnaria* e *Musca vomitoria*. E la congettura è cambiata in certezza se si attende alle concordi relazioni dei viaggiatori che ci rappresentano le mosche volare a stormi sopra i fiori delle Rafflesie.

La *Rafflesia Arnoldi* e la *R. Horsfieldi* sono dioiche. Oltre ciò hanno il polline viscido. Queste due circostanze indicano abbastanza, senza bisogno d'altra dimostrazione, essere in tali piante necessaria la dicogamia, e l'intervento degl'insetti indispensabile.

La *Rafflesia Patma* ci è rappresentata da Blume (*Flora Javæ nec non insularum adjacentium*, 1828) come ermafrodita.

Ora un'accurata ispezione delle belle figure che adornano l'opera di Blume, e fortissime ragioni di analogia dedotte dalla posizione delle antere e del disco stigmatico affatto omologa alla posizione delle parti medesime nelle aristolochie, ci fanno credere che la *Rafflesia Patma* sia dicogama proterogina, e che il suo fiore abbia due stadii distintissimi. Nel primo stadio l'orlo inferiore della zona verticale periferica del ginostemio (zona verisimilmente stigmatofora), chiude l'accesso alle antere; talchè le mosche, girando tutto attorno a questa zona, vi depositerebbero polline dei fiori antecedentemente visitati. Nel secondo stadio l'orlo inferiore di questa zona si rivolterebbe in su analogamente al margine dei cappucci stigmatici delle aristolochie nostrane e metterebbe a nudo le antere.

Nelle tre rafflesie citate la coppa, o caldaja florale, benchè profondamente incavata, ha l'orifizio larghissimo poco o punto rientrante; invece in una rafflesia raccolta a Borneo dal signor Odoardo Beccari, la caldaja florale ha l'orifizio già considerevolmente ristretto.

Nella *Brugmansia Zippelii* Bl. la corona marginale della caldaja è abortita; il fiore, prima dello sbocciamiento, ha i suoi cinque sepali lungamente acuminati e disposti con preflorazione valvare induplicata al vertice. Se si esaminano alcune figure dateci dal Blume (Op. citata) parrebbe esistere un foro nel centro della induplicazione del vertice, foro che costituirebbe un accesso alla cavità o caldaja florale. Nel caso che ciò fosse, la *Brugmansia* preparerebbe agl'insetti pronubi un carcere temporaneo molto analogo a quello sovra-descritto della *Heterotropa*; carcere che poi verrebbe disfatto col mezzo semplicissimo dello sbocciamiento. Del resto noi qui dobbiamo notare che, sebbene la *Brugmansia* sia ermafrodita, non ostante vogliasi pel suo polline glutinoso, vogliasi per la posizione delle antere sopravanzata assai dal corpo stigmatico, non possono evidentemente aver luogo le sue nozze senza l'intervento degl'insetti, che debbono essere pure mosche, poichè Blume parla del cattivissimo odore che diffonde.

Infine, i generi ermafroditi *Hydnora* e *Prosopanche* mostrano di avere anch'essi un apparato a caldaja, ma troppo incomplete sono le figure che ne abbiamo per poter arrischiare altra congettura.

In altre Rafflesiacee gli organi sessuali si estrinsecano, restando così naturalmente la caldaja florale distrutta e l'apparecchio dicogamico del tutto commutato. Cito i generi *Cytinus*, *Apodanthes* e *Pilostyles* (1). Sono dicogame necessariamente perchè dioiche, e non possono essere fecondate salvo che per mezzo degl'insetti.

(1) Intorno ai generi *Apodanthes* e *Pilostyles* le notizie che potei raccogliere sono scarsissime. Da esse risulterebbe che del genere *Apodanthes* sarebbero soltanto noti gl'individui femminili, e del genere *Pilostyles* soltanto i fiori maschili. Se io ravvicino questi dati a quelli di trovarsi entrambi i generi in America, entrambi parassiti sopra rami delle Leguminose, entrambi di abito, di forme, di fioritura affatto simili, per non dire identici, io non posso reprimere il sospetto che siano riducibili a un genere solo di cui l'*Apodanthes* sarebbe la forma femminile, e il *Pilostyles* la forma maschile. Lascio a giudici di me più competenti la risoluzione di questo punto.

Rimane ancora a far qualche parola sugl'insetti stati osservati nei fiori delle aristolochie nostrane e in quelli dell'*Arum italicum*.

Fabricius e Sprengel (opere citate) parlano unicamente della *Tipula pennicornis*. Ma questo non concorda colle mie osservazioni.

Gli articolati che visitano le caldaje florali di dette piante devono essere divisi in due categorie: la prima comprende quelli che vi accorrono conformemente allo scopo prefisso dalla Natura; la seconda invece quelli che vi accorrono per altro incentivo.

Gl'insetti della prima categoria, ossia i pronubi veri, appartengono tutti alla famiglia delle mosche (*Chætoloxæ*) o a quella delle tipole (*Hydromyæ*). È difficile il dire delle due stirpi quale renda migliori servizii. Si distinguono tutti quanti per avere il loro corpo, specialmente le zampe e il dorso, più o meno irti e pelosi; locchè li rende attissimi alla trasposizione pollinica. Taluni sono talmente imbrattati di polline da sembrare infarinati. Altri invece, come videro Sprengel, Hildebrand, e come io pur vidi, nè so come ciò possa avvenire, portano un vistoso cumulo di polline sopra il dorso, in modo che quasi si direbbe essersene caricati appositamente come farebbe un facchino.

A. — Delle *Chætoloxæ*, ossia moscherini aventi antenne globose munite di setola, ne osservai almeno quattro o cinque specie diverse, se giudico dalle differenti dimensioni e dai colori variati, ma sono troppo ignaro dell'entomologia per essere sicuro di questo mio giudizio. Supposto che le dividessimo secondo le dimensioni in cinque gradi, le specie del primo e secondo grado si trovano nell'*Aristolochia Clematitis*, *A. rotunda*, *A. pallida*, *A. altissima*, *Arum italicum*; quelle del terzo grado si trovano soltanto nell'*Aristolochia pallida*, *A. altissima*, *Arum italicum*; quelle del quarto grado nell'*Arum italicum* e nell'*Aristolochia altissima*, e infine quelle del quinto grado, ossia le più grosse nell'*A. altissima* soltanto. Tali insetti, visti sotto la lente, per la loro forma, pel modo di camminare, di ripulirsi il capo, le zampe, le ale, ripetono del tutto la mosca comune, salvo che sono assai più piccoli.

B. — Delle *Hydromyæ* notai specie diversissime, tutte di piccole dimensioni.

1.º Una tipularia ad ale bianche macchiate con antenne penicilliformi. Nell' *Arum italicum*. Piuttosto rara.

2.º Altra tipularia ad ale pelose, muso aguzzo, dorso gibboso, addome acuminato e curvo, antenne moniliformi ad articoli non globosi, con peli verticillati. È nerastra e poco irsuta. Si distingue agevolmente perchè nel portare antenne piuttosto lunghe, erette e curvate un poco addietro, fa ricordare il modo con cui la capra porta le corna. È abbondantissima, segnatamente nell' *Arum italicum* e nell' *Aristolochia rotunda*. Presso quest' ultima pianta, in una sola caldaja florale, ne contai fino a dieci.

3.º Altra tipularia piccolissima, ad ale relativamente grandi, biancastre, irsutissime, a tetto. Dorso gibboso, irsutissimo. Tubercoli con ciuffi di peli verso la base delle ali. Antenne moniliformi ad articoli globosi, orlati ciascuno da una corona di peli foggiate a coppa. Muso aguzzo. Palpi assai lunghi, pelosi. Addome acuto, cuspidato alla estremità. Sebbene piccolissimo, è uno dei più attivi nella fecondazione dell' *Arum italicum*. Irsutissimo com' è, lo si vede infarinato estremamente dal polline. Probabilmente è la *Psychoda nervosa* Macq.

4.º Altro insetto similissimo al precedente, ma triplo almeno in grossezza, ad ale nebuloso-fosche, lo trovai esclusivamente nell' *Arum italicum*. Assai raro. Verisimilmente è la *Psychoda phalænoides*. Meig.

Questo catalogo d' insetti pronubi è ben lungi dall' essere completo. Credo che possa essere facilmente raddoppiato. Del resto io non accennai che le specie più frequenti, o quelle che per la loro forma più mi colpirono.

Si vede da ciò che la *Tipula pennicornis* non è la sola che sia predestinata per le nozze delle aristolochie nostrane.

Confrontata la grande caldaja dell' *Arum italicum* con le piccolissime delle aristolochie suddette, niuno si sarebbe mai più immaginato che gl' insetti pronubi siano presso a poco gli stessi per le due stirpi di piante. Havvi però gran differenza nel numero; giacchè mentre nelle aristolochie non si trovano d' ordinario che da 1 a 5 insetti per caldaja, in quella dell' *Arum italicum* sono talvolta numerosissimi (da 20 a 40 circa).

Mentre ancora oggidì qualche naturalista di gabinetto persisterà nel ritenere come una mera accidentalità l'intrusione di moscherini nelle caldaje degli *Arum* e delle aristolochie, non pochi animaletti, non so se ammaestrati da mirabile istinto, oppure instrutti dalla esperienza, mostrano di avere intorno a questo puntocognizioni più esatte.

Alludo a molti insetti i quali pur visitano i fiori degli ari e delle aristolochie, ma non come i moscherini per portare e diffondere la vita, bensì per arrecar morte e carnificina.

Non manca il punto nero degli ameni convegni e conviti che si danno i ditteri entro le succitate stanze florali; poichè spesso riescono ad introdurvisi anche i loro nemici.

Così penetrati nella caldaja dell'*Arum italicum* trovai non di rado piccoli ragni, il *Trombidium holosericeum*, la *Forficula*, ma sopra tutto, in qualche spata, una enorme quantità di una piccola specie di *brachelitri* (*Oxytelus inustus*).

Nelle aristolochie io trovai spesso qualche piccolo coleottero, il *Trombidium holosericeum*, e una straordinaria quantità di acari, i quali si attaccano sovente in numero di 5 o 6 ad un sol moscherino.

Non potendo i ragni, per la loro mole, entrare nelle caldaje delle nostre aristolochie, ne vidi talvolta alcuno stare in agguato sdrajato insidiosamente sopra il vessillo, e ivi attendere al varco gl'infortunati pronubi.

Infine, per annoverare tutti gli animali che osservai, non ometterò i *Thrips*; sebbene ciò parrà soverchio, essendo cosa notissima come questi nocivi insettucci infestino i fiori di quasi tutte le piante.

§ 4. — CORONILLA EMERUS, GENISTA PILOSA, ed altre Leguminose.

Ciascuno che si voglia rendere ragione della evoluzione florale della *Coronilla Emerus* in ordine alla dicogamia, conviene che esami i fiori di questa pianta in quattro stadii distinti.

Stadio primo. *Maturazione delle antere*. I fiori in tal tempo hanno circa la metà della lunghezza che devono raggiungere. Il vessillo è compiegato o racchiude nel suo grembo tutti gli altri organi florali,

vale a dire le ale, la carena e la colonna ginandroceale. La parte limbare dei petali è già molto sviluppata; la parte unguolare per contro lo è pochissimo. Importa assai l'avvertire come, in tal tempo, le antere, apparentemente già mature, sono assai grosse in confronto dell'apice del filamento che le sostiene. Sono larghe almeno del doppio.

Stadio secondo. *Esplosione pollinica*. I fiori entrano in questo stadio, qualche tempo innanzi lo sbocciamento. Confrontandoli con quelli dello stadio precedente, si trova che hanno acquistato doppia lunghezza atteso un rapidissimo accrescimento della parte unguolare dei petali. Sono tuttavia ancor vergini ed intatti dagli insetti, perchè in tal tempo il vessillo non ha ancora sciolto il suo abbracciamento, e continua a rinchiudere nel suo seno gli organi interiori. La maggiore attenzione bisogna rivolgerla alla singolare struttura della carena e alle mutazioni subite dagli stami. La carena è composta di due petali, aventi ciascuno la forma di una larga falciuola, e avvicinati tra loro come farebbero due mani giunte. Questi due petali in tutto quanto il margine o contorno che risponde al *dorso* della falciuola, e superiormente nella metà terminale del *taglio* della falciuola, sono istologicamente saldati tra loro, eccetto che all'apice, ove esiste un piccolo foro terminale. Ne nasce così un vaso chiuso entro cui si trovano ricoverate le antere, le sommità dei filamenti e dello stilo, e lo stimma.

A questo punto gli stami subirono una singolare metamorfosi. Noi vedemmo che nello stadio precedente le antere superavano di gran lunga in grossezza l'apice dei filamenti. Ora si trova precisamente il contrario. Le antere appajono esinanite, e in forma di piccolissime capocchie (1) insidenti sopra il vertice dei filamenti che

(1) Questa contrazione delle antere dopo la deiscenza, che nella *C. Emerus* ed in altre piante ad apparecchio dicogamico identico è pronunziata in grado estremo, è un fenomeno comune, benchè in minor grado, ad altre piante. Nelle *Gagea* le antere di bislunghe che erano diventano globulose, nei *Narcissus* si scorciano per una buona metà. La causa stromentale di siffatta retrazione vuolsi ricercare senza dubbio nelle cellule fibrose che formano l'endotecio delle antere. Vaucher (*Hist. phys. des plantes d'Europe*, t. II. p. 168), parlando delle antere delle coronille dice: « ne s'ouvrent jamais nettement mais répandent leur pollen onctueux à travers les parois amincies et à peu près détruites de leurs loges. » Se quanto dice Vaucher è vero, si avrebbe qui un modo abbastanza strano d'emissione pollinica.

si è straordinariamente ingrossato. Che è succeduto? Niente altro, se non che le antere hanno evacuato tutto il loro polline, e la estremità dei filamenti si è rigonfiata mercè un incremento spugnoso del proprio tessuto, cambiandosi in una specie di clava compressa. Il polline pertanto, evacuato contemporaneamente dalle dieci antere in uno spazio ristrettissimo, si trova compresso oltremodo dalla incrasata sommità dei filamenti. Se si prende un fiore in tale stadio, e se, dopo averlo spogliato del calice, del vessillo, delle ale, lo si ponga tra l'occhio e la luce, siccome le pareti del vaso formato dalla carena sono qualche poco trasparenti, distinguesi tosto, verso la parte superiore del vaso medesimo, un considerevole spazio opaco, la opacità essendo causata dal cumulo pollinico ivi entro compresso. E se con sufficiente destrezza, tenendo questo fiore coricato sopra una delle valve della carena, si tolga l'altra valva mediante l'ajuto d'una tagliente lama, si ritroverà tutto il polline accumulato e compresso in un cono tronco assai vistoso. Bisogna ben rendersi ragione di queste contingenze per poter comprendere il mirabile apparecchio dicogamico di questa pianta.

Lo stimma, confrontato nel primo e nel secondo stadio, non ha visibilmente subito alcuna mutazione. Consiste in un tubercolo ovoide, dejetto, emergente da un'areola pianeggiante, obliqua, irta di papille assai lunghe, le quali verisimilmente sono le papille stigmatiche.

Lo stimma sopravanza qualche poco le antere, e quindi si trova necessariamente in contatto col cono pollinico, contro cui anzi deve essere considerevolmente premuto. Gli è perciò che tra le papille dianzi avvertite si trovano alcuni granelli pollinici, e gli è perciò che la impollinazione monoclina parendo qui inevitabile, alcuni pretesero che presso le leguminose la fecondazione sia necessariamente omogama e si compia prima dell'antesi. Ma essi non hanno avvertito che in tale stadio, sebbene tra le papille stigmatiche si trovi impigliato sempre qualche granello di polline, pure il medesimo non ha la menoma azione sullo stimma. Vi è semplice relazione di contatto e di adesione meccanica, ma non ha luogo emissione di tubi pollinici, o altra intima connessione.

Stadio terzo. *Sbocciamiento del fiore; dicogamia in atto.* Tutte le

parti florali conservano le dimensioni e la posizione avuta durante lo stadio precedente, salvo che qui il vessillo si dispiega, discioglie il suo abbracciamento, si retroflette, rende così possibile agl'insetti l'adito alla cavità mellifera.

Il fiore è pendolo. Il vessillo, portato da un'unghia o stipite lungo e sottile ma robusto, ha la sua base fortemente adpressa contro il margine superiore delle ale e della carena. Le ale connesse colla carena mediante una bollazione in forma d'uncino, e impiantate anch'esse sovra un'unghia solida, rinforzano notevolmente l'apparecchio. Gli stami hanno inserzione periginica e sono diadelfi. La parte melliflua o nettarogena è il fondo intimo del fiore, ossia lo spazio annulare periginico del talamo o ricettacolo. La cavità nettarifera è formata dalla base dei nove filamenti monadelfici saldati in tubo, e le aperture di detta cavità sono due fori prodotti dal rialzo basilare dello stame libero, e situati precisamente sotto la base dell'unghia del vessillo.

Ora colgasi uno di cosifatti fiori appena sbocciato, e che per la sua freschezza mostri di essere vergine ed intatto. Si tenga il vessillo tra il pollice e l'indice della mano sinistra, e colle corrispondenti dita dell'altra mano si piglino le ale. Traendo in contraria direzione, si farà divaricare il vessillo dalla carena, e si vedrà tosto che sotto l'azione divaricante il polline esce dal poro terminale della carena sotto forma di nastro. Cessi la forza divaricante; tutte le parti, per forza di elasticità, si riaccosteranno e ricupereranno la primitiva posizione. Ricominci la divaricazione, escirà un secondo nastrolino di polline; cessi la divaricazione, le parti rientreranno al loro posto. E così per dieci o dodici volte di seguito, fino a tanto che tutto il cono pollinico sia uscito fuori in forma di nastri o vermicelli. Contemporaneamente, quando però la divaricazione sia molto forte, esce e rientra lo stimma.

Abbiamo pertanto in questo fiore un apparecchio che offre una curiosa analogia col meccanismo con cui si fabbrica la pasta da vermicellajo. Non manca il cilindro traforato (vaso formato dalla carena), nè la pasta compressa (cono pollinico), nè lo stantuffo (estremità dilatata dei filamenti). La divaricazione del vessillo dalle ale

ha per effetto di abbassare la carena, non già la colonna ginandro-ceale la quale rimane immota; per il che lo stantuffo agisce e spinge fuori a poco per volta tutto il polline.

Dopo ciò si osservi l'azione degl'insetti pronubi. La fioritura è piuttosto abbondante, e i grossi fiori gialli della *Coronilla Emerus* spiccano assai tra il verde cupo del suo fogliame. Al compito di agire sulla facoltà visiva degl'insetti soddisfanno le ale, ma specialmente il vessillo. Non manca l'incentivo dell'esca, che in questa pianta è doppia, constando di polline e di miele. Accorrono insetti apiarii da ogni parte; si aggrappano ai fiori; ficcano la testa tra il vessillo e le ale; succede la divaricazione sovradescritta, e così gli insetti medesimi, mentre colla linguetta succiano il miele, accolgono tra i peli della superficie inferiore del loro corpo il polline che esce in forma di nastri o vermicelli.

La intuizione dell'apparecchio mostra che ogni fiore debba essere visitato dagl'insetti un considerevole numero di volte (da otto a dodici almeno), e l'osservazione diretta conferma questa intuizione, attesoche veggonsi gl'insetti pronubi fermarsi ore intiere sopra le piante di *C. Emerus*, visitando ripetutamente tutti i fiori, e attesoche presso i fiori vecchi nell'interno della carena non riscontrasi d'ordinario che poco o punto polline; locchè implica che siano stati visitati almeno dieci o dodici volte.

Ma come agiscono propriamente gl'insetti per effettuare la dicogamia nella *Coronilla Emerus*? Mi riservo verso la fine di questo paragrafo di enunciare in proposito la congettura più probabile e che dovrà aver considerazione fino a che una serie d'accurate indagini sperimentali abbia definitivamente chiarito tal punto. Mi basta soltanto di qui notare, che se, in media, ogni fiore di *C. Emerus* è visitato circa dodici volte dagl'insetti, alla trasposizione pollinica e conseguentemente alla dicogamia è aperto un largo campo d'eventualità.

Stadio quarto. *Impregnazione stimmatica*. In questo stadio caratterizzato da un principio di avvizzimento della corolla, per il quale essa comincia a diventare floscia, biancastra e a disorganizzarsi (prime le ali, poi il vessillo, ultima la carena), ha luogo d'ordinario

il fenomeno seguente. Quel corpo ovoide, mammellare, il quale durante i tre stadi precedenti terminava lo stimma, si vede in questo stadio fesso ed aperto in due o tre lobi irregolari. Ora questa aperizione è causata dalla confricazione collo strigoso addome o sterno degl'insetti, oppure dall'azione del polline? Non ho potuto chiarire questo punto, ma credo più verisimile la prima ipotesi.

Varii insetti apiarii sono avidissimi visitatori dei fiori di tal pianta. La funzione di pronubo è adempiuta in prima linea da parecchie specie di *Bombus*, in seconda dall'*Antophora pilipes*, in terza dalla *Xylocopa violacea*, e in quarta dalla *Eucera longicornis*.

Il fiore della *Coronilla Emerus* ha una particolarità che, per quanto veggo, non è stata descritta da nessun fitografo. La robusta unghia del vessillo ha dalla parte interna verso la base un rialzo o callo bifido assai duro. Affiggo qualche importanza a questo carattere, perchè presumibilmente è un carattere d'ordine biologico, fungendo un uffizio analogo ai peli che inanellano il tubo corollino di molte labiate, ai denti corollini di parecchie salvie, alle squame corolline dei *Symphytum* ecc.; produzioni che visibilmente sono tutte coordinate allo scopo d'impedire agl'insetti non predestinati l'accesso alla cavità mellifera.

L'*Hippocrepis comosa* ha l'apparecchio dicogamico identico affatto a quello della *Coronilla Emerus*, soltanto che i suoi fiori sono assai più piccoli. Tale pianticella, amante dei luoghi aprichi, prostrata sul terreno forma piccoli tappeti assai floribondi. L'ape comune visita ad uno ad uno i fiori delle ombrelle, e fin qui è l'unico insetto pronubo osservato sopra essi. Se si pon mente alla struttura florale della *Hippocrepis*, alla forma e funzione speciale delle unghie, del vessillo e delle ale, nasce tosto la convinzione che questa pianta non può essere distinta genericamente dalla *Coronilla Emerus*. Tanto più sono confermato in questa opinione, in quanto che l'unghia del vessillo presenta il carattere sopravvertito di un callo bifido, che impedisce agl'insetti non predestinati l'accesso al miele. Si obbietterà che la *Hippocrepis* differenzia dalla *C. Emerus* per la singolare forma ippocrepidea degli articoli del legum e. Non so se ciò debba ritenersi carattere di grande importanza, tanto più che è un carattere affatto

invisibile nel fiore, sviluppandosi lungo tempo dopo la fioritura, quando cioè il frutto è già molto avanzato nella sua maturazione.

Per contro la *Coronilla varia* nella struttura florale si scosta assai dalla *C. Emerus* (1). Esiste ancora, benchè non tanto perfezionato nella sua esecuzione, l'apparecchio dicogamico *a pompa e stantuffo*; manca però (almeno negli esemplari da me presi ad esame) ogni secrezione di miele, e così agl'insetti pronubi è offerta la sola esca del polline. La mancanza del miele ha portato seco congrue e razionali mutazioni nella struttura florale. Così è scomparsa la cavità mellifera periginica, scomparso il callo bifido nell'unghia del vessillo; scomparsi colla mancanza del rialzo basilare del decimo stame i due buchi che mettevano alla cavità nettarifera medesima. Nella *Coronilla varia* abbiamo dunque un esempio di degradazione biologica e morfologica.

Nell'anteriore pubblicazione sugli apparecchi fecondativi delle antocarpee, a pag. 25 descrissi l'apparecchio del *Lotus corniculatus* che è somigliante a quello della *Coronilla Emerus*. In seguito ritrovai l'apparecchio medesimo naturalmente con alcune varianti, nel *Lotus ornithopodioides*, nella *Bonjeania hirsuta*, nel *Lupinus albus* e finalmente nell'*Anthyllis vulneraria*. Se consideriamo quanto differiscano tra loro i generi *Lotus*, *Anthyllis*, *Lupinus* e *Coronilla*, avremo un'altra eloquente conferma di quel fatto naturale, che gli apparecchi e i caratteri biologici sono eminentemente saltuarii, e tendono continuamente a ribellarsi alle influenze ereditarie.

Nel *Lotus ornithopodioides*, nella *Bonjeania hirsuta* l'esca è doppia, poichè havvi secrezione di miele. In queste due piante poi come anche nell'*Anthyllis vulneraria* verificasi un ingrossamento a clava nella estremità dei filamenti; anzi nella *Bonjeania hirsuta*, questo ingrossamento ha raggiunto un grado massimo. L'estremità dei filamenti nella *Bonjeania*, a vece di foggarsi a clava compressa, si ri-

(1) Questi rilievi non mancheranno di avere la loro importanza per quanti ammettono la teorica della variabilità delle specie; giacchè, se vi ha nesso di discendenza tra dette piante, bisogna così ordinarle: *Coronilla Emerus*, *Hippocrepis comosa*, *Coronilla varia*. Per il che si vede come, seguendo detta teorica, riesca incompatibile l'ammissione del genere *Hippocrepis*.

gonfia in una massa spugnosa, globosa, appianata al vertice, la quale contrasta singolarmente per la sua grossezza colla esiguità delle antere quando queste emisero il polline.

Nel *Lupinus albus* si osservano notevolissime varianti. In primo luogo havvi perfetta monadelfia. Per regola generale nelle Papilionacee la monadelfia trascina con sè la mancanza della secrezione mellea, e conseguentemente la mancanza della cavità mellifera. Che significato e valore ha infatti la diadelfia in questa famiglia di piante? Vale semplicemente come scissione ed apertura del tubo adelfico degli stami praticata nello scopo di permettere agl' insetti apiarii l'accesso alla cavità mellifera. Ora nel *Lupinus albus* manca la secrezione del miele (come ha rilevato anche C. C. Sprengel), e congruamente a ciò il tubo degli stami è perfettamente chiuso. I fiori dunque di questa pianta sono riserbati esclusivamente per gl' insetti apiarii che vogliono contentarsi di raccogliere polline soltanto.

Inoltre il *Lupinus albus* è notevolmente eterandrico, vale a dire che le sue antere sono dimorfe. Cinque sono maggiori, più lunghe, sagittiformi; cinque minori e di figura tondeggiante. La emissione del polline non è contemporanea come nei *Lotus*, nelle *Anthyllis* e *Coronilla*, ma succede in due tempi. Prima esplodono le cinque antere maggiori; poi, alcuni giorni dopo, le cinque antere minori. Quindi havvi uno stadio di più nella evoluzione florale di questa pianta.

Manca ogni ingrossamento dell'estremità dei filamenti, ma, in compenso, l'azione dello stantuffo è eseguita dalle antere, che provvidamente non offrono più quel fenomeno di esinanizione e restrizione tanto cospicuo nella *Bonjeania*, nei *Lotus*, e nelle *Coronille*.

Allorquando le cinque antere maggiori deiscono e versano il polline nel vaso chiuso formato dalla congiunzione ai margini delle due valve della carena, i cinque filamenti minori si sono allungati fino a pareggiare i maggiori. Così lo stantuffo in questo stadio è costituito dalle cinque antere primogenite resesi deiscenti, e dalle cinque antere minori e secondogenite che deisceranno più tardi. Provandosi a far divaricare il vessillo dalla carena, il polline si vede escire sotto forma di un nastro aranciato.

Nello stadio successivo si trovano esinaniti affatto i cinque filamenti maggiori colle loro antere; ma i cinque minori crebbero a maggiore altezza; le antere deiscono verso la sommità del vaso, cioè in uno spazio assai più angusto; epperciò valgono da sè sole a compiere la funzione dello stantuffo.

Dicemmo sopra che una tra le funzioni delle ale appo i fiori delle papilionacee si è di rinforzare l'apparecchio dicogamico. Quindi è che si trovano connesse cogli adjacenti pezzi della carena, quando per una congiunzione o aderenza istologica, quando per una doppia bollazione ad uncino (mercè cui le ale e i pezzi della carena s'incastrano e incastrano l'un coll'altro in senso inverso). Ora nel *Lupinus albus* manca la uncinazione, manca la congiunzione istologica colla carena; ma in compenso verso la sommità nella parte inferiore le ale sono congiunte per il loro margine. Così venendo ad essere divaricata la carena, la sorreggono ed aggiungono la propria elasticità a quella degli altri pezzi dell'apparecchio, per far sì che, cessata la causa divaricante, rientri il tutto nella primitiva posizione.

La struttura florale delle *Papilionacee* fin qui citate appartiene visibilmente ad un tipo uniforme che noi chiameremo *apparecchio a pompa e stantuffo*. Ora passerò a discorrere d'un altro tipo non meno ingegnoso, offertoci dalla famiglia stessa, il quale pel suo modo d'agire si può denominare *apparecchio a scatto*.

Nel mio opuscolo sugli apparecchi fecondativi delle antocarpee descrissi già dettagliatamente il mirabile apparecchio florale delle *medicagini*, il quale è riducibile a questo tipo. Ma allora era ben lungi dall'immaginarci che un apparecchio molto analogo fosse posseduto da diverse altre leguminose nostrane, come più tardi trovai.

Giova qui riprodurre il seguente squarcio. Nelle *medicagini* « lo stendardo rimane in alto, e sotto esso si trova la unica possibile apertura per cui gl'imenotteri possono introdursi a succhiare il miele che, come al solito nelle leguminose, è segregato dal fondo del fiore ed emerge da due piccoli forellini costituiti da un rialzo basilare dello stame superiore non adelfico, intercalato lungo l'apertura della guaina formata dagli altri nove stami monadelfici. Il pistillo, strettamente avviluppato da questa guaina e la cui posizione naturale sa-

rebbe di essere fortemente arcuato in su, è invece forzatamente tenuto in una posizione rettilinea orizzontale da un mirabilissimo adattamento. La carena fa l'ufficio di redini, e mediante una specie di freno o morso formato da due calli interni relativamente duri e fortissimi, tira inferiormente e sottende, con una forza incredibile, la colonna ginandroceale, e la mantiene in una posizione rettilinea e forzata. Questa carena è lateralmente rinforzata nella sua azione dalle due ale, le quali verso il mezzo hanno un processo bicipite o bidentato a guisa d'incudine. L'un dente quasi connato colla carena sporge innanzi, si adatta nella piccola cavità formata dall'un dei calli, e viene così a rinforzare il morso o freno. L'altro dente sporge in senso contrario, cioè verso l'interno del fiore, e si adagia sulla colonna ginandroceale. Ora l'uno e l'altro dente retroflesso dell'una e dell'altra ala approssimano, giacendo su detta colonna, le loro punte, per tal maniera che un corpo estraneo non può giungere al miele se non passa in mezzo ad essi e li faccia divaricare. Ora una menoma divaricazione dei medesimi porta una divaricazione dei due calli che costituiscono il freno, i quali perciò perdono la presa della colonna stilostaminale (ginandroceale); questa, libera alfine dalla tensione del morso, si curvilinea con grande impeto, scatta come una molla e batte verso la gola dell'insetto, ottenendo due scopi: in primo luogo sparge in questa gola tutta la sua abbondante provvigione di polline; e siccome questa gola per eguale procedimento seguito nei fiori precedentemente visitati, è già tutta piena e cospersa di polline, lo stamma è confricato fortemente contro essa gola, e prende perciò del polline ivi preesistente, cosicchè se non necessariamente, eventualmente almeno la dicogamia pare anche in queste piante assicurata. »

Ora nelle ginestre da me esaminate, ma segnatamente nella *Genista pilosa*, la struttura florale dà risultati identici, benchè con mezzi e sotto circostanze alquanto differenti. In questa pianta manca affatto il freno, le redini e il processo bicipite delle ale. La colonna ginandroceale è qui mantenuta in una forzata posizione rettilinea da un altro spediente per verità semplicissimo. Quando il fiore sboccia, i pezzi della carena sono saldati non solo lungo il loro margine infe-

riore, ma eziandio in tutto il loro margine superiore; di modo che la carena non è che una guaina compressa, ermeticamente chiusa, entro cui si nasconde la colonna ginandroceale, e siccome questa guaina è retta, così la inclusavi colonna deve forzatamente serbare la posizione rettilinea.

Posandosi un insetto sul fiore e facendo divaricare la carena dal vessillo, sempre più cresce la tensione della colonna ginandroceale, la quale a tal punto squarcia la saldatura superiore delle valve della carena, scatta con violenza, e spande tutto quanto il suo polline, proiettandolo con forza contro l'addome dell'insetto.

Scattata che sia la colonna ginandroceale, la carena e le ale più non risalgono alla primitiva posizione, ma restano d'ora in poi dejette, mentre perfettamente denudata emerge la colonna suddetta. Così con estrema facilità e a primo sguardo si può distinguere un fiore vergine da un fiore deflorato. Ogni fiore presso cui vedesi messa a nudo la colonna ginandroceale è infallibilmente deflorato.

Se si piglia un fior vergine, e se, tenendo fermo il vessillo, si trae in basso la carena prendendola destramente per la punta, si vede succedere in breve lo scoppio, e una nuvoletta di polline si spande tutt'intorno.

Feci scattare per tal modo parecchi fiori. Vidi volar via tutto il polline, ed immediatamente dopo esaminando lo stimma, mi accertai che lo stesso riteneva pochissimi granelli di polline. Laonde propendo a credere che la possibilità della omogamia sia per questa pianta esclusa od improbabile, e che l'intervento degl'insetti sia necessario.

Siccome in questa specie lo stimma è liscio e privo d'ogni umore, ed il polline è secco e polveroso, si comprende che l'avvertito scatto sarebbe un pessimo mezzo per effettuare la omogamia: tutto l'apparato sarebbe un vero controsenso. Ora la Natura non commette assurdità, e noi abbiamo imparato ed impareremo ogni dì più che le forme degli esseri viventi sono profondamente razionali.

L'insetto pronubo di tal pianta, visitati parecchi fiori vergini, deve avere, in conseguenza degli scatti provocati, tutto il suo strigoso addome carico di polline. Posandosi in tale stato sopra altro fiore vergine, succede un nuovo scatto, ed avvengono in un solo

istante tre cose: si spande e proietta nuovo polline sull'addome; lo stimma percuote con violenza contro l'addome medesimo; le sue tenere cellule si devono qualche poco contondere, ed appiccicarsi alquanto del polline ivi depositato e tolto ai fiori antecedentemente visitati. Per tal modo la dicogamia sarebbe assicurata.

La *Genista pilosa* non ha miele. La monadelfia è un carattere proprio delle ginestre, e noi notammo già che la monadelfia presuppone inesistenza nei fiori della nettaro-teca medesima, quindi mancanza della mellificazione; laddove la diadelfia significa diametralmente l'opposto (1). Perciò gl'insetti che visitano i fiori della *Genista pilosa*, debbono contentarsi del polline.

Nel citato mio opuscolo, parlando dei fiori di *Medicago*, dissi che ciascuno di essi non poteva essere visitato più di una volta dagli insetti. Infatti la colonna ginandroceale, quando n'è avvenuto lo scatto, è arcuata e adpressa con gran forza contro il vessillo, chiudendo così l'accesso alla cavità mellifera. Soggiunsi poi, per via di congettura, essere forse questa una saggia disposizione, perocchè economizza l'azione degli insetti. I quali volando sopra le infiorescenze delle medicagini ed acquistata la pratica, fuggono subito quei fiori ove ravvisano spostata la colonna ginandroceale, e solo si adoperano di suggerire gli altri, ove la loro azione produrrà sull'istante lo scatto della colonna. Avrebbe così la Natura trovato nelle medicagini il mezzo di eseguire la fecondazione dicogamica, mediante una visita unica; ripiego provvidissimo se si pon mente al numero grande dei fiorellini dell'erba medica.

(1) Non è già che tutte le papilionacee diadelfe debbano di necessità aver miele; ma, tuttavolta che si riscontra una specie diadelfica sprovvista di miele, se ne può inferire che in tal caso la diadelfia è meramente un carattere ereditario, un segno di discendenza da proavi, presso i quali la diadelfia fungeva l'ufficio suo normale. Di quanto qui asseveriamo abbiamo un esempio nella *Coronilla varia*. La *C. varia*, la *C. Emerus*, la *C. comosa* (*Hippocrepis*) sono tutte diadelfe. Ora la *C. varia*, a differenza delle altre due, non ha miele; ma si osservi quali cambiamenti ha subito nell'interno del fiore; il rialzo basilare dello stame libero non esiste più; lo spazio o anello periginico mellifluo del talamo è obliterato. Tutto ciò mostra a meraviglia avere la diadelfia nella *Coronilla varia* perduta la sua funzione, ed essere soltanto un segno ereditario, un residuo indicante la discendenza della *Coronilla varia* da un tipo affine alla *Coronilla comosa*.

Ora ciò che nelle *Medicago* dovè restare allo stato di congettura, perchè non mi è riuscito giammai di sorprendervi insetti e di osservare come vi si diportino, con mia non piccola soddisfazione ho rilevato essere una verità di fatto presso la *Genista pilosa*.

Questa pianta sociale costituisce nei colli aprichi della Liguria ameni ginestreti che si coprono sul principio della primavera di abbondante fioritura, per modo che giallo comparisce da lunge lo spazio occupato dai medesimi. L'insetto pronubo è l'*Anthophora pilipes*. È interessante il vedere con quanta sveltezza e attitudine adempie il delicato compito affidatole dalla Natura. Visita accuratamente e con estrema rapidità ad una ad una tutte le verghe fiorite, e tra tanti fiori che passa sorvolando, si ferma soltanto in pochissimi, in quelli cioè che mostrano di essere vergini, evitando gli altri ove ravvisa spostata e denudata la colonna ginandroceale. Così pochi insetti bastano a fecondare ginestreti di una considerevole estensione.

Mancando l'appulso degl'insetti pronubi, la colonna ginandroceale si sposterebbe ella da sè? Ho motivo di non crederlo, sebbene mi manchino prove perentorie. Presi e ritenni in vaso pieno d'acqua fresca per oltre quindici giorni poche verghe fiorite di questa ginestra. I fiori svolti entro questo lasso di tempo erano pur freschissimi e pieni di vita; non ostante nessuno offerse da per sè lo scatto suaccennato. Perchè scattassero, bisognò mai sempre che io facessi forzatamente divaricare il vessillo dalla carena, come fa l'insetto pronubo. Lasciai parecchi fiori intatti. Questi si mantennero, in attesa delle nozze, freschi per circa dieci giorni; passato questo termine avvizzirono e caddero insieme coll'ovario. Ciò mi fa pensare che presso tali piante, malgrado che il polline sia in contatto collo stimma, non possa succedere la fecondazione monocline, ma sia necessario l'intervento degl'insetti e la promiscuità delle nozze. Nelle verghe suddette, conservate da me oltre quindici giorni, i fiori bassi, quelli cioè che, sbocciati all'aperto, erano stati deflorati dagl'insetti, avvizzirono subito, lasciando però il frutto bene attecchito ed avviato alla maturazione. (1).

(1) Nello stesso vaso e nello stesso tempo conservai parecchi steli di *Lotus corniculatus* in piena fioritura. Qui il polline non solo è in contatto collo stimma, ma si

Or quanta differenza tra l'apparecchio florale *a scatto*, e tra quello dianzi esaminato *a pompa ed a stantuffo*, presso cui, escendo il polline a poco a poco in forma di nastri, occorre che ciascun fiore sia visitato dagli insetti un numero grande di volte! È perciò che i fiori della *Coronilla Emerus* sono necessariamente diuturni, mentre quelli della *Genista pilosa* sono per natura efimeri, o diuturni nel solo caso che loro manchi l'appulso degli insetti pronubi.

Tutte le ginestre da me fin qui esaminate (*Genista germanica*, *G. genuensis* ed altre) riproducono più o men bene l'apparecchio ora descritto; così pure lo *Spartium junceum*, e, se la memoria non mi tradisce, anche l'*Ulex europaeus* e il *Sarothamnus scoparius*. Presso la *Genista genuensis* la colonna ginandroceale è molto più arcuata, e scattando rimane adpressa contro il vessillo, come succede nelle medicagini.

Nello *Spartium junceum* si danno alcune varianti. In primo luogo il polline non è polveroso come nelle ginestre sopra citate ma è attaccaticcio. Lo stimma poi è foggiato diversamente. Esso non è apicale, come nelle Papilionacee fin qui esaminate, perocchè l'apice dello stilo nello *Spartium* è costituito dal tessuto dello stilo medesimo. È invece subapicale ed è rivolto verso il centro del fiore, vale a dire postico rispetto ad uno che guardi il fiore. È composto di due parti, cioè di una lama tagliente e di un sottostante strato di papille, assai tenere, soggette a disfacimento e deliquescenza qualora subiscano una pressione o confricazione anche leggiera. Presumo che si cambino in sostanza viscosa.

Se col polpastrello dell'indice si striscia dalla base dello stilo verso la sommità, si sente col tatto la lama semicircolare; la quale è cornea, tagliente, ed esercita perciò una sensibilissima azione abrasiva. Ripetendo due o tre volte lo strisciamento, anche leggermente, si vede che le anzidette papille si sono disfatte.

La funzione della lama semicircolare (o più esattamente a mezza

raduna tutto intorno e lo comprime fortemente da ogni lato. Quali migliori condizioni si potrebbero desiderare e immaginare per la omogamia? E non ostante la omogamia non ha luogo, come è dimostrato dai fiori che, lungi dallo appassire, si mantengono freschi per lungo tempo, e dallo stimma che, visto colla lente, si rivela vergine e intatto.

corona) per me non è dubbia. Essa è designata all'abrasione del polline dall'addome del retrogradiente insetto. La funzione delle papille per contro non mi è ben chiara; ma io sospetto grandemente che le medesime, soggette a disfarsi sotto l'azione dell'addome strigoso degli insetti pronubi, somministrino una viscina impastatrice del polline, e che in conseguenza per questa pianta l'intervento degli insetti sia una condizione indispensabile alla fecondazione. In tal caso la legge dicogamica avrebbe qui completa esecuzione.

Questa vaghissima pianticella, che porse argomento alla più bella canzone dell'ultimo grande poeta italiano, per la grandezza de' suoi fiori giallo-dorati, per la sveltezza delle sue verghe tanto ricche di fiori quanto denudate di foglie, perchè ama vivere

. sull'arida schiena
La qual null'altro allegra arbor nè fiore,

e infine perchè

Di soavissimo odor manda un profumo
Che il deserto consola,

si trova nelle circostanze le più favorevoli per attirare da lunge gli insetti pronubi. La *Xylocopa violacea* è la più frequente visitatrice de' suoi fiori.

Infine tra le specie dotate d'apparecchio dicogamico a scatto, contar debbono eziandio quelle del genere *Indigofera*. Io non potei esaminarne che una sola specie frutescente, coltivata in piena terra, a foglie multijughe, a grappoli lunghi ascellari, che forse è l'*Indigofera macrostachya* Vent.

La pianta è diadelfa ed ha una secrezione mellea abbondante. Le valve della carena sotto, sopra e all'apice, ossia per tutta la loro circonferenza, sono saldate nei margini. La colonna ginandroceale tende con gran forza d'elasticità verso l'alto, mentre la tensione elastica della carena è in direzione diametralmente opposta, cioè verso il basso. È evidente che, ove si squarci la saldatura superiore delle valve carinali, avviene un doppio scatto elevandosi la colonna ginandrica e abbassandosi la carena.

La carena produce ai due lati, destro e sinistro, stese nel senso di sua lunghezza, due escrescenze per via di bollazione od ernie. Sovra queste si adagiano le ale, formando una specie di piano o comodo soppedaneo per l'appulso degl'insetti pronubi. Oltre ciò le ale hanno verso la base margini callosi approssimatissimi, conniventi per modo da precludere ogni adito al miele, ad ogn'insetto o ad ogn'altro corpo, salvo non sia la proboscide di robuste apiarie. Le quali, posandosi sul soppedaneo formato dalle ali, e introducendo a forza la proboscide nella cavità mellifera, scostano i margini callosi delle ali medesime. La carena in tal punto rompe la sutura sua superiore, si retroflette con violenza, mentre la colonna ginandroceale percuote con forza contro l'addome dell'insetto e vi spande tutto il polline. Lo stimma globoso è composto di cellule assai tenere; in quest'urto si contunde e si agglutina una porzioncella del polline appartenente ai fiori precedentemente visitati.

L'insetto pronubo dev'essere un'apiaria di gran taglia (*Bombus*, ecc.). M'immagino che nei luoghi nativi l'insetto destinato a pronubo debba per le prime volte rimanere spaventato da cosifatte esplosioni, fino a tanto che acquisti la esperienza della loro innocuità. Nella pianticella da me veduta, sorpresi parecchie volte il *Bombus italicus*, e realmente nel suo diportarsi era visibile una singolare perplessità e trepidazione.

L'apparecchio delle *Indigofere* è intermedio tra quelli delle medicagini e delle ginestre, avendo in comune colle medicagini la secrezione mellea, la esplosione per iscostamento dei calli delle ale, e colle ginestre la saldatura dei margini superiori delle valve, la mancanza di redini e di freno.

A. P. De Candolle, Vaucher ed Alefeld notarono il fenomeno della dejezione della carena nelle piante succitate, ma senza intenderne la razionalità. Hildebrand ed io, non sapendo l'uno dell'altro e a pochi mesi d'intervallo, lo scoprivamo nella *Medicago sativa* e *falcata* (V. Hildebrand, *Ueber die Vorrichtungen an einigen Blüthen zur Befruchtung durch Insektenhülfe* nella *Bot. Zeit.* del 9 marzo 1866).

Le Papilionacee presentano un terzo tipo d'apparecchi dicogamici, per la loro struttura non meno mirabili dei precedenti. Volendo dar

loro un nome generico si possono chiamare *apparecchi setigeri* o a setole. Presso tutti infatti peli o setole, più o meno numerose e variamente ordinate nella sommità dello stilo, costituiscono l'ordigno più importante. Di questo genere di apparecchi ne ho osservate tre specie diverse.

Una specie vedesi mirabilmente eseguita nei *Phaseolus* e segnatamente nel *Ph. Caracalla*. La descrissi a pag. 25-26 del già citato opuscolo. Lo stilo e i filamenti sono lunghissimi, e rinchiusi entro una carena pur lunghissima, lineare, a valve saldate sopra e sotto, libere soltanto all'apice. Questa carena è così convertita in una vera manica o guaina, che custodisce entro di sé filamenti, antere, stilo e stimma. Ora siffatta manica e gli organi inclusivi essendo estremamente lunghi, la Natura ha provveduto che siano avvolti ad elica con tre, quattro e fin cinque giri, secondo le specie. La estremità dello stilo è tutta irta di setole disposte come lo sono in una spazzola cilindrica. Posandosi un insetto sul fiore, oppure facendo artificialmente divaricare il vessillo dalla carena, si vede sbucare lo stimma e poi detta spazzola dalla bocca della guaina e versare fuori una porzione di polline. Ritirandosi l'insetto o cessando la divaricazione, la spazzola rientra nel fodero. Ripetendo la divaricazione, esce di bel nuovo la spazzola e spande fuori altra porzione di polline; cessando la divaricazione, rientra di nuovo nella guaina, e così per un numero indeterminato di volte. Per tal maniera, e a piccole porzioni per volta, tutto il polline che si trova nella carena viene versato fuori e ceduto a quella parte del corpo degl'insetti pronubi che si confrica colla bocca della guaina suddetta (1).

Veggasi qui quanto mirabilmente la Natura abbia, con un apparec-

(1) Questo carattere essenziale, ben definito da Linneo colle parole *carina cum staminibus styloque spiraliter tortis*, non è veramente comune a tutte quante le specie del genere *Phaseolus*: infatti presso il *Ph. Mungo*, *Ph. vexillatus*, *Ph. angulosus* ed altri, la carena è semplicemente falcata. Nel *Ph. erectus* è uncinaia (V. Gaet. Savi, *Osservaz. intorno ai generi Phaseolus e Dolichos*, I p. 4. 5). Ma invece carattere costantissimo è la eccentricità della carena medesima. Nei *Ph. vexillatus*, *Mungo*, *Hernandesii*, *trilobus* la eccentricità è a sinistra. A destra è presso i *Ph. Caracalla*, *vulgaris*, *multiflorus*, *lunatus*, *angulosus*, ecc. Quindi è che alcune specie di fagioli sono fecondati mediante il fianco sinistro delle apiarie, ed altre mediante il fianco destro.

chio ben diverso da quello della *Coronilla Emerus*, conseguito un identico risultato. Allo stantuffo prodotto dal rigonfiamento dell'estremità dei filamenti, e che ad ogni depressione della carena versa fuori una piccola porzione di polline, la Natura ha sostituito, con pari effetto, lo spediente d'una spazzola cilindrica collocata alla sommità dello stilo.

La seconda specie del tipo di cui ragioniamo scorgesi eseguita nel *Lathyrus pratensis* e nell'*Orobis tuberosus*, e verisimilmente in altre specie di questi due generi. Il vessillo, le ali, la carena sono disposte presso a poco come nelle altre Papilionacee. Ciascuna delle due ali è concatenata colla sottoposta valva carinale mediante la solita bollazione adunca. Questa disposizione indica d'avanzo che per la fecondazione dicogamica di queste piante occorre la depressione della carena dal vessillo per opera degl'insetti. Oltre ciò ciascuna delle due ali sviluppa e dirige verso il fondo del fiore un processo simile a un braccio d'incudine. Questi due processi si adagiano a cavalcioni sovra la colonna ginandroceale; e, siccome sono elastici, quando è avvenuta la depressione della carena, tendono a far risalire tutte le parti nella primitiva posizione. Cosicchè deprimendo quante volte si voglia la carena, questa, cessata la forza deprimente, per elasticità si rialza e riprende il suo posto.

Importante è la conformazione dello stilo. A un dato punto della sua lunghezza, s'inflette bruscamente facendo un gomito ad angolo quasi retto. La parte inflessa si dilata in una lamina ovale, il cui contorno è ciliato da setole pettinate, riflesse. Così si ha una vera corba o cestella ovale, perpendicolare, col fondo rivolto al centro del fiore. Nel primo stadio ossia poco prima dello sbocciamento del fiore, deiscono le antere e il polline ch'emisero si raccoglie entro la carena dietro a cosiffatta cestella.

Ora posandosi un insetto sul fiore, la carena è depressa, la cestella esce fuori con una porzione di polline, il quale non manca di essere portato via dall'addome dell'insetto medesimo.

Ripetendosi la visita succede la stessa cosa, e ad ogni depressione della carena esce fuori la cestella con perequate porzioni di polline, fino a che tutta la provvigione viene esaurita. All'apice di questa

cestella è situato lo stimma, ovoide e compresso. Il suo tessuto tene rissimo, soggetto a confricarsi coll'addome strigoso degl'insetti, contunde senza dubbio le sue cellule, e si agglutina polline di fior precedentemente visitati.

Nel *Lathyrus pratensis* e nell'*Orobus tuberosus* la corba ha il suo fondo rivolto precisamente verso il centro del fiore, ma invece nel *Lathyrus annuus* e particolarmente nel *Lathyrus sylvestris*, il piano della corba o cestella è obliquo. Il fiore ne riesce alquanto eccentrico, e l'insetto pronubo opera la trasfusione pollinica non più coll'addome ma col fianco destro, ripetendosi qui mirabilmente pel medesimo scopo la eccentricità da noi avvertita nel genere *Phaseolus* (non che in alcune specie di *Polygala* esotiche).

Questo carattere della obliquità della cestella pollinica (1), per quanto insignificante possa parere ad uno sguardo superficiale, indica un perfezionamento nell'apparecchio, che può avere una grande influenza sulla vita e sulla diffusione di dette specie. La eccentricità florale del *Lathyrus sylvestris* e *annuus* agevola grandemente agl'insetti la divaricazione del vessillo dalla carena, mentre la stessa cosa non può dirsi pel *Lathyrus pratensis* e pel *Orobus tuberosus*, ove gl'insetti si vedono stentare grandemente nell'atto di praticare la divaricazione medesima. Forse questa è la ragione per cui molti bombi ed api, nel visitare i fiori di *Orobus*, a vece di seguire la via legittima voluta dalla Natura, e così contribuire al ben essere della specie che li nutre, ricorrono ad un malizioso spediente. I bombi si posano sopra i fiori; forano colla proboscide il calice precisamente nel sito che corrisponde all'apertura della cavità mellifera; le api invece con rara sagacia si capovolgono alla parte sottana del fiore, e, dove le ali si accostano alla carena, ivi essendo un'angusta fessura, per essa ficcano la proboscide e la fanno giungere fino al miele.

(1) Nel *Lathyrus annuus* e nel *L. Sylvestris*, la espansione dello stilo diversifica da quella degli altri citati *Lathyrus* e *Orobus*, non solo per la sua obliquità, ma anche perchè è meno larga, e perchè è pelosa alquanto nel suo mezzo, cosicchè, a rigore, anzichè la funzione di cestella, rappresenterebbe quella di una spazzola lunga e piana. S'immagini una spatola coperta di peli da una faccia soltanto, e questa faccia è precisamente rivolta al fianco destro dell'insetto entrante.

Verso la fine della fioritura di questa pianta è difficile trovare un fiore il quale non presenti nel calice forato testimonianza della violazione d'una legge naturale per parte dei bombi.

Ma potrà la Natura dirsi qui frustrata del tutto? No, perchè se detti bombi si contentano di tórre il miele possono in buon'ora valersi della loro malizia; ma di miele solo non vivono; occorre ad essi anche polline, e se vogliono ad un tempo suggere miele e raccor polline, sarà giuoforza sempre che seguano la via segnata dalla Natura. Non conosco a questo riguardo una sola eccezione.

I vistosi fiori del *Lathyrus sylvestris* sono prediletti dalla *Xylocopa violacea*; quelli degli altri *Lathyrus* e *Orobus* sono frequentati da parecchie specie di *Apis*, *Bombus*, *Eucera*, *Anthophora*, *Xylocopa*, ecc.

Finalmente la terza specie dell'apparecchio setigero vedesi realizzata nel gran genere *Vicia*. Le specie che vi appartengono ripetono nella struttura florale i *Lathyrus* e gli *Orobus*, eccetto le varianti che seguono.

La carena verso la sua cima, si conforma in una specie di cappuccio o ricettacolo, entro cui in un primo stadio florale sono ricoverate le antere e lo stimma. Poi le antere si aprono, versano ivi tutto il loro polline e tosto, insieme coi filamenti, si contraggono ed esinaniscono. Così quando il fiore è sbocciato, nella cavità del cappuccio trovasi polline compresso, e, accanto al polline, lo stimma.

Questo stimma è foggiato singolarmente. All'apice porta il solito corpo ovoide, tessuto da cellule tenere, e sotto esso *rivolta all'infuori una cestella orizzontale* formata da una fitta corona di peli, obliquamente eretti, rigidi, partenti da un punto solo dallo stimma e raggianti sino alla periferia dell'orlo della cestella. Ora se si fa la prova di divaricare la carena dal vessillo, si vede uscir fuori la cestella carica di un cumulo di polline. Cessando la divaricazione, la carena si rialza, e stimma e cestella rientrano nel cappuccio stimmatico. Ripetendo da 5 ad 8 volte circa cosiffatta divaricazione, ad ogni volta la coppa si riempie di nuovo polline, e lo versa fuori come farebbe una pala, fin che tutto il polline venga in cotal guisa espulso. Per lo scopo di questo abbassamento e rialzamento, come in tutte le

altre Papilionacee, sono pur nelle vecchie mirabilmente articolate ed elastiche le valve della carena, e le ali. Queste ultime vi concorrono mediante il loro dente interno a foggia d'incudine, che, nell'abbassarsi della carena, si trova in posizione forzata e tende perciò a farla rimontare.

Le ale assistono la carena, e sopra in più esempj vedemmo per qual meccanismo sono connesse e concatenate le une coll'altra. Nelle vecchie manca la solita concatenazione meccanica per via di bolla-zione ad uncino, ma ecco che vi supplisce uno spediente anche più energico. Vi ha nella faccia interna di ogni ala un breve spazio, ossia *un punto di congiunzione istologica*, ove si vede che il tessuto dell'ala e quello dell'adjacente valva carinale sono innestati assieme. Tanto è meravigliosa la Natura, e tanto è vero che il pensiero è uno, ma la forma e la esecuzione è molteplice!

La fava presenta lo stessissimo apparecchio delle vecchie, e però mi parrebbe dover essere ricondotta al genere *Vicia*.

Molti sono i pronubi delle vecchie e della fava. Io notai bombi di diverse specie, le api, le antofore e le eucere; ma se vi hanno fiori che presentino agl'insetti un entrata faticosa, sono principalmente questi. Ed anche qui i bombi e le api frustrano per lo più le intenzioni della Natura, schivando la entrata legittima, e forando il calice nel punto che corrisponde a uno dei due fori della cavità mellifera.

I fiori che sogliono giornalmente aprirsi in un campo seminato a fave, di qualche estensione, si possono calcolare a milioni. Or bene, verso il termine della fioritura, fra tanti è estremamente raro trovarne uno, il quale non abbia il calice forato nella sovraindicata guisa. Per contro osservai, che, nel principio della | fioritura delle fave, le api e i bombi sogliono entrare nel fiore per la via legittima. Non ho potuto penetrare fin qui le ragioni di questa differenza. Forse questo fatto è in relazione con quello che gli ultimi fiori delle fave, come mi assicurarono i contadini, sogliono essere sterili. Tra i pronubi delle Papilionacee la sola *Eucera longicornis* non vidi giammai frustrare i voti della Natura, ed ecco come la diffusione e moltiplicazione di questa apiaria potrebbe per avventura esercitare una benefica influenza sulle seminagioni delle civaje.

Sonvi poi Papilionacee le quali nell'apparecchio florale non ripetono nessuno dei tre tipi suddescritti. Intatto rimane tuttavia presso le medesime il significato biologico del fiore papilionaceo; così il vessillo ampiamente sviluppato e tinto a vivi colori, serve sempre al richiamo degl'insetti; la carena si presta benissimo alla solita divaricazione, e le ali assistono questa carena, sia rinforzando l'apparecchio, sia fornendo comodità di appulso e di soppedaneo agl'insetti pronubi. Il moto di depressione e di successivo rialzamento della carena ha per effetto sempre (sebbene in maniera di gran lunga meno ingegnosa e perfetta) di trasportare poco per volta fuori tutto il polline depositato nell'interno, di appiccicarlo ai peli dell'addome degl'insetti visitatori, e infine di far confricare lo stimma coll'addome medesimo.

Questo tipo si può ritenere il più semplice e volgare degli apparecchi papilionacei, ed è proprio della maggior parte delle Papilionacee non solo, ma è reperibile eziandio presso piante appartenenti ad altre famiglie distantissime (Poligalee, Scrofulariacee), come vedremo infra nel capitolo dedicato alle generalità dicogamiche, ove tale fenomeno di ripetizione ci fornirà materia d'importanti riflessioni.

I fiori delle Papilionacee in ordine alla fecondazione sono stati, per quanto mi consta, esaminati da quattro soli, cioè da C. C. Sprengel (opera citata pag. 356-360), da Vaucher (*Histoire physiologique des plantes d'Europe*, Vol. II, p. 39-214), da C. Darwin e da Fed. Hildebrand.

Il primo, mercè la sua solita perspicacia, penetrò molto addentro nella intelligenza ed interpretazione del fiore papilionaceo e delle sue diverse parti. Massime gli spetta il vanto d'aver per primo osservato e rettamente interpretato il meccanismo della fecondazione nel genere *Phaseolus*. Ma non vide tutto, conciossiachè parlando dei generi *Medicago*, *Lotus*, *Lupinus*, *Vicia*, *Lathyrus*, *Orobus*, *Genista* e *Spartium*, non fece menzione alcuna delle mirabili e differenti conformazioni proprie a ciascuno di essi.

Tutto quanto invece scrisse in proposito il Vaucher, benchè la sua opera sia comparsa un buon mezzo secolo più tardi, è dai fondamenti erroneo ed inutile.

Di Carlo Darwin so che negli *Ann. of. nat. history* per l'anno 1858 ha inserito una memoria *On the agency of bees in the fertilisation of papilionaceous flowers*. Malgrado il mio vivo desiderio di leggere questo scritto, non ho potuto procurarmelo, e quindi non saprei che dirne.

Lo stesso autore nell'opera *On the origin of species* comparsa tre anni dopo la succitata memoria, al capitolo III. §. VII nota quanto segue: « È constatato dalla esperienza che i bombi sono quasi indispensabili alla fecondazione della *Viola tricolor*, perchè le altre api non la visitano. Scopersi altresì che la visita delle altre api è necessaria alla fecondazione di alcune specie di trifoglio. Per esempio 20 capolini di *Trifolium repens* diedero 2250 semi, mentre venti altri capolini premuniti dall'accesso delle api non ne produssero neanche uno. I bombi soli visitano il *Trifolium pratense* giacchè le altre apiarie non possono spingere la loro proboscide fino al miele. »

E altrove nella stessa opera cap. IV §. V: « i tubi corollini del *Trifolium pratense* e *T. incarnatum* a prima vista non sembrano differire in lunghezza, non ostante l'ape può con facilità suggere il nettare del *T. incarnatum* ma non quello del *T. pratense*. Cosicché un campo intiero di quest'ultima specie offrirebbe invano una abbondante raccolta di nettare alla nostra ape domestica. Ciò è tanto più notevole in quanto che l'ape medesima, in autunno, visita spesso il campi di *T. pratense*, adescata da una certa secrezione che trova tra i fiori medesimi. Sarebbe dunque vantaggioso per l'ape domestica il possedere una proboscide più lunga od altramente costrutta. »

Ho riportato questi passi perchè è dimostrato per esperienza diretta, almeno nel genere *Trifolium*, essere verità ciò che è rivelato da una sagace intuizione del concetto dicogamico e della razionalità che informa da cima a fondo gli organi florali delle Papilionacee. Quanto poi ai dettagli riferiti dal Darwin relativamente all'intervento degl'insetti pella fecondazione del *Trifolium pratense*, *Trifolium incarnatum* e della *Viola tricolor*, conoscendo io per prova la somma coscienza ed esattezza delle osservazioni del Darwin medesimo, non metto in dubbio quanto egli osserva, ristrettivamente almeno all'Inghilterra o alle località ove egli possa avere dimorato. Ma devo

significare che le mie proprie osservazioni mi dettero un risultato alquanto divergente. Nella Liguria orientale, infatti, pronuba attivissima della *Viola tricolor* mi si è offerta l'*Anthophora pilipes*, e quanto ai trifogli, ecco quanto rilevo fedelmente dal memoriale che mi accompagna nelle mie escursioni: « nel *Trifolium pratense* accorrono singolarmente l'*Anthophora pilipes* e un *Halictus*: anche l'ape vi concorre, ma pare che preferisca il *Trifolium resupinatum* e il *T. repens*. »

Infine Hildebrand nel già citato scritto ha discorso della fecondazione nei generi *Medicago* e *Indigofera* venendo a conclusioni molto analoghe alle nostre, e nella sua pregevolissima opera *die Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen ecc.* (Lipsia, 1867), di cui è data un'analisi nel vol. X, fasc. III degli Atti di questa Società, esprime nettamente che nelle Leguminose (e, secondo lui, anche nelle Labiate), concedendo anche come possibile la impollinazione monocina e perciò la fecondazione omogamica, non ostante nei fiori si discernono disposizioni tali da obbligare gl'insetti visitatori ad effettuare la fecondazione dicogamica.

Quanto a me mi sento propenso a fare un passo più innanzi e se considero che tutta la struttura florale delle Papilionacee conduce a questo che lo stimma ad ogni visita d'insetti venga confricato fortemente contro l'addome loro strigoso, se considero che tale stimma è composto di cellule molli e sugose, le quali in questa confricazione non possono a meno di subire una contusione o una lacerazione, se considero massimamente le tenerissime papille stigmatiche dello *Spartium junceum*, le quali, nell'impeto della esplosione della colonna ginandroceale, percuotendo contro l'addome delle *Xylocope*, e dei *Bombus* debbono necessariamente contundersi, e verisimilmente fornire una viscina impastatrice del polline, se a queste considerazioni aggiungo le esperienze di Darwin dalle quali risulta che i capitoli dei trifogli sottratti dall'appulso degl'insetti non fruttificano affatto, io mi avventuro ad emettere la congettura che nelle papilionacee, in quelle almeno fin qui addotte, la visita degl'insetti debbe essere non solo utile perchè trasferisce il polline da un fiore all'altro, ma indispensabile perchè contunde le cellule stigmatiche. Se ciò è

vero, queste piante rientrano nell' assoluto impero della dicogamia; ma questo punto dovrà essere definitivamente chiarito da positive esperienze.

Se dal ristretto punto di vista delle Papilionacee noi ci eleviamo con Rob. Brown (*Flinder's voyage to Terra Australis*, vol. II, p. 580 e segg.) al gruppo generale delle Leguminose, noi troviamo che il tipo delle Papilionacee si trasforma in quello delle Mimosee, transitando però prima pel tipo delle Cesalpinee.

Ponendo a confronto queste due ultime famiglie colle Papilionacee, troviamo insigni differenze. Laddove le Papilionacee hanno lo stimma e le antere internate costantemente in una cavità da cui non escono salvochè per una divaricazione causata dagli insetti, nelle Cesalpinee e nelle Mimosee invece, tanto le antere quanto gli stimmi rimangono costantemente esternati e scoperti. Questa condizione ha con sè trascinato la totale metamorfosi dell'apparecchio dicogamico. Le funzioni della carena e delle ale essendo abolite, aboliti vengono naturalmente gli organi che la compievano. La funzione vessillare invece di essere ridotta ad un petalo solo, come nelle Papilionacee, si è ripartita e ripristinata in tutti i petali (*Cassia*, *Cercis*, ecc.), oppure nei petali ad un tempo e nei filamenti (*Poinciana*), oppure nei filamenti soltanto (*Mimosa*, *Inga*, *Albizzia*, ecc.). Nel primo caso, cessando la preponderanza d'un petalo sugli altri, il fiore si accosta notevolmente alla regolarità, come veggiamo appunto nella *Cassia* e in altre Cesalpinee. Nel secondo caso, oltre questa regolarizzazione, troviamo uno sviluppo enorme dei filamenti, che si tingono in vivi colori, come nella *Poinciana*. Nel terzo caso questo sviluppo di filamenti colorati è tanto preponderante, che ha tutta in essi concentrata la funzione di attrarre gl'insetti per azione sulla facoltà visiva. Quindi è che nelle Mimosee la corolla è più o meno completamente abolita, essendo la sua funzione stata deferita agli stami, e il fiore è ritornato perfettamente regolare. Tutto ciò è improntato di perfetta razionalità, e non è che qualche naturalista di gabinetto che vorrà negarla.

Non mancano Papilionacee che hanno modificato considerevolmente l'apparecchio dicogamico, e così segnato da più punti il loro transito alle Cesalpinee. È interessante per questo riguardo esaminare la

struttura florale dell'*Amorpha fruticosa*, dell'*Amherstia nobilis* e soprattutto del genere *Erythrina*.

Il genere *Erythrina* è unito da stretta parentela col genere *Phaseolus*, com'è palesato dallo speciale abito delle foglie, proprio della tribù delle Faseolee. E non ostante quanta diversità nel fiore, e nel concetto dicogamico incarnatovi!

Nella *Erythrina Cristagalli* il peduncolo di ogni fiore si contorce, fa una mezza rivoluzione, ed ecco che l'apparecchio dicogamico è rovesciato. Questo rovesciamento porta con sé fondamentali innovazioni e mutazioni nel fiore. Non hanno ragione di esistere ulteriormente nè la carena nè le ali. Il solo vessillo è rimasto, come quello che o rovesciato o diritto adempie egualmente bene la sua funzione. Le ali sono affatto abortite, scolorate e rudimentarie, mero segnale di discendenza da proavi (tipo *Phaseolus*) ove le ale medesime aveano propria e determinata funzione. Esistono i pezzi omologhi alle valve della carena, ma, invece di foggarsi a carena, si uniscono insieme e costituiscono una specie di guaina aperta, resistentissima, immobilissima, non retrattile, che superiormente abbraccia e rinforza la colonna androceale diadelfa, e inferiormente si dilata in una grande cavità, destinata a contenere il néttare. Dall'apice della guaina esce la colonna androceale, solidissima, i cui filamenti sono liberi all'apice per brevissimo tratto; le antere si dispongono in una corona od aureola elittica, in mezzo a cui, ma non in contatto con essa si trova lo stimma, semplicissimo, consistente in un tubercolo conico, bianco, composto di cellule molli, le quali sotto una lievissima pressione si distruggono. Gli animali pronubi non possono mancare di contunderle e lacerarle nell'occasione di visitare i fiori.

Le infiorescenze di questa eritrina sono, oltre ogni altra, vistose. Pel color puniceo vivo del vessillo, per la grossezza e il gran numero dei fiori disposti come sono in tirsi terminali fornitissimi, tali piante posseggono in estremo grado la potenza di agire sulla vista dei pronubi e di attirarli.

Ma non ne appagano soltanto la vista, giacchè straordinariamente abbondante è la secrezione del néttare. Sotto questo riguardo la *Erythrina Cristagalli* può lottare vittoriosamente col *Melianthus*, e non

cede forse che al solo genere orchidaceo *Coryanthes*. Il miele è segregato da dieci protuberanze o linguette glandolose inserite periginicamente nello spazio talamico annulare tra la inserzione degli stami e quella dell'ovario; esce fuori dalla fessura prodotta dalla diadelfia, e si raccoglie in gran dose nell' ampia cavità formata dalle valve *quondam* carinali.

Chi crederebbe che questa pianta, coltivata nei nostri giardini ove prospera a meraviglia sebbene oriunda del Brasile, la quale offre tante attrattive e tanto cibo, non è visitata che poco o punto dalle nostre apiarie? Vi sorpresi la sola ape domestica, che vi accorre di mala voglia. Si ficca tra il vessillo e la colonna ginandroceale, si ferma moltissimo a suggerere il miele; ma non valendo a suggerlo tutto, più d'un fiore non suole visitare, e fugge all'alveare col ventricolo rigurgitante. Nè le api dunque, nè gli altri insetti apiarii per grossi che siano, nè le farfalle possono essere gli animali predestinati alla fecondazione di questa pianta. Questo compito è senza dubbio riserbato ai *Trochili* e alle *Nectarinie*. Io non nutro il menomo timore che la osservazione diretta venga a smentire questa mia congettura; essendochè tra i pronubi dei fiori gli uccelli anzidetti sono i soli che abbiano uno stomaco capace a contenere il miele di molti fiori di eritrina, e che siano in grado così di operare la trasposizione pollinica. Sono anche i soli proporzionati alla grandezza di tai fiori, e i soli che mentre libano il miele possano confricare la testa contro l'aureola elittica ove si trovano le antere e lo stimma.

Le altre eritrine diversificano meravigliosamente per la struttura dell'apparecchio florale, sia dalle altre specie delle Faseolee, sia dalla *Erythrina Cristagalli*. Noi vogliamo esaminare i fiori, per esempio, della *E. velutina*, specie che mi pare affinissima all'*E. Corallodendron*.

Il fiore non è rovesciato. Questa sola circostanza porta con sè che le parti floriali abbiano tutt'altra ragione e significato biologico, e tutt'altra disposizione. Dei cinque pezzi corollini che nelle Papilionacee hanno ciascuno un proprio ufficio, un solo è rimasto intatto nella forma e nella funzione. Questo è il vessillo. Abolita completamente è la funzione delle ale. Noi vedemmo che nella *E. Cristagalli* la funzione della carena era abolita bensì, ma commutata con un'altra.

Qui invece è abolita senza compensazione. Abolite essendo in questa specie le funzioni della carena e delle ale, razionalmente debbono scomparire gli organi che le attuavano. Quindi è che i quattro petali omologhi alla carena e alle ale scomparvero, o, per meglio dire, sono reperibili entro l'involucro calicino allo stato di organi rudimentarii, destituiti di funzioni e di scopo, ma indicanti lucidamente che tale eritrina provenne per via di discendenza da un proavo che apparteneva al tipo del *Phaseolus* o di altro genere affine.

La colonna ginandroceale si è denudata e moltissimo protratta, soggiacendo al vessillo che la eguaglia in lunghezza. I filamenti sono assai robusti e longitudinalmente complanati, acquistando la funzione di soppedaneo, o di tavola d'appulso agl'insetti pronubi, i quali s'insinuano tra essi e il vessillo, e, strisciando sulle antere e lo stimma, si avanzano sino al fondo del fiore. Il vessillo è tinto in vivo color coccineo. Quanto alla secrezione mellifera l'apparecchio è simile alle altre Papilionacee. La superficie nettarogena è lo spazio talamico periginico (non già ligule glandulose); — la cavità nettarifera è la base del tubo formato dai filamenti (non già una gran conca formata dai pezzi omologhi alla carena); — l'apertura della cavità medesima è costituita da due buchi prodotti da un rialzo basilare del decimo stame (non già dalla scissione della suddescritta nettaroconca carinatale); — il miele è segregato in poca quantità.

Se nella *E. Cristagalli* tutto cospira a legittimare la congettura che i fiori siano fecondati per opera degli uccelli mellisugi, nell'*E. velutina* per contro tutto cospira a far credere che pronubi ne siano gl'insetti apiarii (1).

(1) Ove dell'*Erythrina Cristagalli* si dovesse costituire un genere a parte, i caratteri differenziali sarebbero i seguenti: apparecchio rovesciato; glandole melliflue; nettaroconca ampia formata dai petali carenali; antere disposte in aureola elittica. Secondo i vigenti criterii queste differenze parmi che basterebbero a giustificare la fondazione d'un genere nuovo, ma non secondo i criterii derivati dalla biologia, dalla dottrina della dicogamia e infine dalla teorica della variabilità delle specie. Non posso qui diffondermi maggiormente e solo enunzierò la seguente tesi. *In certi casi i caratteri desunti dagli organi della vegetazione, per decidere sulla parentela e sull'affinità delle piante, valgono meglio di quelli desunti dagli organi florali.* Ora nella *Erythrina Cristagalli* la struttura delle foglie, delle fogliette, la presenza, la conformazione, la di-

Nell'*Amherstia nobilis* noi troviamo l'apparecchio papilionaceo più profondamente commutato. Questo magnifico alberetto indiano produce fiori che di gran lunga sono i più belli e vistosi ch' esibir ci possa il gruppo delle Leguminose. La colonna ginandroceale, serbando intatto il carattere della diadelfia e di quella sua singolare inflessione o gomito ad angolo retto, si è resa affatto estrinsecata e nuda dalla cima alla base. Congruamente a ciò le valve della carena quasi scomparvero e veri organi rudimentarii si ridussero a due minute lacinie subulate. Le ale assorgono col vessillo, e, cambiando la propria originaria funzione, ne condividono gli splendidi colori e l'ufficio. Straordinariamente sviluppata è la cavità mellifera o nettaroconca. Quello spazio periginico che è nullo nelle Papilionacee prive di miele e poco esteso nelle altre, che si eleva e frastaglia in glandole nella *Erythrina Cristagalli*, qui s'incava in un tubo lunghissimo, capace di trasudare e contenere molto miele. Gli uccelli melisugi sono verisimilmente i pronubi di questa pianta. Così è lecito dedurre dalla grossezza del fiore, dalla splendidezza delle tinte e dallo sviluppo della nettaroconca.

Infine nell'*Amorpha fruticosa* troviamo un'altra anche più completa metamorfosi dell'apparecchio papilionaceo. Gli stami e lo stilo sono esserti. Scomparvero totalmente, senza lasciar nessun residuo o rudimento, la carena e le ale; il solo vessillo è rimasto. Manca ogni soppedaneo agl'insetti pronubi; ma, per compenso, i fiori sono piccolissimi, disposti in spiga densa e terminale, di modo che l'ape ed altri insetti apiarii, posandosi sulla base o nel corpo della spiga rampicano agevolmente da un fiorellino all'altro.

L'*Amorpha* offre una particolarità che vuol essere rilevata. Nella generalità delle Papilionacee torna difficile il dire quali si sviluppino prima se le antere o lo stimma. Se si giudica dall'apparenza esterna pare che vi sia isocronismo nella maturazione d'entrambi gli organi; se si sta al fatto delle nozze consumate, nel maggior numero dei casi (nelle Viciee per esempio, nelle Faseolee e nelle Lotee) havvi

sposizione degli aculei nelle foglie medesime, la presenza e la disposizione di certe glandolette mellifere alla base delle fogliette, non consentono che sia genericamente disgiunta dalle altre eritrine.

patente proterandria, conciossiachè gli stimmi dei fiori vecchi vengono fecondati col polline dei fiori giovani.

Nell'*Amorpha fruticosa* è patentissima invece la proteroginia. In tempo che le antere non sono ancora deiscenti, il fiore vedesi sbocciato, lo stilo esserto e lo stimma maturo. Per altro, siccome lo stimma perdura anche dopo la deiscenza delle antere, così la impollinazione diclina e proteroginica non è un'assoluta necessità, ma una probabilissima eventualità soltanto, e questa pianta vuol essere annoverata tra le proterogine macrobiostile.

Delle Mimosee diremo poche cose. Questa famiglia ha saputo compensare la esiguità de' suoi fiori mediante il ripiego adoperato dalle Composte, vale a dire ha approssimato i suoi fiorellini in capitoli e ha prodotto dei *veri fiori composti*. Ha saputo altresì compensare l'inanizione più e meno pronunziata della corolla col lusso o colla bellezza de' suoi stami, che coloriti delle più vaghe tinte valgono ad esercitare la funzione di attirare gl'insetti pronubi.

E che i capolini delle Mimosee debbano essere considerati come fiori composti ne abbiamo una stupenda dimostrazione nell'*Acacia* (*Albizzia*) *Iulibrizzin*, ove non manca in ogni capolino un organo centrale metamorfico, il quale spiega ad un tempo e la unità florale composita, e il concetto dicogamico realizzato colla medesima.

Infatti, se ben si guarda, in ogni capolino havvi un flosculo centrale quattro o cinque volte più grosso dei restanti. Che vuol dir ciò? Semplicemente che questo flosculo si è metamorfosato in una vistosa coppa mellifera.

Presso questo fior centrale il tubo monadelfico degli stami ha preso uno straordinario sviluppo, e si è cambiato in nettario e nettaroconca ad un tempo. La superficie che trasuda il miele è la interna base di questo tubo. Si distingue agevolmente perchè ha un aspetto glandoloso e un colore proprio verdastro che spicca dal color bianco del restante tubo. Si noti che gli altri flosculi sono tutti quanti sprovvisti affatto di miele. Così nell'*Albizzia* la Natura con mirabile artificio ha collocato nel mezzo di ogni congregazione di una ventina di flosculi un bicchiere colmo di nettare, il quale compensa largamente quegli apiarii o trochili che sono tanto intelligenti da scoprire il bicchiere medesimo, gelosamente nascosto fra il fitto capillizio degli stami.

RIUNIONE STRAORDINARIA

IN VICENZA

nei giorni 14, 15, 16 e 17 settembre 1868.

RIUNIONE STRAORDINARIA

IN VICENZA

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

del giorno 14, 15, 16 e 17 settembre 1881

TERZA

RIUNIONE STRAORDINARIA

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

TENUTA IN VICENZA

nei giorni 14, 15, 16 e 17 settembre 1868.



Hanno fatto parte di questa Riunione i signori (1):

*LIOY cav. PAOLO, di Vicenza, Presidente di questa Riunione.

PIOVENE cav. LUIGI, Sindaco di Vicenza, presidente onorario della Riunione.

*OMBONI prof. GIOVANNI, di Milano, segretario generale della Riunione.

*ARRIGONI conte ODDO, di Padova.

*BEGGIATO dott. FRANCESCO SECONDO, di Vicenza.

BELLAVITIS dott. GIUSTO, prof. di matematica a Padova.

*BELLOTTI ALESSANDRO, di Monza.

*BELLUCCI dott. GIUSEPPE, di Perugia.

(1) Sono segnate con un asterisco le persone già formanti parte della Società prima della presente Riunione.

- *BELTRAMINI FRANCESCO, di Padova.
BENETTI GIOVANNI, professore di matematica a Padova.
BERNARDI, prof. di Fisica a Vicenza.
- *BERNASCONI sac. BALDASSARE, di Laglio, sul lago di Como.
- *BERTOLONI GIUSEPPE, professore di botanica a Bologna.
- *BETTONI dott. EUGENIO, di Pavia.
- *BIGNAMI ing. EMILIO, di Milano.
- *BOLLINI ANGELO, di Milano.
BONIZZI dott. PAOLO, di Modena.
- *BOTTI cav. ULDERICO, consigliere delegato a Lecce.
BUSINELLI dott. FRANCESCO, professore oculista a Modena.
CABIANCA nob. JACOPO, di Vicenza.
- *CALDERINI sac. PIETRO, professore di storia naturale a Varallo.
- *CALDESI LODOVICO, di Faenza.
- *CALLEGARI MASSIMILIANO, di Padova.
CANESTRINI dott. GIOVANNI, professore di geologia a Modena.
- CAPPAROZZO ab. ANDREA, bibliotecario a Vicenza.
- *CARUEL TEODORO, professore di botanica a Firenze.
CASAROTTO GIACOMO, di Ancona.
- *CASELLA dott. Giuseppe, di Laglio, sul lago di Como.
CASTAGNARO EUGENIO, chimico, di Vicenza
- *CAVALLERI padre GIOVANNI, di Monza.
- *CETTI ing. GIOVANNI, di Laglio, sul lago di Como.
CHIMINELLI dott. Luigi, di Bassano, ispettore medico alle Fonti di Recoaro.
- CLEMENTI dott. BARTOLOMEO, segretario del Comizio agrario di Vicenza.
- COCCONI dott. GIROLAMO, professore a Parma.
- COLLETTI dott. FERDINANDO, professore a Padova.
- *CORNALIA dott. EMILIO, direttore del Museo Civico di storia naturale di Milano.

- *COSSA dott. ALFONSO, direttore dell' Istituto tecnico di Udine.
- *D'ACHIARDI ANTONIO, di Pisa.
DA SCHIO conte ALMERIGO, di Vicenza.
- DE BORTOLI dott. BORTOLO, professore di fisica a Treviso.
- DE LEVA prof. GIUSEPPE, di Padova.
- DE MANZONI ANTONIO, direttore della Società montanistica veneta, di Venezia.
- *DE MEIS CAMILLO, professore di storia della medicina a Bologna.
- DISCONZI ab. FRANCESCO, di Vicenza.
- FACEN dott. JACOPO, di Fonzaso.
- FANTONI dott. GABRIELE, notaio, di Venezia.
- FANZAGO dott. SERAFINO, professore di storia naturale nel Liceo di Vicenza.
- FASOLI dott. G. B., professore di chimica nell' Istituto professionale di Vicenza.
- FAVRETTI dott. PIETRO, direttore delle miniere di Valdagno.
- *FERRERO OTTAVIO LUIGI, preside dell' Istituto tecnico di Bergamo.
- FILIPPUZZI dott. FRANCESCO, professore di chimica a Padova.
- FRESCHI dott. GERARDO, di Udine, presidente dell' Associazione agraria friulana.
- *GARDINI GALDINO, professore di storia naturale a Ferrara.
- *GARGANTINI-PIATTI GIUSEPPE, di Milano.
- GENERALI GIOVANNI, prof. a Modena.
- *GIORDANO FELICE, ispettore delle miniere a Torino.
- GRANDESSO dott. OLINTO, presidente del Comitato medico di Vicenza.
- GRANDONI dott. GUGLIELMO, professore di storia naturale nelle Scuole tecniche di Vicenza.

- *GUALTERIO marchese CARLO RAFFAELE, d'Orvieto.
- *GUISCARDI dott. GUGLIELMO, professore di geologia a Napoli.
- *ISSEL ARTURO, di Genova.
- KELLER ANTONIO, professore di agronomia, ecc. a Padova.
- LAMPERTICO cav. dott. FEDELE, deputato di Vicenza al Parlamento.
- *LASCHI MAURIZIO, di Vicenza.
- LOMBROSO dott. CESARE, professore a Pavia.
- MACLEY NICOLÒ, di Jena.
- MADDALOZZO dott. QUINTO, professore di storia naturale nell'Istituto professionale di Vicenza.
- MARCHETTI dott. DOMENICO, segretario del Comitato medico di Vicenza.
- MASÈ ab. FRANCESCO, di Castel d'Arco (Mantova).
- *MENEHINI GIUSEPPE, professore di geologia a Pisa.
- MINICH cav. SERAFINO RAFFAELE, professore a Padova.
- MOCENIGO conte GIOVANNI, di Vicenza.
- *MOLON cav. FRANCESCO, di Vicenza.
- NARDI sac. GIUSEPPE, direttore delle Scuole tecniche di Vicenza.
- NARDO dott. GIOVANNI DOMENICO, di Venezia.
- *NEGRI GAETANO, di Milano.
- NINNI ALESSANDRO PERICLE, di Venezia.
- PANIZZA dott. BERNARDO, professore di veterinaria a Padova.
- *PASINI LODOVICO, senatore del Regno, di Schio.
- *PAVESI ANGELO, professore di chimica nell'Istituto tecnico superiore di Milano.
- *PAVESI dott. PIETRO, professore di storia naturale a Lugano.
- *PEDICINO NICOLA ANTONIO, professore di botanica a Napoli.
- PIOVENE conte ANDREA, di Vicenza.

- *PIRONA dott. GIULIO ANDREA, professore di storia naturale al Liceo di Udine.
- *POLLI PIETRO, di Milano.
- RECCAGNI ing. BERNARDO, preside dell'Istituto professionale di Vicenza.
- REGAZZONI GIUSEPPE, di Brescia.
- RESPINI dott. FRANCESCO, di Varallo.
- *RICCHIARDI SEBASTIANO, professore di anatomia comparata a Bologna.
- RONCONI G. B., di Padova.
- ROSSETTI dott. FRANCESCO, professore di fisica a Padova.
- *SACCARDO dott. PIERANDREA, botanico, di Padova.
- SACCHERO sac. G. B., professore di storia naturale nel Seminario di Vicenza.
- *SALIMBENI conte LEONARDO, di Modena.
- SANDRI dott. ANTONIO, preside dell'Associazione medica di Vicenza.
- SANFERMO CURRIONI PEZZI dott. Rocco, professore di agronomia a Venezia.
- SASSELLA dott. ANGELO, professore d'architettura.
- *SELLA QUINTINO, deputato, Torino.
- *SILVESTRI ORAZIO, professore di chimica a Catania.
- *SORDELLI FERDINANDO, aggiunto alla direzione del Museo civico di storia naturale di Milano.
- *SPINELLI G. B., di Venezia.
- *STÖHR EMILIO, di Firenze.
- *STOPPANI sac. ANTONIO, professore di geologia a Milano.
- *STOPPANI FERDINANDO, di Lecco.
- *STROBEL PELLEGRINO, professore di storia naturale a Parma.
- *STUDER prof. BERNARDO, di Berna, socio corrispondente.
- SUESS, di Vienna.
- *TAPPARONE-CANEFRI avv. CESARE, di Torino.

- TEBALDI dott. AUGUSTO, professore di malattie mentali a Padova.
- TOMÈ LUIGI, direttore delle miniere di Vallalta (Agordo).
- TREVES ing. MICHELE, di Venezia.
- *TREVISAN conte VITTORE, di Marostica.
- TROIS ENRICO FILIPPO, direttore del Museo dell'Istituto veneto di Venezia.
- *VILLA ANTONIO, di Milano.
- VLACOVICH dott. NICOLÒ, di Trieste.
- VLACOVICH dott. PAOLO, professore di anatomia a Padova.
- VOLEBELE ing. EUGENIO, di Vicenza.
- ZANELLA ab. GIACOMO, di Vicenza.
- ZANGIACOMI SANTO, di Vicenza.
- ZAZZINI cav. LUCA, professore di fisica e nautica ad Ancona.
- ZECCHINI PIERVIVIANO, di S. Vito al Tagliamento.
- WURTZ dott. CARLO, di Venezia.

G. OMBONI.

SEDUTE GENERALI

E

GITE SCIENTIFICHE.

Seduta generale d'apertura.

14 settembre 1868.

Poco dopo il tocco, nel Teatro Olimpico tutto affollato per il gran numero dei Socj e invitati facenti parte della Riunione, e per il numerosissimo pubblico, di cui sono gremite le gradinate a semicerchio, il presidente straordinario, cav. Paolo Lioy, prende posto al tavolo della presidenza, insieme col presidente onorario del Congresso, cav. Luigi Piovene, sindaco di Vicenza, col signor Antonio Villa, vice-presidente ordinario della Società, e col dottor Giovanni Omboni, segretario generale del Congresso; ed apre la seduta con un discorso *Sulle condizioni fisiche ed economiche del Vicentino*.

Comincia col dire che al suo posto avrebbe dovuto trovarsi il senatore Lodovico Pasini, o il signor Beggiato, se il primo non ne fosse stato impedito dalle sue molteplici cure pubbliche, e il secondo dalla sua infermità; dice che ora le circostanze politiche e igieniche hanno permesso di riprendere la serie di queste riunioni, destinate, come le analoghe della Svizzera, della Germania e del-

l'Inghilterra, a promuovere e favorire il progresso delle scienze fisiche e naturali; e accenna quanti dotti, nazionali e stranieri, hanno studiato la provincia di Vicenza, dall'Arduino fino a quelli che tuttora vivono e lavorano.

Il territorio vicentino è uno dei più interessanti in quanto alla struttura geologica e alle sue produzioni naturali, come ne fan fede non solo le opere geologiche, zoologiche e botaniche, che furono finora pubblicate, ma anche le rocce, i fossili e tutti gli altri oggetti già raccolti nel Civico Museo di Vicenza, e nei musei particolari di Bassano, Schio, Lonedo, ecc.; e come lo proveranno ancora più quei materiali, che ora si stanno raccogliendo da una speciale Commissione per una *Monografia Vicentina*.

Detto questo, con molti particolari, il signor Lioy accenna le persistenti ricerche fatte dal contadino Meneuzzo di Montecchio Maggiore, il quale, benchè illetterato e affatto ignorante per molti anni, percorse e studiò minutamente tutta la regione vicentina, raccolse rocce e fossili per molti musei, divenne la guida necessaria per chiunque vuol percorrere e studiare geologicamente questo paese, e giunse a risultati geologici degni di un geologo di professione.

Il Presidente indica poscia da chi furono raccolti e studiati gli insetti, i molluschi, i pesci, altri animali ed i vegetali del Vicentino; esprime la speranza che gli stessi dotti ed altri continueranno e perfezioneranno sempre più codesti studj: e passa a dire delle condizioni economiche del paese.

Il Vicentino ha terreni ben coltivati; ha parecchi agronomi, i quali, particolarmente coll'esempio, cercano di far progredire l'agricoltura; ha uomini intraprendenti e coraggiosi, fra i quali è principalmente l'Alessandro Rossi di Schio, e i quali si sono messi a lavorare su grande

scala la lana, e fabbricare panni; ha l'Accademia Olimpica, la quale, con premj, esposizioni e conferenze, cerca di migliorare le condizioni economiche del paese; ma nello stesso tempo è molto scaduta la industria serica, e, bisogna confessarlo, il paese ha appena cominciato ad applicare utilmente lo spirito d'iniziativa individuale, quello della associazione, e non si è ancora risvegliato da quel torpore, nel quale l'ha tenuto per tanti anni la oppressione straniera. I capitalisti sono ancora facilmente spaventati dai progetti di grandi imprese; si tende ancora più alla contemplazione che alla azione; si fanno ancora più parole che fatti. Il paese è come un gigante, che si è levato alla fine di dosso una montagna, ma ne è ancora tutto indolenzito e stanco, e difficilmente si rimette al lavoro. Bisogna che scriva *Excelsior* sulla sua bandiera. L'avvenire è nelle scuole, che già crescono in numero e in allievi; è nella vera e buona educazione, che sarà data nelle scuole del popolo; è nei giovani, che si getteranno nelle industrie e nell'agricoltura; è nei proprietari, i quali lasceranno gli ozj, si metteranno a dirigere da sè i loro proprj affari, miglioreranno le coltivazioni e le amministrazioni, e aumenteranno la loro propria ricchezza e quella del paese; è nelle società di mutuo soccorso per i meno ricchi; è nelle accresciute comunicazioni fra una provincia e l'altra; è nelle Riunioni scientifiche simili a questa; è in tutto il popolo, se metterà nella lotta pel progresso quella stessa forza e perseveranza, che ha messo nella lunga lotta per la libertà e l'indipendenza, meritando la medaglia del valor militare alla sua bandiera.

Dette tutte queste cose, e domandata l'indulgenza dei socj per sè, il Presidente dice che il Municipio di Vicenza, quelli d'altri luogui, e tutti i Vicentini in genere fecero tutto quello che poterono per accogliere bene e festeg-

giare i convenuti; ed anzi egli ebbe a lottare per impedire certo ricevimento splendido, che era stato progettato, e che avrebbe tolto alla Riunione quel carattere modesto, che deve esserle proprio.

Finito questo discorso il Presidente dà la parola al segretario Omboni, il quale legge i seguenti nomi dei rappresentanti mandati al Congresso da alcune società e accademie scientifiche:

Accademia Reale delle scienze fisiche e matematiche di Napoli, il prof. Guglielmo Guiscardi.

Accademia fisio-medico-statistica di Milano, il dott. Giuseppe Casella.

Accademia Gioenia di Catania, il prof. Orazio Silvestri.

Accademia Palermitana di scienze, il cav. Paolo Liroy.

Accademia Virgiliana di Mantova, l'ab. Francesco Masè.

Ateneo di Milano, il signor Antonio Villa.

Ateneo di scienze, lettere ed arti belle di Bassano, i signori dott. Francesco Beltramini e dott. Luigi Chiminelli.

Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano, l'ingegnere Emilio Bignami.

Comizio agrario del circondario di Como, il march. Giovanni Cornaggia, il dott. Alessandro Tassani, e il sacerdote Baldassare Bernasconi.

Comizio agrario di Monza, il prof. Alessandro Bellotti.

Istituto filotecnico nazionale di Firenze, il prof. Alessandro Bellotti.

Società agraria di Trieste, il prof. Nicolò Vlacovich.

Società pedagogica italiana, il prof. Alessandro Bellotti.

Il Presidente annuncia che il Ministro dell'istruzione pubblica, dolente di non poter venire al Congresso, come

avrebbe desiderato, vi si fa rappresentare dal Prefetto della provincia.

Lo stesso Presidente comunica poi che nel Museo Civico, per decisione del Consiglio Comunale, sarà collocata la seguente iscrizione, per ricordare la presente Riunione:

A MEMORIA
DEL III CONGRESSO DEI NATURALISTI ITALIANI
IL MUNICIPIO
INAUGURÒ QUESTE SALE
DECRETATE DAL PATRIO CONSIGLIO
A CUSTODIA DELLE ACCRESCIUTE COLLEZIONI.

Il Presidente soggiunge che in questa occasione furono fatti al detto Museo i seguenti doni:

Giovanni Meneguzzo: una cinquantina di fossili, la maggior parte di Sangonini di Lugo.

Il sig. Francesco dott. Beggiato: alcuni resti fossili di Testudini della Lignite di Monteviale; porzione di scheletro di *Antracoterio?* della stessa miniera; e il grande erbario del celebre prof. Giovanni Arduino.

Il sig. Eugenio Castegnaro farmacista: 62 pezzi di minerali dell'isola di Sardegna.

Il can. Pietro dott. Marasca: una palla grande di marmo brecciato di distinta qualità; un Crocifisso di sal gemma bianco della miniera di Wielischka presso Cracovia; e due saggi figurati del setificio in Vicenza al fine del secolo scorso.

Il can. Lodovico nob. Gonzati: un antico dipinto su tavola.

Il cav. Giovanni Busato: un ritratto del Re Vittorio Emanuele da lui dipinto.

La signora Elisabetta Giacomazzi: un tappeto con l'arma reale a riporto.

Le signore Elisabetta e Domenica Zimello: tre quadri da esse ricamati a trapunto in seta.

Alcuni Vicentini: il ritratto dell'abate Giambattista cav. Dalla Valle, in fotografia colorata al naturale.

Il nob. Giuseppe Riva: un disegno a matita di Tiziano, con un autografo di questo illustre pittore.

Il Presidente accenna alcune lettere inviate da socj ed invitati, che non hanno potuto venire al Congresso; e poi dà la parola al socio prof. Stoppani, per una sua comunicazione verbale *Sulla struttura prismatica dei basalti*.

Come è ben noto, i basalti sono famosi per i loro prismi, che si vedono non solo nella bellissima grotta di Fingal, e in altre località di oltre monte, ma anche in parecchie delle nostre prealpi, veronesi e vicentine. E la struttura prismatica non si trova solo in quelle rocce, poichè anche altre, come graniti, porfidi, dioriti, trachiti, gres, argille, ecc., la presentano, ora più ed ora meno sviluppata. E dunque, secondo lo Stoppani, nel tentare di immaginare una teoria per ispiegare tale struttura, si deve aver presente che tale teoria deve essere così fatta, da poter essere applicata tanto ai basalti, quanto alle altre rocce. Ora, lo Stoppani pensa che tale struttura derivi soltanto dalla contrazione delle rocce una volta molli e pastose, per calore o per acqua interposta alle loro molecole, e poi lentamente solidificate. Egli pensa insomma che il basalte si sia spaccato e diviso in prismi, talora regolari, ma più spesso irregolari, appress'a poco come il fango argilloso, nell'asciugarsi, si screpola, e si spacca in masse prismatiche. E questa teoria è ampiamente svi-

luppata dal signor Stoppani, il quale finisce col dire che continuerà a trattare di questo argomento in una delle sedute speciali della Sezione di Geologia.

Il Presidente legge una lettera di saluto e di invito mandata alla Società dal socio corrispondente Geinitz, a nome della *Società dei naturalisti e medici tedeschi*, che terrà la sua riunione di quest'anno a Dresda, dal 18 al 24 settembre. E il socio Guiscardi propone di mandare un saluto a quella Società, ed anche alle altre che hanno inviato dei rappresentanti al Congresso.

Questa proposta è accettata dall'adunanza per acclamazione.

Il socio conte Oddo Arrigoni legge il seguente discorso relativo alla *legge sulla caccia*, che fu in quest'anno proposta e discussa al Parlamento.

Nella tornata del 27 giugno p. p. la Camera elettiva apriva la discussione sulla nuova legge di caccia. Essa fortunatamente fu sospesa. L'onorevole deputato Mussi, dopo di aver fatto conoscere in un forbito discorso l'importantissima importanza della conservazione degli uccelli per l'agricoltura, resa maggiore oggi, che, per la fatale invasione delle cavallette, e dell'insetto del trifoglio, molti paesi agricoli vedono irrevocabilmente sperdersi in un minuto speranze nutrite con ansia faticosa pel corso intiero di un anno, concludeva additando una idea già da tempo emessa dalla Società imperiale di acclimatazione di Parigi, di iniziare, cioè, delle pratiche cogli altri Stati, onde mettere in un certo accordo da pertutto una legge, che egualmente da pertutto interessa. Perciò egli pregava il R. Ministro a rivolgersi ai naturalisti italiani, ed accennava apertamente a questa unione in Vicenza.

Signori! Prendiamo la palla al balzo; occupiamocene, dacchè, se addottiamo la legge di caccia proposta, io ritengo che su tale base ci tornerà non solo difficile, ma del tutto impossibile la stipulazione di qualunque trattato internazionale; è precisamente della legge, che mi sembra che dobbiamo anzi tutto intrattenereci.

Assiduo io l'ho studiato questo tema; con molti illustri miei colleghi, i presidenti dei comizj, ho diviso la meraviglia, ho sentito la dispiacenza, perchè istituzioni esclusivamente agricole non sieno state interpellate in argomento; ho veduto appena sessanta deputati assistere alla discussione di un Regolamento fra i più difficili, fra i più importanti; ho udito il Relatore, nel difendere il suo progetto, confessare che nella Commissione, che lo stendeva, *si trovavano cacciatori (!) di tutte le parti d'Italia*, alla fine ho veduto il R. Ministro dell'agricoltura intervenire ben tardi, e serbare sempre il silenzio.

Signori! Noi siamo in faccia a una corrente, che minaccia di travolgere tutto, perchè rode il fondamento della vita sociale, l'agricoltura; dobbiamo congiungerci per raddoppiare gli sforzi ad arrestarla! Disposizioni improvide ed esclusive stanno per essere adottate: adoperiamoci perchè nell'interesse del paese si rigettino.

Improvvide: ammettono il permesso di far uso, per impadronirsi degli uccelli, di qualunque ordigno di qualsiasi genere.

Esclusive: concedono ai Prefetti, sulle richieste dei direttori dei Musei, delle Università, ecc. ecc., di accordare in tempo di divieto il permesso di cacciare ad un individuo *addetto al Museo della Provincia*, al solo oggetto di raccogliere animali, nidi, uova, *per le collezioni pubbliche*. Addio collezioni private! Ornitologi, mendicate un brevetto di nomina presso il Museo della Provincia: basta che vi siate *addetti*. In caso contrario, vi è negato il mezzo di proseguire i vostri studj. Ai soli *addetti* il permesso nel tempo vietato.

Fino dall'ottobre dell'anno scorso io avanzava al R. Ministro d'agricoltura, che era allora il commendatore De Blasis, una mia proposta sulla nuova legge di caccia, nella quale io gli indicava le seguenti misure:

I.° Nessuna caccia sia permessa nel tempo vietato: esso dati dal 1.° aprile a tutto 15 agosto di ciascun anno, inclusivamente.

Cesserà così la concessione per la caccia agli uccelli migratorj, che non può che generare continui abusi, e originare frequenti contestazioni sulla qualità delle prede, a meno che nell'istruzione degli agenti di pubblica sicurezza non vi si immischi anche un po' di storia naturale. Avrà fine quella barbara caccia, che si fa lungo il litorale marittimo alle quaglie, che recansi fra noi a nidificare, e che in quell'epoca specialmente sono insettivore per eccellenza.

II.° Si aboliscano: a) *gli archetti*, vietati anche dai regolamenti del cessato governo nel Lombardo-Veneto; b) i *panioni* e i *paniuzzi*, il vero sterminio degli insettivori; c) i *lacci* di qualunque genere, di qua-

lunque specie; d) tutti i congegni, come trappole, tagliuole, gabbie a scatto; e) tutte le reti portatili, colle quali si fanno le così dette caccie vaganti.

III.° Si permettano le uccellande stabili, con sole reti, che esigono preparazione di sito. Ogni casetta, senza riguardo alla loro prossimità od altre circostanze, sia soggetta ad una tassa di protezione, ch'io fisserei a L. 50. Non ammetto che si misuri la rete. Oltre gli altri impacci, daremo agli agenti di pubblica sicurezza, per esempio all'arme benemerita, anche il metro in tasca per le uccellande?

IV.° Si vieti l'uso della balestra e della cerbottana: sono le due armi, che pel loro silenzio si prestano troppo all'arte del contravventore; e così si proibisca nelle valli lo schioppone, inumano strumento di strage, che molesta tutte le caccie limitrofe, e che, sopra cento colpiti, ve ne dà cinquanta storpiati, che dimagriscono fra i più orrendi dolori, e muojono pasto dei vermi.

V.° Non sia dato alcun diritto speciale ai luoghi chiusi e alle caccie riservate. Sarebbe legittimare un abuso della proprietà.

VI. Si faciliti l'istituzione di caccie riservate; si promuova col mezzo dei Comizj agrari la fondazione di Società protettrici degli uccelli; si divulgino operette che istruiscano gli agricoltori dei vantaggi che recano i volatili.

VII.° Si protegga la distruzione degli animali e degli uccelli dannosi. In questi ultimi si comprendono indubbiamente gli ovivori; quanto ai rapaci, è ora constatato da quasi tutti gli ornitologi che alcune specie tornano, anzichè di nocumento, di grande vantaggio e all'agricoltura e all'igiene. (Univa quindi al mio schema di legge una tabella, che racchiudeva quelli ritenuti oggi come veramente nocivi, la quale, stampata per cura delle RR. Prefetture, colle sinonimia dei dialetti, si diffondesse col mezzo dei Sindaci a generale cognizione.)

VIII.° Si autorizzino i Consigli provinciali, in vista delle condizioni speciali dei differenti paesi, ad anticipare e prolungare il tempo della caccia vietata, mai però a restringerlo; a regolare la presa delle specie dannose; a stabilire le norme da seguirsi in alcune caccie per evitare le collisioni fra i cacciatori.

IX.° Il R. Ministero dell'agricoltura abbia la facoltà di concedere gratuitamente le licenze da caccia eccezionali per tutto l'anno agli ornitologi e ai preparatori dei Gabinetti degli stabilimenti pubblici, dietro la proposta del R. Ministero dell'istruzione. In questo caso la licenza di cacciare non valga per portare le armi.

Nella suddetta mia proposta io mi dilungava anche insistendo onde

gliere quella inconsiderata fusione della licenza di portare le armi con quella di cacciare.

Signori! La sanzione del progetto presentato alla Camera sarebbe un passo di più sullo sdrucciolo che conduce a sicura rovina. Quando inconsideratamente si turba l'armonia del creato, quando si infrangono le leggi naturali che la governano, quando nella catena, che misteriosamente rassembra gli esseri viventi, si spezzano le anella, è dubbio il giorno, ma il gastigo sopravviene, e tremendo. La scienza, nell'additare il cielo, non azzarda una profezia; è infallibile calcolatrice. Ed è per ciò che io vi propongo che ci occupiamo ora di questa legge di caccia, per maturarne un progetto. A deporre, come faccio, sul banco della Presidenza, assieme a molte altre carte sull'argomento, la mia proposta, ed a sostenerla, salvo alcune minime modificazioni, in mezzo a voi, non mi spinge nè vaghezza di nome, nè pertinacia d'idee. Io piegherò a quelle riforme, che la vostra saggezza crederà utile d'introdurvi, e, non fosse essa che un punto di partenza, e non fosse che un'iniziativa, sarò lieto, sarò superbo di averla data, perchè lo considero un dovere come ornitologo, come agricoltore, come italiano.

Finita questa lettura, il signor deputato Lampertico sorge a difendere il Parlamento contro le parole del signor Arrigoni, poichè il Parlamento non ha fatto che sospendere l'esame della legge proposta da due deputati, appunto per aspettare che sull'argomento fossero fatti nuovi studj e nuove proposte; e il sig. Arrigoni risponde per dichiarare che egli non ha voluto far altro che chiamare l'attenzione dei dotti su questo argomento della legge sulla caccia, approfittando appunto della sospensione della discussione decretata dalla Camera per aspettare nuovi schiarimenti e nuovi consigli dalle persone competenti in questa materia.

Il Presidente crede conveniente chiudere ora la discussione su questo argomento, per rimandarne la continuazione ad una delle sedute della sezione di Zoologia, la quale poi, se lo crederà opportuno, potrà proporre, nella seduta generale di chiusura, qualche conclusione da sottoporre alla approvazione di tutto il Congresso.

La seduta è chiusa con dei ringraziamenti al Municipio di Vicenza, proposti dal signor Callegari, e approvati per acclamazione dalla Riunione; con una gentile risposta del sindaco di Vicenza, presidente onorario della Riunione; con dei ringraziamenti fatti dal Presidente alle signore che hanno onorato e abbellito colla loro presenza la Riunione, e coll'invito diretto dal Presidente ai membri del Congresso per la riunione serale delle Sezioni; per le quali, dopo una breve discussione, si decide di lasciare la definizione al Presidente generale.

Dopo la seduta generale ci fu il primo pranzo sociale; e più tardi, le singole sezioni, in cui fu dalla Presidenza diviso il Congresso, tennero le loro prime sedute speciali.

15 settembre 1868.

Questo giorno, dalle ore 6 antimeridiane alle 4 pomeridiane, fu occupato con una gita a Thiene, a Lonedo e al Chiavon; molti membri del Congresso assistettero, alla rappresentazione dell' *Ebrea*, nel teatro Eretenio dietro graziosissimo invito del Municipio, che loro procurò dei biglietti d'ingresso gratuito; mentre altri si riunirono per formare una *sottosezione di montanistica*, e tenere una seduta.

16 settembre 1868.

Dalle 8 antimeridiane fin dopo il mezzogiorno, altre sedute speciali delle sezioni; poi gita ai Colli Berici; ed alla sera, altre sedute speciali delle sezioni.

17 settembre 1868.

La mattina, per tempo, le singole sezioni tennero le loro ultime sedute speciali; alle 11 ebbe luogo la seduta generale di chiusura; e alle 3 pomeridiane il secondo pranzo sociale, dopo il quale ebbe principio la partenza dei membri del Congresso, alcuni dei quali si recarono a vedere l'Esposizione agricola di Verona, altri Padova, altri le fabbriche di Schio, altri le miniere di Valdagno, ecc.

G. OMBONI.

Gita a Lonedo e al Chiavon.

Il cielo, che il giorno precedente si era mostrato burrascoso, sorrise splendidamente il mattino del 15 settembre ai naturalisti, che partivano alle 6 antimeridiane per la escursione al Chiavon. Già passando per l'amena Villaverla, ebbero essi una prima prova del modo, col quale in queste colte contrade si apprezza la scienza. Ogni casa era pavesata a festa, le vie gremite di folla plaudente; la Rappresentanza Municipale, preceduta dalla banda del luogo, accompagnava la lunghissima fila di carrozze messe a disposizione dei suoi ospiti dal comune di Vicenza. L'accoglienza non fu meno cordiale nella città di Thiene; la folla in questo popoloso e industrioso paese era sì accalcata, che a stento potea procedere il corteggio. Tutte le case imbandierate, schierati sulla piazza gli alunni di quella scuola. Cessate le acclamazioni popolari e i suoni di una eletta compagnia di filarmonici, il sindaco di Thiene ri-

terranei e per la piccolezza loro e, come pare, anche per l'effettiva scarsità degli individui.

Di religiosissimi principi, attinse nel sacerdotale ministero, forza e virtù di sopportare gl'ineffabili patimenti d'una vita ch'egli si sentiva ogni giorno venir meno. Amò i giovani che a lui ricorrevano per consigli e in questi e negli amici molti ch'egli aveva, a lungo vivrà la memoria di tanta bontà e di tanto sapere.

Milano, 27 giugno 1869.

Ulteriori osservazioni e considerazioni sulla Dicogamia nel regno vegetale. Del SOCIO FEDERICO DELPINO. (Contin., e fine; vedi vol. XI, p. 268, e vol. XII, p. 21).

(Seduta del 28 giugno 1868.)

Rivista monografica della famiglia delle marcgraviacee precipuamente sotto l'aspetto della biologia ossia delle relazioni di vita esteriore.

Parte descrittiva.

MARCGRAVIACEAE Juss.

Nectarium extraflorale. Bracteæ racheos florentis in corpus nectarogenum et pro functione vexillari fulgide coloratum conversæ, petiolatæ, petiolo plus minus pedunculis adnato. Pedunculi uniflori bi-bracteolati. Flores hermaphroditi, proterandri, entomophili vel ornithophili, in racemum simplicem, thyrsoidem, corymbiformem vel umbellæformem, vel in spicam spuriam dispositi. Pollen viscidum. Dichogamia ope insectorum vel avicularum fit nectar haurientium. Arbusculæ Americæ tropicalis incolæ.

Tribus I. ELEUTHERADENIAE.

Bractearum melliferarum limbus a pedunculis (fertilibus) solutus. Sepala quinque imbricata. Petala quinque libera vel basi tantum coalescentia.

Subtribus. Ruyschieae.

Bractearum petioli cum pedunculo omnino coalescentes. Flores oligandri, verosimiliter dichogami entomophili. Duo bracteolæ calyci aggregatæ.

Genus I. Ruyschia Jacq. Bractearum limbus in corpus solidum extus mellifluum commutatus.

1. *R. sphaeradenia* nob.

Glandula mellifera globosa, a flore discreta.

2. *R. cymbadenia* nob.

Glandula mellifera cymbiformis, flori adproximata.

Genus II. Souroubea Aubl. Bractearum limbus in calcar cavum, intus melliflum conversus.

3. *S. pileata* nob.

Os calcaris disco suborbiculari cinctum, flori adproximatum.

4. *S. auriculata* nob.

Os calcaris biauriculatum, flori adproximatum.

5. *S. exauriculata* nob.

Os calcaris denudatum, a flore discretum.

Subtribus. Noranteae.

Bractearum petioli pedunculis pro parte adnati, pro parte soluti. Flores subpolyandri, dichogami ornithophili. Duo bracteolæ calyci nunc adproximatæ nunc discretæ.

Genus III. Norantea Aubl. Bractearum limbus in cochliaria, saccos, cacabos, bursas, numquam in calcar commutatus.

Subgenus COCHLIOPHYLLUM nob. Bractearum petioli prope basim pedunculorum soluti; limbi cochleariformes parvi; pedunculi longissimi secundi. Duo bracteolæ a calyce discretæ, alternæ.

6. *N. brasiliensis* Chois., Cambes.

Pedunculis declinato-pectinatis.

Subgenus SACCIOPHYLLUM nob. Bractearum petioli prope apicem pedunculorum soluti; limbi sacciformes, ampli, in fulgentissimum thyrsus dense dispositi. Pedunculi brevissimi secundi. Duo bracteolæ a calyce plus minus discretæ, alternæ.

7. *N. guyanensis* Aubl.

Saccus mellifer subcylindricus, longus, coccineus, ore rotundo.

8. *N. japurensis* Mart.

Saccus mellifer oblongo-ovalis, roseus, extus verruculosus, ore lateraliter coarctato.

9. *N. goyazensis* Cambess.

Saccus mellifer oblongo-ovalis, atropurpureus, extus verruculosus, ore lateraliter coarctato.

10. *N. paraensis* Mart.

Saccus mellifer oblongo-ovalis, coccineus, ore constricto a ventre per denticulum introflexuum.

Subgenus PSEUDOSTACHYUM nob. Bractearum petioli prope florem soluti. Pedunculi cum ramo inflorescentiæ omnino coaliti, spicam spuriam efformantes. Flores triplici spira dispositi, non secundi. Duo bracteolæ calyci accretæ.

11. *N. anomala* H. B. K.

Limbus mellifer in galeam ore latissimo conformatus.

12. *N. sessiliflora* Tr. et Pl.

Limbus mellifer cucullatus ore latiusculo.

13. *N. Caccabion* nob.

Limbus mellifer in cacabum pyriformem conversus ore angustissimo.

Subgenus **BYRSOPHYLLUM** nob. Bractearum petioli prope basim pedunculorum soluti; limbi bursiformes. Pedunculi longi in racemum corymbiformem dispositi, non secundi.

14. *N. Adamantium* Cambess. Rhachis racemi longa, multiflora; saccus mellifer bursiformis.

15. *N. cuneifolia* nob. Racemi rhachis brevis, pauciflora; saccus mellifer scrotiformis. Thalamus pedunculum obliquiter secans.

Tribus II. SYMPHYTADENIAE.

Bractearum melliferarum petiolus necnon limbus pedunculis (sterilibus) omnino adnatus. Sepala quatuor decussatim inserta. Petala quinque in calyptram conferruminata. Flores polyandri, ornithophili. Duo bracteolæ oppositæ et decussatim calyci aggregatæ.

Genus IV. **Marcgravia** Plum. Pedunculi florales in racemum umbellæformem pendulum dispositi; centrales steriles et bracteati. Arbusculæ hederæformes.

Subgenus **ORTHOTHALAMIUM** nob. Thalamus axem pedunculi orthogonice secans. Duo bracteolæ in apice pedunculi sat conspicuæ.

16. *M. polyantha* nob.

Umbellæ graciles 20-40 floræ. Pedunculi longissimi, folia tenuioria; abitus longe gracilior.

17. *M. macrocalyptra* nob.

Umbellæ crassæ subduodecimfloræ. Nectaria brevia dorsaliter recta sacciformia. Calyptra oblongo-conica.

Subgenus. **PLAGIOTHALAMIUM** nob. Thalamus axem pedunculi obliquissime secans. Duo pedunculorum bracteolæ fere oblitteratæ et rudimentariæ.

18. *M. cyrtogasta* nob.

Nectaria rudiora, incurviventria. Pedunculorum tum fertilium tum sterilium insertio spiralis continua.

19. *M. cyrtonota* nob.

Nectaria elegantiora, incurvidorsa. Pedunculi fertiles a sterilibus disjuncti, zona axeos nuda interjecta.

Commentario.

Antonio Lorenzo Jussieu ne' suoi immortali *genera plantarum*, aveva già ben definito i quattro generi di questa famiglia; cosicchè sotto questo aspetto i botanici posteriori a fronte di lui sono in difetto per aver confuso i generi *Ruyschia* e *Souroubea*. Per altro A. L. Jussieu non vide bene da principio le vere affinità di questi generi; conciossiacchè ei mise le *Marcgraviae* e le *Norantee* a seguito delle capparidee, con cui ben poco hanno di comune, e le *Ruyschie* e *Surubee* collocava fra le piante di dubbia sede.

Più tardi migliorò la sua maniera di vedere in una *Mémoire sur une nouvelle espèce de Marcgravia et sur les affinités botaniques de ce genre* (*Ann. Museum d'Hist. Nat.* 1809), proponendo che le sopradette piante, più il genere *Antholoma*, venissero approssimate anz'incorporate alla famiglia delle guttifere come una distinta tribù.

Aug. Piramo De Candolle nella sua *Théorie élémentaire* (1813), è stato il primo che abbia proposto la fondazione della famiglia delle Marcgraviacee, e Choisy nel *Prodromus*, ecc., ne diede una monografia per altro imperfettissima, perchè racchiude un genere estraneo (*Antholoma* suddetto), tre specie dubbie e una multipla, delle 9 specie ch'egli annovera quattro soltanto restando ineccepibili.

Endlicher (*Genera plantarum*) ne fa una famiglia del suo gruppo delle guttifere, e Bentham e Hooker (*Genera plantarum*, vol. I, parte I), una tribù della famiglia delle ternströmiacee, seguito in ciò da Triana e Planchon (*Prodromus florae Novo-Granatensis*, negli *Annales des sc. nat.* 1862, tom. 17, fasc. 6, pag. 359 e segg.)

Se avessi io qui ad esternare in proposito la mia opinione, direi che le marcgraviacee si approssimano estremamente pella forma del-

l'invoglio calicino al genere *Camellia*, e pella forma dell'androceo nonchè dell'ovario al genere *Citrus*. Cosicchè mi parrebbe doversi considerare come una famiglia intermedia tra le auranziacee e le ternströmiacee.

Triana e Planchon (l. c.) asseriscono che la placentazione degli ovuli presso le marcgraviacee sia parietale, e perciò vorrebbero dubitativamente avvicinarle alle cistinee o alle capparidee. Sarà vero che i tramezzi (margini rientranti delle foglie carpiduali) non giungano fino all'asse, ma ciò non impedisce che i semi siano attaccati ad una gran placenta assile costato-raggiante.

Il tipo che si ripete nei rappresentanti di questa piccola, ma naturalissima famiglia, vogliasi sotto l'aspetto biologico, vogliasi sotto l'aspetto morfologico offre in fondo una grande uniformità.

Il concetto biologico fondamentale che distingue queste piante da tutte quante le fanerogame implica localizzazione del nettario al di fuori del fiore e adozione delle brattee della infiorescenza per adempiere le funzioni di nettario, di nettaroconca e di vessillo, ad esca e richiamo degli animali pronubi.

I fiori sono costantemente pedunculati e i peduncoli costantemente uniflori. Laonde quando Don (*General system of gardening and botanic*) parlando delle sue *Norantea Cordachida* e *N. cacabifera*, loro attribuisce peduncoli geminiflori, è incorso in un singolarissimo abbaglio che noi meglio spiegheremo infra.

Nel sottogenere *Pseudostachyum* i fiori, stando alla *materiale apparenza*, sembrano e sono sessili; ma se ben si guarda si osserva sotto ogni fiore lungo l'asse primario una prolungata decorrenza, indizio infallibile della originaria esistenza di pronunziatissimi peduncoli, i quali, invece di crescere separati ed autonomi, crebbero coaliti e fusi coll'asse primario. Adunque presso le marcgraviacee non si può teoricamente discorrere di fiori sessili e di spighe: motivo per cui diedi il nome di *Pseudostachyum* al sottogenere di cui si parla.

Le infiorescenze sono costantemente terminali. La fioritura è centripeta in racemo tirsoideo, pseudospiciforme, corimbiforme od ombrelliforme.

Ciascuna brattea nettarifera devesi considerare sempre come co-

stituita da due parti distinte, cioè dal picciuolo e dal lembo. La parte mellifera è sempre il lembo.

Devesi inoltre contemplare sotto l'aspetto della sua aderenza col peduncolo florale idealmente ossia teoricamente nato alla sua ascella. Triplice è il grado di quest'aderenza.

O la brattea è adnata al peduncolo per una porzione soltanto del suo picciuolo come nel genere *Norantea*.

O è adnata al peduncolo per tutto quanto il suo picciuolo, come nella sottotribù delle ruischie ossia nei generi *Ruyschia* e *Souroubea*.

O infine è adnata al peduncolo non solo per tutto il proprio picciuolo ma eziandio per tutto il lembo, come nel genere *Marcgravia*. In quest'ultimo caso i peduncoli privilegiati, e quasi si direbbe soffocati da quest'aderenza, diventano sterili ed atrofizzati alla cima.

Queste brattee vogliono anche essere contemplate sotto l'aspetto della minore o maggiore perfezione con cui vennero lavorate e convertite in organo nettarifero e vessillifero. Si ha la seguente scala di perfezione.

1.^o *Ruyschia*. Assenza di nettaroconca, glandola mellifera poco cospicua.

2.^o *Souroubea exauriculata*. Sperone nettarifero senza vessillo.

3.^o *Souroubea pileata*. Sperone vessillato.

4.^o *Souroubea auriculata*. Sperone bivessillato.

5.^o *Cochliophyllum*. Cucchiaj poco appariscenti.

6.^o *Sacciophyllum*. *Pseudostachyum*. *Byrsophyllum*. Borse e sacchi di perfetto lavoro e adorni di vivi colori.

7.^o *Orthothalamium polyanthum*. Anfore.

8.^o *Plagiothalamium cyrtogastrum*. Anfore.

9.^o *Plagiothalamium cyrtonotum*. Anfore.

La scala della perfezione organica si può dedurre bellamente altresì seguendo la evoluzione del concetto florale, dall'asterismo semplice ove ogni peduncolo agisce per proprio conto elevantesi gradatamente fino all'asterismo composto, ove tutti i peduncoli, agendo di

concerto e in massa, formano dell'infiorescenza un fiore composto. Eccone lo schema:

- 1.º *Ruyschia*. Tirsi poveri, fiori disgiunti, brattee poco appariscenti.
- 2.º *Souroubea pileata, auriculata*. Tirsi poveri, laxiflori, brattee appariscenti.
- 3.º *Cochliophyllum*. Tirsi ricchi, secundiflori, brattee poco appariscenti.
- 4.º *Sacciophyllum. Pseudostachyum*. Infiorescenze densissime, fulgidissime.
- 5.º *Byrsophyllum*. Racemi corimbiformi, non molto appariscenti, ma accennanti passaggio al concetto più elevato e composto dell'ombrella.
- 6.º *Orthothalamium polyanthum*. Ombrella a raggi lunghissimi, indefiniti.
- 7.º *Orthothalamium macrocalyptum*. Ombrella a raggi brevi, subdefiniti.
Plagiothalamium cyrtogastrum. Ombrella a raggi brevi, subdefiniti.
- 8.º *Plagiothalamium cyrtonotum*. Evolutissima sotto ogni aspetto e la più perfetta tra le marcgraviacee.

Riflettendo su questa scala vedesi il tirso elevarsi e tramutarsi in corimbo, e il corimbo elevarsi a sua volta e tramutarsi in ombrella.

Quest'ombrella propria dei sottogeneri *Orthothalamium* e *Plagiothalamium* ha perduto il significato d'infiorescenza ed acquistò quello di un vero fiore composto, ove la perfetta subordinazione e cooperazione dei peduncoli ad un concetto unico sono dimostrate da quelli del raggio che sono fertili e da quelli del centro che sono sterili e convertiti in anfore nettarifere. Così in questo fiore composto gli organi sessuali sono alla circonferenza mentre al centro sta imbandita la tavola di convito ai pronubi.

Presso il *Plagiothalamium cyrtonotum* l'asse primario, dopo avere generato i peduncoli fertili, si allunga alquanto senza nulla produrre;

poi genera tutto ad un tratto da quattro a sei peduncoli sterili con anfora. Qui abbiamo evidente caso di maggior localizzazione e perciò di maggior perfezione.

Alcune marcgraviacee sono oligandre, altre poliandre. La ragione di ciò è biologica, essendo tali caratteri in correlazione colla maggiore o minore vicinanza del nettario al fiore. È chiaro che quando il nettario è vicino al fiore, il pronubo con breve regione del suo corpo tocca le antere e gli stimmi; quando invece il nettario è discosto dal fiore, l'area di contatto è proporzionalmente più estesa, oscillante ed eccentrica e quindi riesce vantaggioso un maggior lusso pollinico.

Così nei generi *Ruyschia*, *Souroubea*, *Sacciophyllum*, *Pseudostachyum*, ove il nettario è vicinissimo al fiore, notasi oligandria, e invece nei *Byrsophyllum* e nelle *Marcgraviae*, ove il nettario è assai discosto, si osserva la poliandria.

In tutte quante le Marcgraviacee poi pronunziatissima è la proteandria. È visibilissima non solo esaminando esemplari secchi, ma eziandio consultando le eccellenti tavole pubblicate dal Martius (*Nova genera et species plantarum brasiliensium*) sotto i numeri 292-296.

Si possono nei fiori con tutta facilità distinguere quattro stadii: 1.º lo stadio preflorativo, ove la corolla non ancora espansa (presso le eleuteradenie), oppure non ancor caduta (presso le sinfitadenie) serve d'integumento agli organi sessuali; 2.º lo stadio maschile, ove le antere sono mature e deiscenti; 3.º lo stadio femminile, ove cadono le antere e si svolgono gli stimmi; 4.º infine lo stadio della fecondazione e fruttificazione, mirabilmente contrassegnato dalla disarticolazione e caduta del lembo bratteale nettarifero, il quale non ha più ragione ormai d'esistere ulteriormente. E notisi che questa disarticolazione effettuasi non solo presso le *Ruyschie* e *Norantee*, ma eziandio presso le *Marcgraviae*, propagandosi in queste ultime anche ai peduncoli connati colle brattee medesime. Tanto è razionale ed economica la natura anco nelle menome contingenze!

Se si esamina la tavola 293 dell'opera sovra lodata del Martius, rappresentante un ramo fiorito di *Ruyschia Spitziana* (*Souroubeae auriculatae* varietas nob.), dalla cima scendendo verso la base della infiorescenza si notano 11 fiori nello stadio immaturo e preflorativo,

8 fiori nello stadio maschile, 1 fiore nello stadio femminile, e 3 fiori denudati delle brattee ed entrati nello stadio della fruttificazione.

La funzione vessillare è adempiuta ordinariamente dalle brattee commutate, le quali, specialmente nelle magnifiche *Norantee* che compongono il nostro sottogenere *Sacciophyllum*, apprestano alla facoltà visiva dei pronubi un tirso tinto di vivissimo colore roseo, coccineo o atropurpureo. Nella *Souroubea pileata* il nettario ha una specie di ala di cappello colorata; nella *Souroubea auriculata* ha due ampie orecchie o vessilli pur coloratissimi. Ma oltre ciò sogliono condividere tale funzione, sebbene in piccola parte i peduncoli, il calice, la corolla, gli stami che sono sovente più o meno colorati; salvo però il genere *Marcgravia*, ove la corolla avendo del tutto deposta la funzione vessillare, esagera per compensazione la funzione tegumentale, cambiandosi in una spessissima e dura calitra, la quale a suo tempo, quando i fiori entrano nello stadio maschile, si circoncide, si disarticola e cade.

Per quanto riguarda i pronubi, occorre valutare tutte le contingenze sovra esposte e si riesce alle conclusioni seguenti:

Nel genere *Ruyschia*, vista la esiguità dei fiori, la nudità della glandola nettarifera, si conclude che i pronubi sono animali *leccatori*, probabilmente mosche.

Nelle *Souroubee*, per contro, la contingenza di una brattea cava calcariforme indicherebbe che i pronubi siano insetti apiari.

Per contro nei generi *Norantea* e *Marcgravia* l'enorme sviluppo, la struttura e disposizione dei sacchi melliferi, la distanza del nettario dal fiore sono altrettanti indizi che i pronubi naturali di queste piante sono uccelli mellisugi, occasionalmente rampicanti (*Trochilus*, *Ornismya* e simili).

Uccelli aventi una lingua specialmente conformata esser devono i pronubi naturali della *Norantea anomala* e *N. brasiliensis*, a giudicare almeno dalla forma di scodella assunta dai nettarii.

Ora che abbiamo delineate le generalità degli adattamenti biologici presso le Marcgraviacee, dobbiamo dare alcuni brevi cenni sui loro caratteri di pura significazione morfologica.

Il tipo morfologico, sebbene di una rimarchevole fissità in alcuni

caratteri, pure si scinde bruscamente in due sottotipi, tra i quali non intercorrono forme intermedie.

Rimonta a Choisy (l. c.) la divisione delle Marcgraviacee in due sottordini naturalissimi, in quello delle norantee e delle marcgraviacee.

Questa divisione non solo è buona dal punto di vista morfologico, ma anco lo è dal biologico, e noi che studiammo questa famiglia precipuamente sotto quest'ultimo aspetto, dovemmo sostituirvi i corrispondenti vocaboli di *Eleuteradenie* (con brattee a lembo mellifero sciolto dai peduncoli) e di *Sinfitadenie* (con brattee a lembo mellifero adnato ai peduncoli).

Ma se Choisy ha introdotto una divisione buona, buoni non sono i caratteri da lui attribuiti alle due sezioni. Conciossiacchè alle *Norantee* egli ascrive una corolla cinquepetala e gli stami adpressi e quasi inserti a questa corolla, e alle *Marcgraviacee* una corolla in forma di calitra e gli stami inserti nel ricettacolo.

Ora tali differenze hanno poco valore in morfologia; infatti la corolla, sebbene caliptrata nelle marcgraviacee consta in origine di cinque petali, e la ipoginia o periginia degli stami, oltre all'essere caratteri nel caso attuale oscuramente accentuati, non sogliono avere grande significato in morfologia.

A Choisy è evidentemente sfuggito il gran carattere divisorio che consiste nella conformazione del calice. È sorprendente infatti che il calice, il quale nelle tribù delle eleuteradenie o norantee è composto di cinque sepali disposti in ordine spirale, nelle sinfitadenie o marcgraviacee è composto invece di quattro sepali, in due ordini, opposti due per due e decussati. Questo è il vero e profondo carattere differenziale delle due tribù, sotto l'aspetto morfologico.

I singoli peduncoli hanno costantemente due bratteole. È curioso seguire nelle varie specie la dislocazione delle medesime lungo il peduncolo.

Nel sottogenere *Orthothalamium* sono approssimate al calice, opposte tra loro e decussanti coll'inferior paio di sepali; per modo che il calice apparisce come exasepalo; ed anzi molti sistematici lo diedero per tale, ma errarono, perchè quattro foglie soltanto appar-

tengono al calice, mentre le due più esterne sono le bratteole di cui parliamo. Nel sottogenere *Plagiothalamium* sono appena visibili e rudimentarie. Ciò indicherebbe che questo sottogenere è comparso posteriormente.

Nelle *Ruyschie*, nelle *Souroubee*, nei *Pseudostachii* queste brattee sono immediatamente sottoposte al calice, ed è perciò che alcuni autori descrissero il calice di queste piante come composto di sette sepali, quando invece è costantemente un calice pentasepalo bibratteolato.

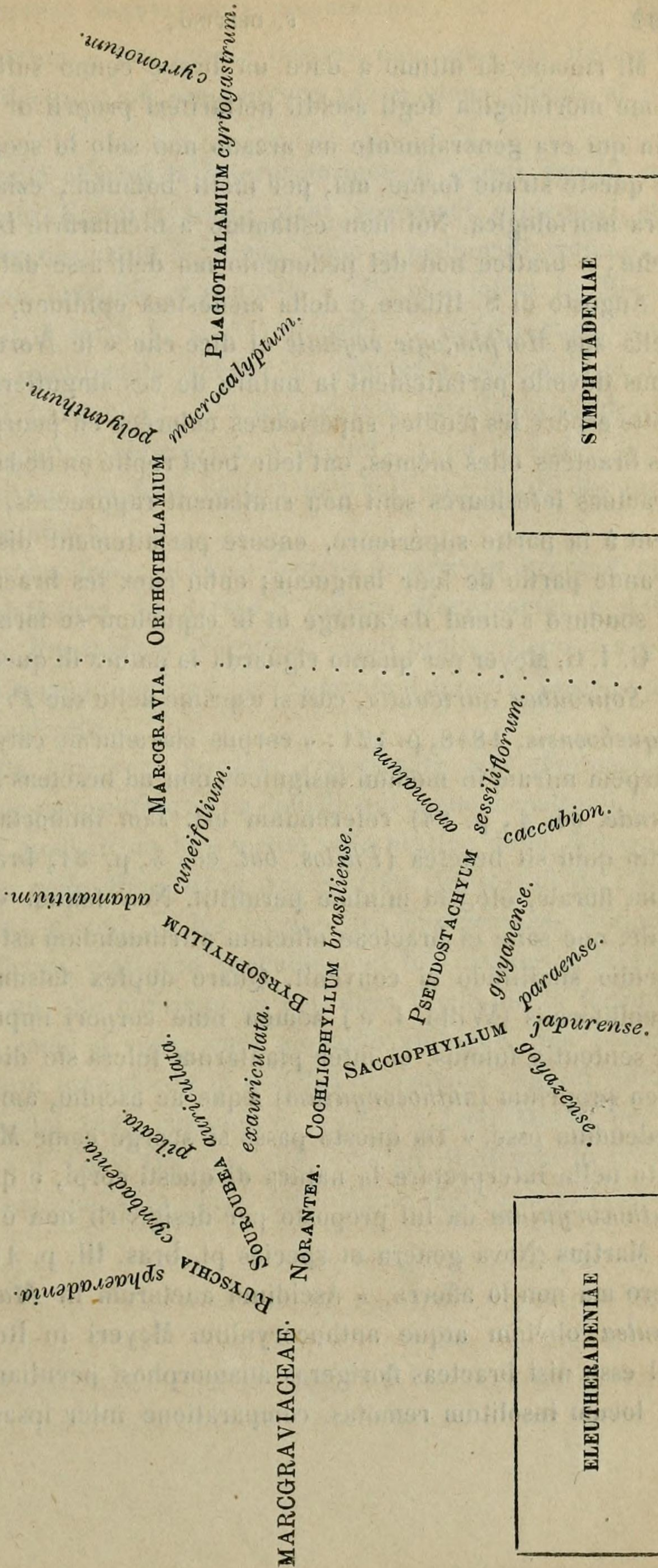
Nel sottogenere *Sacciophyllum* queste bratteole si discostano dal calice, diventano alterne, e si dispongono a diversa altezza lungo il peduncolo; nel *Cochliophyllum* si discostano anche di più, e nel *Byrsophyllum* per contro si riaccostano di nuovo al calice.

Le considerazioni biologiche e morfologiche sovraddette ci rivelano mirabilmente la catena genetica delle marcgraviacee, e la elevazione delle diverse specie nella scala della composizione organica e in quella quasi parallela della perfezione biologica.

Le *Ruyschie* colle loro brattee semplicemente incrassate, ci rappresentano l'infimo grado di semplicità. Le *Marcgraviie* invece, e fra le marcgraviie i *Plagiothalamium* e fra questi il *P. cyrtonotum*, per la completa aderenza della brattea al peduncolo, per la forma ombrellata della infiorescenza, per la metamorfosi ed atrofia dei fiori centrali, per la perfetta localizzazione dei medesimi, per la oblitterazione delle bratteole peduncolari, infine per una maggiore elaborazione dei vasi nettariiferi, segnano il grado supremo della evoluzione biologica, morfologica e forse anco genetica di questa famiglia.

A complemento di queste riflessioni credo utile unire qui lo schizzo d'un albero o quadro genealogico delle Marcgraviacee, ove le 19 specie sovra enumerate sono concatenate e disposte tra loro, in modo da corrispondere in tutto e per tutto, se non erro, alle loro reali affinità, e ai gradi della loro parentela. Il quale quadro servirà anche come un saggio della maniera, con cui, secondo la teoria della variabilità della specie, potranno quindi innanzi essere rappresentate le affinità delle piante.

ARBOR GENEALOGICA MARCGRAVIACEARUM



SYMPHYTADENIAE

ELEUTHERADENIAE

Mi rimane da ultimo a dare un breve cenno sulla vera significazione morfologica degli ascidii nettariiferi proprii di questa famiglia. Fin qui era generalmente un arcano non solo lo scopo e la funzione di queste strane forme, ma, per molti botanici, eziandio la loro natura morfologica. Noi non esitammo a dichiararle brattee metamorfiche, e brattee non del peduncolo ma dell'asse dell'infiorescenza.

Augusto di S. Hilaire è della medesima opinione, poichè a p. 198 della sua *Morphologie végétale* ci dice che « le *Norantea goyazensis* nous dévoile parfaitement la nature de ces singuliers organes. Dans cette espèce les feuilles supérieures colorées en pourpre noir, comme les bractées elles mêmes, ont leur bord replié en dedans; les bords des bractées inférieures sont non seulement rapprochés, mais ils se soudent à la partie supérieure, encore parfaitement distincts dans une grande partie de leur longueur; enfin chez les bractées plus élevées la soudure s'étend davantage et le capuchon se forme ».

G. I. G. Meyer per quanto riguarda la natura di questi ascidii presso la *Souroubea auriculata*, così si esprime nelle sue *Primitiae florae es-sequiboensis*, 1818, p. 121: « corpus clavæforme calyci adnatum hanc stirpem mirum in modum insigniens non ad bracteas (Willd. *Kräuter-kunde*, ed. 4, p. 94) referendum est. Jam immortalis Linnaei definitio quid sit bractea (*Philos. bot.* ed. 3, p. 31, bractea dicitur folium florale, etc.) id minime permittit. Non folium est nec folio simile, nec sane ei bracteae officium attribuendum est. Non magis cum ascidio similitudo ei convenit. Quare duplex falsum sit si bracteæ ascidiiformis (Willd. l. c.) nomen huic corpori imponitur. Ex hisce in sententia fuimus, ei inter plantarum fulcra sic dicta locum et nomen proprium (*anthocorynium*) æque ac ascidio, ampullæ, etc., concedendum esse. » Da questo passo si scorge come Meyer andasse errato nello interpretare la natura di questi corpi, e quindi il vocabolo *anthocorynium* da lui proposto per designarli non è ammissibile.

Martius (*Nova genera et species pl. bras.* III, p. 181) si accosta al vero ma non lo afferra. « *Ascidium auctorum in Marcgravia et Norantea* obvium atque *anthocorynium Meyeri in Ruyschia* obtinens nil esse nisi bracteas florigeras anamorphosi peculiari adfectas atque in locum insolitum remotas, comparatione inter ipsas has plantas et

alias affines evincitur. » Ora queste brattee non sono già dislocate come scrive il Martius, ma sono invece più o meno adnate al peduncolo.

Maggiori difficoltà offeriva la interpretazione di questi ascidii nel genere *Marcgravia*. Kunth (synopsis plant. aequinoct. orbis novi, etc. t. IV, p, 234), erroneamente li ritiene come « pedunculi commutati in folia marginibus involutis et connatis ». Nè più felice fu Miquel (*Ann. des sc. nat.* 3 serie I, p. 38) dicendo: « natura cucullorum optime mihi ita intelligenda videtur ut tamquam pedicelli steriles apice bibracteati habeantur, bractea postica cucullato-cylindracea clavata, elongata, antica abbreviata. » Miquel, come si vede, li ritiene metamorfosi non già della brattea nata sull'asse ma di due brattee nate sul peduncolo.

Hooker e Bentham infine nei loro *Genera plantarum* incorsero nell'opinione infondatissima che presso il genere *Marcgravia*, a differenza dei generi *Ruyschia* e *Norantea*, cotali brattee siano « a pedicellis liberæ, » quando invece è precisamente l'opposto, essendo del tutto adnate ai pedicelli.

Quanto poi alla loro vera funzione, coordinata alla effettuazione della dicogamia, nessuno autore ne ha dato fin qui cenno, eccettuati Triana e Planchon i quali in un loro scritto sulle brattee delle *Marcgraviacee* pubblicato nelle *Mém. de la Société Imp. des sc. nat de Cherbourg*, t. IX, 1861, dissero: « les ascidies des Marcgraviées, toujours rapprochés de fleurs, n'attirent probablement les insectes que pour leur faire jouer un rôle indirecte ou non dans l'acte de la fécondation ». Le frasi come si vede, sono alquanto ambigue, ma bisogna riportarsi ai tempi, essendochè la dottrina dicogamica, oggidì solidamente costituita, nel 1861 cominciava appena a farsi strada per la potente iniziativa di Carlo Darwin, che ebbe ad illustrarla in parecchi punti della sua celebrata opera sull'origine delle specie (1859).

Parte critica.

MARCGRAVIACEAE.

Choisy in D. C. Prodr. Vol. I, p. 368.

Guttiferarum tribus. Juss. Ann. du Mus. Vol. 14, p. 37.

Guttiferarum in classi ordo. Endlicher, genera plantarum.

Ternstroemiacearum tribus. Bentham et Hooker, genera plantarum.

Triana et Planchon, prodromus florae Novo-Granatensis in
Ann. des sc. nat. IV ser., t. 17, p. 389.

Tribus I. *Eleutheradeniae*.

Noranteæ Choisy. l. c.

Subtribus. *Ruyschieæ*.

Genus I. *Ruyschia*.

Jacquin, sel. st. amer. hist. p. 78, tab. 81.

Juss. gen. pl. (inter plantas incertae sedis).

Lam. Encycl. (pro parte).

Choisy in D. C. prodr. (pro parte).

Endlicher, genera plant. (pro parte).

Bentham et Hooker, gen. pl. (pro parte).

Oss. Questo genere differisce da tutte quante le marcgraviacee per avere le sue brattee metamorfosate in un corpo mellifero solido, non cavo. Però mi parve incongrua l'amalgamazione di questo col seguente genere fatta da Lamark, Choisy, Endlicher, Bentham e Hooker. Ma ben li aveva distinti uno dall'altro il celebre autore degli ordini naturali.

Questa conversione delle brattee in glandole solide, nude e non

ascidiiformi o calcariformi ha un grande significato biologico. Ciò indica infatti che pronubi ne sono animali leccatori, non suggitori.

La oligandria in questo e nel seguente genere è in relazione colla vicinanza del nettario agli organi sessuali, pochi stami bastando per assicurare la trasposizione pollinica.

Species 1. *Ruyschia sphaeradenia* nob.

Syn. *Macgravia micrantha*, Pavon ex herb.

Norantea cacabifera Don (?).

Oss. Questa specie è fondata sopra un unico esemplare esistente nell'erbario fiorentino colla etichetta scritta di mano propria da Pavon « *Macgravia micrantha* fl. per. » Sventuramente la parte fin qui pubblicata della *Flora peruviana* di Ruiz e Pavon non arriva alle *Marcgraviae* (Polyandria). Giusta le indicazioni di Pritzel, in qualche privata biblioteca esisterebbero, oltre le pubblicate, 176 tavole inedite, fra cui, sulla fede di Don (*General syst. of gardening and botanic*), ben cinque rappresenterebbero altrettante *margraviacee* indigene del Perù, coi numeri e nomi seguenti: cioè

N. 436. *Marcgravia macrocarpa*.

N. 437. *Marcgravia obovata*.

N. 438. *Marcgravia Cordachida*.

N. 439. *Marcgravia cacabifera*.

N. 440. *Marcgravia pentandra*.

Ora, nell'erbario di Firenze ove si trova una parte dell'erbario di Pavon, si hanno ben sei esemplari con etichetta vergata da Pavon medesimo, cioè segnato l'uno col nome di *Marcgravia micrantha*, l'altro di *Marcgravia pentandra*, il terzo di *Marcgravia monogyna*, il quarto di *Marcgravia oblongifolia*, il quinto di *Marcgravia macrocarpa*, il sesto di *Marcgraviae umbellatae species nova*.

Ma ciò che mi riesce veramente inesplicabile si è che i caratteri riferiti dal Don (l. c.) male corrispondono coi succitati esemplari dell'erbario fiorentino, neanco con quelli segnati omonimicamente (*Marcgravia pentandra*, *M. macrocarpa*).

Passando in rassegna le cinque specie pavoniane riportate dal Don, quella che più delle altre pare rassomigli la nostra *Ruyschia sphaeradenia* sarebbe la *Norantea cacabifera* Don (*Marcgravia cacabifera* Ruiz et Pavon), notate coi seguenti caratteri: « leaves oblong; or obovato-lanceolate, obtuse, mucronate; racemes long; flowers 2 together, the one sessile, the other pedicellate ».

Ma qui devono essere notate parecchie cose. In primo luogo la nostra pianta non è certamente una *Norantea*, nè merita poi tampoco il nome di *cacabifera* (kettle-bearing), poichè le sue brattee piccole, sferiche non possono menomamente venire rassomigliate a *cacabi* o *pentole*, a cui per contro somigliano moltissimo le brattee di parecchie *norantee*.

Se non che riflettendo meglio sulla descrizione del Don nasce il sospetto, o per meglio dire la certezza, che egli abbia proprio avuto di mira la nostra pianta, oppure una congenera molto affine. Egli accenna a fiori gemini, di cui l'uno sessile, l'altro pedicellato. Ora è contrario affatto alla natura delle *Marcgraviacee* di avere fiori gemini, ciascun peduncolo essendo essenzialmente unifloro, e munito per lo più di brattea nettarifera. Una *marcgraviacea* a peduncoli geminiflori è una vera impossibilità, per chi siasi ben famigliarizzato coll'abito biologico e morfologico di tale famiglia.

Come dunque il Don ha potuto alludere a fiori gemini? Senza dubbio egli ha creduto che la glandola bratteale sferica accompagnante i singoli peduncoli fosse un fiore, e infatti, guardando all'ingrosso, si può fare questo scambio, e allora precisamente pare di vedere sovra ogni peduncolo due fiori, uno sessile, l'altro pedicellato.

Species 2. *Ruyschia cymbadenia* nob.

Syn. *Ruyschia clusiæfolia* Jacq. l. c. (?).

Ruyschia laurifolia, Presl. bot. Bem. 1844, p. 24 (?).

Oss. Di questa specie nulla possiede l'erbario fiorentino all'infuori di pochi peduncoli florali, d'origine non segnata; ma è quanto basta per accertare il bellissimo carattere differenziale consistente nella figura cimbiforme della glandola mellifera. Se io guardo alla figura

e alla descrizione che dà il Jacquin della sua *R. clusiæfolia*, sono quasi certo che si tratta della stessa specie. Medesimamente se confronto colla descrizione di Jacquin quella che Presl. (l. c.) dà della sua *R. laurifolia*, non mi cade dubbio che quest'ultima tutt'al più sia una varietà della *R. clusiæfolia* Jacq.

Questa *Ruyschia* è interessante per due motivi. In primo luogo perchè vogliasi per la forma allungata della sua glandola, e per la inserzione di questa alla base del calice è un anello di transizione tra questo genere e il seguente; in secondo luogo perchè in questa, meglio che in ogni altra margraviacea, si evince la vera natura del corpo mellifero che è realmente una brattea commutata, nata sull'asse primario della infiorescenza e più o meno altamente saldata col rispettivo peduncolo florale (asse secondario). Infatti esaminando colla lente un peduncolo, si distingue egregiamente pel suo color nero il picciuolo della brattea saldato unilateralmente (inferiormente) col peduncolo stesso in tutta la sua lunghezza.

La *R. Pavonii* che Don (l. c.) costituisce alle spese della *Marcgravia pentandra* R. e Pav. (Fl. per. tab. 440), se realmente si riferisce allo esemplare segnato con questo nome di *M. pentandra* Pavon ed esistente nell'erbario fiorentino, non è altrimenti una *Ruyschia* ma una *Norantea* (vedi infra *Pseudostachyum Caccabion*).

Genus II. *Souroubea*.

Aublet, Hist. des pl. de la Guyane franç. 1775, vol. I, p. 244, t. 97.

Juss. gen. pl. (inter plantas incertæ sedis).

Surubea Meyer, prim. floræ esseq. 1818, p. 120.

Ruyschia Lamk. encycl. — Choisy in D. C. prodr. — Endl. gen. pl.

— Bentham et Hook. gen. pl. — Triana et Planchon, prodr. fl.

Novo-granat. — Martius, nova gen. et sp. pl. bras. vol. 3.

Oss. Questo genere pell'importantissimo carattere biologico dei suoi speroni melliferi, per cui si rende adatto a pronubi non leccatori ma succianti (verisimilmente insetti apiarii), si distingue benissimo dal precedente non meno che dai seguenti generi. Può ritenersi intermedio tra le *Ruyschie* e le *Norantee*.

Bentham e Hooker (l. c. vol. I, p. 4, pag. 181), i quali fusero questo genere col precedente, fra gli altri caratteri riportano i seguenti: « bracteæ ad apicem pedicelli sub flore sessiles, trilobæ, lobis linearibus, altero ascendente apice clavato, duobus demissis pedunculum equitantibus. » Ora questo carattere non solo non conviene affatto alle due nostre specie di *Ruyschia*, ma neppure a due specie di *Souroubea*.

La corrispondente frase di Endlicher (gen. pl. p. 1030) che suona: « bractea colorata pedicelli apice inserta, simplici vel postice bicruri, antice in calcar cavum desinente » è meno inesatta, in quanto che almeno si addice a tutte le *Souroubee*, benchè non alle nostre *Ruyschie*.

Species 3. *Souroubea pileata* nob.

Syn. *Ruyschia pileophora*, Triana et Planchon in Ann. des sc. nat. S. IV. t. 17, p. 379.

Oss. Della descrizione di Triana e Planchon ricavo i seguenti caratteri:

.... floribus parvis, pedicellis curvulis flore vix longioribus, bractea calyci contigua pendula pileiformi nempe e disco suborbiculari et sacco centrali vel excentrico cylindraceo-conico constante....

.... pedicelli paulo ante anthesim 3-6 millim. longi. Bracteae sessiles, disco diametro 3-6 millim., sacco vix 3-4 millim. longo....

.... La forme seule des bractées suffirait pour distinguer cette espèce. Ces organes rappellent à peu près un de ces chapeaux dits *sombreros*, dont le fond serait assez haut et les bords assez larges.

Dai quali caratteri si rileva essere questa una pianta alquanto affine alla *Ruyschia cymbadenia*, massime per i suoi *floribus parvis* e *pedicellis curvulis flore vix longioribus*. Non ostante è una vera *Souroubea* se si pon mente alla cavità mellifera in cui terminano le sue brattee.

Species 4. *Souroubea auriculata* nob.

- Var. et syn. a) *S. guyanensis*, Aublet l. c. — Brattea coccinea, calice giallo, petali sulfurei. Fiorisce in ottobre. Guiana francese.
- b) *S. Meyeri* (*Souroubea Aubletii*, Meyer esseq.) brattea coccinea, fiori aranciati. Fiorisce in settembre nell'isola Wacananoa (Surinam).
- c) *S. amazonica* (*Ruyschia* Martius l. c. tav. 292); brattea coccinea, fiori citrini. Fiorisce in agosto nella riva del fiume delle Amazzoni e nelle isole dell'arcipelago del Parà.
- d) *S. spitziana* (*Ruyschia* Mart. l. c. tav. 293); brattea coccinea, fiori aranciati; fiorisce in settembre nell'interno della provincia del Parà. Martius stesso esprime il dubbio che sia una semplice varietà della precedente.
- e) *S. corallina* (*Ruyschia* Mart. l. c. t. 294); brattea e fiori coccinei. Fiorisce in gennajo e febbrajo nella riva del fiume Japura provincia di Rio Negro.
- f) *S. bahiensis* (*Ruyschia* Mart. l. c.); brattee coccinee, fiori gialli, a Bahia.
- g) *S. lepidota* (*Ruyschia* Miquel, stirpes surinamenses selectæ, 1850, p. 94. tab. 27); brattea e fiori coccinei; abita il Parà.
- h) *S. bicolor* (*Ruyschia* Bentham, botany of the voyage of Sulphur, p. 73, tab. 29); brattee e fiori coccinei; dell'isola Gorgona.
- i) *S. crassipes* (*Ruyschia* Triana e Planchon l. c.); corolla giallastra; della provincia di Bogota.

Oss. Nell'erbario fiorentino esistono parecchi esemplari di questa specie pervenuti da luoghi diversi. Il più notevole è un esemplare raccolto da Linden nella prov. di Carabobo (Venezuela), a fiori gialli e ad orecchie bratteali larghissime, corrispondenti per l'appunto alla *Ruyschia amazonica* var. *dilatata* di Triana e Planchon (l. c., p. 378).

Ora esaminando questi esemplari e compulsando tutte le descrizioni e le figure date dagli autori succitati, nasce la convinzione che sebbene siansi fatte ben nove specie diverse, appartengano in ultima

analisi ad una specie sola. Tutte le differenze che si possono rilevare sono inconcludenti e si riferiscono a diversità di colore in questo o in quell'altro organo florale, a maggiori o minori dimensioni e proporzioni nello sviluppo delle brattee, dello foglie, ecc., ad epoche di fioriture differenti, e a simili altre accidentalità che possono benissimo essere spiegate colla diversità dei luoghi. Ma per contro si riscontra in tutti gli esemplari secchi o designati lo identico tipo, e se ne deve concludere tutto al più che si tratti di una specie, la quale, nella sua monotipia, si riveli non ostante molto proclive a variare.

Triana e Planchon (l. c. p. 377) si mostrano anch'essi tentati a fondere in una specie sola le quattro descritte dal Martius e la *S. guyanensis* d'Aublet: ma dopo questo, voltata non più che una pagina, descrivono la loro *Ruyschia crassipes*, la quale mi sembra riducibile anch'essa alla nostra *S. auriculata*.

Dicono gli autori succitati (p. 379): « les dimensions relativement assez grandes des fleurs, les pédicelles épais et assez remarquablement renflés, bien que d'une manière graduelle, les bractées à divisions latérales plus courtes que l'éperon, telle est l'ensemble des traits qui caractérisent assez nettement cette espèce. » Ora queste differenze non mi sembrano tali da giustificare la fondazione d'una nuova specie. Accennano tutt'al più a una distinta varietà.

La *Ruyschia* (?) *subsessilis* Bentham (l. c.) è probabilmente una *Souroubea*; ma non è ben certo, perchè l'esemplare raccolto da Bentham era già troppo avanzato, e mancava delle brattee mellifere, le quali adempiuta la loro funzione si disarticolano tosto e cadono.

Species 5. *Souroubea exauriculata* nob.

Syn. *Ruyschia clusiæfolia*, Linden ex collect.

Oss. Per quanto veggo questa bellissima specie non è stata descritta da nessuno, per la ragione che, essendo stata raccolta e distribuita da Linden sotto il nome di *R. clusiæfolia* Jacq. tale venne creduta effettivamente. Guardata all'ingrosso somiglia infatti alla *R. clusiæfolia*, ma ne differisce enormemente per la brattea commutata in uno sperone e non già in un corpo cimbiforme solido.

È distintissima altresì dalla specie precedente perchè il calcare mellifero è privo delle orecchie, e perchè è inserito al di sotto dell'apice del peduncolo.

Questi due caratteri hanno un valore biologico di qualche importanza e segnano tendenza o transito alle Norantee. Tale specie è notevole anco per la località, essendo stata raccolta nelle vicinanze di Vera Cruz; così sarebbe la più occidentale di tutte le marcgraviacee.

Subtribus. *Norantea*.

Genus III. *Norantea*.

Aublet, hist. des plantes de la Guyane franç., p. 334.

Juss. gen. pl.

Choisy in D. C. prodr.

Endlicher, gen. pl.

Benth. et Hook., gen. pl.

Cambessedes in Aug. S. Hil. Fl. Bras. merid.

Martius, nova gen. et sp. pl. bras.

Triana et Planchon, prodr. fl. Novo-Granat. in Ann. sc. nat. séries IV, vol. 17, p. 372.

Ascium Schreber, gen. 338.

Schwartzia Vell., fl. flum. Bras. vol. 3. tab. 84.

Oss. È presso questo genere che le brattee convertendosi in ampi sacchi melliferi, adorni dei più vividi colori, più o meno remoti dal fiore, indicano come l'apparecchio dicogamico sia stato commutato in vista dell'azione pronuba di uccelli mellisugi e rampicanti, che appartengono probabilmente ai generi *Trochilus* e *Ornismya*.

Subgenus. *Cochliophyllum* nob.Species 6. *Norantea brasiliensis* Chois.

Choisy nel prodr. di D. C. vol. I, p. 866.

Cambessedes in Aug. S. Hil. Flora Brasiliæ merid., vol. I, p. 311, 312.

Oss. L' erbario fiorentino possiede tre esemplari di questa specie, l'uno raccolto a Rio Janeiro, l'altro a Pernambuco, il terzo a Bahia. Quest' ultimo che porta l'etichetta « *Norantea bahiensis*, Martii herbarium floræ brasiliensis, N. 1048 », diversifica un poco per alcuni caratteri, come sarebbe a dire foglie più anguste, calice più piccolo, ecc. Ma queste differenze non mi sembrano tanto pronunziate da reclamare una specie nuova.

Questa pianta per la forma di cucchiajo rotondo assunta dalle sue brattee si distingue tipicamente dalle altre *Norantee*, per cui ho pensato di farne un sottogenere distinto col nome significativo di *Cochliophyllum*. Il Cambessedes (l. c.), dice che tali brattee contengono un succo dolce.

Subgenus. *Sacciophyllum* nob.

Oss. Questo sottogenere sopravanza i suoi congeneri per la magnificenza e splendidezza de' suoi tirsi fioriti, nonchè per lo sviluppo de' suoi sacchi melliferi, grandi molto e coloratissimi, dei quali havvene un centinajo circa per ogni tirso.

Sebbene d'aspetto assai diverso, pure è molto affine al sottogenere precedente, ed offre al pari di quello bratteole dislocate ed alterne sopra il peduncolo florale.

Species 7. *Norantea guyanensis* Aubl.

Aublet, l. c., tab. 220.

Ascium violaceum, Vahl. ecl.

Ascium Aubletii, Sprengel, systema vegetab. II, pag. 899.

Oss. L'erbario di Firenze ne possiede tre esemplari pervenuti da Cajenna e dal Surinam.

Species 8. *Norantea japurensis* Mart.

Martius, nova gen. et sp. pl. bras. vol. III, tab. 298.

Species 9. *Norantea goyazensis* Cambess.

Cambessedes in Aug. S. Hilaire, flora Bras. mer., vol. I, p. 313.

Oss. Esitai lungamente prima di accettare la distinzione delle due sovracitate specie.

L'erbario di Firenze non possiede che un esemplare raccolto a Goyaz da Gardner. La località dove è stato raccolto, e la circostanza che corrisponde assai bene ai più saglienti caratteri dati dal Cambessedes per la *N. goyazensis*, sono ragioni a bastanza perentorie per credere che appartenga effettivamente a questa specie. Se non che d'altro lato corrisponde anco meravigliosamente ai caratteri dati dal Martius per la *N. japurensis*. Che la *N. goyazensis* sia una varietà rupicola nana e atropurpurea della *N. japurensis*?

Lascio al giudizioso lettore il conciliare come meglio crede i caratteri differenziali seguenti.

Martius (l. c.) scrive della *N. japurensis* « frutex parasiticus more Clusiæ, in 30 pedum altitudine adscendens..... ascidium membranaceum roseum.... crescit in arboribus nemorum primaevium prope flumen Japura.... floret januario. »

E Cambessedes (l. c.) scrive della *N. goyazensis*: « frutex 2-4 pedalis (?).... bracteæ atropurpureæ.... crescit inter rupes montis Serra dorada in Prov. Goyaz.... floret julio ».

Ora come avviene che l'esemplare suddetto raccolto a Goyaz dal Gardner, e che verisimilmente dovrebbe essere un genuino rappresentante della specie goiazense corrisponde benissimo ai caratteri della specie giapurense? Fra le altre cose il suo tirso florale lungo oltre due piedi non può verisimilmente essere prodotto da un frutice alto solamente da 2 a 4 piedi.

Species 10. *Norantea paraensis* Mart.

Martius l. c. tab. 296.

Oss. L'erbario fiorentino ne possiede un esemplare raccolto da Spruce *ad cataractas fluminis Aripecuru* nella provincia del Parà. Somigliantissimo per la forma dei sacchi melliferi alla *N. japurensis*, ne differisce per questo che i medesimi hanno una forma alquanto più allungata, un picciuolo più lungo, e l'orifizio introrsamente contratto.

Subgenus *Pseudostachyum* nob.

Oss. Ecco un altro naturalissimo sottogenere delle norantee. Fra i caratteri essenziali della famiglia annoverammo i seguenti: fiori costantemente peduncolati; brattee nettarifere saldate col rispettivo peduncolo almeno per una porzione del loro picciuolo. Ma in questo sottogenere i fiori appaiono sessili e le brattee sembrano emergere direttamente dall'asse primario.

Ora tutto ciò non è che una mera apparenza, e se ben si guarda, nelle false spighe di questo sottogenere noi abbiamo un tirso a peduncoli assai lunghi ma fusi e coaliti coll'asse primario. Così il nostro *Pseudostachio* rientra perfettamente nel tipo della famiglia, e mentre, guardando superficialmente, si riterrebbe per la primitiva e più semplice forma delle Margraviacee, mostrasi invece di essere una delle forme più elevate e composte.

Species 11. *Norantea anomala* H. B. K.

Oss. Di questa specie io non conosco che la buona figura data nel vol. VII, tav. 647bis, dell'opera intitolata *Nova genera et species... quas... collegerunt et descripserunt Humboldt et Bonpland*. — Se il disegno delle brattee è conforme al vero, essendo esse scutelliformi e non cacabiformi si tratta senza dubbio d'una buona specie; ma se il disegnatore vi avesse messo qualche cosa di suo, non mi sorpren-

derebbe che fosse una cosa sola colla nostra *N. Caccabion* e per più forte ragione colla seguente specie di Triana e Planchon.

Vero è che la descrizione del Kunth (*synopsis* già citato) « bractea... hemisphaerico-galeata » concorda pienamente colla figura.

Species 12. *Norantea sessiliflora* Tr. et Pl.

Triana et Planchon, l. c. p. 373.

Oss. Estraggo dagli autori di questa specie i seguenti caratteri: spicis terminalibus sessilibus elongatis, spirali inferne triplici multifloris, bracteis pendulis parvis cucullatis, stipite eis brevioris suspensis, latiuscule apertis.

I caratteri scritti in lettere ordinarie mettono fuori dubbio che questa pianta appartiene al nostro sottogenere *Pseudostachio*, e quelli declinati in lettere corsive la distinguono assai bene dalla seguente *N. Caccabion*.

Il carattere poi — *bracteis latiuscule apertis* — la distinguerebbe anche dalla specie antecedente, la quale è fornita di brattee aventi l'apertura larghissima.

Al postutto è probabile che sia una specie intermedia tra la precedente e la seguente.

Species 13. *Norantea Caccabion* nob.

Syn. *Marcgravia monogyna* Pavon ex herb.

Marcgravia pentandra Pavon ex herb.

Ruyschia Pavonii Don (?)

Oss. L'erbario di Firenze possiede due esemplari di questa pianta, segnati m. p. dal Pavon l'uno col nome di *Margravia monogyna* (sic) *Fl. Per.*, l'altro con quello di *Margravia pentandra Fl. Per.*

Don (*General system of gardening and botanic*, vol. I, p. 628) alla sua *Ruyschia Pavonii* appone come sinonima la *Margravia pentandra* R. et Pav. È probabile che si tratti della stessa pianta; ma in questo caso il Don sarebbe in fallo, perchè è una vera *Norantea* e non una *Ruyschia*.

Questa specie è ben distinta dalle due precedenti pella bizzarra forma delle sue brattee mellifere che vestono l'apparenza di graziose pentoline ad orifizio angustissimo.

Subgenus *Byrsophyllum* nob.

Oss. Questa è un'altra sezione naturalissima delle *Norantee*, ove la infiorescenza, spogliando l'abito tirsoideo, riveste quello di corimbo e segna manifestamente il transito alla ombrella delle *Marcgravie*. Le borsette nettarifere sono molto discoste dal fiore e conseguentemente ha luogo un considerevole sviluppo della poliandria.

Species 14. *Norantea Adamantium* Cambess.

Cambessedes, l. c., p. 512, tab. 62.

Oss. Bellissima e distintissima specie di *Norantea* attestata anche dal Martius (l. c. tab. 297, fig. 1). Ascidii plumbei. Cambessedes dice che contengono un succo amarognolo. Ove ciò sia vero, si riferirà certo a pronubi specialissimi.

Species 15. *Norantea cuneifolia* nob.

Syn. *Marcgravia cuneifolia*, G. Gardner, Contributions towards a flora of Brazil in Hooker. London journal of botany, vol. II, a. 1843, p. 1813.

Marcgravia mixta, Tr. et Pl., l. c. (?)

Oss. L'erbario fiorentino ne possiede un esemplare raccolto e spedito da G. Gardner.

È una specie senza verun dubbio molto affine alla precedente, ma ne differisce per le foglie molto più anguste, per la brevissima rachide del corimbo ridotto quasi ad ombrella, per la brevità e scarsità dei peduncoli florali, perchè ha i petali gialli e non atroviridi, e infine perchè è un frutice scandente e non rupestre.

Questa specie è una pretta *Norantea* avendo le borse mellifere affatto sciolte dai peduncoli e Gardner che la descrisse come una

Marcgravia venne indotto in errore dall'apparenza ombrelliforme delle sue infiorescenze.

Non si può negare per altro che questa specie, anche più della precedente, si avvicini già molto al tipo delle vere *Marcgraviae*, specialmente pel carattere del talamo insediato obliquamente sulla estremità del peduncolo; carattere che è sviluppatissimo in alcune specie di *Marcgravia*.

Leggendo attentamente la lunga descrizione che Triana e Planchon danno della loro *Norantea mixta* (l. c. p. 374), riflettendo massime sul carattere espresso colle parole seguenti « bractearum cucullatarum corpore sacciformi oblongo, 6-15 millim. longo, parum ampliato, sulco tenui secus lineam mediam percurso, apice interdum obscure bilobo », da ove si ricava che le brattee hanno precisamente l'apparenza scrotiforme da noi osservata sulla *Norantea* trovata dal Gardner, nasce spontanea la congettura, che quest'ultima e la *N. mixta* appartengano alla stessa specie. Del resto l'unico esemplare esaminato da Triana e Planchon era, a confessione di essi medesimi, un individuo patologico e teratologico: contingenza questa che tende ad aggiungere anzichè a torre forza alla nostra congettura.

L'*Ascium Selloi* di Sprengel (Syst. veg., II, p. 599) con molta probabilità appartiene a questa o alla precedente specie. Per quanto incompleta e brevissima sia la diagnosi data ivi, pure tutti i caratteri quadrano assai bene.

Che cosa invece possa essere l'*Ascium Berterii* (Sprengel, l. c.) non si hanno elementi sufficienti a decidere, neanche in via d'approssimazione.

Tribus II. *Symphytadeniae*.

Marcgraviaeae, Choisy, l. c.

Genus IV. *Marcgravia* Plum. Amer. 29.

Jussieu, gen. pl., p. 244.

Choisy in D. C. prodr. I, p. 565.

Endlicher, gen. pl.

Bentham et Hooker, gen. pl.

Triana et Planchon, prodr. fl. Novo-Gran., l. c. p. 360.

Oss. Quanto è naturalissimo e distintissimo il genere *Marcgravia* in modo che non è possibile confonderlo cogli altri tre generi della famiglia, altrettanto riesce difficile (e attualmente direi quasi impossibile) il districare il vero e real numero delle sue forme specifiche. Troppo scarsi sono gli esemplari raccolti negli erbarii, e troppo incomplete relativamente ai punti di primaria importanza le diffuse descrizioni che abbiamo da diversi autori. Se a ciò si aggiunge che domina nei suoi rappresentanti uno straordinario polimorfismo, spero che sarà fino ad un certo punto giustificato il mio tentativo di troncane le difficoltà, ammettendo non più di quattro tipi specifici, ove si possono plausibilmente subordinare come varietà le diverse forme fin qui descritte dagli autori.

Quanto ai caratteri generici nessuno, per quanto veggo, ha fin qui dato una descrizione che vada esente da ogni menda e censura. La migliore parmi quella data da Endlicher, ma vuole essere rettificata in alcuni punti: per esempio quando dice « *calix tetra-exaphyllus, foliolis imbricatis* » bisogna sostituirvi « *calyx tetraphyllus, foliolis decussatis* ».

La descrizione di Bentham e Hooker (*genera plantarum*), racchiude due gravi inesattezze, ascrivendo a tal genere « *Sepala quinque valde imbricata* » e « *bracteae sacciformes, in media umbella stipitatae, a pedicellis liberæ.* » Come già si disse, il calice è tetrasepalo, e le brattee sacciformi, lungi dall'essere libere dai peduncoli, sono anzi ad essi totalmente adnate.

Gli errori fin qui citati vennero felicemente corretti da Triana e Planchon (l. c.); ma questi due autori incespicarono a loro volta in altre inesattezze, non incorse dai fitografi precedenti.

Ometterò di discutere la più che dubbia loro opinione che la calitra corollina risulti da saldatura di quattro petali. La omologia colla corolla delle *Norantee*; la manifesta imbricazione non simmetrica (apparentemente in quinconce) dei pezzi corollini coaliti, accennerebbe secondo me a fusione di cinque petali e non di quattro.

Tralasciando ciò, si critica il carattere « *stamina..... biseriata, numquam vere uniseriata.*

Già Choisy avea detto (l. c.): *stamina uniserialia membranulæ ovarium circumdanti inserta*, ed Endlicher avea confermato (l. c.): *stamina 12-40, disco membranaceo angusto imam ovarii basin cingenti inserta, uniseriata.*

Ora le nostre osservazioni darebbero perentoria ragione a Choisy e a Endlicher.

I filamenti esilissimi nascono approssimati oltre ogni dire tra loro, e tanto è vero che saldandosi alla base formano una sottile membrana a foggia di corona attorniante l'ovario.

Questa corona non può essere facilmente veduta se non che qualche tempo dopo la sfioritura. Presl (botan. Bemerk.) non potè vedere tale membrana; senza dubbio ciò dipese dall'averne fatto ricerca durante la epoca della fioritura.

Ma ciò ha bisogno di maggiori chiarimenti ed eccoli. La corona o membrana di cui parliamo, durante la fioritura è seppellita nel tessuto talamico. Quando per altro, dopo ch'ebbe luogo la fecondazione, l'ovario e la base del peduncolo ingrossano, e quando già da un pezzo si disarticolò e cadde la parte libera dei filamenti, allora il talamo svelle e rigurgita dal suo seno questa corona, la quale in tal punto è visibilissima anche ad occhio nudo, e scorgesi attorniare la base dell'ovario.

Ora chi consideri la sottigliezza di questa membrana o base monadelfica degli stami, ha senza più la prova che gli stami debbono essere necessariamente uniseriali.

Ma come avvenne che Triana e Planchon ed anche Presl (come vedremo infra) si trovano d'accordo nell'infondata opinione che gli stami siano invece costantemente biseriati? Non è difficile lo additare la causa di questa illusione. I filamenti, sebbene approssimatissimi l'uno all'altro possono adattarsi in una sola serie perchè a bastanza esili; ma non così le antere, le quali, essendo molto più larghe, sono obbligate per mancanza di spazio a cavalcare l'una sull'altra, e si dispongono effettivamente in due serie cencentriche, e qualche volta anco in tre. Ora è verisimile che gli autori precitati dalla biseriazione reale ed

effettiva delle antere abbiano dedotta la biseriazione anche degli stami.

Queste sono le osservazioni critiche che occorrono quanto ai caratteri generici. Quanto ai caratteri specifici dirò che la causa della incertezza delle specie di *Marcgravia* fin qui descritte devesi a parer mio all'abbandono di quel principio che pure è l'anima della tassonomia, alludo al principio della subordinazione dei caratteri.

Anche pella descrizione delle specie le dottrine biologiche da noi propugnate forniscono un validissimo criterio. Gli organi che servono a una funzione biologica, sebbene i più modificabili e variabili da specie a specie, sono per contro i più costanti e fissi per ognuna e singola specie, di cui rappresentano per così dire l'idea, il concetto, lo spirito.

È su questi organi quindi che deve a preferenza essere rivolta la attenzione dei fitografi. E venendo al caso concreto del genere *Marcgravia*, i diversi autori, descrivendone le specie massime sopra i caratteri forniti dalle foglie, colsero poco frutto dalla loro fatica; laddove sarebbero riusciti a ben altri risultati se avessero descritto accuratamente le forme e le relazioni di posizione, proporzione, numero, ecc.

- 1.º delle anfore nettarifere ;
- 2.º dei raggi delle ombrelle ;
- 3.º della calittra corollina.

Subgenus *Orthothalamium*.

Species 16. *Marcgravia polyantha* nob.

Syn. *Marcgravia oblongifolia*, Pavon ex herbario.

? *Marcgravia comosa*, Presl., bot. Bemerk., p. 23, 24.

? *Marcgravia pedunculosa*, Triana et Planchon, l. c. p. 371-372.

Oss. L'erbario fiorentino ne possiede due esemplari, l'uno proveniente dall'erbario di Pavon, l'altro raccolto dal Gardner al Brasile nella provincia di Minas Geraes.

La descrizione che dà Presl (l. c.) della sua *M. comosa*, raccolta a Rio Janeiro, bene ponderata ci muove a credere che si riferisca a una varietà molto robusta di questa specie. Egli attribuisce ai fiori un doppio ordine di stami; ma noi abbiamo mostrato ciò essere probabilmente una illusione.

Anche la *Marcgravia pedunculosa* di Triana e Planchon mi pare vicinissima a questa specie e forse non n'è che una varietà.

Species 17. *Marcgravia macrocalypta* nob.

Syn. *Marcgravia umbellata*, Linn. pro parte;

Marcgravia umbellata, Jacq., selectarum stirpium americ. hist. p. 180, tab. 96;

Marcgravia umbellata, Turpin, tab. ex dictionn. d'Hist. nat. (Lévrault);

Marcgravia macrocarpa, Pav. ex herb.;

Marcgravia Trinitatis, Presl. (l. c.);

Marcgravia rectiflora, Tr. et Pl., loco cit. p. 364-367 (exclusa var. Brownei).

Oss. È un tipo specifico polimorfo in estremo grado, variabile assai nella forma delle foglie, delle maggiori o minori proporzioni dei sepali, ecc. La forma peruviana è più piccola in tutte le sue parti, eccettocchè nei sepali che sono assai sviluppati. La forma più grossa e cospicua parrebbe quella di San Domingo.

Questa specie è una delle due confuse da Linneo nella sua *Marcgravia umbellata*. Infatti egli (species plantarum, edit. III), per la sua *Marcgravia umbellata*, cita la figura del Jarquin che si riferisce a questa nostra specie, e la figura del Plumier e del Browne che si riferiscono alla nostra *M. cyrtogastra*.

La *M. macrocalypta* così come viene da noi circoscritta, corrisponderebbe appieno colla *M. rectiflora* Tr. et Pl. (l. c.), se non escludessimo la *Marcgravia* di Browne, la quale, avendo la calittra assai grossa e globosa, ci pare una cosa sola colla *M. cyrtogastra*. Vero è che Browne non segna nella sua figura la obliquità del talamo florale; ma è facile che questo carattere gli sia sfuggito.

La *M. caudata*, *M. nervosa*, *M. myriostigma* di Triana e Planchon (l. c.) e la *M. Trinitatis* di Presl. (l. c.), ci sembrano forme riducibili a questo tipo.

Subgenus. *Plagiothalamium*.

Species 18. *Marcgravia cyrtogastra* nob.

Syn. *Marcgravia umbellata*, Linn. pro parte.

Marcgravia, Plum. (Burman, icones tab. 173).

Marcgravia, Browne, Jam., p. 244, tab. 26.

Marcgravia umbellata, Triana e Planchon (l. c.) et aliorum.

Oss. Questo tipo è anch'esso polimorfo in grado estremo, dandosi varietà a fiori grossissimi, a calittre globose, a calittre coniche, ecc.

Species 19. *Marcgravia cyrtonota* nob.

Syn. *Marcgravia acuminata*, Miquel, Ann. des sc. nat., 3 ser. vol. I, pag. 37.

? *Marcgravia cuspidata*, Tr. et. Pl. (l. c.), p. 370.

? *Marcgravia coriacea*, Vahl., ecl.

Oss. Questa specie, così sotto l'aspetto biologico che sotto quello morfologico, io la ritengo come la più perfetta ed evoluta tra le *Margraviacee*.

È probabilissimo che sia identica colla *M. acuminata* del Miquel. Tutti i caratteri corrispondono assai bene; ma non si potrebbe avere certezza assoluta al riguardo, perchè nella non breve descrizione del Miquel, non è tuttavia fatto cenno del carattere più importante qual si è quello dei nettarii incurvidorsi.

Anche la *M. cuspidata* di Triana e Planchon crederei riducibile a questa specie, sebbene presenti una variante assai notevole nelle sue calittre, le quali, a vece di essere ovoidi, sarebbero coniche ed acute. Di questa *M. cuspidata* dicono i prefati autori che le brattee sono separate dai pedicelli fertili mediante una porzione nuda del rachide.

Ora questo carattere è importantissimo, perchè, rompendo la continuità della spira dei peduncoli florali e dividendoli in due regioni, accenna ad egregia separazione di funzioni, e a divisione di lavoro, epperchè segna un grado più elevato nella scala della perfezione biologica. Ma essendo un carattere comune anche alla nostra *M. cyrtonota* e alla *M. coriacea* di Vahl (sulla testimonianza di Triana e Planchon, l. c.), mi porta a credere che queste tre forme siano riducibili ad una sola specie.

Sono specie più che dubbie e da escludersi affatto:

1.º la *M. picta* (Willd. *Mag. berol.* 1808, p. 172, Choisy, *Prodr. ecc.* V. I, p. 366); perchè fondata sopra esemplari a soli rami sterili, i quali sono straordinariamente eterofilli;

2.º la *M. dubia* Kunth (l. c. p. 238). probabilmente per l'istessa ragione, e infine.

3.º la *M. spiciflora* Juss (*Mém sur une nouvelle espèce de Marcgravia* negli *Ann. du Museum d'Hist. nat. de Paris*, 1809, tab. 14).

Dopo avere penetrato nelle più intime ragioni biologiche e morfologiche delle *Marcgraviacee*, io posso e debbo asseverare che la figura succitata è una inconcepibile mistificazione, con cui L. C. Richard sorprese A. L. Jussieu.

La infiorescenza è quella di una *Norantea*, e più precisamente della *Norantea Adamantium*, i fiori sono esattamente quelli della *Marcgravia macrocalypta* (varietà Peruviana), e le brattee sono quelle di una *Ruyschia*.

Ora la fantasia di un disegnatore, ma non già la natura può fare di cosifatti mostruosi connubii. Se si desse in realtà una pianta conforme a quella prodotta dal Richard si avrebbe un vero controsenso morfologico, biologico, e tassonomico.

È probabile che Richard abbia avuto un esemplare di una vera *Norantea* nello stadio della fruttificazione, e che, volendo ripristinarlo nella precedente condizione di fioritura, abbia creduto di non errare applicando al medesimo i fiori d'una vera *Marcgravia*.

APPENDICE AL CAPO PRIMO

Durante la stampa di quanto precede, essendomi imbattuto in altri meravigliosi apparecchi florali, ed avendo osservato altri interessanti fatti che si rannodano principalmente alle cose descritte nel paragrafo ove trattai degli *apparecchi a carcere temporario*, mi parve opportuno d'inserirne la relazione in quest'appendice.

A. *Ceropegia elegans*. Quest'asclepiadea, nella parte più riposta dell'apparecchio suo florale ossia nel corpo ginandrico, non differisce sostanzialmente da tutte le altre sue consanguinee. Nella *Ceropegia*, come in tutte le altre *asclepiadee*, la fecondazione non può aver luogo se prima gl'insetti pronubi non compiono entro i fiori due distinte operazioni, l'una consistente nello estrarre le masse polliniche dalle loggie delle antere, l'altra consistente nell'intrometterle in apposito solco o cavità, da ove soltanto possono emettere e spingere fino agli ovoli i tubetti pollinici (vedi il nostro scritto sulla fecondazione delle piante autoc. p. 6-14). Nella *Ceropegia*, pertanto le condizioni meccaniche delle succitate operazioni d'estrazione e d'immissione dei pollinari, non variano, rimanendo inalterate così la forma che la funzione del retinacolo, dei cinque condotti formati dalle ale anterali, della costa dei pollinari.

In tanta uniformità del concetto fondamentale dicogamico che si rivela presso le *Asclepiadee*, perchè tuttavia i fiori dei varii generi e delle varie specie diversificano tanto gli uni dagli altri?

Si pongano a confronto i fiori e le infiorescenze d'*Arauja albens*, di *Vincetoxicum officinale*, di *Asclepias Cornuti*, di *Stephanotis floribunda*, di *Stapelia grandiflora*, di *Ceropegia elegans*, e si rileveranno insigni differenze di forma, di colori, di odori, ecc. Ora tutte queste differenze sono coordinate mirabilmente alla natura speciale e al modo d'agire degl'insetti pronubi predestinati.

Così la fecondazione viene esclusivamente attuata presso i fiori di *Arauja* dalla proboscide di grosse apiarie, presso i fiori d'*Asclepias* dalle zampe d'imenotteri diversi, presso i fiori di *Stephanotis* dalla proboscide di *Sfingi* e *Macroglosse*, presso i fiori di *Vincetoxicum* dalla proboscide di mosche di media statura, presso i fiori di *Stapelia* dalla proboscide di grosse mosche carnarie. Ma quali saranno i pronubi della *Ceropegia*?

Dapprima, non avendo potuto esaminare che un sol fiore di una specie indeterminata di *Ceropegia*, dalla forma tubulare del fiore dedussi che pronubi dovessero esserne i lepidotteri (v. l. c. p. 13). Ma questa congettura era erronea, e poco tempo dopo esaminando molte figure di *Ceropegia* disegnate e dipinte nel *Botanical Magazine* rilevai che la corolla era costantemente tinta in colori lividi e chiazzata di macchie. Questi colori, pensai tosto tra me, e queste macchie accennano a ditteri e non a lepidotteri.

In giugno scorso finalmente mi abbattei in una pianta vivente di *Ceropegia elegans*, la quale era sul bel principio della fioritura, ed aveva già prodotto un fiore. Al solo scorgere l'abito di quell'unico fiore, eretto con perfetta verticalità, tubuloso-ventricoso, di colore atropurpureo, chiazzato di macchie livide, ecco, dissi tosto, una vera ripetizione del fiore di *Aristolochia*; ecco un altro apparecchio dicogamico a carcere temporario, ed ecco un fiore nel cui ventre si trova senza dubbio un buon numero di moscherini pronubi.

Detto fatto, spicco il fiore dalla pianta, rompo il tubo florale in prossimità della sua ventricosità o caldaja, getto rapidamente questa caldaja in una boccetta ed osservo. Non tarda ad uscire dalla rottura un moscherino, poi uno dopo l'altro ne escono ben quattordici, tutti della stessa specie, piuttosto grossi, ad occhi di vivo color rosso, della tribù delle *Chaetoloxae*. Li asfissio con etere e li esamino uno per uno. Tre di essi avevano per ciascuno appiccata alla proboscide una coppia di masse polliniche; uno ne aveva due; cosicchè in quel fiore tutte quante le masse polliniche erano già estratte dalle loggie delle antere per la proboscide dei moscherini suddetti. A controprova esaminai la colonna ginandroceale e vidi che effettivamente mancavano dal posto tutte e cinque le coppie di pollinari.

In seguito detta pianta sviluppò successivamente per oltre due mesi un numero grande di fiori, e potei così fare tutte le osservazioni che mi occorreivano per conoscere le singolarità della sua vita florale.

In questa pianta la corolla, precisamente come il perigono delle *Aristolochie*, si divide in tre regioni. Inferiormente si espande in una ventricosità nel cui centro sta il corpo ginandroceale ed ovariano; nella parte di mezzo si restringe in tubo, ove è localizzato l'apparato incarceratore e superiormente si dilata in un grande imbuto, colorato di tinta più intensa, e avente cinque ampie porte (non già una sola come i fiori delle *Aristolochie*), per ove i moscherini s'introducono nello interno.

Noi vedemmo che presso i fiori delle *Aristolochie* l'apparato incarceratore è costituito da peli convergenti al basso, i quali permettono l'entrata ma non l'uscita ai pronubi.

La stessa cosa ha luogo presso la *Ceropegia*: ma i peli incarceratori, a vece di essere profusi, come presso le *Aristolochie*, nello interno del tubo, sono localizzati nel solo fondo del tubo stesso, proprio là dove il tubo mette nella caldaja. Essi si dispongono in un circolo fittissimo; sono assai lunghi, rigidi, cilindrici; stanno rivolti in giù per modo che non offrono ostacolo alla entrata dei moscherini, ma ne impediscono affatto l'uscita.

Nei fiori delle *Aristolochie*, quando è tempo che gl'insetti pronubi siano ridonati a libertà, i peli si disfanno, si raggrinzano e sono *mortificati*.

La liberazione degl'insetti presso la *Ceropegia* avviene in una maniera alquanto diversa, ma non meno meravigliosa. I peli incarceratori *non si mortificano*, ma subiscono una delle più curiose mutazioni; di rigidissimi e cilindrici ch'erano dianzi, diventano piatti, nastriformi ed arricciati, e in tale stato non impediscono più oltre la uscita dei pronubi.

I fiori di *Ceropegia* hanno vita di due giorni. Ristretta al primo giorno soltanto è l'incarcerazione dei pronubi.

Nel primo giorno il fiore è eretto e perfettamente verticale; i peli incarceratori sono rigidi e cilindrici; accorrono i moscherini con affisse

alla proboscide masse polliniche appartenenti ai fiori precedentemente visitati; entrano in questo fiore, mettono a posto alcuni dei pollinarii importati, ed estraggono pollinarii nuovi.

Nel secondo giorno il fiore declina con rapidità e di verticalmente eretto che era dianzi diventa quasi pendolo; i peli incarceratori di rigidi e cilindrici diventano molli, arricciati e piatti; gl' insetti escono dal carcere colle masse polliniche da essi furate, e volano ad altri fiori.

Il fenomeno di fiori eretti nel primo stadio e declinati nel secondo, C. C. Sprengel lo indagava presso l'*Aristolochia Clematitis*, e benchè in questa pianta sia meno sagliente e pronunciato che nella *Ceropegia*, pure, mercè la sua grande sagacia, ne indovinava rettamente lo scopo che è quello di favorire la uscita degl' insetti ponubi.

Tali sono le maravigliose analogie e ripetizioni che si riproducono in piante d'indole così differente e di affinità così remota quali sono le *Ceropegie* e le *Aristolochie*. Ora queste ripetizioni, che una mente inferma soltanto può attribuire a casualità, basterebbero esse sole a provare le principali verità rivelate dalla dottrina della dicogamia e della biologia.

Più specialmente poi provano:

1.° Ch'esiste realmente in natura il tipo ideale di apparecchio dicogamico da noi denominato apparecchio a carcere temporario;

2.° Che i colori lividi e atropurpurei tornano singolarmente graditi ai moscherini.

Confrontando gli apparecchi a carcere temporario che studiammo nell'*Arum italicum*, nella *Heterotropa asaroides*, nell'*Aristolochie* e nella *Ceropegia*, apprezzando la gran distanza che separa le famiglie rispettive, abbiamo una nuova splendida conferma di quei grandi teoremi che noi non cesseremo giammai dal propugnare; cioè che nella costituzione dei corpi organizzati:

1.° Il tipo e l'idea è l'elemento costante e dispotico;

2.° La forma e la materia sono elementi mutabili e subordinati.

Il tipo e l'idea è l'elemento costante e dispotico. Infatti nei fiori dell'*Arum*, dell'*Aristolochia*, della *Ceropegia* uno è il concetto e uno lo scopo, quello cioè d'incarcerare temporaneamente insetti perchè effettuino le nozze promiscue.

La forma e la materia sono gli elementi mutabili e subordinati. Infatti nei fiori suddetti gli organi scelti a comporre e scomporre il carcere sono diversissimi per indole e per natura morfologica. Chi costituisce un carcere nell'aro è un'infiorescenza, nelle altre è un fiore semplice. Chi fa la parete del carcere nell'aro è una brattea florale, nell'aristolochia sei pezzi calicini, nella ceropegia cinque pezzi corollini saldati insieme. Chi fa la porta del carcere nell'aro sono parastemoni, nelle aristolochie sono peli calicini, nella ceropegia sono peli corollini. Chi scioglie il carcere nell'aro è l'avvizzimento dei parastemoni, nell'aristolochia la mortificazione dei peli calicini, nella ceropegia l'appiattimento e lo arricciamento dei peli corollini.

Se la odierna invasione e prevalenza delle vedute materialistiche farà sì che molti non potranno o vorranno convenire nelle tesi sovraespresse, io faccio però appello alla loro equità perchè detti teoremi *dedotti dai fatti e fondati sui fatti* non abbiano ad essere confusi colla astrattezze *a priori* della scuola schellingiana.

Concluderemo questo articolo dicendo che la *Ceropegia* è propriamente una *Stapelia*, il cui apparato florale si è profondamente commutato e modificato in vista dell'azione pronuba dei moscherini, ed aggiungendo che tra le *Asclepiadee*, le *Ceropegie* non sono le sole che presentino i fenomeni sovradescritti. La *Riocreuxia torulosa* Decsn., specie per altro che deve essere molto affine alle *Ceropegie*, offre senz'alcun dubbio un apparato analogo. Io non potei esaminare nessun esemplare vivente di questa specie, ma basta consultare la figura che ne dà il Delessert nelle sue *Icones selectæ*, vol. 8, tav. 91, per convincersi della realtà di quanto affermo.

B. *Aristolochia ciliata*. Anche in questa specie la cui caldaja florale è più ampia delle altre *Aristolochie* da me precedentemente esaminate trovai un abbondante concorso di moscherini. Identica rinvenni la evoluzione proteroginica degli organi sessuali, identica la funzione dei peli incarceratori e identico il loro disfacimento.

C. *Aristolochia Sipho*. Nella primavera scorsa potei osservare i fiori di questa pianta. Verificai la esattezza di quanto disse il prof. Hildebrand riguardo alla mancanza dei peli incarceratori nei perigonii florali di questa specie, ma le conclusioni da lui tratte debbono subire una

importante modificazione. Infatti, considerata l'assenza di detti peti egli suppose che gl'insetti non fossero altrimenti imprigionati nei fiori di questa specie, ma che vi si trattenessero volontariamente per qualche motivo ignoto.

Ora questo non quadra colle mie osservazioni. La natura, sempre varia e sempre mirabile nella sua varietà, ha qui, per costituire un carcere, adottato un altro spediente, egualmente efficace. Il tubo che forma propriamente la porta del carcere, si mantiene sempre in una posizione perfettamente verticale, ed ha pareti levigatissime. In tali condizioni è impossibile ai moscherini l'evadere, non potendosi arrampicare per le pareti medesime. È ciò tanto vero che se si prende un fiore il cui ventre si scorga gremito di moscherini, fin che lo si tiene in modo che il tubo resti verticale, non ne scappa nessuno, ma se si corica il fiore, scappano tutti uno dopo l'altro in brevissimo tempo, e se destramente si rialza il fiore nel punto che un moscherino sta per uscire e volar via lo si vede inevitabilmente sdruciolare di nuovo entro la caldaja florale. Passati gli stadi femminile e maschile del fiore, le pareti del tubo si corrugano, e allora cessa ogni ostacolo alla uscita dei pronubi. A Firenze l'affluenza dei pronubi nelle caldaje florali di *A. Siphon*, è ben altra di quella notata da Hildebrand in Germania. Mentr'egli non osservò giammai più di una dozzina di reclusi io ne trovai 30 o 40 circa per ogni fiore, ed è curioso lo spiare il brulichio che fanno negl'inutili loro tentativi di evadere da cosiffatta camera, troppo angusta per tanti inquilini. Appartengono a tre o quattro specie diverse. Sono evidentemente richiamati dai soliti colori lividi e dalle macchie atropurpuree ond'è chiazato il fiore, non meno che dall'odore putrido orinoso che ne esala, molto analogo a quello dell'*Arum Italicum* ma più spiacevole.

D. *Cypridium barbatum* ed altre specie. L'avverata contingenza che la natura ha saputo nell'*A. Siphon* preparare un carcere temporario, mediante la sola verticalità e levigatezza delle pareti, m'indusse tosto a congetturare che la stessa cosa avvenisse nei fiori di *Cypridium barbatum* e in altre tre o quattro specie esotiche, coltivate nel giardino botanico di Boboli. La congettura era giusta e potei tradurla in certezza in quel giorno medesimo, per la fortunata

contingenza che in tal tempo detti *Cypripedium* si trovavano nel forte della loro fioritura. Entrato infatti nella stufa delle Orchidee, e postomi a considerare dette piante, non tardai a sentire quà e là uno stridore, come di mosca imprigionata e che si dibatte. Verificai tosto che non pochi calceoli contenevano una grossa mosca, che mi parve la solita *Sarcophaga carnaria* dibattentesi per uscire e qualche volta riescendovi. I fiori di detti *Cypripedium* sono mirabilmente disposti per tale incarceramento, e non è che esaminandoli sul vivo, che uno si può fare un'adequata idea del bizzarro concetto realizzato nei medesimi, per far sì che certe mosche, adescate dai lividi colori e dall'apparenza pustulosa dei lobi laterali del labello, addossati allo stimma, posandovisi sopra caschino inevitabilmente nel calceolo, da ove non possono uscire se non che passando per le forche caudine di due anguste porticine superiori e invischiandosi il dorso di polline. Il constatato concorso di mosche nei citati fiori mi spiega come non di rado nelle stufe di Boboli ha luogo la fecondazione e la maturazione dei frutti di *Cypripedium*. Queste cose servano di complemento a quanto in precedenza abbiamo già detto intorno la fecondazione dicogamica nel genere *Cypripedium*.

E. *Ambrosinia Bassii*. Questa interessante aroidea ha gli organi florali disposti in maniera, tanto congrua e logica per la dicogamia quanto sarebbe irrazionale ed assurda per la omogamia. Il fiore emerge appena dal terreno, ed è legato ad immobilità assoluta precisamente come i fiori di *Aspidistra*. Ha una bizzarra configurazione cimbiforme. La spata offre l'apparenza di un battello. Non manca la *prua* costituita dall'apice della spata, nè la *poppa* costituita dalla base della spata; non manca il *ponte* costituito dal dilatamento dello spadice; non manca infine il *boccaporto a prua* per cui i pronubi si possono introdurre nell'interno. Ora è appunto in quest'interno che deiscono le antere, mentre lo stimma si trova all'esterno, alla estremità cioè della *manovella del timone*. Considerate le quali contingenze, appare cosa la più impossibile al mondo che il polline possa essere addotto agli stimmi o per sè, o per il vento o per altra causa che quella non sia di qualche insetto. E infatti vi notai l'accorso di certi moscherini bianchicci, i quali sono richiamati dai soliti colori lividi

e dalle solite macchie atropurpuree. Qui non havvi carcere temporario, ma semplicemente un gradito ricovero. Invero questa pianta fiorisce d'inverno, ed è probabilissimo che, al pari di molte aroidee, sviluppi calorico nell'interno del fiore. Così pure ricetto e non carcere è preparato ai moscherini dai fiori di *Asarum canadense* e *A. europaeum*, eminentemente proterogini, e forniti anch'essi di colori foschi e macchie atropurpuree.

F. *Asimina triloba*. I fiori di questa pianta sono proterogini brachibostili; quindi necessariamente dicogami, perocchè quando si aprono le antere gli stimmi sono già defunti. Semplicissimo n'è l'apparecchio. Sono foggiate a campana e rovesciate. La colonna ginandroceale è composta da una massa emisferica di stami, dal cui centro emergono alcuni stili. Hanno detti fiori colore livido atropurpureo, e mercè l'odore che spandono assai vivo, molto simile all'odore del lievito di pane, attirano una straordinaria quantità di mosche di grossa, media e piccola statura. I tre petali interni hanno inoltre verso la base una larga regione corrugata, incrassata, glandolosa, che trasuda néttare. Nel primo stadio (femminile) stanno adpressi contro la massa androceale, di modo che i pronubi, sforzandosi di aprire l'adito alla regione melliflua, fecondano immancabilmente gli stimmi mediante il dorso loro, che trovasi infarinato dal polline tolto ai fiori precedentemente visitati. Nel secondo stadio (maschile), i petali interni si dilatano e formano una campana ove i pronubi dimorano lungamente e s'impollinano il dorso con estrema facilità. L'*Asimina triloba* è una tra le piante che devono essere scelte per convincere della verità della dottrina dicogamica quelli che tuttora non vi credessero. Infatti tra i fiori che si trovano nel primo stadio, moltissimi vi sono che hanno già gli stimmi impollinati e fecondati. Ora, posciachè le antere di così fatti fiori non sono ancora nè mature nè deiscenti, da ove provenne il polline che si osserva depositato sugli stimmi, se non da fiori estranei?

G. *Aphelandra cristata* (Bot. Mag. tab. 1578, non Bot. Reg.). Questa bella acantacea indigena dell'America tropicale, a splendide infiorescenze, offre un ingegnoso apparecchio per la dicogamia. Il fiore appartiene al tipo labiato. I due lobi corollini che formano il labbro su-

periore, sono accartocciati longitudinalmente in modo da formare una scatola ben chiusa, ove deiscono le antere; i due lobi laterali si avvicinano con ragion tale da formare una porta con due battenti che chiude l'accesso al tubo mellifero. Ora, se si prova d'introdurre nel tubo un oggetto appropriato, per esempio la punta di una matita, si causa la divaricazione dei due battenti, i quali, essendo in peculiare connessione coi due lobi superiori, producono una subitanea larghissima apertura della scatola suaccennata, e il polline casca necessariamente sul corpo che ha causata la divaricazione. Cessata la causa divaricante, la scatola si chiude di bel nuovo e le antere rientrano nella scatola pollinilega. Così l'apparecchio resta nuovamente rimontato, e pronto a cedere altro polline al primo pronubo che sarà per presentarsi. Le antere sono terminate in basso da una piccola ma forte spina, la quale, pel confricarsi che fa sul dorso dei pronubi, favorisce lo scotimento delle loggie e il versamento pollinico. Il tubo corollino in basso si dilata e forma la nettaroconca. Il nettario, di colore carneo, è la base stessa incrassata dell'ovario. Il colore coccineo, le dimensioni, la direzione e la forma della corolla foggiate a sacco oblungo, la considerevole secrezione di miele, dinotano chiaramente questo apparecchio appartenere al tipo attuato in certe gesneriacee, cirtandracee, in molti *Siphocampylus*, in molte *Norantee* (*Sacciophyllum*), nella *Erythrina Cristagalli*, pronubi delle quali sono con tutta probabilità le *ornismie* ed i *trochili*.

H. *Strelitzia Reginae*. Un apparecchio analogo al precedente, ma assai più ingegnoso ed elaborato, con effetto di dicogamia necessaria, si ammira nei cospicui fiori di questa musacca. I tre petali esterni, assai vistosi, di un vivo color arancio, adempiono la funzione vessillare. Il miele è segregato in gran copia da una coppa epigina bianca. La nettaroconca è preparata dalla base dilatata e inguainante di due petali interni (maggiori), mentre il nettarotegio è formato dal terzo petalo interno (minore). I due petali interni maggiori, soluti alla base, sono coerenti dal mezzo in su pel margine loro contiguo, ed, accartocciatisi approssimando l'altro loro margine, formano una guaina rinchiudente longitudinalmente le cinque antere. Oltre ciò ciascuno di essi ha lateralmente un'orecchia assai sviluppata, azzur-

ro-ametistina, semisagittiforme. Ora se si prova di far divaricare, queste orecchie, il cartoccio si apre longitudinalmente, ed espone a nudo il polline che vi è raccolto in grande copia. Questa divaricazione per l'appunto non può a meno di produrla quel qualunque pronubo che è predestinato ad effettuare le nozze miste, ogni qual volta vuole carpire il miele, ed operandola non può a meno di confricare il suo corpo col polline messo a nudo. I grani pollinici assai grossi e numerosi, aderenti tra loro e congruamente collegati in coroncina per via di fili viscosi (presso a poco come avviene nelle *Oenotherae*), aderiscono al corpo che ha prodotto la divaricazione. Volando il pronubo ad altri fiori, la parte che incontra per la prima si è lo stimma viscosissimo ed esserto. Così la trasposizione pollinica da un fiore all'altro è assicurata con rara perfezione. Avendo presente le condizioni fin qui esposte, e considerando che occorre una gran forza per operare la divaricazione delle orecchie petaline, si rimane sicuri che i pronubi di questa pianta appartengono all'ordine degli uccelli mellisugi.

I. *Potentilla atrosanguinea*. Questa pianta che tra le sue congeneri è la più bella dal lato della forma e dei colori, è anche la più perfezionata nell'apparecchio dicogamico. Infatti, mentre insignificantissima sotto l'aspetto biologico è la struttura florale delle altre *Potentille*, dominando in esse l'indifferentismo singinandrico, nella *P. atrosanguinea* si palesa la proteroginia brachibiotila, con questo che, durante lo stadio femminile, le antere si trovano prostrato-raggianti, immature e indeiscenti. Ma subentrando lo stadio maschile, si erigono e vengono a deiscere alla precisa altezza degli stimmi. Facilissimo è trovar fiori, ove gli stimmi sono già impollinati, quando le antere non toccarono ancora il punto della maturità e della deiscenza. Adunque è chiaro che havvi trasposizione pollinica e che questa pianta è dicogama. Pronubi ne sono piccole apiarie (*Andrena* e *Halictus*), come ho notato frequentemente.

K. *Magnolia grandiflora*. Quanto al genere *Magnolia* io non aveva precedentemente potuto esaminare con qualche attenzione e viventi, se non che i fiori della *M. Yulan*, e dalle poche osservazioni che feci potei raccapere che formavano una specie di carcere

temporario. Ma nella primavera scorsa potei studiare a tutto mio comodo le condizioni biologiche dei fiori della *Magnolia grandiflora*.

I fiori grossi, vistosi ed odorosissimi di quest'albero più che un carcere offrono un gradito ricovero ai pronubi; massime per i tre petali interni i quali connivendo a cupola, entro la cavità florale formano una cavità più interna proteggente nel primo stadio la colonna ginandroceale e i pronubi.

La pianta è eminentemente proterogina; anzi vuol essere annoverata fra le proterogine brachibiostrimmiche, avvegnachè le antere non maturino e versino polline se non quando gli stimmi sono già mortificati e defunti. Quindi è palese per questa specie la necessità della dicogamia e dello intervento degl'insetti.

Appena il fiore sboccia gli stimmi sono perfettamente maturi, rivoluti a spira e vestiti superiormente da uno strato copioso di papille tenerissime. In tale stadio la colonna ginandroceale sviluppa un calorico tanto intenso da poter essere avvertito col semplice tatto, e questa circostanza deve allettare non poco i pronubi a dimorarvi sopra.

Come già dicemmo, i tre petali interni connivendo a cupola fanno opportuno riparo a questa colonna ginandroceale. Se si visita un fiore in questo stadio, e, allargando i tre petali interni, si scopre il segreto, di questa cella nuziale, si trovano accovacciate da una a quattro *Cetonie* di due specie (*C. aurata*, e *C. stictica*), affaccendatissime a leccare gli stimmi e gli spazj interstimmatici. Detti colleotteri scorgonsi estremamente infarinati di polline: ma questo polline evidentemente appartiene a fiori antecedentemente visitati, conciossiacchè il polline del fiore in cui sono non è ancora maturo.

Così resta dichiarato che i veri pronubi della *Magnolia grandiflora* sono le *Cetonie*.

Colla mortificazione degli stimmi subentra il secondo stadio o stadio maschile. Le *Cetonie* si ritirano nel fondo del fiore; le antere versano loro addosso una grande quantità di polline; succede in breve tempo lo sfacelo del fiore, rapidamente disarticolandosi i sepali e i petali. Le *Cetonie* vedendosi dissolvere intorno poco a poco quel gradito ricetto, tutte impolverate di polline se ne volano ad un fiore

novellamente schiuso, e s'introducono entro la cupola formata dai tre petali interni,

Non è a credere quanto le *Cetonie* amino i fiori di questa *Magnolia*. In un albero vegeto e robusto esistente nel giardino botanico di Boboli, io computai non inferiore a cento il numero delle *Cetonie* affaccendate alla sua fecondazione, con esito di perfetta fruttificazione. Questa parmi una osservazione interessante, perchè definitivamente tra i pronubi normali dei fiori assegna un posto anche alle *Cetonie*; cosa del resto che io aveva già sospettato per molti fiori poliandri, per esempio, per le *Peonie*, per le *Calte*, per molte rose e per simili altre piante sfoggianti un lusso pollinico.

La *Magnolia rubra*, malgrado l'appariscenza del suo fiore, e la *Magnolia fuscata*, malgrado il fragrante odore di banano che spande, non sono, nei nostri climi, oggetto di singolare predilezione per parte di qualche insetto, e quindi raramente portano semi e in certi anni punto.

L. *Alocasia odora*. Ecco un'altra aroidea la cui vita florale offre delle particolarità curiosissime. Essa pure sviluppa lungo l'asse della infiorescenza ossia lungo lo spadice, carpiddi, paracarpiddi, stami, parastemoni. Questi ultimi di mano in mano più atrofizzati e metamorfosati in protuberanze appiattite, irregolarissime, meandriche, rivestono lo spadice sino allo estremo apice. Considerando che questi parastemoni non adempiono visibilmente nessuna funzione biologica, noi li riteniamo per organi rudimentarii e degenerati; la qual contingenza corroborata con quella che dall'estremo carpidio fino al parastimone più elevato, cioè dall'ima base fino all'apice dello spadice havvi una continuata produzione di flosculi in serie spirale non interrotta, ci manifesta chiaramente come questa aroidea sia una forma assai primitiva nella famiglia, ed immediatamente discesa dai generi primordiali *Acorus* e *Gymmostachys*; laddove il genere *Arum* colla quadruplice interruzione de' suoi flosculi, vale a dire colla perfetta localizzazione dei medesimi in regioni separate per funzione (in ossequio al gran principio della divisione del lavoro) mostra di essere una forma più derivata e posteriore.

L'*Alocasia odora* è proterogina brachibiostrimica, e la disposizione

della sua infiorescenza è tale che la impossibilità della fecondazione monoclina salta agli occhi. La gran brattea o spata si divide come al solito in due regioni una involucrate, l'altra vessillare. Nella parte involucrate si accartoccia e forma una guaina ventricosa o caldaja, la quale include soltanto i carpiddii e i paracarpiddii. *I flosculi staminei sono esclusi dalla caldaja*, e vengono a fiorire esternamente nella regione vessillare.

Quando gli stimmi sono perfettamente maturi la guaina bratteale cinge alla sua bocca ossia al suo orlo superiore tanto strettamente lo spadice, che la caldaja sarebbe chiusa ermeticamente se non fosse che da un lato rimane aperto (durante lo stadio femminile) uno sportello dal quale emana un acutissimo e non ingrato odore.

Ma non passa gran tempo che anche questo sportello, pel continuato accrescersi della spata, viene a chiudersi; e da ora in poi la caldaja florale diventa e rimane ermeticamente serrata ed impervia non solo al polline, ma eziandio a qualunque insetto od altro animale.

Pertanto è manifesta la necessità che prima di questa chiusura venga arrecato agli stimmi il polline. Ma qual polline? Non certamente il polline della stessa infiorescenza; giacchè esso matura dopo e non prima di detta chiusura. Adunque nell'*Alocasia odora* non può essere trasferito agli stimmi se non che polline d'altri fiori; e quindi la dicogamia è in questa pianta assolutamente indispensabile.

Constatata questa necessità, mi proposi il quesito: quali sono gli animali pronubi?

Quanto sto per dire a molti sembrerà congettura favolosa, finchè la diretta osservazione, come nutro convinzione intima, ne metterà in sodo la veracità.

Ammaestrato da lunga esperienza degli apparati dicogamici, per cui quasi a prima vista, con poca probabilità d'errore, posso precisare di un fiore ignoto che mi si presenti quali siano i pronubi, se moscherini o mosche, o lepidotteri, o trochili od apiarii, fattomi a considerare attentamente tutte le più saglienti contingenze dei fiori di *Alocasia*, e specialmente la forma e la orientazione dello sportello, dovetti immediatamente concludere i fecondatori di questa pianta non poter essere nè il vento, nè ditteri, nè imenotteri, nè coleotteri, tanto meno poi lepidotteri od uccelli.

I pronubi dell' Alocasia odora, appartenenti ad una classe d'animali fin qui da noi non contemplata, sono senza dubbio *piccole lumachine nude* (!).

L'*Alocasia odora* è una pianta abitatrice dei terreni paludosi ed umidissimi. Ora in cosiffatti terreni abbondano le lumachine anzidette, e si raccolgono a preferenza sulle grosse e succose piante acquatiche o crescenti in vicinanza delle acque, ed hanno l'istinto di rifugiarsi massime nelle parti inguainanti. Chi ha occasione di osservare in natura grosse piante di *Angelica sylvestris*, che ama crescere nelle valli profonde e sul margine dei ruscelli, esamini le sue guaine fogliari, e le troverà gremite di detti molluschi, per cui potrà farsi un adeguato concetto della grande abbondanza di tali animalcoli nei luoghi anzidetti.

E facile il rendersi conto del loro modo di diportarsi ed agire come pronubi della pianta in questione.

Essi sono probabilmente ghiotti degli ovarii e delle altre parti tenere e nutrientissime che si trovano entro la caldaja florale della nostra *Alocasia*. Poniamo che ascendano un peduncolo la cui infiorescenza si trovi nel secondo stadio, ossia nello stadio maschile. Inerpicatisi fino verso l'apice dello spadice, troveranno la caldaja chiusa; ingannati nella loro aspettazione, ripigheranno abbasso in cerca di miglior ventura; ma siccome in tale stadio lo spadice è tutto cosperso di polline maturo, una buona quantità di questa sostanza rimane aderente al loro corpo.

Rimontando poi un altro peduncolo ove la infiorescenza si trovi nel primo stadio, rinvengono lo sportello aperto; seguendo il proprio istinto s'introducono entro la caldaja e strisciando sopra i floscoli femminili ne fecondano gli stimmi.

Nè possono nuocere menomamente agli ovarii, giacchè questi sventurati animaletti si sono inavvedutamente rinchiusi nella loro tomba. Chiudendosi infatti in breve ora lo sportello restano prigionieri, e non hanno tempo neanco a morire d'asfissia, giacchè segregasi immanentemente un'abbondante linfa, che, prima di annegarli, li uccide mediante la sua estrema causticità.

Il lettore che avrà seguito sin qui le strane vicende dei fiori di

Alocasia sarà tentato a qualificare questa nostra esposizione come un tessuto d'incredibili ed assurde chimere; eppure si persuada che le positive osservazioni da noi fatte non consentono altra congettura.

Dirò di più che la esposizione suddetta, per quanto inverisimile possa parere, è meno congetturale che storica. Il giardino botanico di Boboli nutre tre o quattro piante di quest'*Alocasia*. Io recisi ed analizzai non più di quattro caldaje florali, una nel primo stadio, le altre tre più o meno inoltrate nel secondo stadio.

Queste ultime rigurgitavano d'una linfa tanto acre e caustica da agire perfino con senso di bruciore sulla dermide della mano. Entro una di queste niuno degli ovarii era abbonito; inspezionando accuratamente il suo contenuto ossia la sua linfa non vi rinvenni nessun residuo animale. Nelle altre per contro scorgevansi abboniti quattro o cinque ovarii, ed ecco che in esse rinvenni discolti e corrosi nell'acre liquido gli avanzi di una lumachina.

Facciamo qui una breve sosta per dar luogo ad alcune riflessioni. Le piante in discorso si trovavano in vasi, collocate bensì vicino a un breve bacino d'acqua, ma in sito asciutto e tale che certamente non era residenza da lumachine. E non ostante non mancò il concorso delle stesse. Ma se non mancò in località tanto disadatta, che si dovrà pensare delle piante d'*Alocasia* viventi nelle stazioni normali, ove i molluschi in discorso naturalmente sono abbondantissimi?

La risposta non è dubbia, ed è tale che appoggia estremamente la nostra congettura che i fiori dell'*Alocasia* siano fecondati naturalmente dalle lumachine.

Ma probabilmente le *Alocasie* non sono le sole che godano di questa prerogativa. Sotto l'aspetto dei pronubi io credo che le aroidee si scindano in tre forme, vale a dire in forme fecondabili dai moscherini (*Arum maculatum*, *A. italicum*, *Ambrosinia Bassii*, ecc.), in forme fecondabili dalle mosche carnarie (*Arum dracunculus*, *Amorphophallus campanulatus*), e finalmente in forme fecondabili dalle lumache (*Alocasia odora*, e verisimilmente anche l'*Amorphophallus variabilis*, l'*Atherurus tripartitus* l'*Arisaema filiforme*, molti *Anthurium* e il *Thiphonium cuspidatum*). Presso l'*Atherurus tripartitus* e lo *Arisaema filiforme* la guida dei molluschi nello interno della caldaja

florale sarebbe apprestata dallo spadice estremamente allungato e pendolo, mentre presso il *Tiphonium cuspidatum* una guida analoga sarebbe fornita, non più dallo spadice, ma dalla spata che qui si sviluppò in una coda lineare o nastriforme, pure lunghissima e pendola. Si possono consultare a questo proposito le belle tavole della *Rumphia* di Blume, segnate coi numeri 28, 30, 31, 32, 33, 35, vol. primo (1).

(1) Questa congettura che assegna un posto tra i fecondatori delle piante ad alcuni molluschi gasteropodi sembrerà a molti poco meno che ridicola. Or bene, durante la impressione di questo scritto, sono stato ben fortunato nel poter fare osservazioni sopra una pianta, appartenente ad altro ordine, alle asparaginee, la quale, senza verun dubbio, è fecondata dalle chioccioline (*Helix adpersa*, *H. vermiculata* ed altre). La cosa parve tanto strana a me medesimo che ne strabilliai. Ma i fatti sono fatti e bisogna inclinarsi dinanzi ai fatti.

La *Rhodea japonica* è la pianta di cui ragiono. Due cose mi colpirono la prima volta che la vidi in fiore. Notai subito che produce una specie di spadice, a flosculi disposti in spira continua, appiattiti e stretti l'uno contro l'altro. Questo portamento mi rivelò immantinentemente le vere affinità di questa pianta, che, secondo me, sarebbe un anello di transizione dalle asparaginee alle aroidee, e più specialmente ai generi *Anthurium*, *Gymnostachys* ecc.

Notai parimente il colore giallastro della regione fiorita di detto spadice, l'appiattimento dell'orlo perigoniale, la perfetta livellazione di quest'orlo colla sommità delle antere e degli stimmi, analogamente a ciò che si verifica in quelle tra le Aroidee che io congetturai fecondabili da lumachine. Questa pianta, dissi tosto, mostra di essere fecondata da animali striscianti, e mi corse naturalmente il pensiero alle chioccioline. Feci indagini e trovai che realmente la *Rhodea Japonica* è fecondata dalle chioccioline.

Ora passiamo ai dettagli. Il calice o perigonio dei singoli flosculi, nella epoca della fioritura, diventa carnoso, crasso, gialliccio, di *natura evidentemente comestibile*. Che cosiffatto tessuto comestibile, per lo scopo della disseminazione, presso moltissime piante nella epoca della fruttificazione si sviluppi, è cosa perfettamente piana e razionale. Così noi vediamo ingrossare in tessuto comestibile, i peduncoli fruttiferi nei *Dacrydium*, nei *Podocarpus*, nella *Hovenia*, nei pomi, nei peri; il calice nel *Morus*, nella *Coriaria*, nella *Muhlenbeckia*; il ricettacolo nella *Fragaria*, l'ovario nelle drupe e nelle bacche, le squame strobiline nel *Juniperus*. Tutto ciò si comprende perfettamente; avvenga che questa comestibilità giovi alle piante per l'importantissimo scopo della disseminazione. Ma che il calice d'una pianta, nella precisa epoca della fioritura, si cambi in tessuto comestibile è qualche cosa d'inaudito nel regno vegetale. Eppure è cosa di fatto nella *Rhodea*. Bisogna dunque concludere che per la *Rhodea* sia utile venga mangiato e corroso il calice durante la fioritura. Ora io trovai che non solo è utile, ma è indispensabile perchè la pianta possa essere fecondata.

Le chioccioline amano straordinariamente i fitti cespi di *Rhodea* e vi si raccolgono per entro a ventine. Esse strisciano sugli spadici fioriti, e addentano e corrodono non più

Dobbiamo ora rivolgere di bel nuovo l'attenzione sull'abbondante linfa (segregata dalla superficie interna della spata) che riempie per lunghissimo tempo la caldaja florale dell' *Alocasia*.

È la sua funzione ristretta semplicemente ad uccidere i pronubi? Non crederei. I corpi delle lumachine che io vi trovai erano già quasi totalmente corrosi e disciolti nella linfa medesima. Ciò mi porta a ravvicinare questo fenomeno a quello offerto dagli ascidii fogliari dei generi *Nepenthes*, *Cephalotus* e *Sarracenia*, di cui sopra abbiamo tenuto lungo discorso.

La conclusione, a cui era venuto, si fu che detti organi forniscano alla pianta una sostanza animalizzata, o ammoniacale.

Le osservazioni che feci ultimamente, quantunque praticate sopra piante secche, confermano le anzidette conclusioni.

Sventrai un competente numero di ascidii di *Nepenthes*, *Sarracenia* e *Cephalotus*.

di una diecina circa di calici per ogni spadice. Si noti che ogni spadice di qualche robustezza ha per lo meno una cinquantina di flosculi. Rispettano l'ovario, o se per disgrazia vi danno qualche morso, questa lesione è sopportata benissimo dall'ovario, il quale non pare che ne risenta menomamente. Ora sarà cosa strana fin che si vorrà, ma è un fatto che di 50 ovari nati sovra uno spadice pochissimi abboniscono; e questi pochissimi sono appunto quelli che sono stati morsi dalle chiocciolè, oppure quelli che sono circonvicini ai morsi dalle chiocciolè.

Questo fatto non è, a mio parere, suscettibile che di una sola spiegazione; la quale sarebbe in armonia d'altronde con molti fatti, accertati da Darwin, da Hildebrand e da altri, per via di esperimenti diretti.

La *Rhodea* deve essere una di quelle non poche piante, presso cui il polline è privo d'ogni efficacia sugli stimmi omoclini. Perché la fecondazione abbia luogo deve occorrere la trasposizione del polline da un fiore all'altro e forse anco da uno spadice all'altro. Le chiocciolè, addentando il calice di pochi flosculi, accumulerebbero in varie parti del loro corpo, ma specialmente intorno agli organi buccali una data quantità di polline che servirebbe per effettuare le nozze promiscue.

Resta a sciogliere una difficoltà. Perché le chiocciolè per ogni spadice, non addentano se non che un piccolissimo numero di calici? Perché lasciano intatti i restanti? Questo poi mi riesce davvero incomprendibile, per cui mi limito soltanto a notare il fatto, senz'avventurare la menoma congettura.

Questa curiosa osservazione io credo che possa avere una importanza economica di qualche rilievo potendosi raccomandare una diffusa coltivazione di *Rhodea japonica* ai giardinieri che vorranno sbarazzare i loro orti da questi voracissimi ospiti, e ai gastronomi che vorranno cibarsene. Entrambi possono stare sicuri di trovare radunate tutte le chiocciolè dei dintorni entro i cespi di detta pianta.

In un solo ascidio di *Cephalotus follicularis* rinvenni migliaia di formiche, e tante che recava sorpresa come potessero capire in così piccolo recipiente.

Negli ascidii della *Sarracenia purpurea* trovai avanzi di coleotteri e di grossi ditteri appartenenti ai generi *Musca* e *Tachina*.

Negli ascidii della *Nepenthes ampullacea* trovai migliaia di formiche e qualche piccolo coleottero, fra cui alcuna specie di *Bembidium*.

Negli ascidii di altra specie di *Nepenthes* trovai esclusivamente mosche carnarie (!), da cinque a dieci per ascidio.

Negli ascidii di una terza specie di *Nepenthes* rinvenni considerevoli quantità d'insetti diversissimi. La massa preponderante era composta di *Polystes*, *Eumenes*, *Odynerus*; ma vi erano anche formiche, *Bembidium*, qualche piccolo lepidottero, e mosche.

Negli ascidii di una quarta specie di *Nepenthes* trovai formiconi di una specie singolarissima alquanto affine alla *Formica relucens* di Latreille. Avevano il corsaletto armato di mucroni (1).

Se gl'insetti i quali trovano una sì strana tomba fossero esclusivamente formiche si potrebbe ammettere e credere che la funzione degli ascidii sia di liberar la pianta da tali ospiti incomodi e nocivi.

Ma noi vedemmo che vi è una specie di *Nepenthes* la quale uccide esclusivamente mosche carnarie, altra *Nepenthes* che distrugge preferentemente una gran quantità di vespe, e la *Sarracenia* che di preferenza uccide grosse mosche. Ora le mosche, le vespe e le tachine sono animali affatto innocui alla vita delle piante.

Adunque sembrerebbe che gli ascidii di cui si tratta adempiano alla funzione di somministrare una sostanza animalizzata alla pianta che li produce.

Io mi lusingo che da ben condotte esperienze sovra piante viventi, verrà risolta la questione e che si saprà finalmente se codesti ascidii siano organi di difesa oppure organi di nutrizione, oppure di difesa e di nutrizione ad un tempo.

M. *Altri pronubi delle Aristolochie nostrane.* Dopo avere licen-

(1) Debbo al distinto entomologo sig. Ferdinando Piccioli la determinazione dei sopra citati insetti.

ziato per la stampa i precedenti miei ragguagli sulle diverse specie di moscherini fecondatori delle *Aristolochie*, mi venne riferito che il chiarissimo prof. Rondani avea già toccato l'argomento medesimo. Di fatti trovai nel volume secondo degli *Atti della Società di scienze naturali in Milano* (anno 1859-1860) una breve memoria scritta in proposito dal prelodato dipterologo. Rilevai con soddisfazione aver egli pure avvertito che non una ma più specie di ditteri concorrevano alla fecondazione delle *Aristolochie* nostrali. Le specie da lui osservate sono:

- 1.° la *Oscinis dubia* Macq., trovata non infrequentemente nei fiori dell' *A. Rotonda* ed una sol volta in quelli dell' *A. Clematitis*;
- 2.° la *Phora nigra* Mgn., nell' *A. Sipho*, piuttosto rara;
- 3.° la *Scatopse nigra* Mgn., trovata sempre nell' *A. rotonda*;
- 4.° il *Ceratopogon lucorum* Mgn., non infrequente nell' *Aristolochia Climatitis*, e nell' *A. altissima*;
- 5.° il *Ceratopogon Aristolochiae* Rndn., non raro nell' *A. rotonda*, *A. Clematitis* e *A. Sipho*;
- 6.° infine la *Micromya lucorum* Rndn. trovata due volte (la sola femmina) nell' *A. Clematitis*.

Soggiunge il prof. Rondani essere persuaso che ulteriori ricerche aumenterebbero di molto il numero di queste specie benefiche. Gli insetti da me trovati credo che per la maggior parte appartengano a specie diverse da quelle notate dal prof. Rondani. (1)

(1) Durante la stampa di quanto precede, io spediva al prefato prof. Rondani alcuni ditteri pronubi di piante diverse vale a dire alcune mosche raccolte a Firenze sopra i fiori d'*Asimina triloba*, e alcuni moscherini raccolti a Chiavari entro le spate di *Arum italicum*, entro i fiori di *Aristolochia rotunda* e di *A. pallida* e a Firenze entro i fiori di *A. altissima*, di *A. Sipho*, e di *Ceropegia*.

Il prelodato prof. Rondani ebbe la cortesia di ordinarli e denominarli, ed io ne dò qui la lista da lui gentilmente comunicatami.

Pronubi di ASIMINA TRILOBA.

- Somomyia* Rndn. (*Calliphora* Desv.) *erythrocephala* Mgn.
 „ „ (*Lucilia* Desv.) *sericata* Mgn.
Cyrtoneura Macq. *Pasquorum* Mgn.
 „ „ *stabulans* Fall.
 „ „ *assimilis* Fall.

Ultimamente nei fiori di una pianta di *Aristolochia rotunda* coltivata in Boboli, trovai una *Cecydomya*, ed un piccolissimo imenottero della famiglia dei *Proctotrupidi*, probabilmente internatovisi seguendo gl'istinti di sua natura, vale a dire collo scopo di deporre le sue ova nel corpo dei moscherini.

Homalomyia Buché (*Myantha* Rndn.) *prostrata* Rossi.

Megaglossa Rndn. (*Platystoma* Mgn.) *umbrarum* Mgn.

Pronubi di ARISTOLOCHIA SIPHO.

Lonchea Fall. *tarsata* Fall.

Phora Latr. *pumila* Mgn.

Pronubi di ARISTOLOCHIA PALLIDA.

Phora Latr. *carbonaria* Zett.

» » *pulicaria* Fall.

Chironomus Mgn. *gracilis*? Mcqrt.

Pronubi di ARISTOLOCHIA ROTUNDA

Ceratopogon Mgn. *minutum* Mgn.

Sciara Mgn. *minima* Mgn.

Cecidomyza Latr. *atricapilla* nova spec.

Oscinis Latr. *Aristolochiae* nova spec.

» » *Delpinii* nova spec.

Pronubi di ARISTOLOCHIA ALTISSIMA

Phora Latr. *pumila* Mgn.

» » *pulicaria* Fall.

Pronubi della CEROPEGIA ELEGANS.

Gymnopa Fall. *opaca* Rndn.

Pronubi di ARUM ITALICUM.

Ceratopogon Meig. *pictellum* nova spec.

Chironomus Meig. *bissinus*. Schr.

Sciara Meig. *nervosa* Mgn.

Psichoda Latr. *nervosa* Schr.

Limosina Macq. *pygmaea* Zett.

Drosophila Fall. *funnebris* Fabr.

Bisogna aver presente che questa lista annovera soltanto una piccola parte dei ditteri che frequentano i fiori sovra specificati.

Mi propongo di completarla negli anni a venire.

FINE.

Ulteriori osservazioni e considerazioni sulla dicogamia nel regno vegetale (1)

per FEDERICO DELPINO.

(Seduta 31 luglio 1870.)

CAPO SECONDO.

GENERALITÀ DEI FENOMENI COORDINATI ALLA DICOGAMIA.

ARTICOLO I. — *Divisione delle piante rispetto ai differenti modi di esecuzione della legge dicogamica.*

La gran legge della dicogamia, o delle nozze incrociate, riconosciuta dalla più alta antichità quanto al regno animale, e, quanto al regno vegetale, presentita da Koelreuter, quasi afferrata da C. C. Sprengel e da Herbert, venne chiaramente enunciata e definita dal più grande naturalista dei tempi moderni, da Carlo Darwin.

Sebbene la legge sia una e semplicissima, pure differenti sono i modi con cui nel regno vegetale viene portata ad esecuzione. Sotto questo aspetto le piante devono essere divise in *zoogame* e *diamesogame*.

Chiamo *zoogame* quelle piante le quali, per effettuare le nozze incrociate, non hanno bisogno di alcuno intermediario. La materia, o sostanza maschile, è presso le medesime costituita da corpuscoli microscopici chiamati *anterozoidi*, dotati della facoltà della locomozione, e quindi, per virtù propria, senza bisogno di altro intermediario, capaci di andare a congiungersi e a fondersi colla sostanza femminile. È chiaro che queste piante ripetono il modo della fecondazione dicogamica vigente nel regno animale tutto quanto, ed è chiaro non meno che gli *anterozoidi* sono sotto l'aspetto morfologico e fisiologico, perfettamente assimilabili ed omologhi agli *spermatozoidi*. Quindi per siffatte piante pare opportuna la denominazione di

(1) Vedi la prima parte negli Atti della Società Italiana di scienze naturali, vol. XI, pag. 265 a 332 e vol. XII, pag. 21 a 144 e 179 a 233.

zoogame. Appartengono a questa categoria le fucacee, le caracee, le protonemee (epatiche, muschi) e le proembrionate (felci, calamarie, rizocarpee, licopodiacee).

A questa categoria dovrebbero pure essere annoverate le diatomacee ed altre conjugate. È vero che la loro materia fecondante non sarebbe fornita di locomozione, ma sono per compenso locomobili gli individui che si congiungono.

Tutte le restanti piante, comechè producenti materia fecondante priva di moto, per poter effettuare le loro nozze hanno bisogno di un agente intermediario. Le denomino quindi *diamesogame*.

Questi agenti intermediarii possono essere di tre sorta, cioè l'acqua, l'aria e speciali animalcoli. Quindi le piante *diamesogame* vanno suddivise in tre grandi sezioni, in *idrofile*, *anemofile* e *zoidiofile*.

ARTICOLO II. — *Delle piante idrofile.*

Le piante *idrofile*, ossia quelle che vengono dicogamicamente fecondate per intermezzo dell'acqua, sono assai poche in confronto delle restanti *diamesogame*. Non ostante, tutte e tre le grandi classi del regno vegetale, acotiledoni, dicotiledoni, monocotiledoni hanno qualche rappresentante idrofilo.

Gli apparecchi della fecondazione idrofila presentano due tipi affatto differenti. Un tipo comprende gli *apparecchi a fecondazione subacquea*, l'altro comprende gli *apparecchi a impollinazione natante* o a livello dell'acqua.

§ 1. *Apparecchi a fecondazione subacquea.*

Cosifatti apparecchi sogliono presentare una singolarissima e costante caratteristica, vale a dire l'attenuazione, in fili più o meno sottili, del polline e degli stimmi (nei generi *Cymodocea*, *Zostera*, *Halophila*), oppure del polline soltanto (nella *Posidonia Caulini*), oppure solo degli stimmi (Floridee, *Ceratophyllum*).

Siffatta disposizione è visibilmente coordinata a favorire la eventualità del contatto del polline cogli stimmi, e a diminuire lo svan-

taggio che per un tal congiungimento deriva dalla natura eminentemente fluida e dissociante dell'acqua.

Ad attenuare gli effetti di questo grande svantaggio derivante dal medio acqueo concorre eziandio lo spediente di una grande sovrabbondanza del polline o dei corpuscoli fecondanti a fronte delle cellule o corpuscoli fecondabili. Quindi è che quasi tutte le fanerogame idrofile hanno gli ovarii monospermi.

Il polline, o i corpuscoli fecondanti di queste piante, devono avere lo stesso peso specifico dell'acqua, attesocchè la loro traslazione, per essere fruttuosa, deve farsi nel senso orizzontale, non già nel senso ascendente nè discendente.

La dicogamia presso codeste piante è quasi sempre necessaria. Infatti alcune sono dioiche (*Cymodocea*, *Diplanthera*, *Halophila*, alcune Floridee); altre monoiche (*Ceratophyllum*, alcune Floridee); e quelle che hanno fiori o infiorescenze ermafrodite o poligame (*Zostera*, *Posidonia*) è verisimile che siano proterogine in grado eminente.

A. Floridee.

È singolare come questa numerosa famiglia di alghe, quanto al modo di traslazione dei corpuscoli fecondanti alle cellule femminili, imiti sorprendentemente le fanerogame idrofile.

Infatti il trasporto dei cosiddetti anterozoidi o spermatozoidi delle Floridee ai tricogini, è un processo molto simile alla impollinazione dei *Ceratophyllum*, ecc. Detti corpuscoli fecondanti sono analoghi ai granelli pollinici, e i tricogini, ove succede la copula con detti corpuscoli, ripetono la forma esile ed allungata degli stimmi delle *Zosteræ*, *Cymodoceæ*, ecc.

Il nome di anterozoidi, dato dagl' inventori Thuret e Bornet, e quello di spermatozoidi, dato da altri ai corpuscoli fecondanti delle Floridee, sono oltremodo infelici. Detti corpuscoli infatti, essendo sforniti di moto proprio, il denominarli anterozoidi o spermatozoidi implica contraddizione nei termini. Converrà trovare un'altra e più acconcia denominazione.

B. *Posidonia Caulini*.

Dalla magistrale memoria scritta da Filippo Cavolini intorno a questa pianta (*Zosteræ oceanicæ Linnaei anthesis*. Neapoli, 1792) si possono ricavare appunti bastantemente precisi per chiarire il processo biologico della sua impollinazione.

Se il nostro modo di vedere è giusto, la *Posidonia* sarebbe una graminacea congruamente metamorfosata per adattarsi al soggiorno sottomarino.

Infatti essa, nella regione della vegetazione, possiede foglie disposte con ordine distico e ligulate, e nella regione della riproduzione ha una vera spiga comparabile a quella delle graminacee, con glume o brattee disticamente alterne, alla cui ascella nascono altrettante spighe munite ciascuna di una gluma e di due glumelle. Ogni spigetta ha due, tre o quattro fiori inseriti alternamente sopra un rachide flessuoso, come accade nelle graminacee. Parimente con eguale ragione detto rachide è indefinito, e dopo aver prodotto l'ultimo fiore termina in un cornicolo, che è l'apice dell'asse soffocato nel suo sviluppo, e che dal Cavolini venne creduto un fiore terminale abortivo (*corniculum loco floris vel pistilli terminalis*).

Infine, una marcata analogia colle graminacee si può desumere anche da questo che gl'integumenti seminali nella *Posidonia* vengono intimamente a saldarsi col pericarpio, formando con ciò una specie di cariosside, per altro drupacea.

Ogni spigetta porta ermafroditi i fiori infimi, e maschili i fiori supremi. E gli uni e gli altri posseggono tre stami a logge pollinifere estorse e disgiunte da un connettivo larghissimo.

Nella *Posidonia*, come in quasi tutte le piante idrofile, si avvera un grande eccesso dei corpuscoli fecondanti in confronto dei fecondabili.

Invero, regolandosi sulla coscienziosa analisi florale fatta dal Cavolini, si avrebbero circa sei antere per un solo pistillo, anzi per un solo ovulo, perchè i pistilli sono monospermi.

Come adattamenti efficaci per la impollinazione subacquea deve

considerarsi la conformazione papilloso-erinita dello stigma, e la conformazione confervoide delle cellule o particelle polliniche. Su questo proposito acconciamente dice il Cavolini: « ut autem in stigma corpuscula pollinis consistant paullisper, facit ipsa particularum figura, quae oblonga et anguillaeformis facili negotio intra crinitum stigma irretitur atque retinetur » (l. c., pag. 16).

La *Posidonia* obbedisce alla legge della dicogamia in doppia guisa, cioè in quanto che è poligama, e in quanto che è proterogina.

Essendo poligama è chiaro che il polline dei fiori maschili deve di preferenza esercitare la sua azione sui pistilli appartenenti ad altri individui. Infatti, quando il polline si libera dalle antere è abbandonato al moto delle acque. Ora questo moto, essendo principalmente orizzontale, il polline deve muoversi orizzontalmente e venire in contatto cogli stimmi delle adjacenti infiorescenze e non della propria. Il Cavolini, alla pagina 16 dice: « flos terminalis in quoque spica » (maschile) « nullo alio destinatur ministerio, nisi impraegnantis binis subjectis foeminis, quae brevi distant intervallo, nullusque obex interijcitur ». Qui il Cavolini, cedendo all'errore dei suoi tempi, suppone la omogamia e non la dicogamia, ma vittoriosamente gli si oppone che l'*obex* alla omogamia esiste pur troppo, e sta per l'appunto nella natura del moto acqueo che è orizzontale e non discendente.

I fiori ermafroditi poi della *Posidonia* sono, senza verun dubbio, proterogini brachibio-stimmici. Questo punto possiamo constatare valendoci delle stesse acutissime osservazioni del Cavolini: « Videre visus sum », ei dice a pag. 10 del suo prezioso lavoro « in binis inferis floribus » (cioè nei fiori ermafroditi delle spighe) « germina certas foecundationis notas praesefere, dum propriae antherae inapertae praestarent ». E a pagina 16 conferma « illas (le femmine) maturatione praeire proprias antheras cujusque floris jam in observatis mihi est ». Dalle quali parole si rileva indubbiamente che nei fiori ermafroditi della *Posidonia* gli stimmi sono già defunti quando ancora non deiscono le circostanti antere (1).

(1) Studiando profondamente lo scritto del Cavolini si acquista una chiarissima e completa nozione delle relazioni biologiche e morfologiche della *Posidonia*, grazie al

C. *Cymodocea aequorea*.

Poche piante hanno avuto la sorte della *Cymodocea*, di essere cioè stata illustrata da due osservatori di primo ordine, quali furono il Cavolini (*Phucagrostidium Theophrasti Anthesis*. Neapoli, 1792) e Od. Bornet (*Recherches sur le Phucagrostis major*, negli *Annales des sciences nat.*, 1864).

Quantunque noi fin qui non abbiamo avuto occasione di esaminare la pianta viva, tuttavia, dai sopra lodati scritti, potremo desumere tanto da chiarire le principali sue condizioni dicogamiche.

In primo luogo il polline è confervoideo, ed ogni sua particella, larga $\frac{1}{100}$ di millimetro, è lunga all'incirca due millimetri. Gli stami sono due per ogni fiore, e nascono affatto nudi, brevissimi, monade fi e singenesiaci in cima a un peduncolo, la cui straordinaria lunghezza di oltre un decimetro adempie allo scopo di elevare le antere dall'ascella fogliare, e di fare sì che deiscendo cedano più liberamente il polline alle acque.

La deiscenza delle loggie delle antere è longitudinale, e quando ha luogo « l'on voit sortir peu à peu une masse blanche d'aspect

gran talento di osservazione e descrizione che l'eminente naturalista napolitano ha spiegato in questo come in tutti i suoi lavori. Ed è con un vivo senso di dolore che nel *Bollettino della Società botanica di Francia* (tomo VII, pag. 364 e 453) leggemo alcune espressioni di Grenier e G. Gay a proposito della Memoria del Cavolini, che ci parvero ingiuste ed avventate. E se non temessimo di troppo divagare dal nostro argomento, ci parrebbe assunto non difficile il dimostrare come essi non abbiano bene inteso lo scritto del Cavolini, e come siano rimasti molto addietro di lui nella esposizione organografica della *Posidonia*. Ben è vero che il Cavolini non ha bene interpretato in detta pianta la morfologia delle antere, ma bisogna riportarsi ai tempi suoi, quando cioè le leggi fondamentali morfologiche non erano ancora divulgate. D'altronde è un errore d'interpretazione non di osservazione, ed un lettore odierno non può a meno di correggerlo da sè con tutta facilità.

Egual rimprovero deve esser mosso a Michele Tenore, il quale, nelle sue *Nuove ricerche sulla Caulinia oceanica*, Memoria letta all'Accademia delle Scienze di Napoli addì 3 aprile 1838, deprezia lo scritto del Cavolini, apparentemente senz'averlo nè studiato nè inteso a dovere. Non dice nulla di veramente nuovo, o se pur dice alcune che, è erroneo, quando, per esempio, ascrive alla *Posidonia* masse polliniche comparabili a quelle delle Asclepiadee ed Orchidee, e quando nega la esistenza delle pareti delle antere.

cotonneux, qui se gonfle beaucoup et finit par se disseminer dans l'eau ». « Si l'on ouvre longitudinalement la paroi d'une anthère mûre il est facile d'écarter ou d'enlever les lambeaux sans déranger les masses polliniques. Celles-ci se présentent sous l'aspect de cylindres d'un blanc mat les filaments » (cioè le particelle polliniche confervoidee) « ne sont pas disposés en long dans la cavité de l'anthère, mas ils sont enroulés et ployés horizontalement de manière à former une sorte de corde, ou de faisceau spiral, que l'on peut détordre et allonger beaucoup sans le rompre. Une mèche de coton, fortement tordue, donne une idée très-approchée de cette disposition et de l'aspect des masses polliniques du Phucagrostis » (Bornet, l. c., pag. 28).

Gli organi femminili si dispongono con perfetta correlazione ai maschili. Sopra un peduncolo omologo al peduncolo ch' eleva le due antere nascono due carpiddi nudi, ciascuno dei quali sviluppa a destra ed a sinistra due braccia o lamelle stigmatiche sottilissime e lunghissime, larghe alla base circa mezzo millimetro, e lunghe da 7 a 10 centimetri.

Quanto al modo con cui si effettua la impollinazione Bornet non ne fa cenno, e Cavolini dice quel che segue: « advenientes e spississimis in proximo locatis masculis, longissimae, lumbriciformes spermaticae thecae » (le particelle polliniche confervoidee) « cum arrectis in aqua stigmatibus intortae implexaeque disploduntur, iisque quod includunt sperma superfundunt. Id autem providentissimo naturae consilio factum, ut inter mobiles, instabilesque marinas aquas spermatis effusio in ipsa fieret stigmata, quae cum vario modo natura conflasset, et iis opportunas spermatophoras thecas aptasse oportuit » (l. c., pag. 10).

Perdonando al Cavolini l'errore de' suoi tempi nel credere a una immediata effusione spermatica anzichè alla emissione di tubi pollinici, riteniamo utilissimo il cenno da lui dato intorno alle *longissimae, lumbriciformes spermaticae thecae cum arrectis in aqua stigmatibus intortae implexaeque*; le quali parole chiariscono assai bene la razionalità della forma allungata ed esile di dette lamelle stigmatiche, intese ad agire nelle acque come un pettine o come un rastrello per raccogliere le filiformi particelle polliniche.

Resta a risolvere un punto importante, non toccato, per quanto sappiamo, nè da Bornet nè da altri. Qual'è la via che percorre il tubo pollinico per giungere all'ovulo? L'interno delle lamelle sarebbe percorso da tessuto conduttore faciente capo a papille stigmatiche? Siamo propensi a credere che nella *Cymodocea* non si diano nè tessuto conduttore nè papille stigmatiche, e a congetturare che ogni particella pollinica raccolta da una lamella stigmatica si torca all'uno de' suoi capi, e appiccandosi saldamente in forma di anello sulla lamella medesima, allunghi in tubo pollinico il capo opposto, e facendolo strisciare lungo la faccia interna della lamella opportunamente scanalata (a scanalatura, o, come dice Bornet, *gouttière* prolungantesi fino alla cavità ovariana), lo faccia penetrare fino all'ovulo senza uopo di nessun tessuto conduttore. Un procedimento analogo di penetrazione pollinica per via di strisciamento sopra una superficie sarebbe presentato da qualche altra pianta. Hildebrand lo ha rilevato sull'*Aristolochia tomentosa* (*Ueber die Befruchtung von Aristolochia, etc.*, negli *Jahrb. f. wiss. Bot.* del Pringsheim, vol. V, 1866, tav. XLIII, fig. 23, 24), e mi giova credere che sia proprio ad altre specie del genere *Aristolochia*, presso le quali non seppi riscontrare la presenza di vere papille stigmatiche, ma trovai bensì una larga superficie stigmatica esagona assolutamente liscia e ricoperta da una vernice viscosa nello scopo di prestarsi alla fissazione del polline e allo strisciamento adesivo dei tubuli pollinici.

Una delle cose più degne di nota nella *Cymodocea* è la perfetta omologia che passa tra i fiori maschili e i fiori femminili, omologia d'inserzione, di forma e di numero. La quale è tanta che nei primi stadii dell'organogenia un fiore femminile non è distinguibile da un fiore maschile, e solo più tardi nasce la differenza, in quanto che nel fiore maschile il peduncolo si allunga enormemente, e le due foglie nate al suo apice sviluppano loggie anterali e polline, e in quanto che nel fiore femminile il peduncolo non si allunga, e le due foglie nate al suo apice si cambiano in carpiddi ovuliferi e sviluppano un rastrello o pettine stigmatico. E negli uni e negli altri la forma è sostanzialmente una, diversamente modificata poi secondo la diversa funzione. Vedremo che la stessa cosa accade nel genere *Zostera*.

Questi dati sono importanti non tanto per confermare il teorema che la forma è dominata e determinata dalla funzione, quanto per stabilire il vero ragguaglio tra gli stami e i carpiddi, che sono organi fogliari perfettamente omologhi, e tra gli ovuli e il polline, che sono organi *sui generis*, non appendicolari nè assili. Laonde quei morfologi che ritengono gli ovuli essere modificazione di foglie, o di lobi fogliari, versano in errore non meno di quelli che li assimilano a gemmule.

La *Cymodocea aequorea* è soggetta necessariamente alla legge della dicogamia, perocchè è costantemente dioica. A prima giunta e in considerazione della prefata omologia si crederebbe che la proporzione degli organi maschili sia presso a poco pareggiata a quella degli organi femminili: locchè sarebbe in contraddizione con quello che noi sopra dicemmo delle piante idrofile, cioè che gli organi maschili superano in numero di gran lunga gli organi femminili, appunto per sopperire al grande disperdimento pollinico che non può a meno di aver luogo in un medio così dissociante come è l'acqua. Ma bisogna riflettere che con tutta probabilità gl'individui maschili di *Cymodocea* sono assai più numerosi degl'individui femminili. E ciò si desume dal seguente passo del Cavolini: « Ego summo studio plantas illas quam possem multas e mari verrebam, et ubi tam copiosas masculas habuerim plantas, vix unam alteramve decerpebam quae foeminea organa contineret » (l. c., pag. 10).

Il Bornet per altro si esprime in proposito alquanto diversamente. « Les pieds mâles et femelles du Phucagrostis croissent généralement entremêlés; cependant il n'est pas rare de trouver de larges touffes uniquement composées d'individus mâles ou femelles; il m'est arrivé même de ne trouver dans une petite crique que des plantes femelles. Tous les échantillons que j'ai récoltés dans cet endroit pendant plusieurs mois portaient encore des carpelles parfaitement reconnaissables; il y en avait assez souvent trois ou quatre générations superposées, mais aucun ne s'était développé. Il est tres-probable que la stérilité de ces plantes était due à l'absence d'individus mâles » (l. c., pag. 25).

Ma concedendo anche che, almeno in alcune località gl'individui

femminili e maschili di *Cymodocea* siano pareggiati tra loro nel numero, non bisogna perdere di vista che i carpiddi sono monospermi, e che quindi havvi tutta quanta la provvigione pollinica di un' antera contro un solo uovolo da fecondare.

D. *Cymodocea antarctica* e *Diplanthera tridentata*.

Gaudichaud nella *Botanique du voyage autour du monde exécuté par L. Freycinet* (Parigi, 1826, pag. 430, tav. XL) descrisse e figurò un individuo maschile di questa pianta, sotto il nome di *Ruppia antarctica*; datole già da Labillardière che vide soltanto individui sterili.

I due stami monadelfi e singenesiaci, nati alla cima d'un peduncolo ascellare, il carattere del polline *pâteux, ténace, filant*, mentre rendono quasi indubitabile che si tratti d'una vera *Cymodocea*, fanno lecita altresì la supposizione che le condizioni della fecondazione dicogamica presso questa pianta siano identiche o simillime a quelle della nostra *Cymodocea aequorea*.

Come avviene di tutte le piante poco conosciute, venne questa chiamata con diversi nomi generici *Ruppia, Caulinia, Posidonia, Cymodocea*, ecc. Agardh, con un singolare abbaglio la credette un'alga e la denominò *Amphibolis Zosteraefolia*.

Pare che ancora a tutt'oggi non si conoscano i fiori femminei di questa *Cymodocea*, e quando il prof. Ferdinando Müller (*Fragm. phytogr. Austr.*, vol. IV, pag. 113, 114, an. 1863, 1864) descrisse le infiorescenze femminili della *Amphibolis Zosteraefolia*, è incorso in un singolare equivoco. La sua descrizione degli organi di vegetazione coincide a capello colla pianta di Labillardière e Gaudichaud, e dirò anche coi numerosissimi esemplari sterili inviati al Museo di Storia naturale in Firenze.

Ma la infiorescenza femminea da lui descritta è senza dubbio quella di una *Posidonia*, ed infatti veggo che i frutti pretesi di *Amphibolis* da lui spediti a Berlino sono stati dal prof. Ascherson riconosciuti per quelli della *Posidonia australis* (V. *Sitzungs-Bericht der Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin* del 16 novembre 1869, pag. 36). È verisimile che il prof. Müller trovando sulla spiaggia delle frutti-

ficazioni di *Posidonia australis*, gittatevi dalle onde, le abbia credute fruttificazioni della *Cymodocea antarctica*. Ed è questo tanto più probabile in quanto che leggo in G. Dalton Hooker, *Flora Tasmania*, parte VI, pag. 48, sub *Posidonia australis*: «I have seen detached fruiting spikes (di questa *Posidonia*) in a very bad state; they were found by Gunn, washed up on the beach, and were supposed by him to belong to *Cymodocea*, but they so closely accord with the general characters of the European *Posidonia oceanica*, that I conclude they belonged to *P. australis*.» Da questo squarcio si vede che Gunn era incorso o proclive ad incorrere nello stesso errore del prof. Müller.

Molto affine al genere *Cymodocea* è la *Diplanthera tridentata* (Du Petit Thouars, *Nova Genera Madag.* in *Mélanges de botanique et de voyages*, Parigi, 1811). Come della *Cymodocea antarctica*, anche di questa pianta accade che fin qui si conoscono individui maschili soltanto, locchè coincide con quanto sopra riferimmo del Cavolini circa la rarità degl'individui femminili nella *Cymodocea aequorea*. Pollen; *massa glomerata viscida*, dice il Du Petit Thouars di questa *Diplanthera*; dal che si può congetturare la stretta sua analogia colle altre cimodocee per rispetto così della struttura pollinica che delle altre condizioni dicogamiche.

E. *Zostera*.

Il genere *Zostera* è assai bene conosciuto grazie alle ricerche del Cavolini (*Phucagrostidium Theophrasti anthesis*, Neapoli, 1792, sub *Phucagrostis minor* = *Zostera nana* Roth), del Grönland (*Beitrag zur Kenntniss der Zostera marina* L. nella *Bot. Zeit.* 1831 p. 185-194), e di Gugl. Hofmeister (*Zur Entwicklungsgeschichte der Zostera* nella *Bot. Zeit.*, 1832, pag. 121-131 e pag. 137-149).

Come per noi la *Posidonia* è una graminacea commutata per il soggiorno acquatico, così la *Zostera* ci sembra un'Aroidea congruamente metamorfosata per vivere sotto l'acqua marina. Antonio Lor. Jussieu ne' suoi *Genera plantarum* aveva, secondo il nostro avviso, tutte le ragioni per collocare come fece la *Zostera* nelle Aroidee, vicinissima al genere *Arum*.

I generi *Zostera*, *Posidonia*, *Cymodocea* offrono così negli organi di vegetazione che di riproduzione tipi tanto diversi gli uni dagli altri, che male forse vennero compresi in una sola famiglia. Offrono, è vero, qualche concordanza nell'abito ed anche nella struttura embrionale, ma noi dubitiamo fortemente che queste concordanze siano solo dovute all'influenza uniforme di un medio tanto speciale qual è quello dell'acqua salata. Laonde noi siamo proclivi ad applicare alle Najadee l'acutissima considerazione di Endlicher intorno alla classe delle *Helobiae* di Bartling, comprendente le Najadee, le Idrocaridee, le Butomee e le Alismacee, e di esclamare con lui: *nobis potius certam vegetationis periodum historicam designare, quam revera inter se arctiori affinitate connexae videantur* (*Genera plantarum*, ecc. pag. 230).

Comunque sia la *Zostera* ha per infiorescenza uno spadice compresso, abbracciato da cima a fondo da una spata accartocciata, i cui margini si toccano e formano una valva longitudinale. Nella faccia estorsa di questo spadice si genera procedendo dal basso all'alto un carpidio a destra e un'antera a sinistra, poi con vece alterna un carpidio a sinistra e un'antera a destra, e così via discorrendo.

Singolare è l'organogenia dell'antera svelataci da Grönland (l. c. pag. 187, 188, fig. VIII-XVII). Cavolini e tutti gli altri botanici dopo lui fino a Grönland credettero che vi fossero due antere uniloculari per ogni carpidio; ma è una illusione perchè le due pretese antere non sono che le due loggie di una sola antera state dislocate da un connettivo larghissimo, che a poco a poco si viene obliterando e a maturità scompare. Per tal modo nella *Zostera* si verifica monoicamente quella perfetta omologia tra lo stame e il carpidio che vedemmo aver luogo dioicamente nel genere *Cymodocea*; omologia d'inserzione, di numero e di valore morfologico. Invero presso la *Zostera* in un primissimo stadio di sviluppo lo stame non è ben distinguibile dal carpidio, entrambi comparendo sotto forma di una protuberanza a ferro di cavallo.

Nella *Zostera* ha luogo completa ripetizione (biologica non morfologica) del tipo dicogamico della *Cymodocea*. Il polline è del pari confervoideo ed esilissimo, raggiungendo perfino la lunghezza di un

sesto di pollice (?) (Hofmeister, l. c. pag. 127). Ed è sorprendente che mentre la forma del polline della *Zostera* e della *Cymodocea* è tanto eguale, del tutto invece differisce la rispettiva genesi. Infatti nella *Cymodocea*, giusta le ricerche del Bernet, il polline si genera per via di cellule madri, disfacendosi come al solito in tetradi polliniche, mentre presso la *Zostera*, secondo Hofmeister, in ogni loggia pollinica due ordini paralleli ed assili di cellule cubiche si dividono indefinitamente giusta due sole e costanti direzioni; cosicchè l'ultimo prodotto di questo processo d'ordinaria scissione, resta costituito da una indefinita serie di cellule allungatissime, disposte parallelamente; ciascuna delle quali poi, maggiormente allungandosi, si cambia in un filo pollinico.

Presso la *Zostera* come presso la *Cymodocea* ogni carpidio svolge al suo apice due lunghe ed esilissime braccia stigmatiche, la cui funzione è senza dubbio quella di agire a guisa di tentacoli, o denti di rastrello o di pettine, e di rastrellare dalle acque fluenti il polline filamentoso. Congruamente a ciò, questi tentacoli di buon'ora fanno farsi strada a traverso della valva longitudinale della spata, sporgendo liberamente nelle acque. « Foecundatione instante eriguntur styli, atque e valvarum spathae medio assurgunt, seque exserunt, materiem foecundantem ex antheris inhiantes; quae..... cum pollen lumbriciformem copiosissimum emiserint, hoc..... cum erectis stigmatibus implicatur atque retinetur » (Cavolini, l. c. pag. 24).

I filamenti pollinici, appena vengono in contatto con qualcuno dei tentacoli stigmatici, vi si fissano con attorcersi spiralmente intorno ai medesimi. « Oft sieht man sie (die fadenförmige Pollenzellen), einzeln oder zu mehreren, spiralig um diese (Narbenarme) gewunden » (Hofmeister, l. c. pag. 138).

Gli spadici della *Zostera* essendo ermafroditi ed essendo le antere collaterali ai carpiddi, possono legittimamente nascere dubbii intorno alle facoltà dicogamiche di questo genere di piante. Quindi giova tentare di risolvere il quesito se presso la *Zostera* la dicogamia sia favorita più o meno della omogamia. Premettiamo che non avendo fin qui avuto occasione di vedere esemplari viventi di *Zostera*, non possiamo dare per ora una soluzione assoluta del quesito. Ci limiteremo ad alcune ragionate induzioni.

Se la natura avesse qui avuto in mira la omogamia non avrebbe disposta la esserzione dei tentacoli stigmatici. Ma essi sono esserti e questa loro esserzione altro scopo non potrebbe avere all'infuori di quello di raccogliere il polline eteroclino, se non esclusivamente almeno preferentemente. Cade in acconcio di riferire in proposito la seguente profonda riflessione del Cavolini: « Illud autem notatu dignum, naturam praetulisse foecundationem in aquae aperto, cum nullo alio apparatu fieri potuisset sub spathae valvis in abdito fereque in sicco » (l. c. pag. 24). Se il Cavolini avesse avuto sentore della dottrina dicogamica, si sarebbe agevolmente spiegato la ragione della esserzione degli stimmi; ma siccome ai tempi suoi, quanto ai fiori ermafroditi, vigeva indiscussa la dottrina linneana della omogamia, non potè egli comprendere la razionalità del fenomeno. Ciò non ostante, da quel valente osservatore e pensatore che egli era, non mancò di rilevare come la esserzione degli stimmi sembrava una disposizione poco o punto vantaggiosa per la omogamia.

Oltre ciò devesi riflettere che i fiori, i quali veramente la natura destina per la sola omogamia, abboniscono mai sempre i loro ovarii, come vedremo a suo luogo, e non può essere altrimenti, perchè in quei fiori le antere essendo in contatto immediato cogli stimmi e succedendo le nozze a porte chiuse, resta per necessità assicurata la impollinazione, la concezione e la fruttificazione. Adunque tuttavolta che una data pianta, versante in condizioni normali, ci presenta un numero maggiore o minore di ovarii non abboniti, si può essere sicuri di apporsi quasi sempre al vero, inferendone: 1.º che i rispettivi fiori erano designati preferibilmente per la dicogamia; 2.º che la non avvenuta maturazione dei frutti dipese dalla mancata impollinazione eteroclina degli stimmi. Ora nella *Zostera minor* accadde per l'appunto che una gran parte degli ovarii non abbonisse, e argutamente il Cavolini osserva (l. c. pag. 24): « illud tamen verum talem foecundationem non omnino bene cedere, quum e quatuor germinibus in quoque flore (spadice) aut unum, saltem bina viderim perfici, caetera semper abortiri. »

Infine, preoccupandoci della sua stretta affinità colle Aroidee, congetturiamo che il genere *Zostera* sia proterogino, epper ciò necessa-

riamente dicogamo. La qual congettura parrebbe confermata dalla tav. II, fig. 1, *m*, *n* del Cavolini, dalla tav. XV della *Flora danica* e infine dalla tav. III, *m*, *o*, *n*, dell'opera Johannis Targioni-Tozzetti, *Catalogus vegetabilium marinorum*. Firenze, 1826. Tutte le quali figure concordano nel dinotare che, allorquando la linea valvare della spata non è ancora deiscente, e deve quindi racchiudere ermeticamente le antere, già tutti quanti i tentacoli stigmatici veggonsi egregiamente esserti e pronti a raccogliere polline, il quale, a tal' epoca, non potrebbe essere che eteroclino.

Questa congetturale proteroginia della *Zostera*, non dissimulo essere direttamente contraddetta da due passaggi assai espliciti dell'Hofmeister (l. c. pag. 138); ma senza volere menomamente impugnare le sue osservazioni, devo far notare con fondamento che le piante di *Zostera* su cui egli diresse la sua attenzione erano state oltre a quaranta ore in viaggio e fuori d'acqua; cosicchè la deiscenza delle antere ch'egli espone contemporanea alla maturità degli stimmi omoclini, può essere stata affrettata da quelle condizioni troppo anormali.

Secondo Hofmeister, se ben comprendo il senso delle sue parole « Das eine Ende der Pollenzelle dringt in den im Scheitelpunkte der beiden Narbenarme sich öffnenden Griffelskanal » (l. c. pag. 138), le vere aperture stigmatiche si troverebbero all'apice dei due tentacoli stigmatici, nell'interno dei quali passerebbe il tessuto conduttore. Per altro la forma esilissima di questi tentacoli, la circostanza che il polline filamentoso si attacca ad essi attorcendosi ad anello, potrebbero far credere che la introduzione dei tubuli o prolungamenti pollinici dovesse aver luogo nel punto angolare della divergenza dei tentacoli. In tal caso si avrebbe una ripetizione del processo congetturato per la *Cymodocea*, e si chiarirebbe la razionalità dell'aberrante forma stigmatica e pollinica, propria di cosifatte piante sommerse.

Resta qualche cosa a dire circa la proporzione dei sessi nella *Zostera*. Qui si verifica un fatto non molto frequente nel regno vegetale; ed è che il numero degli organi maschili pareggia quello dei femminili. Questa condizione è uno svantaggio bell'e buono, ed

è verisimilmente la causa dell'aborto di oltre la metà degli ovarii avvertito dal Cavolini. È vero che questo svantaggio è attenuato dalla monospermia degli ovarii, mercè cui per ogni ovulo che deve essere fecondato, si ha disponibile l'intera provvigione pollinica di un'antera.

F. *Halophila ovata*.

Gaudichaud nella *Botanique du voyage autour du monde exécuté par Louis de Freycinet* (Parigi, 1826, pag. 429, 430, tav. XL) dà la descrizione e la figura di questa pianta. Essa è dioica, epperò necessariamente dicogama. Il polline non declina dalla forma solita delle piante idrofile sommerse, perchè, come dice il Gaudichaud « dans cette plante, ainsi que dans la précédente (*Cymodocea antarctica*) est pâteux, composé de filaments moniliformes, à grains allongés fusiformes. »

Dicasi la stessa cosa dello stamma, perchè, stando alla figura e alla descrizione del Gaudichaud, porterebbe alla sua cima da tre a cinque lunghe setole o tentacoli, e formerebbe così il solito strumento pettiniforme, atto a rastrellare il filamentoso polline.

G. Dalton Hooker (*Flora Tasmanica*, fasc. VI, pag. 43) ha riparlato dell'*Halophila ovata*. Nella sua descrizione egli ha fuso i caratteri dati dal Gaudichaud, con alcuni appunti (*Notes and sketches of flowers of both sexes*) di C. Drew, rilevati sopra una pianta supposta appartenere alla stessa specie. Ma ci corre debito di mettere in rilievo i seguenti

Caratteri contraddittorii dati da

GAUDICHAUD.	DREW.
Fiori dioici.	Fiori monoici.
Antere uniloculari.	Antere biloculari.
Da tre a cinque stimmi filiformi.	Stamma discoide, obliquamente troncato.
Embrione piccolo elicoide ingiunto in un albume copioso farinaceo.	Seme privo di albume con embrione curvo.

Debbo insistere massime sulla differenza dei caratteri dello stamma. Gaudichaud descrive e disegna uno stilo coronato da tre a cinque

stimmi filiformi. La parola, il disegno e la teoria qui sono perfettamente d'accordo. Gaudichaud non può avere errato.

Medesimamente è difficile il sostenere che sia incorso in errore Drew, descrivendo uno stimma discoide obliquamente troncato, quando questa forma di stimma si trova precisamente in alcune piante acquatiche, come sarebbero la *Zannichellia* e l'*Althenia*.

La conseguenza ci pare inevitabile. Altra è la pianta del Gaudichaud, altra è la pianta del Drew, forse una *Zannichellia* od un genere affine, ed Hooker avrebbe fuso in una due forme eterogenee.

G. *Ceratophyllum*.

Forse è l'unico genere dicotiledone a fecondazione subacquea. Lo stilo assai lungo ed esserto termina in una lunga subula o tentacolo pollinilego. Il polline è ovato, e ad assicurare meglio la fecondazione, la proporzione degli organi maschili eccede in numero enorme quella degli organi femminili. Forse havvi non meno di una trentina di antere per ogni ovario, anzi per ogni ovulo, poichè gli ovarii sono monospermi.

Quanto ad ulteriori e più specificati ragguagli intorno alla impollinazione del genere *Ceratophyllum*, io non potrei aggiungere altro, non avendo fin qui potuto osservare sul luogo la pianta viva. Soltanto mi giova qui riportare quel che dice in proposito Willdenow (vedi König e Sims, *Annals of botany*, vol. II, 1806, pag. 43, 44). « I have twice had an opportunity of examining the flowers of *Ceratophyllum*, and have found the fecundating substance of quite a different nature from that of other plants. In *Ceratophyllum* the anther is at first hard, but afterwards becomes soft, so as to take all impressions, and apparently of an oily nature. Perhaps, therefore, we may consider the water to be for the plants in question (*Ceratophyllum* e *Najas*) the vehicle of the fecundating matter..... One may easily conceive, that some particles of the viscous substance of the male flowers, mixed with the water, may be conveyed, by means of this liquid, constantly in agitation, to the female flowers. Having, however, but twice seen the flowers of *Ceratophyllum demersum*,

and only once those of *Najas minor* of Allioni, I shall suspend my opinion upon a subject concerning which we can scarcely expect to arrive at certainty on account of the impracticability of making long and satisfactory observations and experiments on the ruffled surface of a lake or running water. In the mean time the only mode of explaining the fecundation of the phaenogamous plants flowering under water seems to be, to admit the solubility of their pollen in that fluid.» La tesi qui sostenuta dal Willdenow che nei generi *Ceratophyllum* e *Najas* l'acqua disciolga il polline, e ne trasporti la sostanza (fovilla?) sullo stimma, non pare menomamente plausibile.

Per ciò che riguarda la *Zannichellia*, è dubbio se la medesima fiorisca sotto l'acqua, oppure a livello dell'acqua, oppure al di sopra.

Cavolini (*Phucagrost. Theophr. Anth.*, pag. 28) crede che fiorisca sott'acqua; così pure il prof. Ascherson, come raccolgo da una sua cortese lettera. Willdenow invece (l. c. pag. 41) colloca la *Zannichellia* insieme coi *Potamogeton*, *Myriophyllum*, *Callitriche* nel suo quarto tipo delle piante acquatiche, fra quelle cioè che hanno « their stalk and leaves floating under water, and their flowers alone rising above its surface, either single or disposed in short spikes.» Duolci non essere per ora in grado di risolvere queste divergenze.

§ 2. Apparecchi a impollinazione natante.

Nelle piante la cui impollinazione viene eseguita alla superficie dell'acqua, si può prevedere *a priori* che devono ritrovarsi le seguenti condizioni. In primo luogo il polline deve avere un peso specifico minore dell'acqua, per poter galleggiare sulla superficie di essa appena emesso dalle antere, o in caso diverso deve essere collocato sopra un galleggiante. In secondo luogo il peduncolo che sostiene i fiori femminei deve avere la facoltà di allungarsi tanto quanto è richiesto perchè gli stimmi vengano ad aprirsi e fiorire alla precisa superficie dell'acqua. E siccome il livello dell'acqua, vuoi nel mare, vuoi nei laghi e nei fiumi, non è costante ma è soggetto a variare qualche poco da un giorno, all'altro anzi da un'ora all'altra, per far sì che gli stimmi possano mantenersi per un certo tempo al preciso

livello delle acque, gioverà moltissimo che i peduncoli siano avvolti a spirale; perciocchè, dilatando o stringendo le spire, potranno secondare la maggiore o minore altezza dello specchio dell'acqua.

Queste condizioni, la cui utilità s'intuisce *a priori*, noi le troviamo eseguite nella *Ruppia spiralis* e nella *Vallisneria spiralis*.

A. *Ruppia spiralis*.

Per farsi un adeguato concetto delle particolarità dicogamiche di questa pianta, gioverà consultare la buona figura datane dalla *Flora Londinensis*.

Gli organi sessuali di questa pianta sono disposti sopra uno spadice costantemente bifloro. I fiori sono affatto nudi e constano di quattro carpiddii attornati da due antere biloculari.

Lo spadice ha due stadii assai distanti nel tempo l'uno dall'altro. Nel primo stadio è maschile, nel secondo è femminile.

Durante il primo stadio lo spadice è corto, emerge appena dalla guaina della sua foglia ascellante, le antere sono mature, deiscono, e le cellule polliniche che hanno una curiosa forma cilindrico-geniculata, salgono alla superficie dell'acqua. In tal tempo gli stimmi sono lontanissimi ancora dalla maturità.

Appena le antere hanno effuso tutto il loro polline, succede un rapido ed enorme allungamento del peduncolo che sostiene lo spadice nello scopo di elevare presto gli oramai maturanti stimmi fino alla superficie dell'acqua. E si allunga non solo il peduncolo dello spadice, ma eziandio gl'internodii di esso spadice e infine il ginoforo di ciascun carpiddio (questo ginoforo non esisteva affatto nel primo stadio, ma ora è cresciuto tanto da oltrepassare un pollice). Il peduncolo dello spadice nello allungarsi si torce a spirale, e ripete sorprendentemente il fenomeno che tanto venne ammirato e per avventura non bene inteso nella *Vallisneria*. Mercè cosiffatti allungamenti lo spadice nel secondo stadio ha un aspetto del tutto differente da quello che aveva nel primo stadio; e questa circostanza, come mi riferisce il prof. Ascherson, illuse testè siffattamente il dott. Reh-

mann di Cracovia, da fargli credere che la *Ruppia* fosse un genere non ancora descritto (v. *Oesterr. bot. Zeitschr.* 1868).

La dicogamia nella *Ruppia* è necessaria e l'omogamia è impossibile, perchè sebbene i fiori ne siano ermafroditi, gli stimmi maturano quando già da molto tempo le proprie antere più non esistono. La *Ruppia* attinge il grado massimo della proterandria, essendo proterandri non solo i singoli fiori, ma eziandio gli spadici; cosa tanto più singolare in quanto che nell'unico genere che mi sembri affine alla *Ruppia*, cioè nel *Potamogeton*, si dà per converso una evoluzione florale proteroginica.

Il prof. Ascherson (*ex litteris*) notò assai bene questa proterandria della *Ruppia*, e mi riferì come nel golfo di Kiel, ove la *Ruppia spiralis* abbonda, il dott. Pansch osservò il polline della medesima galleggiare in notevole quantità sulla superficie dell'acqua.

B. *Vallisneria spiralis*.

Le condizioni della impollinazione della *Vallisneria*, vennero riconosciute da molto tempo. Non ho che a riferire quanto dice in proposito lo scolaro linneano Wahlbom, nella dissertazione *Sponsalia plantarum* (1746).

« *Vallisneria Mich.* scapum gerit longissimum sed spiraliter involutum, hinc brevissimum; crescit haec in rivulis ad fossas sub aqua, et terminatur caulis unico flore. Sub instante florescentia elongatur scapus, usque dum aquae superficiem attigerit calyx, quo facto, expanditur flos, et post aliquot dies defloratus et praegnans, iterum subsidet, scapo spiraliter revoluta. Haecque foemina est. *Vallisnerioides Mich.* in iisdem locis sub aqua crescit, scapo vix digitum alto, adeoque aquae superficiem minime attingente; flores hic fert plurimos, qui florescentiae proximi scapum demittunt, et vesicularum instar, enatant, qui, quam primum aquae superficiem attigerunt, antea clausi explicantur et natant, pollemque efflant in maturas juxta natantes virgines. Haec planta praecedentis *Vallisneriae* mas est. »

In questo squarcio si racchiude una inesattezza « Flores masculi... pollen efflant in maturas juxta natantes virgines » Il polline della

Vallisneria è grossissimo, untuoso ed attaccaticcio per siffatto modo che i granelli aderiscono l'uno coll'altro, e non cadono mai dalle antere; laonde non può per niun conto essere insufflato sugli stimmi nè dal vento, nè dallo scoppiare del calice. La verità è che gli stami stanno rigidi e sporgenti sopra il calice revoluto, il quale adempie la funzione di una barchetta o galleggiante. Galleggiando questi calici intorno agli stimmi, e le antere essendo sporgenti, qualcheduna di queste incontra gli stimmi, e immediatamente loro cede una parte del suo polline. Severino Axell (*Om anordningarna för de fanerogama Växternas befruktning*, Stockholm, 1869, pag. 82) colloca la *Vallisneria* tra le piante fecondate dal vento, apponendo al vento la navigazione dei flosculi maschili verso le femmine, anzichè alla naturale fluenza delle acque.

Nella *Vallisneria*, a differenza delle piante fin qui contemplate, il polline è sottratto dal contatto dell'acqua, dapprima perchè sta racchiuso nel calice come in una vescica ermeticamente chiusa; di poi perchè galleggia sul calice revulso come se fosse sopra una barchetta. Pertanto la *Vallisneria* forma un passaggio naturalissimo dalle piante idrofile alle zoidiofile. L'affine *Hydrocharis*, è già decisamente zoidiofila.

L'anello di transito invece tra le piante idrofile e anemofile pare costituito dal genere *Ruppia*, di cui non si può negare l'estrema affinità col *Potamogeton*, genere decisamente anemofilo.

ARTICOLO III. — *Delle piante anemofile.*

Quantunque presso Wahlbom (*Sponsalia plantarum*, 1746) si trovi già qualche cenno sulle piante fecondate dal vento (*Phoenix*, *Pistacia*, *Parietaria*, *Mercurialis* (1)), quei che riferirono o discussero ordinatamente i caratteri vevoli a distinguere le piante stesse dalle

(1) WAHLBOM nella rozza ma significativa tavola che accompagna la sua dissertazione, sotto l'epigrafe *Amor unit plantas*, ha raffigurato Zeffiro che soffia da una pianta maschile verso una pianta femminile di *Mercurialis*. Quantunque a Wahlbom fosse ignota la legge della dicogamia, migliore esempio non si sarebbe potuto scegliere per dinotare il vero primordiale stato dicogamico della gran classe della fanerogamia, vale a dire l'anemofilia dioica.

rimanenti, furono, per ordine di tempo, Cristiano Corrado Sprengel (1), noi (2), Severino Axell (3), ed Ermanno Müller (4).

Cosiffatti caratteri differenziali sono in parte d'indole positiva, in parte d'indole negativa, vale a dire che i primi si riferiscono a qualità esclusivamente possedute dalle piante anemofile, e gli altri si riferiscono all'assenza delle qualità possedute dalle piante zoidiofile.

I caratteri in discorso sono abbastanza numerosi, ma sono pochissimi quelli veramente assoluti e generali. La maggior parte, singolarmente presi non hanno un valore costante, ed è solo nel loro complesso che bisogna considerarli.

Ho riflettuto lungamente quali potessero essere i caratteri veramente comuni e universali a tutte quante le anemofile. Non possono essere desunti dalla conformazione dello stamma, perchè quest'organo manca nel tipo gimnospermico; nè dai filamenti perchè sono nulli o quasi nulli nelle Conifere, Cicadee, Amentacee, ecc., nè dalle antere perocchè queste nel maturare e deiscere si diportano ad un modo in tutte le piante, siano o non siano anemofile. Invece un vero e grande carattere differenziale, fin qui non bene avvertito, consiste nella *caducità spontanea* del polline. La quale caducità è determinata dalla condizione perfettamente *liscia* e *asciutta* dei singoli granelli pollinici. È noto come il Micheli, ponendo sopra fogli di carta bianca alcuni agarici maturi, potè osservare la pioggia delle spore. Ora come si diportano le spore agaricine piovendo poco a poco e spontaneamente dalle lamelle, così fa il polline delle piante anemofile piovendo dalle mature infiorescenze.

(1) *Das entdeckte Geheimniss ecc.* Berlino, 1793, pag. 29-33.

(2) *Sugli apparecchi della fecondazione nelle piante antocarpee.* Firenze, 1867, pag. 5, 34; e negli *Atti della Società Italiana di scienze naturali in Milano*, 1867, vol. X, p. 273-277.

(3) *Om det färgade hyllets betydelse för växten*, nel *Botaniska notiser*. Upsala, 1868, pag. 116, 117.

Om anordningarna för de fanerogama växternas befruktning. Stockholm, 1869, pag. 51-59, 89-91.

(4) *Ueber die Anwendung der Darwin'schen Theorie auf Blumen und blumenbesuchende Insekten*, nelle *Verhandlungen des naturhistorischen Vereines für Rheinland und Westfalen*, 1869. Si può vedere anche la versione dal tedesco con nostre annotazioni, nel *Bollettino della Società Entomologica italiana*, 1870, pag. 143-146.

Basta riporre sovra un foglio di carta in luogo che sia totalmente riparato da ogni corrente d'aria, una infiorescenza maschile di *Pinus*, di *Garrya*, una spiga di *Triglochin*, ecc., per vedere deposto sulla carta in capo a qualche tempo, un denso strato di polline. Questa pioggia o cascata pollinica non la ho vista accadere giammai presso le piante decisamente zoidiofile da me cimentate, i fiori delle quali, semprechè siano ben riparati dalle correnti d'aria, non rilasciano che poco o punto polline, e le antere, anche seccando, sogliono conservare aderente a sè la intiera provvigione pollinica. La spontanea cascata del polviscolo fecondante deve essere considerata come un carattere di alta importanza, perchè, quando accade la fioritura d'una pianta anemofila, posto anche il caso di un vento lenissimo o quasi nullo, il polline per questo non cessa di essere emesso e di volitare tutto intorno.

Altri caratteri costanti e universali ma di valore negativo sono:

- 1.º la mancanza d'involucro florali colorati;
- 2.º la mancanza di odori o fetori speciali;
- 3.º infine la mancanza di apparati nettariiferi. Tutto ciò è perfettamente razionale; ben intendendosi da tutti che il vento nè vede, nè sente, nè si ciba, e che perciò presso le piante anemofile debbono o non attuarsi od abolirsi tutti quei caratteri che servono al richiamo degli animalcoli pronubi.

Si può aggiungere da ultimo che le anemofile, generalmente parlando, sono piante gregarie e sociali per eccellenza, hanno una gran tendenza al diclinismo sia dioico sia monoico o poligamo, e alla *proteroginia brachibiostrimmica* tutte le volte che presentano infiorescenze androgine (*proteroginia composita*), o fiori ermafroditi (*proteroginia semplice*).

Le piante anemofile cadono in due grandi sezioni. L'una comprende l'intero gruppo delle ginnosperme; l'altra comprende tutte quelle angiosperme che non sono nè zoidiofile nè idrofile.

§ I. — Piante anemofile ginnosperme.

Senza toccare delle differenze istologiche ed embriologiche che, secondo Roberto Brown, Hofmeister ed altri, ai quali noi facciamo

completa adesione, interpongono un abisso tra le ginnosperme e le restanti fanerogame, havvi anche una gran diversità d'ordine morfologico, che con sè trascina necessariamente una singolare biologica aberrazione nel modo con cui il polline viene addotto alla parte femminile. Nelle ginnosperme non esiste stimma e quel che sotto tal nome venne in esse designato, cioè l'estremo lembo spesso allungato in tubo dell'involucro ovulare, non merita tampoco il nome di stimma nè sotto il morfologico, nè sotto il biologico, nè sotto il fisiologico aspetto. E ci accingiamo a provarlo.

Un vero stimma sotto l'aspetto morfologico è una produzione apicale quando delle placenti (*Erinus*, la maggior parte delle Papaveracee ecc.), quando delle placenti e dei carpiddi (*Elschscholtzia*), quando dei carpiddi soltanto (Primulacee ecc.), quando dei carpiddi fusi colle placenti, come presso moltissime piante.

Sotto l'aspetto biologico, ossia sotto l'aspetto delle funzioni di relazione o di vita esteriore, un vero stimma ha lo scopo di trattenerne e fermare sopra di sè il polline.

Infine sotto l'aspetto fisiologico ossia delle funzioni di vita interiore, un vero stimma ha la funzione di fare emettere i tubi pollinici e di avviarli verso gli ovuli.

Ora il preteso stimma delle ginnosperme non adempie a rigore nessuna di queste funzioni, nè morfologicamente può essere considerato produzione placentaria o carpiddiale. Quindi merita un'altra denominazione.

Alcuni lo considerano come un micropilo. Quantunque tale denominazione non sia giusta sotto l'aspetto fisiologico, perchè il micropilo delle angiosperme adempie una funzione ben diversa, nondimeno adotteremo questo vocabolo perchè almeno è giusto sotto l'aspetto morfologico.

La funzione del micropilo delle angiosperme è assai bene rivelata dal tanto frequente fenomeno dell'anatropismo degli ovuli. Mercè il quale anatropismo la boccuccia micropilare rivolta e adpressa contro la superficie placentaria, obbliga ed abbocca a sè l'apice del tubo pollinico discendente e strisciante lungo la superficie medesima.

Nulla di tutto questo accade per il micropilo delle Conifere, la

cui funzione credo di avere bene compresa mercè la osservazione che segue.

Nella primavera del 1869 esaminando al microscopio alcuni ovuli di *Cryptomeria japonica*, scorgeva una certa quantità di polline stratificato sul vertice del nucleo ovulare. Mi corsero tosto alla mente i seguenti quesiti. Come potè tanto polline introdursi nella cavità ovulare se così stretta è l'apertura del micropilo? E se la Natura ebbe in mira che il polline non manchi d'introdursi in detta cavità, quale spediente poteva adottare più incongruo e disadatto e inadeguato di una boccuccia e di un tubo angustissimo? Tanto più che qui concorre la più decisa anemofilia, vale a dire una disposizione traente seco enorme disperdimento pollinico; svantaggio grande, ad attenuare il quale noi vediamo altrove adoperati i più ingegnosi ripieghi di dilatazione stigmaticca.

Per allora non potei risolvere dette difficoltà; soltanto osservai che sovra ogni cono molti ovuli avevano una goccia di limpidissimo umore nella bocca micropilare, ma credetti che fosse un fenomeno anomalo o almeno ristretto alla sola *Cryptomeria*.

Addì 3 marzo di quest'anno (1870), abbattutomi in una pianta femminile di *Taxus* che si trovava nel forte della fioritura, osservai che molti de' suoi ovuli avevano una grossa ed analoga goccia emergente fuori dal micropilo in forma di una perlina sferica. Nello stesso giorno e nei seguenti, constatai che lo stesso fenomeno aveva luogo in tutte le specie che mi si offersero di *Biota*, *Thuja*, *Thujopsis*, *Chamaecyparis*, *Cupressus*, *Juniperus*, *Widdringtonia*. Più tardi lo constatai pure presso una specie di *Podocarpus*, per quanto in questo genere sia più difficile l'osservarlo, attesochè la bocca del micropilo è sopravanzata e nascosta da un rigonfiamento a cappuccio della squama ovulifera anatropa.

Considerando l'abito e la struttura micropilare tanto uniforme così nelle Tassinee e Cupressinee che nelle Cicadee e nelle *Ephedrae*, ne conclusi e ne concludo che questo fenomeno possa essere generale a tutte le ginnosperme, e stia in intima e necessaria correlazione colla impollinazione e cogl'inizii della concezione.

Ecco del resto quello che potei osservare in proposito. Presi una

infiorescenza maschile di *Taxus* e ne scossi il polline sopra la pianta femminile. Esaminate subito alcune di dette gocce al microscopio, vidi che una parte di esse aveva raccolto dei granelli pollinici.

La durata di dette perline sul micropilo mi è parsa assai variabile. In alcuni casi la vidi persistere per tre o quattro giorni. È verisimile che perdurino più o meno secondo che più o men tardi loro accade di raccogliere polline in misura efficace. La variabilità nella durata di dette perline pollinileghe si desume da quel che segue. Nei coni calatiformi della *Cryptomeria* (1), nei coni, ricchissimi di ovuli, di certi *Cupressus*, nelle verghe fiorite dei *Taxus* l'evoluzione ovulare è regolarmente centripeta. Se dette perline avessero tutte e singole una eguale durata, dovrebbero scomparire con regola centripeta; ma è ciò che non accade; e, per citare un esempio, esaminando un cono di *Cryptomeria* o *Cupressus* alquanto avanzato, mentre quasi tutte le perline sono scomparse vedesi ancora qua e colà senza regola fissa imperlato qualche micropilo.

Come scompajono queste perline? Esse non isgocciolano (2), ma retrocedono poco a poco entro il canale micropilare, ed è senza dubbio mediante questa retrocessione, che trascinano nell'interno della cavità ovulare i granelli pollinici che hanno raccolto, con la stessa ragione con cui nel termometro a minima la colonna alcolica raffreddandosi e abbreviandosi trascina con sé l'indice termometrico.

Per che modo avviene la retrocessione e scomparsa delle gocce micropilari? Non può questo accadere che per via di assorbimento o per via di evaporazione naturale. Non potei decidere quale dei due processi abbia luogo.

Debbo mettere in rilievo una circostanza. Gli ovuli del *Taxus*, della *Cryptomeria*, del *Cupressus*, ecc., quando sono imperlati, tengono costantemente rivolta la bocca verso il basso. *Espressiva al*

(1) Sono calatiformi durante il tempo nuziale, ma procedendo verso la fruttificazione diventano globosi.

(2) Nel solo *Taxus* osservai qualche gocciola cascata; ma mi parve un fenomeno assai raro. E forse poteva aver avuto luogo per qualche scossa stata impressa alla pianta nel maneggiarla.

riguardo è la torsione o incurvazione del peduncolo conifero nella *Cryptomeria*, nonchè la pendulità delle infiorescenze nel *Cupressus*, e la rigida e costante erezione degli ovuli anatropi del *Podocarpus* (1). È probabile che la boccuccia micropilare assuma questa costante attitudine nello scopo di premunire dalla pioggia la loro gocciola pollinilega.

Da quel che precede parmi dimostrato che nelle Tassinee e nelle Cupressinee (e congetturalmente nelle Cicadee, nella *Ephedra* e nella *Welwitschia*) il micropilo abbia la funzione di ricevere i granelli pollinici e d'introdurli nell'interno della cavità ovulare mediante il sussidio d'una goccia d'acqua. Questa funzione per me non avrebbe nulla di analogo coll'ordinaria funzione stigmaticca delle angiosperme.

È verisimile che nei coni di *Pinus* e *Larix*, la cui impollinazione, per via d'imbuti pollinilegi, venne da noi descritta nel capo primo del presente scritto e nel *Nuovo giornale botanico italiano* (vol. II, 1870, pag. 62-64), il processo della impollinazione micropilare sia alquanto diverso da quello sovra descritto delle Tassinee e Cupressinee.

Quanto alla impollinazione della *Welwitschia mirabilis*, mi giova riferire un singolarissimo passaggio di G. Dalton Hooker (2). Quantunque la spiegazione congetturale data in proposito dall'autore sia evidentemente erronea, pure mette in rilievo i dati occorrenti a stabilire con sufficiente sicurezza che la impollinazione della *Welwitschia* avviene mediante un processo identico a quello delle Tassinee e Cupressinee.

« È ragionevole supporre, dice Hooker, che la fecondazione sia effettuata per intermezzo degli insetti, e che allorquando il polline è pronto per essere trasferito agli ovuli, i fiori femminei siano an-

(1) Dicendo anatropi gli ovuli del *Podocarpus* mi sono uniformato alla espressione d'uso. Ma per me detti ovuli sono ortotropi, ed è anatropa soltanto la involucrate e carnosa squama generatrice. Se detta squama, che io considero come un corpo placentario, potesse essere morfologicamente considerata come un esterno integumento dell'ovulo, in tal caso si avrebbe un fenomeno di vero anatropismo. Ora, o sono in grave errore, o tale involucro dovrebbe essere considerato omologo alla squama delle Abietinee e alla cupula arilloide del *Taxus*; forme queste che mi sembrano morfologicamente irreducibili all'integumento ovulare esterno proprio delle angiosperme.

(2) *On Welwitschia, a new genus of Gnetaceae*, nelle *Trans. of the Linn. Soc.*, vol. XXIV, 1862.

cora molto piccoli, e i nuclei dei loro ovuli non siano coperti ancora nè dal tegumento ovulare nè dal perianzio..... è evidente che, allorquando gli integumenti degli ovuli hanno assunto la forma di stilo,..... sarebbe estremamente difficile l'introdurre, per qualsiasi immaginabile mezzo, sul vertice del nucleo un sol granello pollinico, tanto meno poi i quaranta e più granelli che vi ho rinvenuto..... Su questo proposito debbo aggiungere che i coni quasi maturi, nonchè i bottoni florali talvolta sono traforati dalle larve di curculionidi, e che nella regione abitata dalla *Welwitschia* abbonda il gruppo pollenofago delle *Cetonie* ».

Appare da questo preziosissimo passaggio che Hooker, avendo scorto quaranta e più granelli pollinici intrusi nella cavità ovulare, e non sapendo immaginarsi come avessero potuto penetrare ivi passando per l'angustissimo e lunghissimo tubo micropilare della *Welwitschia*, ha fatto le stesse meraviglie che facemmo noi scorgendo molti granelli pollinici intrusi nella cavità ovulare della *Cryptomeria*.

Ma noi nella *Cryptomeria* potemmo spiegare il fenomeno mediante l'avvertita retrocessione della gocciola micropilare, collettrice del polline. Adunque è estremamente verisimile che lo stesso identico fenomeno abbia luogo presso la *Welwitschia*.

Hooker suppose invece che la impollinazione avesse luogo per intermezzo degli insetti. Che questo sia improbabile si deduce già dal fatto che tutte le ginnosperne fin qui ben conosciute sono anemofile per eccellenza. Hooker, supponendo pronubi gl'insetti, logicamente fu indotto a supporre altresì che il trasporto pollinico avesse luogo prima della produzione stiliforme dell'integumento ovulare. Ora, a questa supposizione, per quanto ingegnosa, è tolto ogni fondamento da un ordine di argomenti, altrettanto sicuro quanto sventuratamente depreziato al giorno d'oggi. E come? dopo che il polline giacesse depositato sul vertice dell'ovulo, la Natura procederebbe a fabbricar sopra esso polline uno stilo imbutiforme e pertuso, *la cui sola funzione pensabile è quella d'introitare e condurre polline?* Ciò formerebbe una incongruità delle più assurde, e il metodo teleologico, che giammai conduce in errore quando è con rettitudine e sagacia adoperato, toglie ogni fondamento alla ipotesi hookeriana.

Nutriamo la più sentita fiducia che la nostra argomentazione venga quandochessia tradotta in realtà, mercè la diretta osservazione sulla pianta viva.

Stringendo quanto fin qui dicemmo sugli apparecchi d'impollinazione delle ginnosperme, concludiamo che i medesimi, non differendo gran fatto da quelli delle anemofile angiosperme per ciò che riguarda la disposizione degli organi sessuali maschili e i caratteri del polline che è abbondantissimo, leggerissimo, polveroso, secco e liscio, differiscono invece assai per la natura degli organi femminili, massime per l'assenza dello stimma, che per contro è oltremodo sviluppato e dilatato presso le restanti anemofile.

§ 2. Piante anemofile stigmatifere o angiosperme.

Il gran carattere che divide questo gruppo dal precedente consiste nella indefettibile presenza di uno o parecchi stimmi, per lo più enormemente sviluppati, sempre più o meno esserti dagli involucri florali.

Gli stimmi rivestono una delle seguenti forme, caudata, penicillata, fogliacea, discoide.

Di gran lunga la più comune è la forma caudata, pelosa, arcuata, a peli pollinilegi disposti ora unilateralmente, ora per ogni verso. Di questa forma si possono distinguere due varietà, la *miosuroide* a peli brevi, talvolta quasi nulli, o convertiti in brevissime papille, e la *alopecuroides* a peli lunghi.

La varietà *miosuroide* si riscontra in molte Graminacee (per es., nei generi *Coix*, *Crypsis*, *Alopecurus*, *Anthoxanthum*, *Spartina*, *Lagurus*, *Sesleria*, *Tripsacum*, ecc.), in quasi tutte le Ciperacee (generi *Cyperus*, *Scirpus*, *Eriophorum*, *Schoenus*, *Carex*), in alcune Palme anemofile, nelle Giuncacee, Eriocaulonee, Centrolepidee, nelle Amarantacee e Chenopodiacee anemofile, in molte Urticee (*Boehmeria*, *Laportea*, *Pouzolsia*, *Phenax*, *Pipturus*, *Droguetia*, *Forskalea*, ecc.), in molte Moree e Artocarpee (*Morus*, *Maclura*, *Olmedia*, *Cudrania*, *Treculia*, *Antiaris*, *Trophis*, ecc.), infine nei generi *Theligonum*, *Celtis*, *Humulus*, *Cannabis*, *Datisca*, *Hippuris*,

Haloragis, Myriophyllum, Callitriche, Mercurialis, Ricinus, Coriaria, Negundo, Acer (eriocarpum), Hippophae, Plantago, Littorella, Garrya, Gunnera, Betula, Alnus, Ostrya, Carpinus, Corylus, Platanus, Populus.

La varietà *alopécuroide* si riscontra in moltissime Graminacee (*Holcus, Paspalum, Miliun, Panicum, Stipa, Gynerium, Pappophorum, Cynodon, Aira, Trisetum, Avena, Poa, Koeleria, Dactylis*, ecc.), e in qualche Urticacea (*Cipholophus, Rousselia*).

Dopo la forma caudata viene la penicillata, quando cioè gli stimmi prendono la figura di un pennello, o pappo, o ciuffo pollinilego. Ciò accade in poche graminacee (*Melica uniflora, Glyceria fluitans*); in molte Urticacee (*Urtica, Pilea, Parietaria, Helxine, Urera, Pellionia, Procris, Elatostema, Touchardia*, ecc.), in poche Artocarpee (*Cecropia, Coussapoa*), in alcune Poligonacee (*Rumex, Acetosa, Oxyria*), nei generi *Poterium* e *Triglochin*.

Assai rara è la forma fogliacea, espansa, ondulata, quantunque sembri benissimo adatta a raccogliere il polline come quella che presenta al medesimo una superficie latissima. Si ritrova nel genere *Hyaenanche* delle Euforbiacee e nel genere *Juglans*. Gli stimmi di *Pistacia Therebinthus, P. Lentiscus*, si accostano un poco a questa forma.

Infine deve addursi qui la forma peltata o discoide, triloba negli stimmi del genere *Quercus*, multiloba negli stimmi delle Empetracee, e fimbriata raggianti nel genere *Villebrunea* delle Urticee.

Sebbene il tipo florale di tutte le surriferite piante sia abbastanza monotono ed uniforme, non ostante è suscettibile di essere diviso in parecchi tipi subalterni. Volendo operare questa suddivisione giusta il metodo teleologico, noi premettiamo e proponiamo il seguente ragionamento. Se presso le piante anemofile il vento è destinato a carpire il polline dalle antere per addurlo agli stimmi, si capisce *a priori* dover tornare vantaggioso (1) alle piante medesime che gli

(1) Vantaggioso, intendiamoci, non necessario; infatti il vento toglie polline anche da immobili antere, purchè deiscano e il polline sia secco. Ma sarà sempre vero che prestandosi gli organi maschili ad essere sbattuti dal vento, la cessione del polline resterà più regolare e completa, a similitudine della polvere che si scuote dagli abiti mercè la battitura.

organi maschili possano essere scossi e dibattuti dal vento, e che gli organi femminili invece se ne stiano fissi ed immoti. Quindi è facile di intuire una specie di antagonismo per i due sessi, di mobilità per una parte, d'immobilità per l'altra.

Vediamo ora se e come la Natura abbia provveduto alla mobilità degli organi maschili.

Alcune piante presentano antere immobili perchè poco o punto sviluppati i filamenti; fiori maschili immobili pure perchè poco o punto sviluppati i peduncoli. Ma in compenso di questa immobilità delle antere e dei fiori, l'asse delle infiorescenze maschili si è reso filiforme, pendolo, mobilissimo.

Altre presentano un'asse della infiorescenza immoto, ma per compenso i peduncoli florali sono lunghi, esilissimi, mobili e pendoli.

Altre hanno immoto l'asse delle infiorescenze, immoti i peduncoli florali, ma per compenso godono di mobilissime antere, elevate sopra filamenti lunghi e capillari.

Altre poi fanno a meno di tutti gli spedienti di mobilità fin qui accennati, e dispongono a dirittura che le antere stesse a un dato punto di maturità scattino violentemente come una molla, e diffondano tutto intorno il polline.

Finalmente alcune portano organi maschili perfettamente immoti.

Quindi le anemofile angiosperme possono naturalmente dividersi nei cinque tipi seguenti:

1.º Tipo amentifloro. È mobile soltanto l'asse delle infiorescenze (maschili).

2.º Tipo pendulifloro. È mobile il peduncolo dei fiori staminiferi.

3.º Tipo longistamineo. Sono mobili le antere, affisse ad esili filamenti.

4.º Tipo esplodente. I filamenti scattano elasticamente.

5.º Tipo immotifloro.

Ora passeremo a discorrere ordinatamente di ciascuno di questi cinque tipi.

A. *Apparecchi d'impollinazione anemofila a tipo amentifloro.*

Presso cotali apparecchi le antere, per lo più sessili o subsessili, non sono nè esserte, nè mobili, salvochè nei generi di transizione *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*. Ma per compenso della loro immobilità sono affisse ad un asse pendolo (amento), allungato e flessibile in modo da poter essere mosso ed agitato in ogni senso dal vento. I fiori femminei invece che non hanno bisogno di questo scotimento, sono immobili ed affissi a un asse per lo più eretto rigido e inflessibile, e non è che per eccezione che sono disposti in amento più o meno pendolo (per es. nei generi *Populus*, *Platanus*, *Garrya*). Considerando il quale antagonismo di mobilità per gli organi maschili e d'immobilità pei femminili, e riflettendo inoltre essere qui mobile l'asse delle infiorescenze soltanto, s'intuisce la convenienza che le infiorescenze stesse siano unisessuali. E tali sono infatti costantemente presso le piante amentiflore. Che se talvolta occorre di osservare l'ermafroditismo di qualche flosculo o l'androginia di qualche amento, questi fenomeni sono eminentemente teratologici e transitorii.

Le infiorescenze delle amentiflore sono per lo più monoiche come nei generi *Betula*, *Alnus*, *Ostrya*, *Carpinus*, *Corylus*, *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*, *Juglans*, *Platanus*, raramente dioiche come nei generi *Populus* e *Garrya*.

Il numero delle antere è sempre in grande eccedenza sopra quello dei carpiddi; cosicchè resta a bastanza assicurata la fecondazione dicogamica, malgrado l'enorme disperdimento pollinico che è necessariamente collegato colla anemofilia. Correlativo con questo disperdimento pollinico deve essere ravvisato pure l'espedito della monospermia degli ovarii, che è un fenomeno generale presso le piante di cui si ragiona, anche quando, come nel genere *Quercus* e *Fagus*, a formare un ovario concorrono ben tre carpiddi pluriovulati. In tal caso gli ovuli tutti abortiscono ad eccezione di un solo. Il solo genere *Populus* fa eccezione avendo una capsula polisperma.

Nella *Betula* e nel *Carpinus* i frutti maturando si muniscono di ala per essere disseminati dal vento; cosicchè i loro amenti femminei

hanno due stadii antagonistic. Se nel primo stadio loro giova non essere agitati dal vento, giova invece che lo siano nel secondo stadio. Quindi è che i loro amenti femminei sono suberetti e rigidi nel tempo della fecondazione, e diventano penzolanti e mobili nel tempo della disseminazione.

Il tipo di cui si ragiona vedesi egregiamente eseguito nei generi *Betula*, *Alnus*, *Ostrya*, *Carpinus*, *Juglans*; scorgesi alquanto modificato nei generi *Populus* e *Garrya* per la pendulità degli amenti femminei, più ancora nel genere *Platanus*, perchè gli amenti femminei pendenti da un lungo peduncolo hanno assunto una forma globosa (del pari che gli amenti maschi).

Gli apparecchi florali dei generi *Quercus*, *Fagus*, *Castanea* possono essere considerati come forme di transizione. Lo sviluppo dei filamenti, iniziato nel genere *Quercus*, via via progredendo nei generi *Fagus*, *Castanea*, prelude a quei tipi anemofili, ove le antere, mobilissime e pendule esse stesse sopra esili filamenti, più non abbisognano di essere affisse a un asse penzolante.

B. *Apparecchi d'impollinazione anemofila a tipo pendulifloro.*

La condizione principale di questo tipo sta nell'essere i fiori pendenti da un peduncolo più o meno allungato, sottile e mobilissimo.

Siffatta disposizione si riscontra in poche piante. Per ora io non saprei citare che il *Negundo fraxinifolium*, e i generi *Rumex*, *Acetosa*, *Oxyria*.

Nel *Negundo fraxinifolium*, che può passare per l'esempio più insigne di tali apparecchi, si vede ciascun fiore maschile pendente da un peduncolo capillare allungatissimo, ed è bello osservare quale trepidazione il vento imprime in cosifatte infiorescenze capillari. Ben diversa apparenza hanno i fiori femminili, i cui peduncoli sono assai raccorciati, rigidi e suberetti. Adunque nel *Negundo* si ripete l'antagonismo tra i fiori maschili e i femminili avvertito nel tipo precedente, e si ripete anche, il correlativo unisessualismo delle infiorescenze (giacchè tal pianta è dioica).

Questo genere, essenzialmente anemofilo e dioico, discendente dal

genere *Acer* essenzialmente entomofilo ed ermafrodito-poligamo, fornisce un memorabile esempio di metamorfosi per anemofilia. I caratteri differenziali che distinguono il genere *Negundo* dall'*Acer* sono puramente caratteri di anemofilia, e viceversa quelli che distinguono il genere *Acer* dal *Negundo* sono caratteri di pretta entomofilia (1).

Quantunque brevi sono del pari mobilissimi al vento gli esili peduncoli florali dei generi *Rumex*, *Acetosa*, *Oxyria*. La maggior parte dei fiori qui sono ermafroditi, ma la tendenza all'unisessualismo è palesata dalla diecia del genere *Acetosa*.

C. Apparecchi d'impollinazione anemofila a tipo longistamineo.

Questo parmi il tipo florale predominante nelle anemofile. Si ritrova in quasi tutte le *Graminacee*, *Ciperacee*, *Restiacee*, *Centrolepidee*, *Juncacee*, nelle specie anemofile delle *Amarantacee* e *Chenopodiacee*, in alcune Palme anemofile (*Maximiliana regia*, *M. insignis*, *Seaforthia elegans*), nei generi *Celtis*, *Cannabis*, *Humulus*, *Theligonum*, *Empetrum*, *Corema*, *Ceratiola*, *Mercurialis*, *Ricinus*, *Poterium*, *Plantago*, *Littorella*, *Callitriche*, *Myriophyllum*, *Haloragis*, *Hippuris*, infine nelle specie anemofile del genere *Thalictrum*, e nell'*Acer eriocarpum*.

Non in tutte le piante surriferite trovasi questo tipo egualmente bene eseguito. Raggiunge la perfezione presso la *Plantago lanceolata*, le *Ciperacee*, le *Graminacee*, i generi *Theligonum* e *Poterium* ove le antere, formate da un tessuto leggerissimo e affisse a sottilissimi e lunghi filamenti, dibattonsi violentemente al menomo soffio di vento. Si trova per contro degradato nelle altre piante di mano in mano che, abbreviandosi ed irrigidendosi i filamenti, il tremolio delle antere diventa sempre meno cospicuo, per esempio nelle specie anemofile delle *Amarantacee* e *Chenopodiacee*, nel genere *Hippuris* ecc.

(1) Tra le numerose specie di Aceri il solo *Acer eriocarpum* mi ha esibito decisi caratteri di anemofilia. Ma questa specie a vece di aver allungati e mobili i peduncoli florali, gode di filamenti anteriferi allungatissimi ed esilissimi; cosicchè appartiene ad un altro tipo, cioè al *longistamineo*.

Nelle piante di cui si tratta, la mobilità degli organi maschili essendo condizionata non più dagli assi delle infiorescenze nè dai peduncoli florali, bensì dai filamenti stessi, all'avvertita antagonistica immobilità degli organi femminili l'ermafroditismo non offre più nessun ostacolo; quindi qui rendesi frequentissimo lo stato ermafroditico o poligamo dei fiori. Infatti sono ermafrodite quasi tutte le Graminacee, le Ciperacee, le Giuncacee, i generi *Plantago*, *Hippuris*, e poligame la *Mercurialis annua*, le Chenopodiacee anemofile e i generi *Empetrum*, *Ricinus*, *Poterium*.

Nè i fiori ermafroditi di queste piante offendono la legge dicogamica, perocchè quasi sempre ha in essi luogo la proteroginia. La quale è pronunziatissima e per lo più *brachibiostimmica* nei generi *Luzula*, *Scirpus*, *Schoenus*, *Anthoxanthum*, *Alopecurus*, *Hippuris*, *Callitriche*, nella *Plantago lanceolata*, nel *Chenopodium Bonus Henricus*, ecc.

Altre piante poi obbediscono necessariamente alla dicogamia perchè dioiche (*Carex dioica*, *Spinacia*, *Cannabis*, *Humulus*, *Mercurialis perennis*, *Thalictrum dioicum*, *Acer eriocarpum*), o perchè monoiche (*Zea Mays*, *Tripsacum*, *Carex*, *Littorella*, *Haloragis Myriophyllum*).

In tutte quante le piante monoiche ora citate si verifica il fenomeno che i fiori o le infiorescenze maschili stanno perpendicolarmente elevate al di sopra dei fiori o delle infiorescenze femminili. Molti con Linneo penseranno ciò essere una provvida disposizione della natura, per far sì che gli stimmi siano fecondati dalle soprastanti antere; la quale cosa se fosse vera, presso coteste piante la dicogamia sarebbe gravemente compromessa. Ma niente di più erroneo.

Dobbiamo riflettere dapprima che il polline di tali piante casca in seguito al tremolio delle antere agitate dal vento, e che quindi la sua traslazione si fa in direzione orizzontale e non verticale discendente. Adunque la impollinazione omogamica, sebbene non esclusa, resta per altro meno favorita della dicogamica.

E per bene imprimere nella mente questa verità di fatto, stata da troppi trasandata, dobbiamo valerci d'un esempio volgare sì ma calzante. Figuriamoci di collocare una cesta ai piedi di una torre, di

salire sopra essa torre e di gittare a basso una grande quantità di pezzettini di carta. Qualunque sia il vento che spiri, egli è certo che nessuno di detti frammenti cascherà nella cesta, e che tutti si spargeranno più o meno lontano secondo la maggiore o minor forza del vento stesso.

Finalmente nelle infiorescenze poligame dei generi *Ricinus* e *Potterium* i fiori del vertice sono femminili e quelli della base maschili. Ciò implica senza più la necessità della dicogamia, non assoluta per altro, giacchè interposti tra i femminili e i maschili stanno pochi fiori ermafroditi.

D. *Apparecchi d'impollinazione anemofila a tipo immotifloro.*

Se nel tipo precedente i filamenti prendono un grande sviluppo in lunghezza, qui per contrario sono poco o punto sviluppati.

E poichè concorre la contingenza che i peduncoli florali sono o rigidissimi o brevissimi, e che sono rigidi pure gli assi delle infiorescenze, ne segue che gli organi maschili stanno immoti anche quando il vento è assai forte.

Per quanto sotto l'aspetto di rendere più regolare e compiuta la cessione pollinica possa parere più proficua la mobilità degli organi sessuali maschili avvertiti nei tipi precedenti, ciò nulla meno devesi aver presente che anche da immobili antere può il vento carpire a bastanza bene il polline.

Appartengono a questo tipo molte Palme anemofile, le Miricacee, le Casuarinee, la *Datisca cannabina*, la *Coriaria myrtifolia*, la *Pistacia Lentiscus*, la *Myrsine africana* e probabilmente altre specie di *Pistacia* e di *Myrsine*, l'*Hippophae rhamnoides*, la *Hyaenanche globosa*, e i generi *Potamogeton*, *Triglochin*, *Sparganium*, *Typha*.

Tutte queste piante obbediscono necessariamente alla dicogamia. Infatti alcune sono dioiche (*Pistacia Lentiscus*, *Hippophae rhamnoides*, *Hyaenanche globosa*, specie di *Myrica* e di *Casuarina*), altre sono monoiche (*Cocos oleracea*, *Raphia*, *Eugueissonia*, *Sparganium*, *Typha*), altre poligamo-dioiche (*Coriaria*, *Myrsine*).

Vi sono, è vero, due generi ermafroditi, *Potamogeton* e *Triglochin*; ma i loro fiori offrono in grado eminente il fenomeno della proteroginia, cosicchè quando le antere deiscono, gli stimmi omoclini sogliono essere già defunti.

Finalmente un grado eguale di proteroginia è offerto da quei fiori di *Coriaria* che sono ermafroditi. Forse la stessa cosa avverrà per gli omologhi fiori della *Myrsine africana*, ma finora non ebbi occasione di esaminarli viventi, solo essendomi imbattuto in una pianta maschile, presso la quale potei facilmente rilevare i caratteri dell'anemofilia la più assoluta.

E. Apparecchi d'impollinazione anemofila a tipo esplodente.

Vedesi qui la natura aver messo in esecuzione un ingegnoso trovato, che surroga più che felicemente il moto impresso dal vento sugli organi maschili.

I filamenti rigidi e carnosì stanno in posizione induplicata durante lo stadio della preflorazione. Avvicinandosi il momento dell'antesi, le cellule della faccia interna dei filamenti si vanno sempre più facendo turgide, tantochè acquistano un grado notevole di tensione elastica. Arriva presto il punto che la tensione vince l'ostacolo della chiusura sepalina, e allora succede con iscoppio l'antesi, distendendosi violentemente i filamenti, ed esplodendo ogni antera tutta quanta la provvigione pollinica, che in forma di nuvoletta si sparge tutto attorno.

Questo singolare fenomeno ha luogo in tutta quanta la famiglia delle Urticee, e lo possiamo con facilità constatare presso le nostre specie di *Urtica* e *Parietaria*.

Ma non è solo ristretto alle Urticee, avendo luogo con egual perfezione presso il genere *Morus*, ed a quel che pare anche presso talune Celtidee. Roxburgh lo avrebbe segnalato presso la *Celtis tetrandra*, e Humboldt e Bonpland presso la *Sponia macrophylla* (1).

(1) Vedi PLANCHON, *Sur les ulmaceés*, negli *Ann. d'Hist. natur.*, serie terza, tom. X, 1848. pag. 250.

A questo tipo sarebbe infine ridicibile il genere *Atriplex*, se sono esatte le seguenti osservazioni di Gilibert. « Occupés à développer au moyen d'une pointe le calyx d'une fleur de l'arroche vulgaire, nous fûmes tres-surpris d'apercevoir une sorte d'explosion de la poussière jaune de ses étamines qui nous offusqua la vue. Soupçonnant d'après ce fait, un mouvement semblable à celui qu'on a observé avant nous dans les étamines de l'épine-vinette, nous nous empressâmes d'irriter celles de l'arroche (*Atriplex hortensis*); nous vîmes à la loupe ces étamines se mouvoir rapidement, se courber, et se heurtant ensuite toutes cinq par les anthères, produire de nouveau une semblable explosion de leur poussière fécondante » (1).

Tutte le Urticee hanno fiori unisessuali disposti monoicamente o dioicamente, ad eccezione del genere *Parietaria* che porta fiori femminili e fiori ermafroditi.

Poligami poi sono i generi *Celtis* e *Sponia*, dioiche e monoiche le specie di *Atriplex*.

Adunque tutte codeste piante sono soggette più o meno alla legge della dicogamia, tanto più che i fiori ermafroditi del genere *Parietaria* sono proterogini brachibioistimmici, ed è verosimile che lo siano anche quelli della *Celtis tetrandra* e *Sponia macrophylla*. Almeno io ho potuto osservare sopra una *Celtis* indeterminata che i fiori ermafroditi erano distintamente proterogini.

Passate così in rapida rivista tutte le piante anemofile che sono a nostra notizia ed espone le loro generalità caratteristiche, prima di chiudere l'articolo non dobbiamo preterire la singolare coincidenza di una conformazione a lanterna dei fiori maschili nella *Garrya Faydeni* (e forse in altre specie di *Garrya*) e nella *Hippophae rhamnoides*. I quattro petali della succitata *Garrya* perdurano saldati all'apice anche dopo l'antesi, e si scostano nella parte mediana; cosicchè ogni fiore assume la forma di un palloncino o di una lanterna a quattro valve longitudinali, entro cui stanno chiusi gli stami. Il vento poi investendo questi palloncini ne porta via gradatamente

(1) GILIBERT, *Demonstrations élémentaires de botanique*, t. 1, pag. 28, 29.

il polline, che vola fuori uscendo da dette valve. La stessa cosa si ripete sorprendentemente nei fiori maschili d' *Hippophae rhamnoides*, se non che il palloncino è costituito da due petali semplicemente concavi e saldati alla cima, di modo che sotto l'azione del vento il polline esce fuori da due sole valve longitudinali.

Questo interessante fenomeno di ripetizione in piante di affinità tanto remota, io devo, sotto l'aspetto biologico, ravvicinarlo a quello offertoci dalle capsule delle Orchidee, le quali, quando sono mature, deiscono per valve longitudinali, formando appunto dei palloncini affatto simili, da cui, spirando il vento, volano via i tenuissimi loro semi. Tali coincidenze mettono fuori di dubbio che cosiffatta conformazione deve favorire singolarmente la dispersione anemofila del polline nel primo caso, dei semi nel secondo.

Un'altra coincidenza singolare e di cui non sapremmo renderci fin qui ragione, è presentata dagli stimmi di diverse anemofile (*Poterium, Ricinus, Corylus, Alnus, Parietaria*), i quali sono tinti in un color sanguigno affatto speciale. Questo è un fenomeno poco comprensibile, tanto più se si riflette che i colori non giovano presso le piante anemofile, e che presso le piante zoidiofile gli stimmi anzi sogliono essere scoloriti. Delle zoidiofile quelle che, per quanto ora ricordo, hanno stimmi identicamente colorati, sarebbero le Geraniacee e alcune Malvacee.

di Rüppell cogli esemplari da me raccolti, la descrizione non ne è abbastanza esatta; in quella che ho qui tracciato sono scritte in corsivo le principali differenze da me osservate.

D. 45, A. 35 — 40.

Il corpo è *tutto coperto di minute squame aderenti* (non è nudo come asserisce Rüppell); la linea laterale descrive una curva assai marcata al disopra delle pettorali e raggiunge poi la caudale in linea retta lungo la metà dell'altezza del corpo. L'apertura branchiale è di *mediocre grandezza* (apertura *branchialis parva* Rüpp. loc. cit.); le membrane branchiali non sono soltanto riunite fra loro sotto la gola, come suppone Günther (loc. cit.), ma *aderenti all'istmo*; deve si perciò rettificare la diagnosi di Günther (loc. cit., pag. 371), pel gruppo Congrogadina restringendo al solo genere *Congrogadus* il carattere di queste membrane non aderenti all'istmo. Il corpo dell'*Haliophis guttatus* è bruno fosco, talvolta giallo-bruno, a chiazze più scure. La testa è più chiara, e su di essa meglio si scorgono le macchiette nerastre di cui è sparso il rimanente del corpo. Esiste la macchia nera più grande superiormente alle pettorali e più precisamente al disopra appena della linea laterale ove questa ha principio. La striscia gialla è cospicua sul vertice del capo dall'estremità del muso *fin poco dietro l'occipite*, non già (negli esemplari da me osservati) fino all'origine della dorsale.

Ritengo le dette differenze abbastanza importanti per essere segnalate, ma non mi credo autorizzato a porre un nome nuovo alla specie da me raccolta, ritenendola, come dissi, la medesima già nota agli ittiologi, ma soltanto imperfettamente, forse perchè meno frequente di tante altre che popolano il Mar Rosso e perciò rara a trovarsi nelle collezioni.

Gli esemplari di questa specie, come quelli della precedente, trovansi ora nella collezione del Civico Museo.

ULTERIORI OSSERVAZIONI E CONSIDERAZIONI

SULLA DICOGAMIA

NEL REGNO VEGETALE.

PER

FEDERICO DELPINO.

SEZIONE TERZA.¹

§ 8. DISPOSIZIONI PER REGOLARE IL NUMERO DELLE VISITE DEI PRONUBI.

a) *Numero regolato dalla struttura florale.*

I fiori delle diverse piante, secondo le diversità della loro struttura, esigono, per poter essere dicogamicamente fecondati, un determinato numero di visite per parte dei pronubi. Questo numero, abbastanza bene determinato per ogni singola specie di fiore, è curiosamente vario; epperò riesce interessante per la dottrina dicogamica, il considerare siffatta varietà e le ragioni che devono averla provocata.

L'argomento è nuovissimo; non abbiamo in pronto osservazioni salvo che le nostre pochissime. Queste non ostante basteranno a fissare alcuni dati, i quali non solo varranno a qualche dilucidazione dell'argomento, ma potranno servire altresì di punto di partenza per consimili, più complete e fruttuose ricerche di tal genere nell'avvenire.

L'unico autore che ha toccato quest'argomento e che ne ha previsto l'importanza per la filosofica considerazione dei fenomeni dicogamici è SEVERINO AXELL (*Om anordningarna*, ecc.) Egli per altro non distinguendo che soli due casi, quello cioè dei fiori alla

¹ Pei precedenti §§ di codesta sezione, vedansi le pag. 217-349 del vol. XVI.

cui dicogamica fecondazione basta una sola visita, e quello ove ne occorrono due, è ben lungi dall' avere esaurito l' argomento. Lo ha soltanto sfiorato.

Questo numero delle visite florali per parte dei pronubi vuol essere considerato e studiato in maniera più completa. Generalmente parlando non solo è variabile da una ad altra specie di fiori, ma anche per una data e singola specie, non deve essere considerato come unico, bensì come molteplice e per lo meno triplice.

E invero a noi par conveniente distinguere tre numeri, un minimo, un medio, un massimo, o con termini più proprii il numero sufficiente, l' efficiente, il perficiente.

Numero minimo o sufficiente è quello che basta per assicurare un' impollinazione dicogamica parziale.

Numero efficiente è quello che occorre per avere un' impollinazione dicogamica totale e completa.

Numero perficiente è quello che occorre non solo per assicurare un' impollinazione dicogamica più che completa, ma che è richiesto anche perchè dai pronubi venga portata via ed usufruttuata tutta quanta l' esca pollinica e l' esca nettarea.

Un esempio pratico ci persuaderà subito della ragionevolezza di siffatta distinzione.

Prendiamo a considerare l' apparecchio florale dicogamico dei generi *Cerbera* o *Thevetia* o *Tabernaemontana*. La corolla è ipocrateriforme, e la fauce ne è perforata da cinque buchi. Quando la proboscide d' un insetto s' insinua per uno di detti buchi, compie istantaneamente due operazioni; deposita sullo stamma polline dei fiori antecedentemente visitati; s' invischia e porta via il polline della loggia destra e della loggia sinistra di due antere vicine.

Riflettiamo bene su questo fenomeno, non perdendo di vista la struttura morfologica dei fiori di detti generi.

Una sola visita d' insetti basta per operare nei loro fiori una fecondazione dicogamica parziale. Adunque il numero minimo o sufficiente sarà uno.

Ma ciascun fiore ha due carpiddi e due loggie ovariane separate l'una dall'altra. Ed è possibile che un'applicazione pollinica scarsa e unilaterale non basti che a fecondare una loggia soltanto. Quindi per una fecondazione completa occorreranno due applicazioni polliniche e conseguentemente due visite almeno dei pronubi. Adunque due sarà il numero sufficiente.

Ma due sole visite florali usufruttuano due soltanto delle cinque entrate preparate dalla natura nelle nettaroconche florali di dette Apocinee; le altre tre resterebbero inesplorate, e quindi non utilizzata la provvigione pollinica di tre antere. Adunque cinque sarà il numero perficiente delle visite dei pronubi.

Con analoghe osservazioni e considerazioni si può per ciascuna specie fissare i numeri sufficiente, efficiente e perficiente. Così una sola visita d'insetto può effettuare la fecondazione parziale (d'un carpidio) nei fiori d'*Iris*; ma siccome questi fiori sono trilaterali e tricarpidiali, il numero efficiente sarà tre; e un multiplo di tre sarà il numero perficiente nel caso che una sola confricazione del dorso dei pronubi contro la superficie delle antere non valga ad asportare tutto il polline.

Premesse queste cose, possiamo delineare la seguente classificazione di piante zoidiofile, ordinata secondo il numero delle visite dei pronubi.

1.° *Piante a fiori ove il numero uno si appalesa sufficiente, efficiente, perficiente.* I fiori di queste piante, a rigor di lettera, non sono e non possono essere visitati da pronubi che una sola volta. Qui debbono essere iscritte tutte le piante che hanno nei loro fiori un apparecchio papilionaceo a scatto. Lo scatto degli organi genitali, provocato dall'appulso del primo insetto che vi si posa, ha per effetto di precludere l'adito alla nettaroconca se esiste, e di dissipare tutta quanta la provvigione pollinica. Quindi è tolta non solo la utilità, ma eziandio la possibilità di una seconda efficace visita per parte d'insetti. *Genista, Spartium, Ulex, Medicago, Indigofera, Desmodium, Poligala mixta, Fumaria spicata, Corydalis ochroleuca, C. lutea*, tutte le Marantacee, ecc. Inoltre debbono essere qui riportati i generi *Spiranthes, Gymnadenia, Listera*

ed altre molte Orchidee, la *Polygala vulgaris* e le specie affini, la *Gratiola officinalis*, le *Utricularia*, *Pinguicula*, ecc. Tutte queste piante occupano un grado altissimo nella scala della perfezione dicogamica, appunto perchè, esigendo il minor numero possibile di visite dei pronubi, conseguono grande risparmio di forza e di tempo.

2.° *Piante a fiori ove uno è il numero sufficiente ed efficiente, e due il numero perficiente.* Qui figurano specie singinandre che hanno apparecchio bilaterale, per esempio i generi *Browallia*, *Dielytra*, *Dicentra*. ecc.

3.° *Piante a fiori ove uno è il numero sufficiente, tre il numero efficiente e tre o un multiplo di tre il numero perficiente.* Qui figurano specie singinandre ad apparecchio trilaterale. *Iris*.

4.° *Piante a fiori ove uno è il numero sufficiente, due il numero efficiente, cinque il numero perficiente.* Qui debbono essere annoverate tutte o presso che tutte le *Asclepiadee*, le *Periplocee*, le *Apocinee*.

5.° *Piante a fiori ove uno è il numero sufficiente ed efficiente, sei o sette o più il numero perficiente.* Qui annoveriamo le *Papilionacee* con apparecchio a pala (*Vicia*, *Lathyrus*, *Orobus*), con apparecchio a stantuffo (*Lotus*, *Bonjeania*, *Emerus*, ecc.), e con stilo a spazzola (*Phaseolus*). Non è difficile determinare il numero perficiente, poichè equivale per l'appunto a quante volte occorre abbassare in fior vergine la carena per far sì che tutta quanta la provvigione del polline esca fuori a determinate porzioni, sotto forma di palate o di vermicelli o di glomeruli pollinici.

6.° *Piante a fiori ove uno è il numero sufficiente ed efficiente e ove indefinito è il numero perficiente.* Inscriviamo in questo luogo i *Myosotis*, *Iasminum*, *Narcissus*, *Rosa*, *Paeonia* ed altri moltissimi generi singinandri.

7.° *Piante a fiori ove due è il numero sufficiente ed efficiente e maggiore di due il numero perficiente.* Vogliono essere qui iscritte tutte le zoidiofile a fiori unisessuali, e tutte quelle a fiori ermafroditi distintamente proterandri, per esempio le *Campanulacee*, *Lobeliacee*, *Gesneriacee*, *Loasacee*, *Rinantacee*, i generi *Acan-*

thus, Teucrium, Impatiens, Saxifraga, ecc. Vi figurano anche i generi ove la maturazione pollinica procede lentamente dall'apice alla base delle antere, per esempio, i *Borago, Cyclamen, ecc.* Tutte queste piante da un lato presentano l'inestimabile vantaggio di obbedire in maniera insigne alla legge della dicogamia; ma ciò è collegato collo svantaggio di esigere un gran numero di visite per parte dei pronubi.

b) *Numero regolato dalla durata dei fiori.*

PIANTE EMERANTE.

È per sè palese che più grande è la durata d'un fiore, *caeteris paribus* maggiore sarà il numero delle visite dei pronubi. Dagli effimeri fiori delle specie più emerante ai fiori più diuturni delle rimanenti, sono interposti naturalmente numerosissimi termini di transizione.

Sventuratamente anche su questo punto mancano precise ed estese osservazioni. Noi ci limiteremo a riferire le più salienti cose state fin qui notate in proposito.

Il caso d'emeranza più segnalato ci parve quello offerto dalla fioritura delle *Commeline*. I fiori si aprono di buon mattino per chiudersi definitivamente verso il mezzogiorno. La chiusura avviene in tal modo che i petali avvizziti avvolgono le antere e gli stimmi, cosicchè se non è avvenuta fecondazione dicogamica, mediante gl'insetti, avviene necessariamente la omogamia in seguito a questo postumo e forzato ravvicinamento degli organi genitali.

Appena di maggior durata sono i fiori di *Convolvulus arvensis*. Aperti di buon mattino, è raro che arrivino alle ore pomeridiane. E anche qui accade che la corolla nell'avvizzirsi si corruga regolarmente, promovendo di sicuro una impollinazione omogamica nel caso che abbia fatto difetto la dicogamia.

Tra i fiori a breve vita debbono essere annoverati altresì quelli d'una gran parte di piante notturne, per esempio, i fiori di *Mirabilis Jalapa*, di parecchie *Oenotherae*, *Cereus, ecc.* E anche qui generalmente si nota una postuma attitudine dei petali nell'av-

vizzire, diretta a promuovere una fecondazione omoclinica nel caso che sia mancata una efficace visita dei pronubi.

Anche la *Ferraria undulata* presenta il fenomeno d'una eccessiva emeranza. I suoi fiori, schiudentisi di mattina, si chiudono nelle prime ore pomeridiane. Se la memoria non ci tradisce, anche qui la corolla, nell'avvizzire, assume un'attitudine intesa a favorire un'impollinazione omogamica.

Brevissima vita hanno pure i fiori di *Passiflora foetida* (Bot. Mag. tab. 2619). Il testo dice: "bear a profusion of flowers in succession, but each only of a few hours duration." Ignoro come si atteggi la corolla nell'avvizzire.

Queste sono le poche specie veramente emerante che sono a nostra cognizione, e, quantunque il numero di tali esempi sia molto scarso; pure mi sembra chiarita e manifesta assai bene la tendenza delle specie emerante a conseguire la omogamia dopo una brevissima esposizione alla eventualità di una fecondazione dicogamica. Tale sarebbe il significato della emeranza, in opposizione antipoda a quello della fioritura diuturna, la quale evidentemente è diretta ad aumentare il campo di probabilità delle nozze incrociate in proporzione dell'aumento nella durata dei fiori.

Mancano precise ed estese osservazioni intorno ai fiori diuturni. GAERTNER (*Versuche und Beobachtungen über die Befruchtungsgorgane*, 1844, p. 52-53) ha dato il seguente breve elenco.

Durano i fiori della:

<i>Lychnis vespertina</i>	5-9	giorni.
<i>Lychnis diurna</i>	6-10	"
<i>Lychnis flos cuculi</i>	14-17	"
<i>Dianthus superbus</i>	5-7	"
<i>Dianthus barbatus</i>	5-7	"
<i>Nicotiana rustica</i>	5-7	"
<i>Delphinium consolida</i>	12-16	"
<i>Potentilla anserina</i>	10-12	"
<i>Lilium martagon</i>	8-10	"
<i>Mimulus cardinalis</i>	5-6	"
<i>Potentilla argentea</i>	2	"
<i>Potentilla nepalensis</i>	2	"

In questa lista i fiori di maggior durata sono quelli della *Lychnis Flos Cuculi* e del *Delphinium Consolida*. E così doveva essere perchè fra tutte solo queste due sono proterandre in grado insigne.

C. C. SPRENGEL ha trovato che i fiori di *Vaccinium Oxycoccos* sono ancora più diuturni essendo durati 18 giorni.

I fiori di *Ceropegia* sarebbero eminentemente bidui. Nel primo giorno sono verticalmente eretti e imprigionano moscherini; nel secondo giorno sono affatto pendoli e rendono la libertà agli insetti.

I fiori di *Aristolochia Clematitis* sarebbero presso a poco tridui. Nel primo giorno femminili, nel secondo giorno maschili. Nel primo e nel secondo giorno sono perfettamente verticali e incarcerano moscherini. Nel terzo giorno declinano e divengono pendoli, lasciando in libertà gl'insetti.

Tutti i fiori proterandri sono eminentemente diuturni, e più la loro proterandria è pronunziata più sono diuturni. Eccessivamente diuturni trovammo i fiori di *Acanthus*, di *Delphinium*, ecc.

Sono pure diuturni in grado insigne quei fiori proterandri che offrono movimenti di erezione e dejezione degli stami; per esempio, i fiori delle Loasacee, della *Parnassia*, di alcune Sassifraghe. Egualmente diuturni sono quei fiori ove la maturazione o almeno la cessione pollinica ai pronubi vien fatta lentamente, per esempio, presso le *Campanulacee*, presso il genere *Borago*, *Cyclamen*, ecc.

Pur di assai lunga durata sono i fiori papilionacei con apparecchio a pala e a stantuffo.

La diuturnità di tutte coteste piante è in evidente correlazione col numero perficiente delle visite dei pronubi, il quale è elevatissimo, e in media si può calcolare superare la cifra dieci.

Infine vi sono dei fiori che, a seconda dei casi, possono essere effimeri o diuturni. Questi fiori sono singinandri e si addimostrano effimeri se vengono visitati prestissimo dai pronubi; si addimostrano diuturni se la visita dei pronubi ritarda. Tali sono fra gli altri i fiori papilionacei con apparecchio a scatto, per esempio, quelli della *Genista pilosa*, ecc.

c) *Numero regolato della declinazione
dei peduncoli.*

Presso la *Ceropegia elegans* e presso l'*Aristolochia Clematidis*, come abbiamo sopra avvertito, i fiori vecchi declinano e diventano pendoli, differenziandosi così dai fiori giovani che possono con successo essere visitati dai pronubi. Ma in questi due casi l'apparecchio è singolarissimo; è un apparecchio incarceratore.

Anche in piante il cui apparecchio florale è tutt'altro, si nota una consimile differenziazione. I peduncoli dei fiori vecchi e deflorati declinano considerevolmente, e così, a primo colpo d'occhio, si distinguono dai fiori giovani, i cui peduncoli sono eretti. Questo fenomeno può osservarsi assai bene nella *Fumaria capreolata*, nella *Polygala vulgaris*, nel *Trifolium repens* e in qualche altra pianta.

Questa differenziazione può riuscire di non poco utile alla specie, conciossiachè i pronubi distinguono prestissimo i fiori giovani dai fiori passati, epperò si trovano in grado di eseguire un *maximum* di lavoro con un risparmio non indifferente di tempo.

§ 9.° DISPOSIZIONE PER ADATTARE I FIORI A
SINGOLARI PRONUBI.

Oppositamente alla monotonia ed uniformità dei fiori delle idrofile ed anemofile, per converso le specie zoidiofile hanno sviluppato una strana ricchezza e varietà di forme florali. Le ragioni di questo fatto noi mediteremo e spiegheremo altrove. Per ora ci basti accennare che la causa finale di tante e così diverse foggie florali si fu quella di adattare alla visita di speciali pronubi i fiori delle diverse specie zoidiofile.

Di cosifatte disposizioni e adattamenti noi daremo qui un quadro estremamente rapido e sommario.

Gli animalcoli pronubi altri sono volitanti e continuamente librati sull'ale; altri, sebbene dotati di volo, hanno per costume di raccogliere le ali e il volo ad ogni fiore che toccano; altri infine sono striscianti.

Distinguiamo adunque pronubi volitanti, pronubi posanti e pronubi striscianti.

Tra i pronubi volitanti abbiamo in primo luogo molti lepidotteri notturni e crepuscolari; cioè le sfingi, le macroglosse e simili; in secondo luogo quasi tutti gli uccelli melittofagi, *Trochilus*, *Ornismya*, *Nectarinia*, ecc.; in terzo luogo pochissime apiarie; in Europa alcune Antofore e le femmine di alcune Eucere; fuori d'Europa altre apiarie, probabilmente del genere *Euglossa*. Tra i ditteri abbiamo volitanti le specie del genere *Bombylius*.

Fra i pronubi posanti, che sono di gran lunga i più numerosi, abbiamo pressochè tutte le apiarie, vespe, ditteri, coleotteri, farfalle diurne e parecchie notturne.

Finalmente fra i pronubi striscianti abbiamo talune chioccioline e lumachine, e fors'anco alcune specie di ditteri (almeno rispetto al modo con cui eseguono la fecondazione in certe infiorescenze appianate).

A prima vista nei fiori possono essere rilevati alcuni caratteri che rispondono a queste tre divisioni.

I fiori designati a pronubi posanti, siano eretti, orizzontali, pendoli od obliqui, hanno una comoda tavola e superficie d'appulso, oppure hanno organi a cui possono aggrapparsi i pronubi. Se in un dato fiore manca questa superficie d'appulso o questi fulcri a cui deggiono appoggiarsi i pronubi posanti, si ha subito un indizio certo essere il fiore medesimo designato a pronubi volitanti.

Nei fiori di *Epiphyllum truncatum*, nei fiori di tipo microstomo del *Tropaeolum tricolor*, in quelli di parecchie specie di *Hakea*, ecc., la mancanza di ogni tavola d'appulso accenna subito a pronubi volitanti.

Nelle specie designate a pronubi striscianti, si nota sulle infiorescenze una singolarissima complanazione dei flosculi. Egregiamente complanati sono i flosculi negli spadici di *Dracontium pertusum*, *Rhodea japonica*, *Anthurium*, *Dorstenia*, ecc. Tutte queste piante sono o malacofile o macromiofile.

Esiste negli animalcoli volitanti una correlazione singolare tra il loro costume di mantenersi librati nell'aria, tra una lingua sug-

gente o proboscide o tromba di straordinaria lunghezza e tra la facoltà di una rapidissima locomozione. Questa correlazione è meritevole d'ogni attenzione. Essa si manifesta colla universalità di una legge naturale, con ben poche eccezioni.

Così tra le apiarie europee il genere *Anthophora*, che conta parecchie specie volitanti, si distingue per lunga proboscide. La stessa cosa si dica del genere *Bombylius* tra i ditteri. Le sfingi poi, le deilefile, le macroglosse, infaticabili e celerissime volitanti, hanno proboscidi sopra ogni altra lunghissime. Per non uscir dall'Europa, la tromba della *Sphinx Convolvuli*, secondo ERM. MÜLLER, è lunga 70-80 millimetri; ma alcune sfingi dei paesi tropicali devono avere trombe due volte più lunghe. Finalmente anche i volitanti uccelli melittofagi confermano la regola avendo becchi e lingue lunghissime.

Ciò posto se è vero che alcuni fiori siansi adattati alla visita esclusiva o preferente dei pronubi volitanti, e l'osservazione porge una risposta affermativa, quale deve essere il carattere generale ed escludente di cosiffatti fiori? È manifesta *a priori* la convenienza di avere il miele riposto nel fondo di tubi corollini o di speroni lunghissimi. E infatti la presenza di questi tubi e di questi speroni, è il carattere dominante dei fiori adattatisi a pronubi volitanti. Denotiamo col nome di macrosifanzia cosiffatto carattere, e di macrosifoni i fiori che ne sono insigniti.

Ma tra i pronubi volitanti altri sono diurni, altri notturni. Sono senza eccezione diurni gli uccelli melittofagi, le apiarie e i ditteri volitanti; sono serotine e notturne le sfingi.

In armonia a questa divisione, i fiori macrosifoni, altri si adattarono esclusivamente alla visita dei volitanti diurni, massime degli uccelli melittofagi, altri si adattarono esclusivamente alla visita delle sfingi, ed altri infine si conformarono in guisa da poter essere visitati di giorno e di notte promiscuamente da volitanti diurni e da volitanti notturni.

Recisi più che mai sono i caratteri dei fiori adattati alla visita dei volitanti notturni ossia delle sfingi. Oltre il carattere comune della macrosifanzia, siffatti fiori offrono il fenomeno della nictan-

zia e della nictosmosi; vale a dire si aprono di sera, durano aperti tutta la notte, per chiudersi sul far del giorno e inoltre essendo pressochè inodori di giorno, di nottetempo sviluppano odori fortissimi e soavissimi. Sono macrosifoni e nictosmi, i fiori esclusivamente sfingofili di *Gymnadenia*, *Platanthera*, *Oenothera*, *Lilium Martagon*, *Lilium croceum*, ecc.

Ma nella numerosa legione delle sfingi vi sono generi e specie diverse, le quali differiscono fra loro per molti caratteri e fra gli altri per essere munite di tromba di differenti determinate lunghezze. I fiori sfingofili, adattandosi ulteriormente a singoli generi e specie di sfingi, hanno in corrispondenza assunto tubi e speroni di proporzionata lunghezza. Dai tubi e speroni melliferi, tutt'al più pollicari o bipollicari di alcune Enotere, Ginnadenie, Platantere, la ricca flora tropicale ci presenta, in fiori sfingofili, tutte le immaginabili transizioni ai meravigliosi sifoni melliferi di alcune specie di *Limodorum*, *Habenaria*, *Randia*, *Gardenia*, *Oxyanthus*, *Portlandia*, *Exostemma*, lunghi da sei a dodici e più pollici. Ogni differente lunghezza nel sifone mellifero debb'essere considerata come un adattamento a sfingi speciali.

I fiori adattatisi esclusivamente o preferentemente a pronubi volitanti diurni, salvo il comune carattere della macrosifanzia, non sono nè nictanti, nè nictosmi. A vece di odori soavissimi e fortissimi, di cui essi assai generalmente mancano, hanno assunto tinte per lo più fulgidissime, e si sono resi atti così a fare impressione sulla geniale stirpe dei trochili, i quali, sopra ogni altro essere vivente, mostrano di avere vivissimo il senso estetico dei colori e delle forme.

Anche i diversi fiori ornitofili è lecito arguire siansi adattati ciascuno a singolari pronubi, mercè lo stesso espediente di un maggiore o minore sviluppo in lunghezza nel sifone mellifero, in corrispondenza colle lunghezze del becco e della lingua presso le diverse specie degli uccelli mellisugi.

Non è difficile rintracciare i caratteri di adattamento dei fiori alle apiarie. Siccome questi animalcoli vincono in intelligenza ogni altra tribù d'insetti pronubi, il precipuo carattere di adattamento esclu-

sivo consiste nella reposizione del nèttare in vascoli nascosti, di difficile ritrovamento ed accesso. Quindi la presenza di nettaroconche accuratamente celate e turate da perfetti nettarostegii, la presenza di nettarindici e di nettarovie sono altrettanti sicuri e certi caratteri di fiori esclusivamente melittofili.

A singoli generi e specie di apiarie si adattarono poi parecchie specie di fiori melittofili, principalmente mediante un maggiore o minore sviluppo di tubi o speroni nettariferi, in corrispondenza colla maggiore o minore lunghezza dell'apparato buccale delle specie e dei generi suddetti.

Così il *Trifolium repens* è visitabile dall'ape comune ma non il *Trifolium pratense*, i cui tubi florali, troppo lunghi per l'ape, sono invece esplorabili dalla più lunga tromba dei bombi. Così il *Delphinium elatum* è preservato alla visita del *Bombus hortorum* munito di lunga linguetta, mentre i suoi fiori sono inesplorabili dal *Bombus terrestris* la cui linguetta è assai breve.

Per le osservazioni concordi del chiaro entomologo FERDINANDO PICCIOLI, del dott. E. MÜLLER e nostre, i fiori di *Lysimachia punctata* e *L. vulgaris*, destituiti affatto di miele, sono visitati esclusivamente o quasi (in Toscana e in Vessalia) da una specie di apiaria, dalla *Macropis labiata*. Quali siano le cause di siffatta preferenza non si sa; può essere che siano riposte in qualità idiosincratichè speciali del polline di questa primulacea.

Medesimamente i fiori di più specie di *Scrophularia*, per le osservazioni di SPRENGEL e di E. MÜLLER in Germania, e per le concordi osservazioni nostre in Italia, sono quasi esclusivamente visitati dalle vespe. La stessa cosa si deve dire per i fiori di *Symphoricarpos racemosus* e di *Epipactis latifolia*. Quali saranno le cause di siffatta predilezione? Probabilmente consisteranno nella speciale natura del miele di queste piante. Non si può negare per altro che i fiori di tutte le suddette specie, non abbiano qualche congruenza nella forma, essendo consimilmente foggiate a piccolo globo od otricello. Quelli di *Scrophularia* e di *Epipactis* concordano eziandio nei colori tristi.

Recisi più che mai sono i caratteri di quei fiori che si sono gra-

datamente acconciati alla visita o esclusiva o preferente dei ditteri. Ma qui anzitutto è da avvertire che i ditteri pronubi delle piante non tutti hanno eguali costumi, eguali forme e dimensioni. Quindi conviene fare tre o quattro distinzioni almeno. Distinguiamo in primo luogo ditteri di grossa e mezzana statura, spesso adorni di vaghi colori, come i generi *Syrphus*, *Erystalis*, *Volucella* e simili; più spesso disadorni come i generi *Echinomyia*, *Musca*, ecc.; in secondo luogo distinguiamo ditteri che accorrono sui cadaveri, come la *Sarcophaga carnaria*, *Musca vomitoria*, ecc.; in terzo luogo distinguiamo moscherini, sia che appartengano alla divisione delle Tipole o a quella delle mosche.

I fiori adattatisi esclusivamente a questi ultimi con mirabile costanza riproducono caratteri singolarissimi. Dapprima la loro struttura è tale che preparano ai loro pigmei visitatori o un carcere temporario (per esempio, quelli di parecchie specie di *Ceropegia*, *Aristolochia*, *Thismia*, *Heterotropa*, *Arum italicum*, ecc.), oppure un capace e gradito ricovero (per esempio, quelli dei generi *Aspidistra*, *Ataccia*, *Tacca*, *Ambrosinia*, *Asarum*, *Arisarum*). Inoltre concordano nei colori luridi e lividi, siano giallognoli o atropurpurei o chiazzati di macchie, striscie, punti atropurpurei, vinosi, sanguigni, biancastri. Finalmente sogliono spesso concordare anche negli odori putridi, massime nell'odore urinoso e nell'odore di lezzo. A questo proposito giova avvertire che tra i moscherini più attivi ed efficaci a promuovere le nozze incrociate dei fiori micromiofili forniti di odore urinoso figura la *Psychoda nervosa*, la quale appunto, come più volte osservammo, suole frequentare i pubblici orinatoii.

La forma e la struttura dei fiori sapromiofili, ossia di quelli che si sono adattati alla visita delle mosche cadaverine, può essere abbastanza diversa, perocchè in certe *Aristolochie* a fiori grossi, in molti *Cipripedii* esotici, nell'*Arum Dracunculus*, nella *Hydnora* e nella *Sapria* vien preparato un carcere temporario; laddove è preparato un semplice ricovero nei fiori di *Rafflesia Arnoldi*, *R. Patma*, *R. Horsfieldi*, in quelli di *Brugmansia Zippelii*, di *Dracontium foetidum*, ecc. Finalmente non si prepara nè carcere,

nè ricovero nei fiori delle Stapelie e del *Sapranthus nicaraguensis*. I caratteri veramente generali dei fiori sapromiofili consistono nei colori luridissimi, di fondo atropurpureo o livido, con chiazze o macchie atropurpuree, vinose, biancastre, gialle e nere, nonchè nell'odore nauseoso di cadavere, di pesce marcio e simili. Tra i fiori succitati quelli che preparano carcere temporario, per esempio, quelli di *Arum Dracunculus* e di *Hydnora* sono in via subalterna visitati da più generi di coleotteri che vanno sui cadaveri.

I fiori visitati dalle altre specie di ditteri, ossia quelli che noi denominiamo macromiofili hanno caratteri variabilissimi di struttura, di odori e colori. Non preparano giammai nè carcere temporario nè ricovero; anzi sogliono essere aperti e patenti con corolla o rotacea o rosacea. Talvolta hanno colori giallognoli piuttosto lieti, ad esempio, presso la *Euphorbia dendroides*, e allora attirano preferentemente sirfidi. Più spesso hanno colore giallo verdastro, come in molte euforbie ed ombrellifere, nei generi *Hedera*, *Rhus*, *Rhamnus*, *Buxus*, ecc. Non raramente hanno colori luridi, come presso l'*Evonymus verrucosus*, *Vincetoxicum nigrum*, *Xanthorrhiza apiifolia*, *Brachystelma tuberosum*, *Periploca graeca*, *Asimina triloba*, ecc. Anche offrono odori diversi, spesso grati, talvolta ingrati. Tra gli odori spiacevoli vanno notati l'odor di lezzo proprio dei fiori dei succitati *Evonymus* e *Vincetoxicum*, l'odore stercoreo proprio dei fiori di *Brachystelma* e l'odore di lievito proprio dei fiori di *Asimina*. Ma il carattere più importante e distintivo dei fiori macromiofili consiste in questo che il miele è prodotto per lenta trasudazione da un nettario apertissimo, patentissimo, al cui ritrovamento non occorre la menoma fatica. Questo carattere è in evidente relazione colla scarsa intelligenza dei ditteri.

Ci resta ancora ad accennare per le generali i caratteri di adattamento dei fiori ai coleotteri antofili ed antofagi, appartenenti per lo più alla famiglia dei lamellicorni.

Le dimensioni dei fiori sono straordinariamente grandi (*Victoria regia*, *Euryale*, *Nymphaea*, *Magnolia*, ecc.), o se i fiori sono

piccoli allora per solito sono ravvicinati in infiorescenze dense e floribundissime (*Cornus paniculata*, *Hydrangea quercifolia*, *Ornithogalum arabicum*). I colori sogliono essere bianchi, talora rosei, raramente gialli. Quanto agli odori si può dire che nei fiori cantarofili non manchino quasi mai. Sogliono essere di due sorta, o simpatici (*Victoria*, *Magnolia*, *Ornithogalum arabicum*, o idiopatici e spiacevoli (*Cornus paniculata*). Quando sono simpatici, sono al più alto grado veementi, epperò allontanano altri pronubi dotati di meno robusta complessione. Quando sono idiopatici, ricordano per lo più lo spiacevole odore dei Carabi e delle Cetonie, epperò valgono anch'essi come un mezzo escludente.

I fiori cantarofili raramente sono melliferi, ma più spesso preparano altra esca ai pronubi, vuoi polline, vuoi papille suggibili, vuoi il tessuto stesso degli stami e dei petali. In correlazione a quest'ultima contingenza una quantità non piccola di fiori cantarofili sono in grado insigne poliandri e polipetali. Con tale ripiego una data porzione di stami e di petali può essere distrutta a titolo di esca senza danno della specie.

Da ultimo c'incumbe accennare quali sono i caratteri florali delle specie micromelittofile. Tali fiori sono piccoli, per lo più bianchicci, spesso poco appariscenti. La singolare prerogativa che li distingue è di attrarre in una maniera strana e poco comprensibile una quantità grande di piccoli insetti appartenenti agli ordini i più diversi; vi accorrono piccole apiarie, vesparie, una moltitudine di piccoli ditteri e coleotteri. Ho notato perfino l'accorso di zanzare, le quali ne ricercavano il miele. Del fascino che tali fiori esercitano sopra una quantità d'insetti appartenenti agli ordini più diversi, la causa principale sembra riposta nell'odore loro che deve inebriare potentemente ed allettare i visitatori. Fra le specie micromelittofile più segnalate, secondo nostre osservazioni, figurano la *Spiraea Aruncus*, e una specie di *Coccoloba* appartenente alla sezione *Haplostachya*, coltivata nell'orto botanico a Boboli, sotto il nome di *C. punctata*.

Una buona parte delle ombrellifere devono essere pure annoverate tra le piante micromelittofile.

SEZIONE QUARTA.

CLASSIFICAZIONE DEGLI APPARECCHI FLORALI ZOIDIOFILI
SECONDO I LORO DIVERSI TIPI.

Nei precedenti paragrafi noi abbiamo passato a rassegna una quantità non piccola di configurazioni e adattamenti organici, visibilmente coordinati a qualcuna delle tante funzioni relative alla esecuzione della legge dicogamica, e abbiamo veduto come i medesimi ripetevansi nelle più svariate e distanti famiglie. Cosiffatta ripetizione dei singoli pezzi e ordigni di un dato apparecchio, per quanto sia mirabile ed istruttiva, deve tornare per altro assai meno stupenda delle ripetizioni di apparecchi dicogamici intieri, delle quali ora terremo discorso.

Interessantissimo e affatto nuovo è questo argomento; ma, appunto perchè nuovo, difficilissimo ad essere trattato convenevolmente e ad esaurimento. Noi non mancammo per verità di raccogliere e ordinare il maggior numero possibile di dati e di elementi per bene svolgere questa materia. Per ciò che spetta agli apparati dicogamici della Flora nostrale, trattandosi di cose che caddero sotto la immediata nostra osservazione, noi crediamo di essere giunti a conclusioni sicure; ma per quel che riguarda gli apparecchi dicogamici delle Flore esotiche, massime delle tropicali, dovemmo in parte appoggiarci a congetture e a ragioni di analogia dedotte dalla comparazione colla Flora nostrale, in parte ad osservazioni raccolte da viaggiatori e naturalisti.

I nostri studii comparativi ci hanno condotto a concludere che i fiori delle diverse specie di piante zoidiofile, considerati nel complesso dei loro caratteri, quantunque mirabilmente varii nella forma, nella figura, nelle dimensioni, nei colori, negli odori, nel numero delle parti, ecc., non ostante sono suscettibili di essere ordinati in un determinato numero di tipi, ciascuno dei quali, con sorprendente mimismo, e con perfetta riproduzione degli essenziali caratteri, si ripete in un maggiore o minor numero di famiglie vegetali. Orbene, noi abbiamo preso nota di queste ripe-

tizioni, e di ciascuna di esse abbiamo costituito un tipo speciale d'apparecchio dicogamico, relativo a determinati pronubi. Per poco che il nostro tentativo sia in qualche maniera riuscito, noi avremo contribuito a disvelare le recondite leggi e cagioni della formazione e organizzazione florale.

Per ben classificare, descrivere e riconoscere i diversi tipi degli apparecchi florali, bisogna valerci di tutte le nozioni che abbiamo sviluppato nelle precedenti pagine. Soprattutto bisogna considerare attentamente.

1.° Il modo con cui si diportano i pronubi nel visitare i fiori, nell'impollinare una data regione del loro corpo e poscia nell'impollinare gli stimmi;

2.° La forma, la figura e le dimensioni dell'apparecchio florale;

3.° La regolarità e irregolarità dei fiori, la direzione dell'asse florale, la espansione florale, la figura e la localizzazione dell'area di impollinazione, in rapporto all'asse, al centro, alla espansione florale (su ciò ci riferiamo a quanto abbiamo antecedentemente spiegato, nel paragrafo: *piante proterandre*);

4.° Gli odori e i colori;

5.° La qualità e quantità dell'esca apprestata ai pronubi;

6.° Infine le transizioni e le relazioni con altri apparecchi florali affini.

Il nostro elenco importa 47 tipi diversi di apparecchi florali, ma questo numero potrà essere aumentato in seguito per opera di altri osservatori. Questi 47 tipi sono suscettibili di essere ordinati a loro volta in 13 ben distinti gruppi, ossia in 13 classi, in relazione ad altrettanti modi diversi con cui gli animalcoli pronubi visitano i fiori e vi si trattengono.

Distinguiamo pertanto; 1.° apparecchi a carcere temporario; 2.° apparecchi a ricovero; 3.° apparecchi tubati o a foggia di tromba; 4.° apparecchi pendolini; 5.° apparecchi microstomi; 6.° apparecchi labiati; 7.° apparecchi papilionacei; 8.° apparecchi sifonofori e macrosifoni; 9.° apparecchi circumvolatorii; 10.° apparecchi perambulatorii; 11.° apparecchi reptatorii; 12.° apparecchi prensili; 13.° apparecchi aperti, regolari.

Presso gli apparecchi *a carcere temporario* i pronubi entrano o cascano nell'interno dei fiori e vi restano imprigionati per un determinato tempo.

Presso gli apparecchi *a ricovero* i pronubi entrano parimente in una cavità florale, ma senza esservi incarcerati, e vi si trattengono *ad libitum* per un certo tempo, trovando nei fiori un gradito ricetto.

Presso gli apparecchi *tubati* i pronubi entrano nella cavità del fiore penetrandovi con tutto o quasi tutto il corpo ed escendone poco tempo dopo.

Presso gli apparecchi *pendolini* i pronubi entrano nel tubo florale dal sotto in su colla parte anteriore soltanto del loro corpo, col becco o colla proboscide.

Presso gli apparecchi *microstomi*, i pronubi volitando e librati sull'aria insinuano il becco e la lingua in tubi florali piccoli ventricosi, ad orifizio stretto, orizzontalmente protesi.

Presso gli apparecchi *labiati*, i pronubi entrano non in un tubo, ma in una apertura florale ringente o personata, movendosi in direzione per lo più orizzontale od ascendente, e s'impollinano il capo o la regione tergale.

Presso gli apparecchi *papilionacei*, i pronubi entrano, non in un tubo, ma in una apertura florale, movendosi in direzione orizzontale o ascendente e s'impollinano la regione sternale del loro corpo, oppure il fianco destro o il sinistro.

Presso gli apparecchi *sifonofori* e *macrosifoni*, i pronubi, volitando per lo più, raramente posati, introducono la proboscide in un tubo mellifero più o men lungo.

Presso gli apparecchi *circumvolatorii* (necessariamente multilaterali), i pronubi volitano circolarmente attorno al fiore o alla infiorescenza senza posarsi mai.

Presso gli apparecchi *perambulatorii*, i pronubi passeggiano circolarmente attorno al centro florale, o semplicemente passeggiano sopra un largo disco florale.

Presso gli apparecchi *reptatorii*, i pronubi, impollinandosi esclusivamente la regione sternale, strisciano sopra infiorescenze aventi

flosculi livellati e appianati in modo da formare una superficie unita.

Presso gli apparecchi *prensili*, i pronubi, in fiori ad espansione rotacea o stellata, si aggrappano agli stami ed agli stimmi, impollinandosi lo sterno.

Finalmente presso gli apparecchi *aperti regolari*, i pronubi si posano semplicemente sul disco florale.

La serie degli apparecchi florali, nel modo come l'abbiamo concepita ed esposta, ci sembra perfettamente razionale e ben ordinata; infatti, prendendo essa il punto di partenza dagli apparecchi incarceratori, e via via discendendo fino agli apparecchi più ordinarii, si vede che passa a considerare i diversi tipi florali in ragione della crescente indipendenza del corpo dei pronubi dal corpo florale. Detta serie comincia dai più strani, speciali, esclusivi apparecchi, quai sono i fiori e le infiorescenze che imprigionano i pronubi, e termina nei più volgari e generali, quali sono i fiori e le infiorescenze a disco aperto regolare e ad espansione rotacea o rosacea.

CLASSE PRIMA.

APPARECCHI A CARCERE TEMPORARIO.

Car. I pronubi designati cascano in una cavità preparata o dal perigonio o dalla corolla o dalla spata, restandovi incarcerati per un tempo più o meno lungo.

1. TIPO ARISTOLOCHIOIDE.

Car. È un tipo esclusivo per eccellenza, appropriato unicamente o a moscherini o a mosche carnarie, o, succedaneamente, anche a coleotteri che vanno sui cadaveri. Quindi offre stupende armonie di colori e di odori. I colori sono senza eccezione lividi e luridi, talvolta a fondo uniforme o livido giallastro o atropurpureo o vinoso. Altrimenti i fiori sono chiazzati, maculati o tigrati da punti, macchie, striscie atosanguinee, atropurpuree, atrocerulee. Gli

odori poi sono fetentissimi e proprii dei corpi putrescenti. Predomina l'odore urinoso nelle forme micromiofile, l'odore cadaverico nelle forme sapromiofile. Le dimensioni del carcere e sopra tutto della porta del carcere sono varie e stanno sempre in correlazione colla statura dei pronubi, o col numero dei prigionieri. In ogni caso, i fiori e le infiorescenze costrutte giusta questo tipo hanno gli organi maschili e femminei rinchiusi nella cavità che serve di carcere, e necessariamente debbono offerire il fenomeno della proteroginia brachibiostimmica. Quanto a dire quale sia l'esca preparata ai pronubi, in alcuni casi è nèttare (*Ceropegia*, *Heurnia*), in altri può essere polline o fors' anco papule e papille suggibili e commestibili.

a) *Forma micromiofila.*

Aristolochia Clematitis. Carcere costituito dal perigonio. Dimensioni minime. Fiori eretti in primo stadio (quando imprigionano i moscherini), declinati in secondo stadio (quando rendono a libertà i prigionieri). Porta del carcere costituita da peli declinati che permettono la entrata e impediscono l'uscita ai pronubi. Colore giallo livido uniforme. Odore poco dichiarato.

A. pallida. Come la precedente, salvochè i fiori non declinano in secondo stadio. Al colore giallo livido si aggiungono striscie atropurpuree.

A. rotunda. Come la precedente.

A. altissima. Come le due precedenti, ma il carcere è alquanto più capace e permette l'entrata di moscherini di maggior dimensione.

A. ciliata. Come la precedente, ma il fiore è atropurpureo, più grosso, adorno di belle frangie di color nerastro.

A. siphon. Carcere più ampio. Colori lividi atropurpurei. Forte puzzo d'orina putrefatta. Fiore a forma di pipa. Totale depilazione del tubo incarceratore. Questi due ultimi caratteri sono correlativi a un altro modo d'imprigionare i pronubi, i quali non possono evadere dal carcere, perchè non riesce loro di arrampicarsi sulla liscia parte interna del tubo incarceratore, che rimane mai sempre perfettamente verticale.

A. tomentosa. Come le precedenti specie.

A. saccata. Fiore foggato a pipa come nelle due precedenti specie. WALLICH (*Plantæ asiat. rariores*) de' suoi fiori dice: " their smell is extremely offensive. „ Una bella figura di questa specie porge il *Bot. Mag.*, a tav. 3640. È interessante qui riferire un brano del testo a detta tavola, esteso da GRAHAM, il quale aveva benissimo osservato l'imprigionamento di moscherini nei fiori di questa specie. " L'incarceramento d'insetti fatto da alcune piante è stato già più volte osservato; n'è stato discusso lo scopo e talvolta, a mio parere, male inteso e creduto poco armonizzante colla benevolenza che generalmente si scorge nelle disposizioni di natura. — " One thing is obvious, it demonstrates premeditation and design in the configuration of parts. „ — La larga e pesante cavità in cui termina il tubo, mantiene il fiore pendolo e la gola verticale. Avendo spiccato dalla pianta un fiore per istudiarlo, ed avendolo coricato sul tavolo, con molta sorpresa osservai che uscivano fuori dalla gola del fiore una quantità di moscherini. Allora ridiedi al fiore la sua naturale posizione, e osservando per trasparenza contro la luce, vidi che molti moscherini erano ancora rimasti nella cavità florale, e che facevano ogni sforzo per fuggirsene via, ma che non riuscivano nell'intento, perchè non potevano arrampicarsi nella interna superficie della gola del fiore. Ripetei questo esperimento più volte e sempre collo stesso risultato. Coricando il fiore, gl'insetti ne uscivano; raddrizzandolo, gli insetti rimanevano imprigionati. Io non potei scoprire, nè anco col microscopio, la causa di questo fenomeno. Forse la superficie interna del tubo avrà qualche condizione, vuoi per secrezione o per altro, che impedisca ai piedi di quei moscherini di aderirvi. „ GRAHAM passa poi a discutere lo scopo di siffatto imprigionamento; ma invece di scorgervi un ingegnoso ripiego adottato dalla natura per promuovere la fecondazione (incrociata) di questa specie, fantastica che detta cavità florale serva di riparo e di difesa alle nidiate di detti moscherini. Delle 161 specie di *Aristolochia* registrate nel *Prodromus*, ecc., di DE CANDOLLE, nove decimi, a dir poco, dovrebbero essere qui registrate. Le restanti appartenerebbero alla forma saporiofila.

Ceropegia elegans. I fiori imitano con singolare mimismo quelli di *Aristolochia*; ma il carcere è costituito dalla corolla, il cui lembo termina in cinque porte imbutiformi confluenti in un tubo angusto, munito in fondo di un anello di peli rigidi, declinati, incarceratori. Colori lividi atropurpurei. Fiori eretti nel primo stadio, declinati nel secondo. Le trenta e più specie di *Ceropegia*, registrate nel *Prodromus*, ecc., sono senza verun dubbio micromiofile ad egual titolo.

Riocreuxia torulosa. L'apparecchio florale è presso a poco identico a quello della precedente specie. Anche il vicino genere *Sisyranthus*, stando alla descrizione e massime ai caratteri: " Corolla campanulata . . . fauce coarctata, laciniis erectis, introrsum ad faucem strigilloso-barbatis, barbibus in tubum decurrentibus, „ dovrebbe aver fiori che incarcerano moscherini. Finalmente, le specie del genere *Heurnia*, massime la *H. campanulata*, *H. tubata*, *H. barbata*, o hanno nei loro fiori un apparecchio incarceratore miofilo (mediante i lunghi peli declinati che occludono la fauce), o quanto meno formano un transito dagli apparecchi a ricovero agli apparecchi a carcere. Tutte queste specie, nessuna eccettuata, hanno colori lividi e luridi.

Heterotropa asaroides. Perigonio ventricosso assai capace, fungente da carcere, mediante coartazione introflessa della fauce perigoniale. Colori lividi atrocerulei.

Asarum elegans. " Calycis tubus sub limbo valde constrictus et inferne in utriculum tumens, „ DUCHARTRE. Questo carattere del perigonio e la stretta affinità colla specie precedente e colle Aristolochie, non mi lascia dubbio trattarsi anche qui di fiori incarceranti moscherini. I fiori poi di *Asarum virginicum* e di *A. arifolium*, se non formano essi stessi già un apparato incarceratore di moscherini, sono senza dubbio un anello di transito dagli apparecchi a ricovero agli apparecchi a carcere.

Thismia brunoniana. Perigonio ventricosso livido, chiazzato di macchie sanguigne, verrucoso, colla fauce coartata da una escrescenza annulare. Ciò costituisce evidentemente un carcere per moscherini, e per essere di ciò pienamente convinti basta con-

sultare l'accurata figura e descrizione che ne dà GRIFFITHS (*On the root-parasites referred by authors to Rhizanthææ*, nelle *Transazioni della Società Linneana* di Londra, vol. XIX, pag. 341). Il piccolo foro centrale lasciato dalla escrescenza succitata costituisce la porta del carcere. Ma come verranno a suo tempo scarcerati i pronubi? MIQUEL (*Flora van nederland. Indie*) dice: " Perigonio campanulato post anthesim paulo supra apicem ovarii citissime (!) circumscisso. „ È verisimile che la scarcerazione avvenga mediante siffatta disarticolazione e caduta dal perigonio.

Thiomia clandestina. MIQUEL (l. c.) usa nel descriverla le seguenti frasi: " Parvula aphylla, carnosà, lurida, odoris foetidi . . . perigonii tubus turbinatus striolatus . . . perigonium superne campanulatum, caducum faux annulo semiclausà. „ Così tutti i caratteri coincidono con quelli proprj del tipo incarceratore micromiofilo.

Arum italicum. In questa specie la spatà funge le funzioni del perigonio nell'*Aristolochia* e della corolla nella *Ceropegia*. Verso la sua base si accartoccia e forma un carcere. Flosculi maschili e femminili degenerati in semplici fimbrie declinate, occludono la fauce della cavità della spatà, permettendo l'entrata e impedendo l'uscita ai moscherini. Colore livido giallastro. Odore urinoso. Pronubo principale è la *Psychoda nervosa*, moscherino che accorre nei siti ove si trova urina putrida.

Arum maculatum. Come le precedenti specie. Colori lividi con aggiunta d'atropurpureo. Odore similmente urinoso. Le infiorescenze di *A. orientale*, *A. longispathum*, *A. pictum*, *A. trilobatum*, *A. tenuifolium*, e probabilmente di altre specie di tal genere mostrano di essere pure apparecchi incarceratori micromiofili. Presso l'*A. tenuifolium*, analogamente a non poche specie miofili, lo spadice termina in una sottile coda esserta, cilindrica, arcuata, lunga quasi un palmo e mezzo.

b) *Forma sapromiofila*.

I caratteri che distinguono questa dalla precedente forma si riferiscono soltanto alla maggiore ampiezza della stanza nuziale

che serve di carcere, e soprattutto al maggior diametro del condotto o del foro che funge da porta del carcere; cosicchè possono entrarvi mosche di grossa statura. Anche vi si associa il carattere di fetori cadaverici o altre analoghe emanazioni putride, designate ad attirare in primo luogo mosche carnarie e cadaverine, oppure succedaneamente parecchie stirpi di coleotteri che accorrono sulle sostanze putrescenti. Salvo queste varianti, i caratteri di colori, di figura, rimangono gli stessi.

Aristolochia cymbifera. Foggia del fiore a pipa. Vessillo grandissimo, chiazzato tutto di macchie nere e striscie su fondo lividissimo. Utricolo incarceratore grosso quasi quanto una pera. Apertura larghissima. Il tutto accenna a mosche carnarie, tanto più che ha odore di carne corrotta o di pesce marcio.

A. grandiflora. Fiori ancora più grossi di quelli della precedente specie. Porta del carcere grandissima, del diametro di circa 15 mm. Utricolo incarceratore assai capace. Odore cadaverico dei più pronunziati. Perigonio terminante in coda lunghissima.

A. foetens. Apparecchio florale similissimo a quello della precedente specie, ma più piccolo; non ostante ha ancora tutti gl'indizii di essere sapromiofilo, sia pel suo odore fetidissimo, quanto per la larghezza del tubo incarceratore, che è di un centimetro circa; locchè permette la entrata alle più grosse mosche carnarie.

A. gigantea. Fiore massimo; del resto come le precedenti specie.

A. cordiflora. Come la precedente. " Flores gigantei, late celebrati, pueris mitrae instar inserviunt. „ DUCHARTRE. Queste specie sono indubbiamente sapromiofile e non micromiofile; ma in seguito ad ulteriori ricerche è facile che siano aggiunte parecchie altre specie di *Aristolochia*.

Sapria himalayana. Coppa florale grossissima del diametro di circa 10 mm., convertita in un carcere mercè un anello carnoso orizzontale, che chiude la fauce come un coperchio, lasciando soltanto un piccolo foro centrale, largo quanto basta per lasciar

adito alle mosche cadaverine. I colori sono lividi e luridi in estremo grado. Il polline è viscido: l'odore potentemente cadaverico; caratteri tutti che accennano indubbiamente ad apparecchio incarceratore sapromiofilo. GRIFFITHS, lo scopritore di questa bellissima rafflesiacea, la suppone dioica (nelle *Transaz.* della *Soc. Linn.* di Londra, v. 19° p. 317), ma può essere che sia invece ermafrodita, e che egli sia stato ingannato o da esame di pochi esemplari o dal fenomeno di una pronunziatissima proteroginia. Certo il diecismo è un carattere eminentemente sfavorevole in un apparecchio a carcere, e GRIFFITHS stesso, da quel botanico profondo ch'egli è, in considerazione appunto di siffatto svantaggio, suppone (l. c.) che tale specie possa essere ermafrodita: in ogni caso egli nota la indispensabilità degli insetti pella sua fecondazione.

Hydnora africana. Colori lividi e luridissimi, odore cadaverico, tubo florale lungo ad apertura larga, a superficie interiore liscia, ed altri caratteri di forma e figura fanno sì che i fiori di quest'altra rafflesiacea debbano essere annoverati tra gli apparecchi a carcere sapromiofilo, anzichè tra quelli a semplice ricovero. Il dott. BECCARI che di questa specie trovò e vide viventi più esemplari (un'insigne varietà tetramera nativa dell'Abissinia) mi assicurò nell'interno dei tubi non aver trovato mosche carnarie, bensì molti coleotteri (certo appartenenti a quelle specie che accorrono sui cadaveri). Ma intorno a ciò ci riportiamo a quanto diremo infra dell'*Arum Dracunculus*.

H. americana (Prosopanche Burmeisteri). Verisimilmente i suoi fiori sono apparecchi incarceratori per egual titolo di quelli della precedente specie.

Arisaema ringens. La spata di questa Aroidea in basso forma un grosso e lungo tubo verticale, a parete interna estremamente liscia e in alto prende una curiosa curvatura a testa d'uccello, formando due porte, una per lato, larghe assai, tinte d'un colore atroceruleo evidentemente designate a introdurre mosche nel sottostante recipiente.

Arum crinitum. È l'*A. muscivorum* di LINNEO. La spata riproduce un apparecchio per figura, colori ecc., estremamente analogo

a quello dell'*Aristolochia grandiflora* sopracitata. Non manca l'odore cadaverico. LINNEO, BERTOLONI ed altri videro come quest'*Arum* imprigioni numerose mosche carnarie, e supposero erroneamente, che le medesime vi trovassero la loro tomba. La struttura dell'apparecchio florale, la necessità dicogamica, l'analogia colla conformazione di altri *Arum*, ci fanno ritenere per certo che, dopo qualche tempo di prigionia, le mosche siano rimate a libertà e, cariche di polline, se ne volino a visitare un altro individuo e a fecondarne gli stimmi.

Arum Dracunculus. Spata massima, luridissima, atropurpurea, foggia a grosso e lungo tubo verticale, esalante un orribile puzzo cadaverico, a parete internamente liscia. Fusto tigrato e serpentino. Spadice grosso, fistoloso, conico, atroceruleo lividissimo, quasi nero. Il distinto entomologo Piccioli una volta a Firenze trovò domiciliati circa duecento coleotteri appartenenti ai generi *Dermestes*, *Hister*, *Silpha*, *Saprinus*, *Nitidula*, *Oxytelus*, ed altri. Anch'io nello stesso anno esaminai parecchi fiori e vi trovai molti rappresentanti dei generi suddetti. Ciò nulla meno sono rimasto della opinione che detti coleotteri nella fecondazione dicogamica di questa pianta (e anche delle *Hydnorae*) debbano fungere una parte succedanea e subordinata a quella delle mosche carnarie. Infatti nell'interno di dette infiorescenze io ho rilevato la costante presenza di un numero grande di ale di mosche, state evidentemente divorate da quegli intrusi scarabei. E veramente sotto l'aspetto di una facile esecuzione della legge dicogamica le mosche hanno ben altra rapidità di locomozione e di attività, in confronto di quei pigri e sedentarii coleotteri.

Compiuta la rassegna degli apparecchi di tipo aristolochioide a noi fin qui cogniti, dobbiamo, per modo di riepilogo, accennare che i medesimi con sorprendente mimismo si trovano riprodotti all'incirca in 200 specie di fanerogame, ripartibili in circa dieci generi appartenenti a cinque differenti famiglie, di cui due monocotiledoni (Aroidee, Triuridee) e tre dicotiledoni (Aristolochiacee, Rafflesiacee, Asclepiadee). Inoltre riteniamo probabile, che nella famiglia delle Orchidee, cotanto ricca di forme, siasi pure svilup-

pati dei tipi florali a carcere temporario sapromiofilo o micro-miofilo. Forse qui dovrà figurare il genere australasico *Calena*, il cui labello irritabilissimo, tosto che vi si posa un insetto, lo chiude nella cavità florale come in una scatola, scattando contro il ginostemio.

2. TIPO CIPRIPEDIACEO.

Questo tipo si ritrova unicamente nei *Cypripedium* e *Selenipedium*, ed è eseguito a perfezione in tutte le loro specie. In queste orchidee il labello enormemente ingrandito si foggia in una grande cavità avente forma di sacco o di calceolo, le cui pareti internamente sono tanto lisce e tanto bene inclinate, che, malgrado la grande apertura, i pronubi che vi cascano restano imprigionati, nè possono altrimenti rendersi a libertà se non che passando a stento da una delle due porticine che si trovano dall'uno e dall'altro lato della base del labello. In questo passaggio s'invischiano di polline il dorso, e calando entro il labello d'altro fiore, passeggiando sul fondo vengono necessariamente a confricare l'invischiato dorso contro il disco stimmatico. S'ignora qual sia l'esca apprestata ai pronubi. Alcune specie sembrano melitofile; altre sono senza dubbio macromiofile come si evince dai colori lividi e luridi accompagnati talvolta da un odore ingrato (ircino). Spesso sulla parte esterna dell'apparecchio, massime sulla placca dell'antera abortiva, si veggono prominente d'apparenza pustolosa, che debbono agire sulle mosche, ingannandole con siffatta illusione ottica e invitandole a calare entro il labello.

Cypripedium Calceolus. Unica specie nostrale. Melitofila. E. MÜLLER sorprese entro il calceolo imprigionate più specie di *Andrena*. Solo le specie grosse potevano agire come pronube; le piccole specie, inette a sforzare le porticine del carcere, vi morivano d'inedia.

C. barbatum ed altre specie esotiche, coltivate nelle nostre serre. Trovai spesso imprigionate nei calceoli grosse e piccole mosche. Delle piccole talune erano morte, forse per non aver potuto sforzare le porticine del carcere e rendersi a libertà. Colori lividi, macchiati e strisciati di atropurpureo.

Selenipedium caudatum. Alle disposizioni prettamente macro-miofile, osservate nei suddetti cipripedii esotici, in questa specie si aggiunge pur quella che due petali si sono mutati in due lunghe code pendole, analoghe certo per la funzione a quelle osservabili in tanti altri fiori miofili.

3. TIPO CORIANTINO.

L'apparecchio florale stranissimo del genere *Coryanthes*, sebbene non possa propriamente chiamarsi carcere, pure, se è vera la interpretazione data da CRÜGER, debbe qui registrarsi perchè avente una qualche analogia con quello del *Cypripedium*. I fiori di *Coryanthes* sono tra i più bizzarri e più grossi che presenti la famiglia delle Orchidee. Il labello alla cima termina in una conca, il cui margine anteriore è adpresso contro lo stamma e contro l'antera. Alla sua base è munito pure di un'altra conca, il cui significato ancora non è punto chiarito. Alla base del ginostemio si trovano due protuberanze glandolose, le quali, durante il periodo della fioritura (circa 4 giorni secondo MÉNIERS) distillano continuamente un liquido, non si sa bene se néttare, o semplice linfa. Le gocce di questo liquido cascano nella capace coppa in cui termina il labello e non mancano di tosto riempierla. MÉNIERS (*Boll. della soc. bot. di Francia*, seduta 11 maggio 1855) calcola che in ciascun fiore si produca per tal maniera da 25 a 30 grammi di liquido.

Or qual'è il significato di tutte queste disposizioni? CRÜGER, direttore del giardino botanico dell'Isola della Trinità, ha potuto osservare il sorprendente modo come viene operata la fecondazione incrociata presso la *Coryanthes macrantha* (V. *Journ. of the Linn. Society*, Vol. VIII, *Bot.* 1864, p. 130). Alcune Euglosse si posano sulla parte alta del labello per rodere un tessuto speciale di cui si mostrano assai ghiotte. Qualcuna di esse non manca di sdruciolare e cadere nella sottoposta coppa piena di acqua; ponsi subito in moto per escire da quel bagno forzoso, ma non ci è per essa altra via di uscirne se non se sforzando un passaggio all'apice di detta coppa; con che viene a confricare il

suo dosso col retinacolo viscoso che collega i pollinarii e che vi si attacca saldamente. Dopo di che volando sul labello dello stesso o di un altro fiore di *Coryanthes*, sdrucchiola di nuovo e ricade nella vaschetta, da cui uscendo per la medesima via impollina necessariamente lo stimma, e porta via altri pollinarii, ripetendosi poi lo stesso processo nei fiori che verranno successivamente visitati. Questo dovrebbe perciò chiamarsi *apparecchio a bagno involontario*.

Quantunque appena credibile sembrerebbe un siffatto strano modo d'impollinazione, pure l'autore è troppo esplicito al riguardo. Egli afferma di aver presenziato tale processo più volte, e spesso il numero dei pronubi cascati nella vaschetta era tanto grande, che si vedeva pel suindicato angusto passaggio una processione non interrotta di dette bagnanti. A favore della interpretazione di CRÜGER parlano molti indizii: in primo luogo la produzione nel labello di uno speciale tessuto cellulare molto appetito dalle Euglosse; in secondo luogo l'odore proprio di detti fiori, che si ripete in quelli di *Stanhopea grandiflora* e *Gloxinia maculata*, visitati pure dallo stesso insetto; finalmente la circostanza che il liquido radunato nella vaschetta sembra essere linfa piuttosto che nettare. Almeno, giusta un'analisi di RÉVEIL, fornirebbe, versandovi dell'alcoole, un precipitato di natura mucilaginosa, e conterrebbe tra mucilagine e sali non più di 2.45 di parti solide per ogni 100 di liquido.

Che se poi il liquido medesimo, segregato in così grande abbondanza da un apparecchio glandoloso, avesse il significato più ovvio di servire di esca speciale o di bevanda a singolari pronubi, questi non potrebbero essere altri che uccelli mellisugi. E allora l'apparato florale soggiacere dovrebbe a tutt'altra interpretazione. In primo luogo nel testo a tavola 2755 del *Bot. Mag.*, figurante la *Gongora (Coryanthes) speciosa*, HOOKER ripetutamente esprime che il liquido radunato nel labello è nettare. Anche LINDLEY nel testo a tavola 1793 del *Bot. Reg.* accenna alla natura nettarea di detto liquido. Inoltre la grossezza dei fiori e la loro speciale orientazione involontariamente richiama un tipo ornitofilo. LIN-

DLEY stesso dice (l. c.) della *Coryanthes maculata*: " indigena dei boschi di Demerara, dove non è raro vederla pendere dai rami degli alberi e sospendere all'aria i singolari suoi labelli, come altrettante coppe magiche, per uso degli uccelli e degl'insetti che svolazzano attorno. „

Anche GOULD nella sua opera sui Trochilidi, a proposito dell'*Eutoxeres Aquila* che possiede un becco stranamente ricurvo, dice: " it is evident that its singularly-shaped bill.... has been expressly formed to enable the bird to obtain its food from the deep and remarcably-shaped flowers of the various orchidaceous. „ E nella tavola che risponde al testo figura detto trochilo appunto nell'atto che col suo curvissimo becco visita i labelli di *Coryanthes*.

Una ispezione della struttura florale persuade che ai trochili, nel caso che figurino anch'essi tra i pronubi di queste orchidee, non resti altra via per suggerere l'abbondante miele radunato nel labello, se non che introdurre il becco tra l'apice del labello e la sommità del ginostemio. Così i trochili sarebbero necessitati ad eseguire inconsciamente entrambe le operazioni, della estrazione cioè dei pollinarii dalle antere di un fiore e della loro successiva immissione nello stimma dei fiori subito dopo visitati.

Al postutto è possibile che le specie di *Coryanthes* siano ad un tempo ornitofile nel modo ora descritto da noi, e melittofile nel modo descritto da CRÜGER.

CLASSE SECONDA.

APPARECCHI A RICOVERO.

Car. I pronubi designati calano nella cavità florale o si celano nell'interno delle infiorescenze e ivi rimangono ricoverati e nascosti per assai tempo, potendone però uscire quando a loro piaccia. Di questi apparecchi distinguiamo tre tipi, l'*aspidistrino*, il *magnoliaceo*, l'*idrangeino*. Il primo è costantemente miofilo, il secondo comprende fiori cantarofili e il terzo infiorescenze cantaro-

file. Possiamo aggiungere un quarto tipo, il sicioide, che si riferisce ai cinipi ed è uno dei più anomali e strani apparecchi dicogamici che si conoscono.

4. TIPO ASPIDISTRINO.

Car. Unicamente predestinato a ditteri. Colori lividi e luridi; organi florali puntati, chiazzati, strisciati in atropurpureo, in atroceruleo, in rosso vinoso, in sanguigno. Odori spesso nauseosi. Fiori foggianti a caldaja o a tubo, quasi sempre proterogini in grado estremo quando sono ermafroditi. Antere sempre incluse nella cavità dei fiori, ma gli stimmi spesso esclusi, e spesso situati alla parte esterna del coperchio che copre la caldaja florale. In questo tipo che estremamente ricorda il tipo aristolochioide (a carcere temporario) distinguiamo parimente due forme; la forma micromiofila designata ai moscherini, e la forma sapromiofila designata a mosche carnarie.

a) Forma micromiofila.

Aspidistra elatior. Fiore campanulato ottomero. La larga placca stimmatica, esclusa dalla caldaja florale è addossata a un coperchio che chiude la caldaja stessa, lasciando però quattro porticine di comunicazione ossia quattro buchi, piccoli tanto da non permettere l'ingresso nell'interno salvochè a moscherini. Colore atrorubente vinoso, livido, macchiato. Caldaja assai capace, legata a perpetua immobilità verticale.

Tupistra nutans (*Bot. Mag.* tav. 3054). Fiore campanulato esamero, semichiuso dallo stimma peltato trilobo. Perigonio livido, macchiato di nero. Apparato affatto simile a quello della *Aspidistra*.

Ataccia cristata. Fiori simili a quelli della *Tupistra*. Le antere incappate da una singolare appendice mostrano di non essere destinate per gli stimmi omoclini. Apparecchio a caldaja. Il grosso stimma peltato serve di coperchio ed ha la superficie stimmatica alla parte esterna precisamente come nell'*Aspidistra*.

Tacca integrifolia. Apparecchio affatto analogo ai precedenti.

Asarum europaeum. Fiori foggianti a piccola caldaja, carnosì, internamente luridi, proterogini con movimento di erezione degli stami in secondo stadio.

A. canadense. Come la precedente specie.

Ambrosinia Bassii. Mirabilissima variante del tipo, già da noi sufficientemente descritta in questo nostro lavoro.

Atherurus ternatus. Spata inferiormente accartocciata in un tubo angusto, escludente insetti maggiori di mole ai moscherini, tinta in color verde di erba. L'apparecchio si divide in quattro regioni. La regione conduttrice o caudale è costituita dalla sommità dello spadice, esserta dalla spata per sette od otto centimetri, sottile cilindrica. Segue la regione dell'apertura florale, nel cui bel mezzo notasi una piccola porzione dello spadice colorata in atroceruleo. Subito infrapposta è la regione dell'androceo (accartocciata a tubo); a questa fa seguito la regione del gineceo, in cui si può penetrare dalla precedente mediante un buco piccolissimo, ossia foro di comunicazione, permeabile da soli moscherini e da *Thrips*. Nella base di questa regione la spata è aperta, e questa è la ragione per cui l'apparecchio dell'*Atherurus* non può figurare fra quelli a carcere. Lo spadice è proterogino in grado distinto.

Arisarum vulgare. I fiori hanno tutti i caratteri del tipo, così rispetto alla forma tubulosa e a ricovero, come rispetto ai colori che sono luridi ed all'odore nauseoso (di lezzo). Infatti li vidi talvolta visitati da moscherini, quantunque per verità assai scarsamente. Gli spadici dell'*Arisarum*, contro la regola degli apparecchi a ricovero, invece di essere proterogini e necessariamente dicogami, sono singinandri ed è inevitabile la impollinazione omoclinica. E che a questa impollinazione omoclinica tenga dietro una fecondità perfetta, lo si può arguire dalla circostanza, che senza eccezione abboniscono tutti quanti gli ovarii, come mi ha insegnato una osservazione di molti anni e in molte località. Malgrado le disposizioni omogamiche così evidenti in questa specie, non ostante non è tolto l'adito alla fecondazione dicogamica, come è provato dal complesso dei caratteri esclusivamente micromiofilii sovra specificati.

A. proboscideum. Specie omogama e dicogama per eguali ragioni della precedente, salvochè presenta di più un insigne carattere, proprio esclusivamente di alcuni fiori micromiofilo. La estremità della spata si prolunga in una coda lunghissima, contorta e cilindrica, della cui probabile funzione già parlammo. Osservai più volte dei moscherini ricoverati nell'interno della spata.

b) *Forma sapromiofila*.

I caratteri per cui gli apparecchi a ricovero di questa forma si distinguono da quelli della precedente sono principalmente due; cioè una grande apertura della cavità florale, la quale permette l'accesso a grosse mosche, e un odore di sostanze putrefatte, per lo più cadaverico.

Rafflesia. Tutte le specie di questo genere (*R. Arnoldi*, *R. Horsfieldi*, *R. Patma* ecc.), sono la più perfetta incarnazione del tipo. Meravigliosa è l'ampiezza della cavità florale che serve di ricovero alle mosche carnarie. Colori lividissimi, rosso-vinosi, variegati. Orribile puzzo cadaverico. Che debbano apprestare ricovero e non carcere si deduce dall'ampiezza della fauce florale (nell'affinissimo genere *Sapria* la fauce è invece otturata da un largo anello orizzontale); si deduce parimente dalla condizione dioica delle specie, e finalmente dai rapporti dei viaggiatori che approssimandosi ai fiori di *Rafflesia* videro torme di mosche volarsene via.

Brugmansia Zippelii. Apparecchio simile a quello delle *Rafflesie* ma più piccolo. Ermafrodita e proterogina in grado estremo. La *Brugmansia* trovata dal dott. BECCARI a Borneo è dioica.

Amorphophallus campanulatus. I fiori enormi di questa aroidea, il colore atro-purpureo lividissimo, la configurazione della spata, costituiscono uno spettabilissimo esempio di apparecchio sapromiofilo a ricovero.

Dracontium polyphyllum } Anche queste aroidee a spata luridissima, foggiate a tubo o a cappuccio attorno allo spadice, apprestano ricovero a mosche carnarie. Dell'orribile puzzo proprio dell'ultima specie, abbiamo già discusso.

Arum triphyllum. Dioico e consentaneamente i suoi fiori non sono foggiate a carcere come le altre specie congeneri. E a conferma di ciò la sua spata ha un'apertura larghissima, contro a quello che si nota negli altri *Arum*.

Gli apparecchi miofili a ricovero hanno nelle piante una estensione presso a poco eguale a quella degli apparecchi miofili a carcere. Essi si riproducono in cinque famiglie e in circa quattordici generi, per quello che almeno fin qui si conosce. Forse la famiglia delle orchidee non va destituita di specie con fiori sapromiofili a ricovero. È probabile che qui figurar debba la *Maxdevallia fenestrata*, i cui fiori, chiusi da per tutto, offrono soltanto due aperture laterali, designate probabilmente alla entrata ed all'ingresso di mosche. Parimenti la forma globosa a larga entrata di parecchi *Catasetum* (*C. globiformum*, *C. luridum*), nonchè i loro colori luridi pare che accennino designazione a mosche carnarie.

5. TIPO MAGNOLIACEO.

Car. È designato a Cetonie, Trichii, Glafiri, Donacie, ed altri affini coleotteri. I petali, assai vistosi, largamente sviluppati, spesso numerosissimi, assorgenti e conniventi, formano attorno agli organi sessuali un involucro in cui volentieri entrano e si celano i pronubi. I colori per lo più sono d' un bianco purissimo: talvolta rosei o rossi, raramente d'altri colori. Gli odori non mancano quasi mai. Gratissimi ma troppo veementi e fragranti, allontanano i pronubi di più gracile costituzione. L'esca non suole essere costituita da nettare, ma da tessuti commestibili e suggibili. Questo tipo è molto affine al rosaceo, il quale, per altro, essendo aperto, non suole apprestare ricovero a Cetonie, se si eccettuano alcune rose rese doppie e stradoppie dalla coltura (*Rosa indica*, *R. moschata*, *R. centifolia*, ecc.), i cui fiori dovrebbero qui figurare, quando fossero specie genuine e non varietà coltivate.

Magnolia grandiflora. Uno dei più perfetti esemplari di questo tipo. Fiori grossissimi, verticalmente eretti, estremamente fragranti, proterogini in sommo grado. Petali bianchi, grossi, lunghi, eretti, conniventi, formano una capace cavità, dove si appiat-

tano le Cetonie. Altre specie di *Magnolia*, per esempio, la *M. Yulan*, *M. rubens*, *M. glauca*, presentano lo stesso tipo florale. L'odore troppo veemente è probabilmente la causa per cui spesso trovammo api e mosche morte entro la cavità florale della *M. Yulan*.

Nelumbium speciosum. Fiore assai grosso, petali numerosi, bianco-rosei, talvolta rossi, grandi, assorgenti e conniventi. Il disco o carpoforo centrale di color giallo è quello che probabilmente appresta l'esca ai pronubi. È un apparecchio senza dubbio cantarofilo.

N. luteum. Come la precedente specie, ma i petali sono di color giallo.

Nymphaea alba. Grande quantità di petali bianchissimi, assorgenti e conniventi, gradatamente degeneranti in stami. Il tessuto delle antere e il polline forniscono con tutta verisimiglianza l'esca ai pronubi. Non vidi fiori di Ninfea nella loro stazione naturale. Il chiaro entomologo signor FERD. PICCIOLI mi assicurò essere visitati copiosamente dalle Donacie. La *Nymphaea coerulea* ha identico apparecchio.

Victoria regia. È la regina delle piante cantarofile. A tutti è nota la grandezza e la bellezza de' suoi fiori. I petali estremamente numerosi e grandi debbono apprestare un gratissimo ricovero a lamellicorni di grande statura. Questa congettura, legittimamente dedotta dal complesso dei caratteri florali di questa specie, nonchè dalla affinità colla *Nymphaea*, e dalla patente analogia coi fiori d'egual tipo, proprii delle Magnolie, dei Nelumbii, ecc., si trova confermata dalle relazioni dei viaggiatori, i quali attestano così la estrema fragranza dei fiori, come l'attrazione che esercitano sopra lamellicorni. Nella stazione nativa vennero osservati i fiori di *Victoria regia* da sir ROBERTO SCHOMBURGK, da ORBIGNY e da THOMAS BRIDGE.

Nella relazione che il primo spedì alla Società geografica di Londra, per conto della quale viaggiava, leggesi: " ascending the river „ (il fiume Berbice nella Gujana inglese) " we found this plant frequently, and the higher we advanced, the more gigantic did

the specimens become; one leaf we measured was six feet five inches in diameter; the rim five inches and a half high, and the flowers a foot and a quarter across. *A beetle* (Trichius spec.?) *infest the flowers to their great injury, often completely destroying the inner part of the disc; we counted sometimes from twenty to thirty of these insects in one flower.* „ Si evince da questo interessante passaggio che l'esca apprestata ai pronubi è il disco; locchè coincide con quel che dicemmo riguardo al Nelumbio e con quel che osservammo nella *Paeonia Moutan*.

ORBIGNY attesta la estrema fragranza dei fiori di questa specie.

Finalmente THOMAS BRIDGE, che trovò questa specie anche nei fiumi della Bolivia, dice: “ I had an opportunity of experiencing the fragrance of the flowers. Those i collected for preserving in spirits were unexpanded deposited them in my room, and returning after dark, i found to my surprise that all had blown, and vere exhaling a most delightful odour, which at first i compared to a rich Pine-apple, afterwards to a Melon, and then to Cherimoya, but indeed it resembled none of these fruits, and i at lenght came to the decision that it was a most delicious scent, unlike every other, and peculiar to the noble flower that producedit. „

Euryale ferox. L'apparecchio è estremamente simile a quello della precedente specie. I fiori sono anche fragrantissimi.

Paeonia Moutan. I petali rossi, grandi, assorgenti e conniventi, unitamente ai molti stami, formano in ogni fiore un ricovero, ove stanno appiattate le Cetonie, intente a rodere il disco carnoso rosso che avvolge il pistillo nella regione ovariana. I fiori hanno una grande analogia con quelli delle rose doppie, e ciò che è singolare, concordano anche nell'odore di rosa di cui sono dotati.

P. albiflora. Fiori simili a quelli della precedente specie; per altro aventi un disco commestibile assai meno sviluppato.

Calycanthus floridus. I numerosi petali atosanguinei lassamente addossati gli uni agli altri, e conniventi a cupola formano un ricovero verisimilmente a coleotteri. L'odore è potente e somiglia quello del banano. La proteroginia è pronunziatissima: così la dicogamia par necessaria e non eventuale.

Eupomatia laurina. L'apparecchio florale (come anche alcune particolarità morfologiche) avvicina estremamente quello del *Calycanthus*. Pronunziatissima è la ercogamia, perocchè gli stami interni per più circumvoluzioni degenerati in staminodii petalizati si addossano alla superficie stimmatica e la sottraggono alla impollinazione omoclina. Questi staminodii offrono verisimilmente l'esca ai pronubi, e basta citare al riguardo la grande autorità di ROB. BROWN, che osservò detti organi essere divorati da certi insetti. La ercogamia florale, l'asserzione di BROWN, la riflessione che tra gli insetti antofili quei che corrodono gli organi florali sono coleotteri, infine la riproduzione del tipo magnoliaceo, tutto concorre a giustificare la congettura che la *Eupomatia* è una specie cantarofila.

Gli apparecchi a ricovero cantarofilo di tipo magnoliaceo si veggono poco frequentemente riprodotti tra le fanerogame. Cinque sono le famiglie presso cui si osservano, cioè Ranunculacee, Ninfefee, Magnoliacee, Anonacee, Calicantee. Ed è una rimarchevole combinazione questa, che dette famiglie per l'appunto, anche sotto l'aspetto morfologico e filogenetico, formano un gruppo di piante strettamente affini.

6. TIPO IDRANGEINO.

Car. Gli apparecchi conformati a questo tipo non sono fiori, ma infiorescenze. I pronubi preferentemente sono Cetonie ed altri lamellicorni, i quali si appiattano volentieri tra un flosculo e l'altro, e vi dimorano parecchio tempo suggerendo questo o quell'altro organo florale.

Hydrangea quercifolia. Le infiorescenze grandissime, densiflore, munite qua e colà alla periferia di floscoli sterili ampliati e commutati in vessilli, offrono un ricovero stranamente ricercato dalle Cetonie.

Cornus paniculata. Le infiorescenze di questa specie, sebbene non meritino il qualificativo di densiflore, epperò non celino i pronubi, non ostante debbono essere qui citate, comechè visitate con grande insistenza da Cetonie ed altri coleotteri. Non trovo

altro motivo di questa frequenza se non forse il singolare odore carabico nauseoso che esalano dette infiorescenze, quando sono fortemente illuminate dal sole.

Cornus sanguinea,

Ligustrum vulgare,

Fraxinus Ornus,

Viburnum Opulus,

— *Lantana*,

Sambucus nigra,

— *Ebulus*,

— *racemosa*,

Crataegus oxyacantha, ed altre specie deggiono forse essere qui registrate, perocchè le infiorescenze loro offrono un complesso di caratteri analoghi, i quali, se non esclusivamente, pare che preferentemente almeno si riferiscano a coleotteri antofili. Concordano nella piccolezza e disposizione dei flosculi in dense pannocchie o corimbi od ombrelle, nel colore per lo più bianco, e negli odori, ora crategino, ora sambucino, ora carabico. I dati di ERM. MÜLLER (*Befruchtung der Blumen durch Insekten*, 1873), concordano generalmente con quello che qui si propone. Infatti quest' accurato osservatore, quanto alla specie *Cornus sanguinea*, per un imenottero e per due specie di ditteri visitatori, notò ben dodici specie di coleotteri, primeggiando nell' ufficio di pronubi le specie del genere *Strangalia*. Quanto al *Viburnum Opulus*, vennero da C. C. SPRENGEL e da E. MÜLLER osservate due specie di coleotteri, *Phyllopertha* e *Meligethes*. Quanto al *Sambucus nigra*, MÜLLER, osservò pronubi il *Trichius fasciatus* e la *Cetonia aurata*. Quanto al *Sambucus Ebulus*, noi, in una occasione, trovammo uno stragrande numero di Cetonie dorate, posate sulle infiorescenze. Le pannocchie biancastre ed ampie del *Fraxinus Ornus* noi constatammo a Vallombrosa essere avidamente visitate dalla *Melolontha farinosa*. I corimbi di *Crataegus oxyacantha*, secondo le osservazioni del MÜLLER, sono visitati da numerose specie di ditteri e di imenotteri, ma i coleotteri vi sono rappresentati da ben quattordici specie. Occorrono ulteriori os-

servazioni in località diverse per istabilire se le infiorescenze delle nove succitate specie siano preferentemente cantarofile, oppure appartengano a un tipo misto, ricercato anche da mosche e da apiarie.

Ornithogalum arabicum. Questa specie produce ombrelle a fiori bianchissimi splendidissimi. Nel centro di ciascun fiore vedesi un grosso ovario di color verde cupo metallico, che deve agire potentemente in un coll'odore veementissimo dei fiori per attirare più specie di Cetonie. Che i colori metallici esercitino un grande fascino sulle Cetonie, si può arguire dalla frequenza di siffatti colori sul fulgido manto della più parte di esse. È veramente strana l'attrazione che le infiorescenze di quest' *Ornithogalum* esercitano sui sovracitati insetti. Questa specie figurar deve a buon diritto fra le cantarofile assai pronunziate.

7. TIPO SICIOIDE.

Car. Fra i più singolari apparecchi dicogamici figurano le infiorescenze del vasto genere *Ficus*. Di figura piriforme, ovale o globosa, secondo le diverse specie, propriamente esse sono androgine; vale a dire che nel fondo dell'urna sono situati costantemente i flosculi femminili, e verso il collo o verso l'apertura dell'urna stanno i fiori maschili. Ma o in separati individui (caprifichi), o in separati assi, alcune delle urne sono diventate unisessuali, vuoi maschili, vuoi femminili, pel seguente processo. Quelle che sono femminili divennero tali semplicemente mediante l'aborto dei fiori maschili. Quelle che sono maschili, tali divennero per una delle più mirabili e curiose correlazioni biologiche, escogitate ed eseguite dalla natura. Le femmine di determinate specie di *Cynips* o di affini generi, passando per l'angusto orifizio delle urne che diverranno maschili, penetrano nell'interno delle urne stesse, e depongono un uovo in ciascun ovario. Così gli ovarii delle urne maschili, invece di nutrire e maturare nel loro interno un embrione vegetabile, nutrono e maturano con strana vicenda un embrione animale. Le *Cynips* novelle poi sbucano fuori dagli ovarii e dall'urna precisamente nel tempo che maturano e

deiscono le antere dei flosculi maschili che stanno verso il collo dell'urna, s'impollinano pertanto, e seguendo il loro istinto, vanno difilate alle urne femminili, vi penetrano dentro e fecondano gli stimmi dei fiori femminei.

Ficus Carica. Fra tanti autori che scrissero del fico e della caprificazione, meritano di essere rilevati LINNEO, CAVOLINI e GALLESIO. Altri, fra cui GASPARRINI, meritano un bel silenzio. Per i fichi dell'Italia e della Grecia pare che l'ufficio di pronubo sia adempiuto esclusivamente dal *Chalcis Psenes*. Ma WESTWOOD (*Introd. to mod. classific. of insects*, vol. II, 1840, pag. 165) per i fichi d'Egitto rilevò altre due specie, l'una che denomina *Sicophaga crassipes*, e l'altra di maggior taglia, che dichiara affine al *Chalcis*.

F. Sycomorus. HASSELQUIST (*Iter palaestinum*) afferma che le infiorescenze di questo fico sono fecondate da una specie particolare di *Cynips*.

F. (diverse altre specie esotiche). MIQUEL (*Prodromus monographiae ficuum*, in HOOKER'S (*London Journ. of bot.*, vol. VI, 1847), dice: "Cynipum larvas in plurimis etiam Asiae, Africae et Americae speciebus inveni et ovaria tum semper magnitudine aucta. „ Lo stesso autore (l. c.) avea premesso: "in achæniorum examine normalia ab iis quæ cynipum larvis grossificata sunt, caute distinguere oportet. „ Una storia completa delle relazioni biologiche tra il genere *Ficus* da un lato e tra il genere *Cynips* ed affini dall'altro sarebbe invero interessantissima; ma poco o nulla è stato fin qui osservato o scritto sull'argomento.

Cosifatto apparecchio dicogamico che è senza dubbio il più escludente di quanti n'esistono, merita d'essere annoverato tra i micromiofili. Quantunque i *Cynips* siano imenotteri, nulla di meno, considerati come pronubi, in ragione della loro esigua statura e del modo con cui s'impollinano e trasportano il polline da un'urna maschile a un'urna femminile, vogliono essere assimilati ai moscherini.

L'unico apparecchio florale che avrebbe qualche analogia con quello dei fichi, lo ritroviamo in pochi rappresentanti della fa-

miglia delle Monimiacee. Alludiamo al genere *Tamburissa*. I fiori così maschili che femminili, hanno una figura estremamente simile all'urna dei fichi, tolta la differenza che, non il ricettacolo, ma il calice, è ciò che prende la foggia d'un'urna. L'urna florale di *Tamburissa*, del pari che l'urna dei fichi, ha superiormente un foro destinato a introdurre i pronubi nella sottostante cavità. Ma i pronubi di *Tamburissa* non sono certamente cinipi, bensì, a quel che si può congetturare, sono o mosche o moscherini. Vegga di chiarire la cosa quei che è in condizione di poter osservare dette Monimiacee nella stazione loro naturale.

CLASSE III.

APPARECCHI TUBATI.

Car. Presso cosiffatti apparecchi, la corolla gamopetala, è foggjata a tubo più o meno grosso con calibro proporzionato alla statura dei pronubi. Questi entrano *con tutto il corpo o colla maggior parte del corpo loro* entro il tubo gamofillo; vi dimorano pochissimo tempo, quanto basta per raccogliere polline e miele, o soltanto miele; dopo di che, e impollinatasi una data regione del corpo, se ne volano via, diretti subito ad altri fiori della stessa specie, impollinandone gli stimmi e asportando nuova provvigione di polline. Non si dà nessun fiore appartenente a questo tipo, il quale non abbia nèttare. Ove questo mancasse, mancherebbe ogni altra ragione di apparecchi così foggjati. Abbiamo a considerare tre forme o tipi di siffatti apparecchi, cioè il *daturino*, il *campaniforme*, il *digitaliforme*.

8. TIPO DATURINO.

Car. I fiori sono costantemente pendoli o quasi pendoli, a corolla tubuloso-infundiboliforme, a tubo grossissimo e lunghissimo, spesso di colore biancastro o verdastro poco vivace, spesso freggiato di colori fulgidissimi. Le antere e gli stimmi sono quasi sempre inclusi entro la espansione dell'infundibolo corollino. Il polline è abbondante, grosso, mobilissimo, attaccaticcio. Tutti

questi caratteri accennano pronubi gli uccelli mellisugi, benchè per avventura non sia, in via succedanea, esclusa l'azione di grosse apiarie. Massime è a por mente alla pendolità dei fiori, la quale visibilmente ostacola l'azione delle sfingi. Questi lepidotteri, infatti, come potrebbero rivolgere la proboscide dal basso all'alto?

Gli odori sogliono mancare quasi sempre, come generalmente mancano in fiori schiettamente ornitofili. La *Flora europea* non ha nessun fiore improntato a questo tipo, e ben a ragione, perchè non ha uccelli mellisugi. Per contro, tutte le piante che presentano siffatto tipo, sono native dell'America tropicale, cioè della patria dei trochilidi.

Datura arborea. Dimensioni grandissime. Tubo lungo 12 centimetri; infundibolo lungo 13 centimetri, largo 6 centimetri. I pronubi, volitando, insinuano il loro corpo nell'infundibolo, e di là spingono nel tubo il becco e la lingua, che deve essere lunga almeno da 10 a 12 centimetri. Il colore è biancastro.

D. sanguinea. Dimensioni quasi eguali a quelle della precedente specie. Dall'imo fondo del tubo fino alla espansione dell'infundibolo corre la lunghezza di 17 centimetri. L'imbuto è largo 4 centimetri. Il colore è miniato. La specie è nativa dell'elevate e fredde regioni andine, nell'America tropicale. I colibri non mancano in dette regioni.

D. cornigera. Apparecchio florale in dimensione, e negli altri caratteri affatto simile a quello delle due precedenti specie. È dell'America del Sud.

Hippeastrum solandriflorum. Fiori grossissimi, quasi pendoli. Tubo della corolla lungo 9 centimetri. Infundibolo lungo 10 centimetri; sua massima larghezza (verso l'espansione) 8 centimetri circa. All'esterno il tubo è di color verdastro, l'imbuto è biancastro. Patria di questa specie è la Gujana ed il Brasile. L'*Amaryllis solandræflora* non è che una varietà a colore rossastro e a dimensioni florali ancora maggiori.

Solandra lævis. Fiore lunghissimo, quasi pendolo; tubo lungo circa 14 centimetri; infundibolo lungo 4 centimetri, largo 5 centimetri. Il colore della corolla è bianco-verdastro. Specie nativa dell'America tropicale.

Cantua buxifolia. È del Perù. I fiori sono rossi, tubulosi, pendoli, a tubo assai grosso, lungo circa 6 centimetri. Antere e stimma appena esserti.

Canna iridiflora. Del Perù. Questa specie, deviando dall'altre congeneri che hanno tutt'altro tipo florale, merita speciale considerazione pel tipo daturino perfettissimo, da essa assunto. Infatti i suoi fiori sono pendoli, grossissimi, tubulosi, infundiboli-formi, lunghi 13 centimetri, con espansione larga oltre 6 centimetri. Colore rosso vivace. N'è data una buona figura, a tav. 1968 del *Bot. Mag.* Il testo dice: " this is undoubtedly by far the most splendid species of *Canna* that is yet known. "

Fuchsia macrantha. Del Perù e della Colombia. Enorme è lo sviluppo del tubo calicino, che è lungo circa 9 centimetri. I fiori sono pendoli, colle antere e cogli stimmi appena esserti dalla espansione. Colori psittacini vivissimi. Ecco una *Fuchsia* i cui fiori assunsero il tipo daturino.

F. corymbiflora. Del Perù. Tubo scarlatto lunghissimo, splendido non meno di quello della precedente specie.

F. fulgens. Nativa delle *terras templadas* del Messico. Fiori pendoli a tubo alquanto più breve. Questa specie per l'apparecchio daturino alquanto diminuito segna un termine di passaggio al tipo pendolino di cui infra.

Da quel che precede risulta che il tipo florale daturino è proprio dell'America tropicale, che verisimilmente le ragioni di sua formazione sono da ricercarsi nell'adattamento ai trochili. Risulta infine che è rappresentato da oltre una diecina di specie, appartenenti a sei generi, e che si riproduce in ben cinque famiglie diverse, cioè nelle Solanacee, Polemoniacee, Onagrariacee, Cannacee, Amarillidee.

Al daturino si potrebbe avvicinare un tipo che gli somiglia assai nelle enormi dimensioni florali, nell'abbondante secrezione nettarea e in altri caratteri. È questo il tipo *cereino* che si rivela nei fiori di molte specie di *Cereus* (*C. grandiflorus*, *triangularis*, *serpentinus*, *Macdonaldiae*, ecc.). Ma diversifica dal daturino: 1° perchè i fiori sono eretti e non pendoli; 2° perchè sono più not-

turni che diurni; 3° perchè hanno odori veementi e soavissimi. Queste tre differenze accennano all'azione pronuba delle sfingi più che a quella dei trochilidi. Laonde è a ritenersi che dei due tipi estremamente affini, daturino e cereino, il primo è ornitofilo, il secondo sfingofilo; almeno preferentemente.

9. TIPO CAMPANIFORME.

Car. I fiori conformati a questo tipo sono regolari, discretamente grandi ma non massimi, per lo più eretti, talvolta orizzontali o quasi pendoli. La corolla è gamopetala, foggata a campana, destituita di tubo. Le antere e gli stocchi si trovano inclusi ed occupanti l'asse florale. Il pronubo immerge tutto il suo corpo entro la campana florale e s'impollina la regione tergale in alcune forme, la regione sternale in altre. In siffatti fiori non manca giammai il nèttare. Spesso esistono ben lavorate nettaronche, nettarostegi, nettarovie, nettaropili. Le specie europee che hanno fiori improntati a questo tipo sono essenzialmente melitofile. Le specie esotiche debbono anche ritenersi per tali, ma non è esclusa l'azione degli uccelli mellisugi. Il colore più frequente è il violaceo; gli odori sono poco o punto pronunziati.

Campanula Medium, *C. Trachelium*, *C. persicifolia* e molte altre specie dei generi *Campanula*, *Adenophora*, ecc. I fiori sono orizzontali o declinati. Vi sono cinque nettarostegii. Il pronubo si appiglia alla colonna dello stilo, s'introduce con tutto il corpo entro la campana florale impollinandosi lo sterno. Si possono distinguere tre forme: maggiore, media, minore, con dimensioni corrispondenti a diverse stature di apiarie. La *Campanula Medium*, la *Canarina Campanula*, ecc. si possono citare come esempi della forma maggiore; la *C. Trachelium* ed altre come esempi della forma media; e come esempi della forma minore la *C. Rapunculus*, le *Adenofore*, ecc.

Narcissus Pseudonarcissus. Struttura florale affatto analoga a quella delle precedenti specie. Grande è la dimensione dei fiori; il colore è giallo. Stanno sei nettaropili nel fondo della campana florale. I pronubi che sono certamente grosse apiarie (io notai la *Xylocopa violacea*) s'impollinano lo sterno.

Colchicum autumnale. Fiore grosso, violaceo, eretto. Sei spazii nettariiferi nel punto angolare della esserzione degli stami. Adunque il pronubo, insinuatosi entro il fiore, nell'atto che ricerca il miele s'impollina la regione sternale. La specie è certamente melittofila, designata più specialmente per i bombi, ma non è esclusa l'azione di alcuni ditteri (*Eristalis*).

Crocus vernus e molte altre specie di *Crocus*. I fiori sono sorprendentemente simili a quelli della precedente specie; ma lo scarso miele che secernono non viene già dai lati della parete corollina, bensì dal fondo della campana florale; così rimane più incerta la regione d'impollinazione dei pronubi; più spesso è la sternale, ma talvolta restano impollinati i fianchi e il dorso. I crochi sono melittofili e più specialmente designati ai bombi; di che potei avere la certezza mediante numerosissime osservazioni fatte a Vallombrosa. Anche le api ed altre apiarie di mezzana statura visitano i crochi, ma colla incertezza dei loro diportamenti e colla irregolarità d'impollinazione del loro corpo mostrano chiaramente di essere di gran lunga meno adatte dei bombi.

Gentiana acaulis. La campana florale mantiensì costantemente eretta. L'apparecchio essendo quinquelaterale ed essendovi nell'interno cinque nettarovie verrucose che conducono il pronubo ad altrettanti nettaropili, la regione impollinata è senza dubbio la tergale. La presenza delle nettarovie e dei nettaropili accenna essere questa specie esclusivamente melittofila. È verisimile che i fiori grossi e campanulati di non poche altre specie di Genziana debbano essere riferiti allo stesso tipo.

10. TIPO DIGITALIFORME.

Car. Si avvicina assai al precedente. Le dimensioni florali sono pari. La corolla con egual ragione gamofilla è foggata pure a grosso tubo o a ditale, entro cui s'immerge o tutto o in gran parte il corpo dei pronubi. Il miele non fa mai difetto e spesso si osservano nettaroconche, nettarostegii, nettaropili, nettarovie di egregio lavoro. La sostanziale differenza che passa tra questo e il precedente tipo, consiste nella costante irregolarità e orizzonta-

lità dei fiori, nonchè nella localizzazione delle antere e degli stimmi, quando dalla parte inferiore, quando dalla superiore. Nel primo caso l'area d'impollinazione è parallela e inferiore all'asse florale, e il pronubo s'impollina la regione sternale (forma *sternotriba*). Nel secondo caso l'area d'impollinazione è parallela e superiore all'asse florale, e il pronubo s'impollina la regione dorsale (forma *nototriba*). Quest'area è sempre inclusa o poco esposta. I fiori foggianti al tipo digitaliforme sono, senza verun dubbio, riservati agl'insetti apiarii; poniamo che in via succedanea possa valere anche l'azione degli uccelli mellisugi per quelle specie che sono native delle regioni abitate da detti volatili.

Quanto al calibro del tubo florale, esso offre delle differenze che debbono certamente essere in correlazione con apiarie di differenti stature. Di mano in mano che il calibro si restringe, vengono escluse le apiarie di maggiore taglia. Possiamo distinguere sotto questo aspetto, tre stature, una maggiore, adatta specialmente ad apiarie di gran taglia, per es. Bombi, Xilocope, Euglosse ecc.; una media adatta all'ape comune, ad Eucere e simili; finalmente una forma minore, corrispondente a piccoli *Halictus*, *Andrena*, *Coelioxys*, ecc.

I fiori di tipo digitaliforme spesso sono in grado insigne proterandri con movimento di stami e stili. I colori sono varii, predominando i violacei. Gli odori poco o punto pronunziati.

a) *Forma sternotriba.*

Cobaea scandens. Assai grosso è il calibro del tubo florale. Il colore è violaceo. Pronunziatissima proterandria con movimenti degli stami e dello stilo, assorgenti a vicenda verso l'area d'impollinazione.

Lisianthus acutangulus. Dimensioni grandi. Fiore digitaliforme a tubo piuttosto breve.

b) *Forma nototriba.*

Digitalis purpurea. Fiori quasi pendoli. Dimensione maggiore. Pel gran calibro del tubo florale designata principalmente ai bombi.

Acanthus mollis, *A. spinosus*. Il tubo florale non è costituito dalla sola corolla, l'arcata superiore essendo formata dal sepalo posteriore. Vi concorrono a formarlo anche i filamenti in bizzarra maniera contorti e disposti. I pronubi (bombi), visitando i fiori, v'immergono totalmente il loro corpo, in modo da rimanere tutt'affatto celati alla vista.

Gladiolus segetum, e verisimilmente altre specie congeneri. In fondo del tubo florale esistono due cospicui nettarpili.

Iris germanica, *I. florentina* ed altre specie affini. I vistosi fiori di siffatte piante sono apparecchi trilaterali, e ciascun lato forma un ditale, in cui entrano i pronubi, munito di propria antera, di proprio stilo e stimma. L'arcata superiore di ognuno dei tre tubi è formata dallo stilo enormemente dilatato e petaloide. Le dimensioni dei tubi sono grandi; quindi i pronubi appropriati sono certo apiarie di grossa statura. Io notai Xilocope e Bombi.

Serapias cordigera, *S. longipetala* ed altre congeneri. Le dimensioni del tubo florale son medie; quindi resta esclusa la visita di grosse apiarie. Questo genere forma eccezione non avendo miele; in sua vece sta un grosso callo colorato in fondo dell'ipochilio; callo verisimilmente corroso da speciali apiarie.

Queste sono le poche specie a fiori digitaliformi che ci presenta la Flora europea, ma ve ne ha una infinità fra le piante esotiche. Le famiglie che si distinguono di più sotto questo riguardo sono le Bignoniacee (*Jacaranda ovalifolia* ed altre congeneri; *Bignonia grandiflora*, *B. radicans*, *B. Catalpa* ed altre specie); le Scrofulariacee (*Lophospermum*, *Maurandia*, *Paulownia*, *Pentstemon*, *Mimulus*, *Diplacus*, *Russelia* ecc.); le Acantacee (*Amphicome*, *Thunbergia*); le Gessneriacee (specie di *Gesneria*, *Gloxinia*, *Chirita* ecc.); le Orchidee (specie di *Cattleya*, *Trichopilia*, ecc.). Parecchie hanno nettarovie lavorate a perfezione: nettarovie pelose i generi *Lophospermum* e *Mimulus*, bicostate i generi *Maurandia*, *Paulownia*, staminodiali (per metamorfosi dello stame posteriore, declinato, prostrato sul labbro inferiore e vestito di peli) i generi *Jacaranda*, *Pentstemon*. La maggior parte hanno dimensioni maggiori o medie; hanno dimensioni minori i fiori di

Russelia, *Mimulus*, di alcune specie di *Thunbergia*. Alcune specie hanno stimmi irritabili nototribi (*Mimulus*, *Diplacus*, *Martynia*, *Bignonia*). Infine moltissime sono distintamente proterandre.

CLASSE QUARTA.

APPARECCHI PENDOLINI.

Car. Presso così fatti apparecchi l'asse florale è pendolo; la corolla, o il perigonio, o il calice, o più organi assieme fusi nel senso radiale in un corpo unico (d'indole assile, secondo alcuni organogenisti) formano un tubo mellifero pendolo, in cui penetra il becco, la linguetta o la proboscide dei pronubi, o tutto al più una parte del loro capo. Il nettare non manca giammai. Di siffatti apparecchi distinguiamo due tipi, il *fuchsioide*, ad antere e stimmi esclusi, e l'*abutolino* ad antere e stimmi inclusi e per solito localizzati alla fauce della espansione florale. E l'uno e l'altro verisimilmente sono ornitofili, se non in maniera esclusiva, certo preferente. Si rannodano al tipo daturino, da cui differiscono per le dimensioni di gran lunga minori.

11. TIPO FUCHSIOIDE.

Car. Gli stami e gli stili vengono notevolmente fuori dalla espansione florale. Nettare assai copioso. Colori risentiti, per lo più d'un vivace scarlatto o psittacini. Verosimilmente è un tipo ornitofilo, poichè manca affatto alla Flora europea, e ritrovasi invece assai frequentemente nelle specie dell'America tropicale. Per altro siccome ha gli organi genitali esserti, le apiarie, aggrappandosi ad essi, possono agevolmente visitare e fecondare i fiori, e così debbono in via succedanea figurare tra i pronubi.

Fuchsia coccinea. È dell'America tropicale. Tutti i caratteri degli organi florali, massime il vivacissimo colore coccineo, accenna a pronubi i trochili. Da noi la vidi abbondantemente visitata da grosse apiarie. La *F. cordifolia* del Messico, la *F. decussata* del Chili e probabilmente altre congeneri hanno gli stessi caratteri della *F. coccinea*.

Rigidella flammea. Con sorprendente mimismo dicogamico questa iridea ripete il tipo florale della *F. coccinea*. Fiori pendoli, coccinei, a stami e stilo esserti. È del Messico.

Vestia lycioides. Anche i fiori di questa solanacea ripetono sorprendentemente il tipo *Fuchsia*. Ed essa pure è nativa delle stesse regioni (Perù e Chili).

Hebecladus biflorus. Nativo delle Ande peruviane. Altra solanacea che ne' suoi fiori ripete gli essenziali caratteri del tipo *Fuchsia*.

Ribes speciosum. Della California. Come la precedente specie.

12. TIPO ABUTILINO.

Car. I fiori improntati a questo tipo mancano assolutamente alla Flora europea. Offrono gli stessi caratteri del tipo precedente, salvochè le antere e gli stimmi sono inclusi nella espansione florale, o tutto al più appena esserti. Inoltre la espansione suddetta spesso è più larga. Questo tipo pare ornitofilo in maniera ancora più pronunziata del precedente; perocchè all'appulso delle apiarie, fatta eccezione del genere *Abutilon*, manca il necessario fulcro.

Abutilon striatum ed altre specie native dell'America meridionale. FRITZ MÜLLER (*Bestäubungsversuche an Abutilon-Arten*, 1871), al quale dobbiamo interessanti esperienze sulla fecondazione di queste specie, ha constatato esserne i fiori nel Brasile meridionale esclusivamente fecondati dai colibri, quantunque in altre località o contingenze le apiarie potrebbero succedaneamente intervenire, attesocchè è ancora loro possibile di aggrapparsi alla colonna monadelfica.

Thiebaudia bracteata ed altre specie, native delle Ande. I caratteri florali sono quelli della più pronunziata ornitofilia. Colori brillantissimi per lo più di un vivo puniceo; nettare estremamente abbondante, raccolto in una nettaroconca formata dalla base monadelfa dell'androceo.

Clivia nobilis. Amarillidea del Capo di Buona Speranza, patria di nettarinie. I colori dei fiori sono psittacini. Verisimilmente ornitofila.

Nicotiana Langsdorfi. Solanacea del Brasile. Fiori affatto simili a quelli di *Clivia*.

Lachenalia pendula, *L. tricolor* ed altre specie. Liliacee del Capo. Fiori pendoli, di colori psittacini, forniti di grande quantità di miele.

Cadia purpurea. Frutice dell'Arabia felice (ove debbono pure estendersi le nettarinie), fornito di fiori a tubo breve, amplissimo, pendoli, di color rosso vivo, con secrezione nettarea copiosissima. Non pajono poter essere visitati da apiarie, poichè gli stami al menomo urto si disarticolano e cascano, e così non possono offerire il menomo punto d'appoggio. Forse al tipo di cui si discorre sono da riferire anche i fiori di *Correa* e di *Bryophyllum*.

CLASSE QUINTA.

APPARECCHI MICROSTOMI.

Car. Non differiscono gran fatto dai precedenti; ma le dimensioni dei fiori sono minori; l'asse florale è orizzontale anzichè pendolo; la corolla o il calice formano un tubo ventricoso e gibboso, nella cui cavità stanno totalmente inclusi gli stimmi e le antere. L'orifizio del tubo è assai stretto, e non permette accesso che al becco e alla lingua dei pronubi. I colori assai vivaci, la produzione nettarea abbondante, la orientazione infine dei fiori e la deficienza di ogni punto o tavola d'appoggio, accennano a pronubi volitanti, e propriamente ad uccelli melisugi, restando escluse le apiarie e gli altri pronubi.

13. TIPO MICROSTOMO.

È un tipo assai caratteristico che troviamo ripetuto presso specie appartenenti a ben cinque famiglie diverse, cioè alle Gesneriacee, Tropeolee, Ericacee, Lobeliacee, Bignoniacee; native tutte quante o dell'America calda o del Capo di Buona Speranza. Locchè combinando mirabilmente colle località degli altri tipi ornitofili fin qui contemplati, conferma le nostre congetture sulla ornitofilia di siffatte piante.

Tropaeolum tricolor ed altre specie affini, dell'America del Sud. Fiori di colore scarlatto. La singolare loro orientazione, pendola nello stesso tempo ed orizzontale, è procurata da una torsione ad S dei singoli peduncoli.

Siphocampylus microstoma, e alcune altre specie affini, native dell'America tropicale. Corolla a tubo ventricoso, sacciforme, microstomo, d'un vivo colore scarlatto. Siffatti tubi florali per la loro forma e per la vivacità dei loro colori rammentano assai le brillanti brattee sacciformi mellifere di alcune *Norantee*, le quali pure argomentammo predesignate a trochili.

Hypocirtha strigillosa. Gesneriacea del Messico. Colori psittacini. Fiori orizzontali, piccoli, ventricosi, microstomi, affatto conformi al tipo.

H. glabra. Come la precedente specie; ma fiori coccinei con orifizio giallo, gozzuti.

Alloplectus concolor. Altra Gesneriacea con fiori gozzuti perfettamente conformati al tipo. Nativa del Brasile.

Eccremocarpus scaber. Bignoniacea dell'America tropicale. L'abito dei fiori ripete tanto sorprendentemente quello delle succitate gesneriacee, che LINDLEY (*Bot. reg.* testo a tav. 939) fantastica essere questa specie un anello di transito tra le Bignoniacee e le Gesneriacee. Ma è un caso di puro mimismo dicogamico, non già di vera omologia. Tale autore avrebbe dovuto por mente alle foglie di questa specie, le quali essendo pinnate colle pinne estreme cambiate in cirri, accusano una immediata affinità col genere *Bignonia*.

Erica cerinthoides, *E. ampullacea*, *E. ventricosa*, *E. retorta*, e probabilmente altre specie del Capo di Buona Speranza. I fiori ripetono le principali caratteristiche del tipo.

CLASSE SESTA.

APPARECCHI LABIATI.

Car. Fiori simmetrici irregolari. Asse florale orizzontale o declinato. Il nettare non manca giammai. Rispetto all'asse florale,

sono i nettarii localizzati nella parte inferiore, le antere e gli stimmi nella parte superiore. Così l'area d'impollinazione, costantemente superiore e parallela all'asse florale, è nototriba. I colori sono varii, fulgenti in quei fiori che sono designati ad uccelli mellisugi, ordinarii nei restanti. Gli odori sono poco o punto pronunziati. Siffatti apparecchi escludono l'azione pronuba dei ditteri (salvo rarissime eccezioni), dei lepidotteri, dei coleotteri, ammettendo soltanto l'azione quando delle apiarie, quando degli uccelli mellisugi, quando di entrambi. In questa classe registreremo due tipi, il *labiato* e l'*eschinantino*, aggiungendovi un terzo tipo anomalo, il *violaceo*.

14. TIPO LABIATO.

Car. I fiori sono o unilabiati (*Ajuga*, *Teucrium*), o bilabiati, ringenti, personati, con tubo mellifero più o meno lungo, ma giammai lunghissimo. Talvolta invece di un tubo vi ha uno sperone o un sacco. Il carattere differenziale e proprio di questo tipo sta in questo che l'area d'impollinazione, nototriba o cefalotriba, è costantemente inclusa entro la espansione florale. Oltreciò non manca giammai un labbro inferiore sviluppato in guisa da permettere una comoda tavola d'appulso e d'appoggio ai pronubi. Spesso in questo labbro inferiore concentrasi principalmente la funzione vessillare, e allora tale organo o complesso di organi dicesi *labello*. Quasi sempre domina in grado insigne la proterandria, accompagnata da successivi movimenti, reciprocamente inversi, degli stami in un primo, dello stilo in un secondo periodo. I movimenti sono due; il primo è di nutazione o geotropico, il secondo è moto di ricurvazione verso l'alto, ossia antigeotropico. I fiori improntati a questo tipo sono estremamente numerosi nel regno vegetale. Quelli che sono nativi dell'Europa sono melittofili senza eccezione. Quelli che appartengono alle Flore esotiche sono, generalmente parlando, melittofili anch'essi; ma taluni, nativi di regione ove esistono uccelli mellisugi, possono essere o preferentemente o esclusivamente ornitofili. In quest'ultimo caso però sogliono concorrere subito i ca-

ratteri di colori fulgenti e di abbondante secrezione mellea. È difficile precisare il numero (grandissimo) delle specie ne' cui fiori s'incarna questo tipo. È proprio di tutte le Labiate, esclusi pochi generi a corolla minuscola e subregolare (*Mentha*), o ad apparecchio rovesciato (*Ocimum*, *Prostanthera*, *Coleus*, ecc.). Quasi tutte le Rinantacee, Lobeliacee, Goodeniacee, Utriculariacee, una gran parte di Orchidee, Zingiberacee, Acantacee, Balsaminee posseggono fiori improntati a questo tipo, il quale oltreciò riprodecesi nella *Erythrina Cristagalli* delle Papilionacee, nel genere *Rhynchoglossum* delle Cirtandracee, nel *Conospermum taxifolium* delle Proteacee, nella *Ravenia spectabilis* delle Rutacee. Ben tredici adunque sono le famiglie vegetali, ove mirabilmente cogli essenziali suoi caratteri si riproduce.

Distinguiamo le seguenti cinque forme, determinate principalmente dalla configurazione della corolla; la forma *galeata*, la *ringente*, la *personata*, la *labellata*, la *unilabiata*. Nella forma *galeata*, il labbro superiore ricopre a guisa d'elmo o di tetto le antere, ma non le avvolge; nella forma *ringente* le avvolge e rinchioda come una scatola, da cui o esce fuori il polline sotto forma di pioggia sul dorso dell'animalcolo visitatore, o escono le antere per un curioso movimento ad altalena del connettivo, per confrinarsi col dorso del pronubo; nella forma *personata* il labbro inferiore elastico e che può abbassarsi, è adpresso contro il labbro superiore e chiude l'entrata del tubo florale; nella forma *labellata* i petali inferiori sono distesi ed ampliati in un largo lembo per solito riflesso, insignito della funzione vessillare; nella forma *unilabiata* manca il labbro superiore e con ciò è data maggior libertà ed amplitudine ai movimenti degli organi genitali.

a) *Forma galeata.*

Galeopsis, *Lamium* e molti altri generi di Labiate tanto indigeni che esotici. Le specie europee sono esclusivamente melitofile.

Justicia ventricosa. Acantacea della China.

Ravenia spectabilis. Rutacea di Giava.

Epipactis latifolia. Orchidea nostrale, fecondata preferentemente dalle vespe.

Cephalanthera, *Spiranthes*. Orchidee esclusivamente melittofile.

Conospermum taxifolium. Proteacea dell'Australia. Gli stami fertili sono localizzati al labbro superiore; gli altri abortiscono e servono tutt'al più di soppedaneo ai pronubi. Specie senza dubbio melittofila.

Orobanche. Tutte le specie sono decisamente melittofile.

Tozzia alpina, *Euphrasia* ed altre Rinantacee a fiori piccoli galeati. Melittofile esclusivamente.

Erythrina Cristagalli. La grossezza dei fiori, il fulgido color puniceo cupo, la gran copia di nettare, il polline mobilissimo, la superficie levigatissima del labbro inferiore, inetto alla funzione del fulcro per le apiarie, sono caratteri tutti che accennano esclusiva relazione ai trochili. Questa specie è nativa dell'America meridionale. Per la notevole denudazione delle antere, i fiori di questa specie si avvicinano al tipo eschinantino.

b) *Forma ringente*.

Aphelandra cristata. Acantacea dell'America tropicale. I vivi colori coccinei e gialli, l'orientazione ascendente de' suoi fiori, l'abbondanza del miele, la mancanza di tavola d'appulso sono caratteri d'ornitofilia esclusiva. Il polline cade sul capo del pronubo a guisa di pioggia.

Aphelandra aurantiaca. Come la precedente specie, salvo la differenza nel colore.

Lallemantia canescens. Labiata orientale. Il polline piove sul dosso dell'entrante pronubo. Esclusivamente melittofila.

Pedicularis, tutte le specie. Come la precedente.

Rhinanthus major. Il polline piove sul dosso dei pronubi per un meccanismo alquanto diverso da quello attuato nei tre precedenti generi. Esclusivamente melittofilo.

Salvia officinalis, *pratensis*, *glutinosa*, *Sclarea* e moltissime altre specie indigene ed esotiche. Connettivo ad altalena. Le indigene sono esclusivamente melittofile, come anche la più parte

delle esotiche. Ma nei paesi abitati dai trochili, questi in via succedanea o principale possono visitarne e fecondarne i fiori. Ciò sia detto più specialmente per le specie a fiori splendenti (*S. fulgens*, *S. splendens*, *S. coccinea*, ecc.), che sembrano preferentemente adattate ai trochili.

Curcuma cordata, *Roscoea purpurea* ed altre specie affini. Connettivo ad altalena. Verisimilmente melittofile.

c) *Forma personata.*

Antirrhinum, tutte le specie. L'appressione del labbro inferiore contro il superiore, esige una certa forza e una certa arte, perchè il pronubo possa procacciare alla sua proboscide l'adito al miele. Ciò costituisce un carattere di pretta melittofilia.

Linaria, tutte o pressochè tutte le specie. Quelli che hanno fiori grossi sono visitate da apiarie di grossa e mezzana statura. La *L. Elatine*, a fiori minuscoli, vidi visitata dalla minuscola *Coelioxys conica*.

Utricularia vulgaris. Come le specie del genere precedente.

Rhynchoglossum zeylanicum. È una cirtandracea con corolla personata.

Calceolaria, parecchie specie. La corolla è personata. Il labbro inferiore è ampliato in un labello vesicoso, nello scopo di apprestare la tavola d'appulso ai pronubi. Talune specie hanno il connettivo ad altalena.

d) *Forma labellata.*

Orchis, tutte le specie. Visitate e fecondate quasi esclusivamente dai bombi, dalle xilocope e da altre apiarie. Dovrebbero essere qui registrati non pochi altri generi di Orchidee.

Listera ovata. Dimensioni minime. Labello lungo, provvisto verso la base di un solco mediano nettarifluo. Con singolare variante questa specie, si è adattata alla visita quasi esclusiva di alcune piccole specie d'icneumoni, giusta le osservazioni di C. C. SPRENGEL e E. MÜLLER in Germania, concordanti colle nostre in Italia.

Alpinia nutans ed altre zingiberacee. Labello assai cospicuo, non riflesso. Verisimilmente melittofile.

Balsamina impatiens, *B. hortensis* ed altre non poche specie. Labello cospicuo e assai dilatato. Fiori designati ad apiarie di grossa statura, munite di lunga proboscide. Proterandri ed ercogami al più alto grado.

Pinguicula, tutte le specie. Fiori ercogami, esclusivamente melittofili. Labello non riflesso.

e) *Forma unilabiata.*

Teucrium, tutte le specie. Pronunziatissima proterandria, con movimento di stami e stilo. Esclusivamente melittofilo.

Ajuga. Come il genere precedente, ma proterandria poco pronunziata.

Lobelia e molti altri generi di Lobeliacee. La maggior parte sono senza dubbio melittofile. Per altro alcune specie, i cui fiori hanno un vivace colore scarlatto (*Lobelia splendens*, *L. fulgens*, *L. cardinalis*) oppure colori psittacini (più specie di *Siphocampylus*), mostrano preferente adattamento ai trochili, tanto più che concorre una copiosa produzione di miele. I fiori minuscoli della *Lobelia Erinus* vidi visitati attivamente con tutta regolarità ed efficacia da una piccola *Empis* e da piccole apiarie.

Goodeniacee, quasi tutte le specie. Tutti i caratteri florali accennano alla esclusiva visita di apiarie.

15. TIPO ESCHINANTINO.

Car. L' area d'impollinazione è, come nel precedente tipo, parallela e superiore all'asse florale, ma invece di essere inclusa nella espansione del fiore, è notevolmente esclusa. Manca ogni tavola d'appulso e qualunque altro organo che possa servire d'appiglio a pronubi posantisi. La corolla foggata a sacco o tubo piuttosto largo, è obliqua ascendente, cioè orientata in modo da conseguire una direzione intermedia tra la eretta e la orizzontale; i colori d'ordinario punicei o psittacini sono per lo più vivacissimi. Il miele non manca giammai ed è raccolto nel

fondo del tubo corollino in quantità rilevante. Mancano odori. La Flora europea non possiede fiori improntati a questo tipo; ne possiedono invece le Flore di quei paesi ove vivono uccelli mellisugi. Tutti i dati concorrono dunque ad appoggiare la congettura che questo tipo sia esclusivamente o preferentemente ornitofilo; quantunque considerata la orientazione del tubo corollino, sembri possibile la subalterna azione pronuba di sfingi e di grosse apiarie volitanti.

Quantunque questo tipo florale sia rappresentato da pochi generi di piante, non ostante con tutti i suoi essenziali caratteri si riproduce presso ben nove famiglie di piante; cioè presso le Cirtandracee, Gesneriacee, Bignoniacee, Acantacee, Mioporinee, Convolvulacee, Cactacee, Cannacee ed Emodoracee.

Aeschinanthus grandiflorus, *Ae. pulcher*, *Ae. lobbianus*, e probabilmente altre specie di questo genere. Corolla d'un vivacissimo color coccineo. Proterandria pronunziatissima, con retractione dei filamenti ed incremento dello stilo in secondo stadio. Specie indigene dell'Asia tropicale.

Gesneria bulbosa. Proterandra come le specie del genere precedente. La corolla è d'un color rosso di fuoco. È del Brasile.

Columnnea hirsuta. Della Giamaica. Simile alla precedente specie.

Tecoma capensis. Infiorescenze splendide. Fiori di color calendolaceo. Nettare copioso. Verisimilmente predesignata alle nettarinie.

Bignonia venusta. Del Brasile. Come la precedente specie, ma verisimilmente designata ai trochili.

Epiphyllum truncatum. Fiori di colore rosso assai vivo. Miele abbondantissimo. Perfetta riproduzione del tipo. Cactacea nativa del Brasile.

Ruellia macrophylla. Acantacea di Santa Marta. Anche i fiori di questa specie riproducono perfettamente il tipo.

Canna, diverse specie dell'America tropicale. I fiori sogliono essere splendidissimi e ornati di colori psittacini. Il miele è abbondante. Visibile è la difficoltà dell'appulso ai fiori per le apia-

rie. Non ostante dalle nostre parti vidi i fiori visitati e fecondati dalle api, ma certo in via succedanea. Nel Brasile meridionale FRITZ MÜLLER osservò che erano visitati dai trochili. Il polline non è ceduto direttamente dalle antere, ma è stratificato sopra la lamina dello stilo; lamina esserta ed imminente all'apertura del tubo mellifero.

Anigosanthes pulcherrimus. Dell'Australia. Magnifiche infiorescenze auree. Ogni fiore riproduce abbastanza bene i principali caratteri del tipo.

16. TIPO VIOLACEO.

Car. È un tipo che qui registriamo in via di approssimazione, non sapendo meglio assegnarlo ad altra classe di apparecchi. Il carattere per cui va facilmente distinto da ogni altro tipo florale consiste nella singolare struttura dei fiori, la quale obbliga i pronubi a posarvisi tenendo il corpo orizzontale, quindi a capovolgersi, e così capovolti a spingere la testa e la proboscide entro il tubo florale per carpire il miele. Non conosco che tre generi i quali offrono questo tipo. Appartengono alla Flora europea, e alle famiglie delle Violariee, Scrofulariacee, Orchidee. Sono esclusivamente melittofili.

Viola canina, *V. odorata*, *V. tricolor* e molte altre specie del genere. I fiori sono visitati da più specie di apiarie. Alcune come l'ape comune, l'*Osmia cornuta* e qualche altra specie visitano i fiori nel modo legittimo, cioè capovolgendosi. Altre specie, soprattutto l'*Anthophora pilipes*, li visitano mantenendosi ritte, volitando o posandosi sui petali inferiori. Sebbene queste ultime specie effettuino assai bene la fecondazione dicogamica, non ostante la loro visita debbe ritenersi succedanea, mentre tutta la struttura florale accenna predisposizione soltanto alle apiarie che si capovolgono sui fiori. E sopra tutto deve porsi attenzione ai due ciuffi di peli, uno a destra, l'altro a sinistra, situati sull'unghia dei petali laterali. Tali ciuffi servono di punto d'appoggio al pronubo capovolto, e lo mettono in grado di spingere a forza la proboscide entro l'angusta entrata del fiore. Ora è evidente che

questi peli perdono il loro significato e non esercitano la loro funzione, quando i fiori sono visitati dalle Antofore.

Gratiola officinalis. Anche qui bisogna che il pronubo si capovolga in ogni fiore, ed ecco che provvidamente dal lato superiore della fauce florale esiste una folta e lunga peluria, la quale serve di opportuno appiglio al pronubo capovolto. La funzione di questa peluria non è stata bene interpretata da C. C. SPRENGEL. Egli credeva che fosse una disposizione nettarestega, e a pag. 54 della sua opera — *Das entd. Geheimn.* ecc. — dice: “ Siccome il fiore ha una posizione orizzontale ed è un poco rivolto in su, così mi riesce inesplicabile come il nettarestegio che dovrebbe esistere nella parte inferiore, sia invece localizzato alla parte superiore. ”

Epipogium Gmelini. ROHRBACH (*Blüthenbau und Befruchtung von Epipog. Gm.* 1866) ha dato una buona descrizione dell'apparato florale di questa Orchidea. Basta considerare la orientazione di un fiore di *Epipogium* e delle sue parti per convincersi che ripete il tipo *Viola* e *Gratiola*, e che il pronubo nel visitarlo deve posarsi orizzontalmente sul vertice del labello e del sacco mellifero, e quindi capovolgersi per accedere all'apertura florale e per suggere il miele colla proboscide. ROHRBACH riferisce infatti essere tale il diportamento dei bombi nel visitarne i fiori. Per altro passa una leggiera differenza tra l'apparecchio di *Epipogium* e quello dei due precedenti generi. Nella *Viola* e nella *Gratiola* il punto della impollinazione e il nettario rispetto all'asse corporale dei pronubi rimangono dalla parte sternale; quindi la regione impollinata è la gola o la semissi inferiore della proboscide; mentre nell'*Epipogium* il corpo del pronubo passa tra il punto d'impollinazione che rimane dalla parte tergale e il nettario che è dalla parte sternale. Laonde qui la regione impollinata del corpo dei pronubi è il vertice del capo.

CLASSE SETTIMA.

APPARECCHI PAPILIONACEI.

Car. I fiori sono sempre simmetrici irregolari; la direzione dell'asse florale è orizzontale o declinatopendola, talvolta perfettamente pendola. Non sempre esiste il nettare ma, quando esiste, la localizzazione del nettario è costantemente superiore all'asse florale, mentre l'area d'impollinazione rimane sempre inferiore. Qui, come si vede, in confronto degli apparecchi labiati, vi ha perfetta inversione delle parti. Cosicchè un fiore labiato a cui si torca per mezza rivoluzione il peduncolo, è *ipsofacto* convertito in un apparecchio papilionaceo; e viceversa un fiore papilionaceo assume senz'altro il tipo labiato se gli vien contorto similmente il peduncolo. Essendosi spesso nella natura, in determinate contingenze di luogo e di tempo e per determinate specie, resa utile la conversione immediata di un apparecchio labiato in papilionaceo o viceversa, spesso (e ne abbiamo citato numerosi esempi) è stato conseguito lo scopo mediante il semplicissimo ripiego della torsione del peduncolo. Siffatto interessante fenomeno conferma la realtà oggettiva e non soggettiva dei tipi papilionaceo e labiato. Negli apparecchi papilionacei i colori sogliono essere per lo più ordinarii; ma in alcune specie esotiche designate senza dubbio alla visita degli uccelli mellisugi, i colori diventano splendidissimi, e allora il miele è prodotto in grande abbondanza. Gli odori raramente sono pronunziati. In questa classe di apparecchi noi distinguiamo cinque tipi: 1° il tipo papilionaceo *criptandro* o normale; 2° il tipo papilionaceo *gimnandro*; 3° il tipo *amarillideo* o *rododendrino*; 4° il tipo *melastomaceo*; 5° il tipo *strelitzino*.

17. TIPO PAPILIONACEO NORMALE O CRIPTANDRO.

Car. Dimensioni dei fiori piuttosto piccole (il *maximum* ci è indicato dai fiori di *Pisum*, il *minimum* dai fiori di alcune *Medi-*

cago). Stami e stili inclusi entro la espansione florale. Singolare ripartizione di funzioni nelle diverse foglie florali. Alcune si elevano in alto, costituiscono il *vessillo* che ha in sè concentrata la funzione attrattiva dei colori. Altre, dalla parte inferiore, formano un sacco o una guaina, detta *carena*, la cui funzione è di avvolgere gli stimmi e lo stilo e di costituire una scatola pollinifera, da cui esce il polline mediante varii ingegnosi meccanismi. Altri organi finalmente o altre parti di organo sono lateralmente situati; diconsi *ale* e meglio direbboni *fulcri*, prestando punto d'appoggio al pronubo nell'atto che visita i fiori e che ne promuove la fecondazione incrociata. Questo tipo è uno di quelli che hanno un maggior numero di rappresentanti nel regno vegetale. È un tipo che gode della più pronunziata ed esclusiva melittofilia. In Europa è unicamente riserbato alle apiarie. Le farfalle diurne talvolta vi si posano e riescono anche a carpire il miele; ma non avendo forza nè attitudine a far divaricare la carena dal vessillo, e così a denudare le antere e gli stimmi, o ad espellere il polline, la loro azione è nulla per la effettuazione della dicogamia. Anche nelle altre parti del mondo è senza dubbio melittofilo; ma per alcune specie che hanno fiori più grandi e forniti di vivaci colori può essere che in via subalterna concorra l'azione degli uccelli mellisugi. I colori sono quasi sempre ordinarii. Gli odori rade volte pronunziati.

Il nettare in alcune forme esiste, in altre manca. Questo tipo è l'appannaggio di quasi tutte le specie della famiglia delle Papilionacee; ma, con un mimismo dei più sorprendenti, si riproduce con tutti i suoi essenziali caratteri di vessillo, carena, fulcri in alcune specie appartenenti a ben sette altre famiglie, cioè alle Scrofulariacee, Labiate, Poligalee, Marantacee, Ippocastanee, Geraniacee, Fumariacee. Distinguiamo agevolmente quattro forme di questo tipo: 1° la forma ordinaria; 2° la forma a scatto; 3° la forma a stantuffo; 4° la forma tricostila.

Presso i fiori di forma ordinaria, il pronubo, premendo la carena, denuda le antere e s'impollina l'addome; presso quelli di forma a scatto, il pronubo, premendo la carena, determina lo

scatto degli stami e dello stilo che battono con violenza contro il suo addome e lo impollinano; presso i fiori della forma a stantuffo, il pronubo, premendo la carena, determina da un foro apicale della medesima la uscita del polline a modo di vermicelli; presso i fiori della forma tricostila, il pronubo, sempre premendo la carena, determina la uscita del polline mediante alcuni peli opportunamente disposti sullo stilo, a modo di spazzola, o di cestella o di pala. L'area d'impollinazione è ordinariamente sternotriba; ma talvolta è pleurotriba, in quanto che il fiore è notevolmente eccentrico, e il pronubo s'impollina, secondo le specie o il fianco destro o il sinistro. Questa singolare attitudine si riproduce in tre generi, *Phaseolus*, *Lathyrus*, *Polygala*.

a) *Forma ordinaria.*

Anagyris, *Baptisia*, *Chorizema*, *Robinia* ecc., la maggior parte insomma dei generi delle Papilionacee così indigene che esotiche. Vessillo costituito dal petalo superiore. Carena formata dai due petali inferiori e da due petali laterali i fulcri.

Collinsia bicolor, *C. verna*. In corolla gamopetala pentamera, due petali superiori formano il vessillo, due laterali le ale, l'inferiore, duplicato, colla sua duplicatura costituisce la carena.

Polygala myrtifolia e molte altre specie affini. Due sepali superiori molto ingranditi e acconciamente petalizzati costituiscono il vessillo; il petalo inferiore grosso sviluppatissimo, conduplicato, costituisce la carena; il fulcro è formato da una produzione accessoria, ossia da un corpo fimbriato, o ciuffo, aderente lateralmente alla carena. I fiori sono eccentrici e l'area d'impollinazione è pleurotriba.

Pelargonium rutaefolium. Altra sorprendente ripetizione del tipo. I due petali superiori formano il vessillo; i tre petali inferiori connivendo congruamente tra loro formano le ale e la carena.

Pavia rubra. In corolla tetrapetala i due petali superiori sono più sporgenti ed hanno forma e funzione di vessillo; i due petali inferiori connivendo tra loro formano ale e carena ad un tempo.

Corydalis cava, *C. solida* ed altre specie di Coridalee. Poco ampliato è il vessillo; la carena è costituita da due petali interni, opposti, concavi, conniventi, nelle loro concavità racchiudendo la provvigione pollinica e lo stimma. L'apparecchio è unilaterale, i fiori orizzontali.

Dielytra, *Dicentra*. Fiori pendoli; apparecchio bilaterale, con due entrate e due nettarii per fiore. Il resto come nelle succitate *Corydalis*.

b) *Forma a scatto.*

Genista pilosa, *G. ovata*, *G. genuensis*, e probabilmente tutte le specie congeneri. Polline secco e volatile. Manca il miele. Fiori designati ad apiarie pollinileghe.

<i>Cytisus canariensis</i> ,	}	Come le precedenti specie.
<i>C. albus</i> ,		
<i>Ulex europæus</i> ,		
<i>Spartium junceum</i> ,		
<i>Sp. scoparium</i> , ecc.,		
<i>Medicago</i> ,	}	Probabilmente tutte le specie. Le Medicagini e le Indigofere hanno miele. I Desmodii ne mancano.
<i>Indigofera</i> ,		
<i>Desmodium</i> ,		

Marantha bicolor, *M. cannæfolia*, *M. zebrina*, e probabilmente tutte le specie congeneri.

Phrynium, *Calathea*. Probabilmente tutte le specie.

Thalia dealbata. Fiori gemini, sincronicamente fiorenti. Epperò l'apparecchio è duplicato. In tutte le succitate Marantacee il polline è viscoso e il miele non manca giammai.

Hyptis capitata, e forse altre specie del genere. Certo provvisto di miele, come presso tutte le Labiate.

Schizanthus pinnatus, *S. retusus*, e probabilmente altre specie del genere. Appartenendo alle Scrofulariacee, non dovrebbero mancare di miele.

Polygala mixta. Apparecchio provvisto di nettario. I fiori papilionacei a scatto, non potendo essere visitati più di una volta, offrono un considerevole risparmio di visite, epperò grande eco-

nomia di tempo, di forza, di numero per parte dei pronubi. Con ciò si distinguono assai dagli apparecchi delle altre tre forme, le quali, per esaurire la provvigione pollinica, esigono un grande numero di visite, da cinque a dieci e più per fiore.

c) *Forma a stantuffo.*

I fiori che presentano questa forma non mancano giammai di nèttare. Appartengono tutti quanti alle Papilionacee, ed ai generi nostrali *Lotus*, *Bonjeania*, *Tetragonolobus*, *Hippocrepis*, *Coronilla*, *Securigera*, *Anthyllis*, *Lupinus*, *Ononis*. L'apparecchio per altro in quest'ultimo genere è assai imperfetto, e costituisce una transizione alla forma ordinaria.

d) *Forma tricostila.*

I fiori di questa forma sono reperibili presso la tribù delle Viciee e delle Faseolee. Sono sempre provvisti di miele e richiedono di essere visitati molte volte dagli insetti.

Phaseolus, quasi tutte le specie. Fiori eccentrici. Impollinazione pleurotriba, ora a destra, ora a sinistra, secondo le specie. Peli a spazzola nella estremità di uno stilo elicoide, avvolto in un coi filamenti entro una carena in forma di manica contorta ad elica.

Vicia sativa, *V. sepium*, *V. Faba*, ed altre, ma non tutte le specie di *Vicia*. Peli efficienti una specie di pala estrorsa.

V. Cracca, ed altre specie. Peli disposti a pennacchio sulla sommità dello stilo.

Pisum sativum. Presso a poco come la *V. Cracca*.

Orobus, tutte le specie. Stilo dilatato a cestella fornita di peli, rivolta al centro e segante l'asse florale.

Lathyrus pratensis ed altre specie. Come gli *Orobus*.

L. silvestris, *L. annuus*. Fiori eccentrici. Area d'impollinazione pleurotriba. Cestella verticale estrorsa, fornita di peli, rivolta e parallela all'asse florale

18. TIPO PAPILIONACEO GIMNANDRO.

Car. Orientazione dei fiori orizzontale o declinata. Dimensioni giammai grandissime. Stami e stili inclusi entro la espansione florale. Area d'impollinazione costantemente sternotriba. Il nètario non manca mai. Oltre [siffatti caratteri che questo tipo ha in comune col precedente, si distingue da quello agevolmente, perocchè gli stami e gli stili, coricati sui petali che formano il labbro inferiore (tavola d'appulso), non sono giammai avvolti dai medesimi nè celati alla vista. Insomma mancano affatto la carena e le ali. Ed anche il vessillo suol essere meno pronunziato, la funzione vessillare essendo ripartita fra tutti i petali.

Ocimum basilicum. Labiata ad apparecchio invertito, mediante deflessione degli stami e degli stili al labbro inferiore, e mediante localizzazione in alto della nètaroconca. Due processi nèttarostegi, appendici dei filamenti. Movimento proterandrico di stami e stili.

Prostanthera, tutte le specie. Apparecchio invertito come sopra. Appendici delle antere in forma di bidenti e tridenti nello scopo di eccitare le antere per una più completa impollinazione sternotriba. *Hemigenia*, *Plectranthus*, *Coleus*, ed altri generi affini di Labiate, offrono analoghe disposizioni florali.

Delphinium, *Aconitum.* Tutte le specie. Movimenti proterandrici di stami e stilo. Uno o due speroni melliferi, incappucciati da un sepalo.

Tropæolum majus. Come i *Delphinium*, ma lo sperone è nudo.

Cuphea viscosa ed altre specie affini. Due petali dei superiori, ingranditi assai, si erigono in vessillo. Il fiore è tubuloso e gli stami sono dejetti verso la fauce del fiore. Così l'area d'impollinazione è alquanto internata. Due staminodii vestiti di fitta peluria servono di appiglio e di fulcro ai pronubi.

Aquilegia, tutte le specie. I fiori possono essere subordinati a questo tipo, considerandoli come apparecchi quinquelaterali. La bilaterale *Dielytra* sta alle *Corydalis*, come la quinquelate-

rale *Aquilegia* sta ai *Delphinium*. Diventando multiplo l'apparecchio è resa incongrua la orizzontalità dell'asse florale. Quindi è che tanto i fiori di *Dielytra* quanto quelli di *Aquilegia* sono perfettamente pendoli.

19. TIPO AMARILLIDEO O RODODENDRINO.

Car. Questo tipo è assai affine al precedente, ma ne differisce perchè ha un'apertura florale grandissima. Differisce anche per le dimensioni florali che possono essere assai maggiori, nonchè per gli stami e gli stili che talvolta sono più o meno lungamente esserti ed esclusi dalla espansione florale, sebbene spesso siano pur essi inclusi. Il miele non manca mai; talvolta è abbondantissimo e allora accenna ad uccelli mellisugi. I colori sono variabili, per lo più ordinarii, talvolta splendidi. Gli odori scarseggiano. I fiori per lo più sono appariscenti, e talvolta ad accrescere la energia della funzione vessillare sono radunati in ombrelle o racemi floribondi. Spesso gli stami e gli stili, in tempi diversi, ora deflessi, ora arcuati in su, eseguono movimenti proterandrici pronunziatissimi. Le dimensioni sono variabilissime. Noi possiamo distinguerne quattro gradi: minime (*Schistanthe*), medie (*Echium*, *Aesculus*), grandi (molti *Rhododendron*), massime (molte *Amaryllis*, *Rhododendron Nuttalli*).

L'orientazione dell'asse florale è sempre orizzontale. Vista la grande apertura florale, i fiori di questo tipo possono essere visitati da pronubi differentissimi, da apiarie, da uccelli mellisugi, da sfingi e da mosche. Ciò nullameno possiamo asserire che tutte quante le specie europee, aventi fiori di questo tipo e gran parte delle esotiche, sono melittofile quasi esclusivamente, l'azione delle farfalle e delle mosche cadendo nell'insignificanza. Altre specie esotiche, massime quelle a fiori di maggiori dimensioni, sono forse in pari grado melittofile ed ornitofile; finalmente altre specie esotiche offrenti dimensioni florali massime, colori fulgidi e gran copia di miele, sono senza dubbio preferentemente ornitofile.

Questo tipo si riproduce in molte famiglie. Noi lo ricono-

scemmo presso alcune specie di Ericacee, Amarillidee, Emerocallidee, Liliacee, Pontederiacee, Rutacee, Ippocastanee, Capparidee, Leguminose, Scrofulariacee, Boraginee. È verisimile che si ritrovi in altre famiglie.

Possiamo distinguere due forme, l'una a stami inclusi entro l'espansione florale, l'altra a stami esclusi.

a) *Forma a stami inclusi o poco esserti.*

Rhododendron arboreum. Dimensioni grandi; antere biporose. Granuli pollinici collegati da filamenti viscosi. Preferentemente melittofilo. La maggior parte delle specie di questo genere e del vicino genere *Azalea* hanno fiori ad apparecchio consimile.

Rh. ferrugineum. Dimensioni medie. Specie indubbiamente melittofila, visitata preferentemente dai bombi.

Rh. Nuttalli. Dimensioni massime. Stami e stilo arcuati dal basso in alto. Apertura dei fiori 6 cm.; lunghezza dell'asse florale 8 cm.; fiori bianchi, campanulati, espansi, in ombrella terminale di 5 o 6 fiori. Un nettarpilo in alto.

Funckia lancifolia ed altre specie. Dimensioni medie e grandi. Melittofile e sfingofile.

Lilium longiflorum. Tubo florale assai lungo; apertura florale grande. Le grandi dimensioni, il soave e forte odore, il polline mobilissimo accennano all'azione pronuba di grosse sfingi. Potranno fors'anco concorrervi grosse apiarie.

Hemerocallis coerulea. Dimensioni grandi. Fiori di color cereuleo.

Alströmeria peregrina, *A. pulchra* e forse altre specie. Dimensioni grandi. Fiori variegati, assai spiccati; verisimilmente sono nel tempo stesso melittofili, ornitofili, sfingofili. In alto stanno due nettarpili formati da una convoluzione basale dei due petali interni superiori.

Agapanthus umbellatus. Dimensioni medie. Fiori azzurri, riuniti in grosse bellissime ombrelle. Specie melittofila e fors'anco nel tempo stesso ornitofila. Del Capo.

Amaryllis formosissima. Dimensioni massime. Espansione flo-

rale massima. Fiori d'un colore rosso cupo splendidissimi. Nettare oltremodo copioso. Dell'America meridionale. È una specie senza dubbio ornitofila.

Am. vittata. Dimensioni massime. Corolla imbutiforme, ma a latissima espansione. Petali splendidi, vittati di rosso. Dell'America meridionale. Ornitofila senza dubbio.

A. Reginae, *A. equestris* ed altre specie a fiori grossi splendidi. Come le precedenti specie.

Pontederia azurea. Fiori azzurri. Dimensioni medie. Preferentemente melittofila.

b) *Forma a stami esclusi.*

Echium vulgare, *E. italicum* ed altre specie del genere. Dimensioni medie. Due nettropili in fondo all'imbuto corollino. Esclusivamente melittofila. L'azione delle farfalle, delle mosche, delle vespe che ne visitano frequentemente i fiori, cade nell'insignificanza a petto dell'azione dei bombi e di altre apiarie. Stami non molto esserti.

Aesculus Hippocastanum. Dimensioni medie. Specie designata a bombi. Stami lungamente esserti dalla espansione florale.

Dictamnus albus. Apparecchio florale simile a quello della precedente specie. Movimenti proterandrici assai distinti nell'androceo. Fiori designati ai bombi.

Bauhinia forficata ed altre specie del genere. Dimensioni grandi. Tubo mellifero lungo 3 cm. $\frac{1}{2}$. Esserzione degli stami all'infuori del tubo per la lunghezza di 4 cm. La lunghezza del tubo mellifero, la copia del miele ivi raccolto pajonmi caratteri relativi all'azione di sfingi e di uccelli mellisugi.

Amherstia nobilis. Fiori grandissimi, splendidissimi, adorni di colori psittacini e variegati. Tubo mellifero lungo quasi 4 cm. Esserzione dell'androceo considerevolissima. È dell'India. I caratteri accennerebbero all'azione pronuba di uccelli mellisugi. I generi affini *Elisabetha*, *Palovea*, *Heterostemon*, nativi dell'America tropicale, a fiori alquanto più piccoli ma pur fulgidissimi, sarebbero parimente ornitofili.

Eucrosia bicolor. Amarillidea dell'America del sud. Dimensioni grandi. Stami e stilo oltremodo esserti (per ben 4 cm.), con pronunziatissimi movimenti proterandrici. Ornitofila?

Capparis acuminata. Androceo essertissimo, complanato, assorgente. Corolla rotacea. Dimensioni medie. In alto un cospicuo nettarpilo marginato da una macchia atropurpurea, assai spiccante in fior bianco. I caratteri florali accennano a melitofilia.

Schistanthe peduncularis. Androceo essertissimo. Corolla rotacea. Dimensioni minime. In alto due foveole mellifere, spiccanti per color giallo in fior miniato. Apparecchio di labiato convertito in papilionaceo mediante torsione del peduncolo.

20. TIPO MELASTOMACEO.

Car. Poche ma ben recise sono le particolarità di questo tipo. Il miele manca assolutamente. Lo stimma è puntiforme. Gli stami in gran parte dejetti e allineati alla parte inferiore del fiore sono incurvati verso l'alto. L'asse florale è orizzontale, la corolla rosacea o rotacea; amplissima pertanto è l'espansione. Le dimensioni sono piuttosto grandi. Le antere deiscono costantemente per uno o per due pori all'apice; spesso sono a soffietto. Il polline è liscio, asciutto e volatile in grado estremo. Per poco che si tocchino o si urtino le antere, il polline vola via tutto attorno. Quali sono i pronubi appropriati ai fiori di questo tipo? Come si diportano nell'effettuarne la fecondazione? Noi non potremmo fin qui sciogliere soddisfacentemente questi due quesiti. Eppure certamente è uno dei tipi meglio definiti, giacchè si ripete con tutti i suoi caratteri in ben quattro famiglie, cioè nelle Melastomacee, nelle Leguminose, nelle Solanacee, nelle Capparidee.

Devesi soprattutto por mente ai validi organi di appoggio e di fulcro ai pronubi che si veggono costantemente presenti nei fiori di questo singolar tipo. Tali fulcri ora sono staminodii abbreviati, superiormente allineati e disposti; ora sono numerose frangie e fimbrie sviluppate dai connettivi; ora filamenti rigonfiati a

palloncino. Ciò, in via congetturale, porta a ravvicinare questo tipo agli *apparecchi prensili*, per esempio a quello della *Dianella cærulea*, ove egualmente vedesi un rigonfiamento nei filamenti che senza dubbio ha la stessa funzione. Se questo ravvicinamento è giusto, il tipo melastomaceo sarebbe esclusivamente melittofilo.

Melastomacee, presso un grande numero di generi e specie. Fiori per lo più assai grandi. Antere a soffietto, uniporose; gli stami superiori spesso abortivi e degenerati in organi di fulcro pei pronubi.

Solanum amazonicum. Antere biporose all'apice. Stami superiori sterili, abbreviati e metamorfizzati in fulcri.

Cassia floribunda, *chamaecrista*, e molte altre specie. Antere biporose all'apice. Alcuni stami superiori spesso abortiscono e degenerano in fulcri. Presso talune specie, alcuni filamenti si rigonfiano in un palloncino, senza dubbio per apprestare un valido fulcro ai pronubi.

Physostemon, tutte le specie. Organi florali disposti come nelle precedenti specie. Anche qui si ripete sorprendentemente il rigonfiamento dei filamenti in un palloncino, come nei fiori di alcune Cassie.

21. TIPO STRELITZINO.

Car. L'apertura e le dimensioni dei fiori di questo tipo sono grandissime. I due petali inferiori interni formano una scatola o guaina longitudinale, che racchiude ermeticamente le antere e il polline. Lo stimma è escluso da siffatta guaina. I fiori sono ercogami al più alto grado. Infatti se si vuole che nelle nostre serre i frutti maturino, devesi ricorrere alla impollinazione artificiale. L'area d'impollinazione è sternotriba. La scatola pollinilega non può essere aperta salvochè da pronubi di gran mole. Il nèttare è abbondantissimo; i colori dei petali sono psittacini, fulgidissimi. Mancano affatto gli odori. Concorrono dunque tutti i caratteri della più decisa ed esclusiva ornitofilia.

Strelitzia Reginae. C. DARWIN (*ex litt.*) ci scrive aver egli os-

servato al Capo di Buona Speranza, ove questa specie è indigena, frequentemente le nettarinie visitarne e fecondarne i fiori.

St. augusta. Come la precedente specie.

CLASSE OTTAVA.

APPARECCHI SIFONOFORI E MACROSIFONI.

Car. L'orientazione dell'asse florale può essere orizzontale, suberetta od eretta; giammai pendola. Variabilissima può essere la forma dei fiori; possono essere regolari, irregolari; a stami e stimmi inclusi ed esclusi. Il carattere costante e principale sta nella presenza di un tubo o di uno sperone mellifero assai lungo, talvolta lunghissimo e veramente prodigioso. Siffatto tubo o sperone è un eccellente mezzo di esclusione di molti pronubi, a tutto vantaggio di quei pochi che sono di gran lunga più attivi nel promuovere la fecondazione dicogamica; vale a dire a tutto vantaggio dei pronubi volitanti e in primo luogo delle sfingi. Spesso detti tubi o speroni sono tanto sottili, che, non solo vengono esclusi dalla visita florale i ditteri e coleotteri, ma eziandio gl'imenotteri a lunga proboscide, e gli uccelli mellisugi, il cui becco, per quanto tenue, è sempre molte volte più grosso della esilissima tromba che hanno le farfalle notturne. Ma non solo qui l'adattamento a singolarissimi pronubi si consegue mediante la esilità del tubo o sperone mellifero, si effettua talvolta anche mercè una progressiva lunghezza del tubo medesimo. Di mano in mano che si allunga il tubo mellifero, di mano in mano decresce il numero degli animalcoli che possono fruire del nèttare raccolto nel fondo del tubo stesso.

Un altro modo d'esclusione d'ogni altro pronubo eccetto le sfingi, scorgesi talvolta attuato nei tubi e speroni melliferi. Alludiamo ai tubi che verso l'alto presentano una frattura ad angolo retto, e agli speroni che sono notevolmente curvilinei. Visibilmente la proboscide delle sfingi, potendosi piegare in qualunque modo, purchè non sia contrario alla direzione della spirale che è il suo

ATTI E MEMORIE

INDICE

Gli *ATTI* si danno gratis a tutti i Socj, effettivi e corrispondenti. — Gli estranei alla Società li possono comperare al prezzo di lire 20 per ciascun volume, domandandoli direttamente ai segretarj della Società. — Per i Socj attuali, i quali desiderano avere i volumi degli anni anteriori a quello in cui hanno cominciato a far parte della Società, i prezzi sono ridotti alla metà. — I volumi I e II sono esauriti.

Le *MEMORIE* si pubblicano in altrettanti fascicoli distinti.

Ciascuna *Memoria* ha un prezzo particolare, minore per i Socj che per gli estranei alla Società. Il prezzo totale di ciascun volume è la somma dei prezzi delle *Memorie* che lo compongono. — L'associazione a ciascun volume delle *Memorie* è fissata pei Socj a L. 10.

Per avere gli *Atti* e le *Memorie* bisogna dirigersi ai segretarj della Società.

Agli autori che ne fanno domanda si danno gratuitamente 25 copie dei loro lavori stampati negli *Atti* o nelle *Memorie*.

L'autore d'ogni *Memoria* che volesse avere un numero di copie maggiore delle 25 gratuite, dovrà pagarle al prezzo stabilito pei Socj.

Quanto ai lavori stampati negli *Atti* l'autore potrà far tirare un numero qualunque di copie ai seguenti prezzi:

	Esemplari			
	25	50	75	100
$\frac{1}{4}$ di foglio (4 pagine) . . .	L. 1 —	L. 2 —	L. 2 25	L. 3 50
$\frac{1}{2}$ foglio (8 pagine) . . .	" 1 50	" 3 —	" 3 50	" 5 —
$\frac{3}{4}$ di foglio (12 pagine) . . .	" 2 25	" 4 50	" 6 —	" 8 —
1 foglio (16 pagine) . . .	" 2 50	" 5 —	" 7 —	" 9 —

INDICE.

Seduta del 31 maggio 1874 Pag. 299

Seduta del 28 maggio 1874. „ 211

TREVISAN, *Sylloge sporophytarum Italiae* „ 213

Seduta del 26 luglio 1874 „ 259

BELLOTTI, *Sopra due specie di pesci raccolti in Egitto durante l'inverno del 1873-74* „ 262

DELPINO, *Ulteriori osservazioni e considerazioni sulla dicogamia nel regno vegetale (seguito)* „ 266



ATTI
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA
DI SCIENZE NATURALI

VOLUME XVII.

FASCICOLO IV. — FOGLI 22 a 30.
CON DUE TAVOLE.

MILANO,

COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI.

PER L'ITALIA:



PRESSO LA
SEGRETERIA DELLA SOCIETÀ
MILANO
Palazzo del Museo Civico.
Via Manin, 2.

PER L'ESTERO:

PRESSO LA
LIBRERIA DI ULRICO HOEPLI
MILANO
Galleria De-Cristoforis,
59-60.

NAPOLI
Via Roma, già Toledo,
224.

MARZO 1875.



Per la compera degli **ATTI** e delle **MEMORIE** si veda la
3.^a pagina di questa copertina.

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ.

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Socj sono in numero illimitato, effettivi e corrispondenti.

I Socj *effettivi* pagano it. L. 20 all'anno, *in una sola volta, nel primo trimestre dell'anno*. Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti nel Regno d'Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* della Società.

A Socj *corrispondenti* si eleggono persone distinte nelle scienze naturali, i quali dimorino fuori d'Italia. — Possono diventare socj effettivi, quando s'assoggettino alla tassa annua di lire venti. — Non sono invitati particolarmente alle sedute della Società, ma possono assistervi e presentarvi a farvi leggere delle Memorie o delle Comunicazioni. — Ricevono gratuitamente gli *Atti* della Società.

La *proposizione per l'ammissione d'un nuovo socio* deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I Socj effettivi che non mandano la loro *rinuncia* almeno *tre mesi prima* della fine dell'anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj; se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono *nel primo trimestre* dell'anno successivo, cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni, presentate nelle adunanze, possono essere stampate negli *Atti* o nelle *Memorie* della Società, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Agli *Atti* ed alle *Memorie* non si ponno unire tavole se non sono del formato degli *Atti* o delle *Memorie* stesse.

Tutti i Socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, purchè li domandino a qualcuno dei membri della Presidenza, rilasciandone regolare ricevuta.

PRESIDENZA PEL 1875.

Presidente, CORNALIA dottor EMILIO, direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, *via Monte Napoleone, 36.*

Vice-presidente, VILLA ANTONIO. Milano, *via Sala, 6.*

Segretarj { STOPPANI sac. ANTONIO, prof. di geologia nel Reale Istituto tecnico superiore in Milano, *via Palestro, 2.*
SORDELLI FERDINANDO aggiunto al Museo di storia naturale di Milano, *via Monforte, 7.*

Cassiere, GARGANTINI-PIATTI GIUSEPPE, Milano, *via del Senato, 14.*

naturale stato di riposo, non soffre ostacoli nè dalla frattura dei tubi nè dalla loro curvilinearità. Ma lo stesso vantaggio non hanno gli altri pronubi. Sta vero che la ligula delle apiarie e la lunghissima lingua degli uccelli mellisugi è dotata di grande pieghevolezza; ma non è punto pieghevole la loro base, cioè il becco, quanto agli uccelli mellisugi, e la guaina chitinizzata della ligula, quanto alle apiarie.

Queste riflessioni fanno nascere spontanea la congettura che gli apparecchi di cui si ragiona sono sfingofili o preferentemente od esclusivamente secondo i casi. Questa congettura è sempre più convalidata dagli odori forti e soavi, e meglio ancora dai fenomeni di nictanzia e nictosmia, che sono tanto frequenti fra le specie a fiori sifonofori.

Noi rinunziamo a dar l'elenco delle famiglie presso cui si trovano fiori sifonofori; tanto il numero ne è considerevole. Ben si può asserire che tra le fanerogame non vi ha nessuna famiglia, la quale sia di qualche importanza (eccetto ben inteso le famiglie anemofile), la quale non presenti qualche specie a fiori macrosifoni. Siffatti fiori non mancano alla Flora europea; per altro sono rarissimi; di mano in mano che si avvanza verso i tropici essi crescono in numero. Non è difficile il riconoscere alcuni centri geografici principali per questi fiori, vuoi sotto l'aspetto della frequenza delle specie sifonofore, vuoi sotto quello della prodigiosa lunghezza dei sifoni melliferi. Detti centri sono Sierra Leone, Madagascar, il Capo di Buona Speranza, la Guiana. Ciò indica che in quelle regioni debbono esistere molte specie di sfingi, alcune delle quali hanno ad essere munite di una meravigliosa proboscide lunga almeno due decimetri. In siffatti apparecchi si possono considerare due tipi, il *sifonopetalo* e il *sifonanto*. Nel tipo sifonopetalo il recipiente mellifero è costituito da un calcare o sperone prodotto da un petalo o da un sepalo; nel tipo sifonanto la corolla stessa o il calice tubuloso e più o men lungo è ciò che forma il tubo mellifero.

22. TIPO SIFONOPETALO.

Car. Questo tipo è sfingofilo per eccellenza; quindi trae seco tutti i caratteri florali che sono proprii della più pronunziata sfingofilia, vale a dire odori fortissimi, colori bianchi o gialli, una decisa tendenza alla nictanzia e alla nictosmia. Inoltre il calcare mellifero vien fuori dal petalo inferiore, ed è costantemente pendolo, talvolta curvilineo, tal'altra rettilineo. Il maggior contingente delle specie sifonopetale è dato dalla famiglia delle Orchidee.

Gymnadenia conopsea. Europa. Calcare mellifero non molto lungo, ma tanto esile da escludere ogni altro pronubo, eccetto le farfalle. I fiori odorano fortemente, massime di notte. C. DARWIN nota fra i pronubi quattro specie di farfalle notturne (*Plusia chrysites*, *Plusia gamma*, *Anaitis plagiata*, *Triphaena pronuba*). La parte impollinata è la proboscide.

Gymnadenia albida. Europa. Presso a poco come la precedente specie.

Linaria chalepensis. Europa. L'esilità e maggiore lunghezza del tubo mellifero, il color bianchissimo dei fiori, una grande analogia coi fiori di *Gymnadenia*, indurrebbe la congettura che questa specie sia preferentemente sfingofila, a differenza delle altre congeneri che sono melittofile. La parte impollinata dovrebbe essere il capo.

Anacamptis pyramidalis. Europa. Lo sperone assai breve ma esilissimo accenna a pronube le farfalle. E infatti, C. DARWIN enumera 23 specie di farfalle, alla cui proboscide trovò affisse masse polliniche di *Anacamptis*. La maggior parte di dette farfalle sono notturne. La parte impollinata è la proboscide.

Platanthera bifolia. Europa. I fiori odorano fortemente di notte. Lo sperone, esilissimo, è più lungo che nelle precedenti specie. Esclusivamente sfingofila. La parte impollinata dovrebbe essere la fronte o il vertice del capo.

Pl. chlorantha. Europa. Ha tutti i caratteri della precedente specie, salvochè lo sperone è assai più lungo, cioè non meno di 2 centimetri. Adunque per questa specie le farfalle notturne a

breve proboscide non sono più adatte. Occorre l'azione della *Sphinx Elpenor*, *S. Euphorbiae* e simili grosse sfingi. La parte che s'impollina verisimilmente è il capo.

Angraecum sesquipedale. Di Madagascar. DARWIN misurò lo sperone di questa specie e lo trovò della lunghezza di 10-11 pollici (23 centimetri circa). Il livello del nettare si alzava per circa 3 centimetri.

Angraecum caudatum. Di Sierra Leone. Sperone lungo circa 24 centimetri.

Habenaria longicauda. Della Gujana. Sperone esilissimo, lungo circa 25 centimetri, pendolo, ricurvo fortemente alla sua estremità. La nostrale *Platanthera chlorantha* è sfingofila esclusiva non meno di questa e delle due precedenti specie. Ma quale differenza in lunghezza tra il suo sperone, lungo appena 2 centimetri, e lo sperone dei citati *Angraecum* e *Habenaria* lungo dieci volte tanto! A tal differenza certo deve corrispondere una proporzionale differenza in lunghezza nella proboscide dei rispettivi pronubi.

Habenaria macroceras. Della Gujana e delle Antille. Sperone esilissimo e lungo più di un decimetro.

H. gigantea. Di Bombay. Sperone ricurvo della lunghezza di un decimetro. Fragranza deliziosa nei fiori.

H. procera. Di Sierra Leone. Sperone lungo circa un decimetro.

Angraecum apiculatum. Sperone sottile, lungo 4 centimetri.

Limodorum falcatum. Del Giappone e della China. Lo sperone dei fiori, oltre essere assai lungo, è anche falcatissimo, per cui non è penetrabile se non che da una tromba assai flessibile, com'è quella delle Sfingi.

Impatiens scapiflora, e qualche altra specie congenere. Lo sperone verticale pendolo, oltre essere assai esile, è lungo ben otto centimetri; locchè pone in sicuro questa specie essere sfingofila, cosa tanto più notevole in quanto che la maggior parte delle balsamine sono senza dubbio esclusivamente melittofile.

Pelargonium nocturnum. Colori tristi. I fiori odorano soltanto di notte. Lo sperone, esile assai, è lungo 3 centimetri $\frac{1}{2}$; caratteri tutti che accennano a una esclusiva sfingofilia.

Pelargonium lobatum. Ha tutti i caratteri sfingofili della precedente specie. Tutti i pelargonii a lungo tubo mellifero crediamo dover essere annoverati tra le piante sfingofile. È vero che essendo le antere esserte, i fiori potrebbero in via subalterna, essere fecondati da pronubi collettori e mangiatori di polline (apiarie e mosche).

Finalmente fra le piante a lunghi condotti melliferi, esclusivamente sfingofile, dovrebbero essere registrate parecchie specie di gigli, *Lilium croceum*, *Lilium martagon*, ecc. Ma siccome ciascuno de' sei petali è solcato da un tubo mellifero, così l'apparecchio è sexlaterale, e noi ne faremo menzione tra gli *apparecchi circumvolatorii*.

23. TIPO SIFONANTO.

Car. Anche questo tipo si deve ritenere per sfingofilo, massime nelle forme che hanno esilissimo il tubo mellifero. Ma siccome alcune specie, i cui tubi corollini, non tanto lunghi, sono alquanto larghi, può darsi che alle sfingi si associno apiarie a lunghissima proboscide e uccelli mellisugi. La lunghezza del tubo corollino è estremamente varia secondo le diverse specie; e quelle che si distinguono per avere un tubo eguale in lunghezza ai maravigliosi speroni di *Angraecum* e *Habenaria*, sono significativamente native delle stesse località. Locchè viene a confermare dovere in dette regioni esistere sfingi aventi una proboscide lunga circa un palmo. Poche sono le specie sifonante della flora europea; moltissime e appartenenti ad un numero grande di famiglie sono le specie sifonante esotiche.

Saponaria officinalis. Dell' Europa. Odora fortemente, massime di notte. Il tubo florale è costituito dal calice ed è lungo circa due centimetri. Fecondabile dalle sfingi nostrali, anche da quelle a men lunga proboscide. E. MÜLLER fra i pronubi di questa specie osservò la *Sphinx ligustri*.

Lychnis vespertina. Dell' Europa. Inodora. Ha un tubo più breve della precedente specie. Non ostante è ancora preferentemente sfingofila. I suoi fiori, come osservò più volte E. MÜLLER, sono visitati dalla *Sphinx Porcellus*.

Lychnis diurna. Dell' Europa. Ha il tubo florale un poco più corto della precedente specie; i suoi fiori sono inoltre tinti in un bel rosso. Meno sfingofila della precedente specie, la vidi più volte visitata promiscuamente da grosse apiarie e da sfingi.

Lonicera Caprifolium. L'odore veemente dei fiori, la lunghezza di circa 3 centimetri e l'angustia del tubo corollino, ci avvertono che si tratta d'una specie sfingofila. E MÜLLER cita molte specie di sfingi nostrane che ne visitano i fiori. Dell' Europa.

Lonicera Periclymenum. Dell' Europa. Sfingofila pure come la precedente, se non che avendo un tubo florale più corto, può essere ed è con frutto visitata anche da apiarie a lunga proboscide; locchè venne constatato da E. MÜLLER in Vesfalia, e indipendentemente da noi a Firenze.

Lonicera sempervirens. Della Carolina. Il tipo florale è identico a quello delle precedenti. Adunque è una specie sfingofila. In via subalterna potrà essere visitata anche dai trochili.

Lonicera longiflora. Il tubo florale è lungo ben sette centimetri.

Panocratium maritimum. È la regina delle specie sfingofile europee. Il fiore è bianchissimo, odorosissimo, tubuloso-imbutiforme; la parte tubulosa è lunga oltre cinque centimetri; la parte imbutiforme ha eguale lunghezza. La sola *Sphinx convolvuli* in Europa è l'insetto che ha una proboscide abbastanza lunga per prenderne il miele. È pertanto l'unico pronubo appropriato; e infatti, facendo un mazzetto di tai fiori nelle ore vespertine, si è seguitati da numerosa caterva di dette sfingi per oltre mezzo miglio, con spettacolo assai curioso (osservazione fatta da noi nella Liguria orientale).

Panocratium illyricum. D' Europa. Sfingofila allo stesso titolo della precedente specie; ma il tubo florale è più angusto. L'unico pronubo appropriato dovrebbe essere la *Sphinx convolvuli*.

Watsonia roseo-alba. Iridea del Capo. Tubo florale lungo circa 6 centimetri, fratto ad angolo retto verso la sommità. Questa frattura dev' essere un mezzo di eliminazione di molti pronubi a tutto favore delle sfingi.

Ruellia lilacina. Acanthaceae. Il tubo florale è fratto come nella precedente specie.

Clerodendron capitatum. Di Sierra Leone. Tubo angusto, lungo ben 10 centimetri, fratto nella parte superiore. Essendo questa una tra le specie sfingofile più decise, meglio rilevasi qui la funzione della frattura anzidetta.

Massonia ensifolia. Liliacea del Capo. Tubo breve ma esilissimo; dunque sfingofila.

Gladiolus tristis. Del Capo. Tubo florale lungo 5 centimetri. Antere e stimmi alla fauce del tubo. Fragrantissimo di sera e di notte; inodoro di giorno. È una specie sfingofila allo stesso titolo del *Pelargonium triste*.

Gladiolus cuspidatus. Del Capo. Tubo angusto lungo otto centimetri.

Gladiolus carneus. Del Capo. Il tubo è ancora più sottile.

Gladiolus angustus. Del Capo. Tubo angustissimo, lungo circa un decimetro.

Babiana tubiflora. Del Capo. Tubo lungo un decimetro.

Ixia longiflora. Del Capo. Tubo lungo 7 centimetri circa, angustissimo, a orifizio assai stretto.

Tritonia longiflora. Del Capo. Tubo lungo circa un decimetro.

Erinus lychnidea. Rinantacea del Capo. Il tubo è lungo 4 centimetri. Colori tristi. Odore fragrantissimo notturno. Memorabile esempio di mimismo per sfingofilia; giacchè i fiori di questa specie nei caratteri sfingofili imitano sorprendentemente quelli dei compaesani *Pelargonium triste* e *Gladiolus tristis*.

Globba ophioglossa. Tubo esilissimo, lungo 8 centimetri. Antere e stimmi esserti per 5 centimetri. In tutto distanza di 13 centimetri dall'area d'impollinazione al nettario. Altre due zingiberacee, il *Gastrochilus longiflorus*, a tubo lungo 5 centimetri e la *Kaempferia elegans* a tubo lungo 6 centimetri, devono essere pure sfingofile.

Isotoma longiflora. Lobeliacea dell'America tropicale. Tubo angustissimo, eretto, lungo un decimetro. Fiori bianchi, odorosissimi. Vidi viva questa pianta nella sua regione naturale, e ho rilevato i caratteri della più pura ed esclusiva sfingofilia.

Sansevieria longiflora. È la regina delle piante macrosifoni, non per la lunghezza dei tubi melliferi non superiore a 11 centimetri, ma per il numero dei fiori nelle infiorescenze, e conseguentemente pel copiosissimo pascolo melleo imbandito alle sfingi. Ogni scapo è terminato da una spiga densiflora composta da 150 a 200 di siffatti fiori.

Clerodendron hastatum. Delle Indie. Tubo esilissimo, lungo un decimetro. Antere e stimmi esserti ancora per tre centimetri; è fragrantissimo.

Nierembergia calycina. Solanacea dell' Uruguay. Tubo ascendente, eretto, esilissimo, lungo otto centimetri.

Quisqualis indica. Combretacea a tubo gracile, lungo 4 centimetri e mezzo.

Callithauma viridiflorum. È un narcisso a tubo lungo 6 centimetri, verisimilmente sfingofilo.

Brunfelsia undulata. Della Giamaica. Tubo lungo circa 9 centimetri, verisimilmente sfingofilo.

Hedychium, più specie. Tubo angusto lungo circa 3 centimetri. Antere e stimmi lungamente esserti. Sfingofile, poichè osservai squame lepidotterine deposte nel vischio stigmatico.

Crinum e *Pancratium*. Tutte le specie sono sfingofile, adattate a sfingi diverse secondo la diversità dei luoghi, e secondo la diversa lunghezza dei tubi. I fiori per lo più sono bianchi, fragrantissimi.

Crinum strictum. Di Ceylan. Tubo verdastro, lungo un decimetro. Antere e stimmi esserti per 4 centimetri. In tutto 14 centimetri di distanza tra l'area d'impollinazione e tra il nettario.

Crinum (asiaticum?). Lo vidi coltivato nell'orto botanico a Boboli. Lunghezza del tubo mellifero circa 12 centimetri. Esserzione degli stami 7 centimetri. Area d'impollinazione larga in diametro 7 centimetri distante dal nettario circa 17 centimetri. Notai la presenza di squame lepidotterine nel vischio stigmatico. Il pronubo naturale di questa pianta dovrebbe avere una proboscide lunga almeno 16 centimetri.

Crinum americanum. Tubo florale grosso, lungo 15 centimetri.

Crinum ensifolium. Delle Indie. Tubo florale lunghissimo, di quasi due decimetri. Antere essertissime e distanti. Qui si richiede l'azione pronuba di sfingi dotate d'una proboscide lunga almeno un piede.

Pancratium rotatum. Tubo angusto, lungo un decimetro.

Pancratium guyanense. Tubo diritto, lungo 14 centimetri, terminante in breve imbuto alla sommità. Stami e stilo assai esserti e distanti.

Pancratium pedale. Di Truxillo. Tubo lungo circa 16 centimetri. Antere e stimmi esserti circa 9 centimetri. Area d'impollinazione distante dal nettario per circa 25 centimetri. Così il pronubo appropriato deve avere una proboscide non minore di 20 centimetri.

Pancratium, una specie coltivata nell'orto botanico a Boboli sotto il nome di *speciosum*. Il tubo mellifero perfettamente cilindrico; piuttosto angusto, lungo circa 11 centimetri, terminava in un breve imbuto monadelfico lungo 3 centimetri. Gli stami, un poco divergenti, erano ancora esserti per oltre 5 centimetri. Così l'area d'impollinazione distava dal nettario ben 19 centimetri. Al pronubo occorre una proboscide lunga almeno 16 centimetri. Il colore del fiore è bianco; l'odore soavissimo. Trovai squame lepidotterine abbondantissime lasciate nel vischio stimmatico verisimilmente dalla *Sphinx convolvuli*, o da altre sfingi che aveano tentato invano di suggerere il miele.

Plumeria, diverse specie. Sebbene il tubo mellifero sia piuttosto breve, queste apocinee devono essere sfingofile, come si deduce dalla estrema fragranza dei fiori e dall'angustia del tubo. Vidi una *Xylocopa violacea*, la quale non potendo far pervenire la proboscide fino al miele in via legittima, forava colle mandibole il tubo mellifero verso la base.

Gardenia pannea. Dell'America del Sud. Corolla ipocrateriforma gialla. Tubo angusto, lungo 7-8 centimetri.

Posoqueria versicolor. Tubo lungo 8 e più centimetri.

Gardenia thunbergia. Del Capo. Corolla a lembo latteo, fragrantissima. Tubo grosso, lungo quasi un decimetro.

Gardenia stanleyana. Di Sierra Leone. Gran corolla col tubo lineare, lungo circa 12 centimetri, colla fauce ad imbuto.

Exostemma longiflorum. Della Guiana. Tubo angusto, lungo 12 centimetri.

Oxyanthus tubiflorus. Di Sierra Leone. Corolla a lembo stellato, giallo, a tubo lunghissimo, non minore di 12 centimetri.

Randia Bowieana. Del Brasile. Fiori gialli. Tubo lungo più di 12 centimetri, terminato in un imbuto alla sommità.

Hillia longiflora. Dell' America tropicale. Tubo incurvo, con orifizio stretto, lungo 13 centimetri.

Oxyanthus speciosus. Di Sierra Leone. Tubo angusto, lungo ben 16 centimetri, perfettamente cilindrico. Il pronubo naturale di questa specie deve avere una tromba lunga non meno di 15 centimetri.

Portlandia grandiflora. Il tubo florale è ancora più lungo della precedente specie; raggiunge due decimetri; per altro termina ad imbuto, con fauce larga 3 centimetri; per cui il capo del pronubo può internarsi alquanto nella espansione florale.

Loranthus macranthus. Delle Ande di Quito. HOOKER (testo alle *Icones plantarum*, vol. VIII, tab. 743) ascrive al tubo mellifero la lunghezza di 12 pollici, ossia di circa 24 centimetri. Questa specie porge così uno dei più spettabili esempi di macrosifanzia.

Mirabilis Jalapa. Il tubo non è molto lungo, raggiungendo soltanto 4 centimetri; ma si apre di sera, odora di notte tempo e si chiude al mattino. Così questa specie è sfingofila. Vidi verso sera numerosi individui di *Xylocopa violacea* carpire con frode il miele, forando in basso il tubo mellifero.

Ipomoea Bona nox. Dell' America tropicale. Apre pure i suoi fiori di sera. Il tubo è lunghissimo.

Nicotiana noctiflora. Delle Ande. Verso sera i fiori si espandono ed emettono una potente fragranza. Il tubo per altro è assai breve, non superando la misura di 3 centimetri.

Nicotiana persica. Forse anche questa specie è sfingofila, almeno preferentemente: Infatti di essa LINDLEY dice (nel testo a tav. 1529 del *Bot. Reg.*): " exhaling a faint but pleasant odour

in the evening, at which time its flowers are in perfection. „ Il tubo è lungo 4 centimetri. I colori sono giallastri.

Oenothera. Quasi tutte le specie di questo genere, qual più qual meno, sono un bellissimo esempio di sfingofilia. I loro fiori si aprono di sera e odorano potentemente di notte tempo. Il tubo mellifero varia in lunghezza secondo le diverse specie.

Oenothera anomala. Dell' America del Sud. Il tubo mellifero non oltrepassa in lunghezza 4 centimetri e $\frac{1}{2}$. Non ostante porge un bellissimo esempio di esclusiva sfingofilia, perchè detto tubo è oltremodo esile, e perchè i fiori si aprono molto più tardi delle specie congeneri, propriamente sul far della notte, chiudendosi prima dell'aurora.

Oenothera missuriensis. Dell' America del Nord. Tubo esile, lungo 7 centimetri $\frac{1}{2}$.

Oenothera caespitosa. Della Luigiana. Si apre di sera e manda un buon odore. Ha il tubo più lungo della precedente (8 centimetri).

Oenothera longiflora, di Buenos-Ayres. Si apre di sera, e fra le congeneri è quella che ha il tubo più lungo (9 centimetri e $\frac{1}{2}$).

Il presente elenco non deve essere considerato come una enumerazione completa delle specie sifonante. Non vi ha dubbio che a seguito di ulteriori ricerche il numero di siffatte piante potrà essere agevolmente decuplato.

CLASSE NONA.

APPARECCHI CIRCUMVOLATORII.

Car. Sono designati esclusivamente a pronubi volitanti, non posantisi; cioè ad uccelli mellisugi o a sfingi. Il diportamento di detti pronubi consiste nel volare attorno ad ogni singolo fiore, se si tratta di apparecchio semplice, oppure attorno ad una infiorescenza se si tratta d'apparechio composto. Così volando, s'impollinano la regione dorsale in alcuni tipi, la regione sternale

in altri. Il miele non manca giammai e spesso è prodotto in gran copia, massimamente presso i tipi ornitofili. L'area d'impollinazione è costantemente parallela all'area di circumvolazione; le sovrasta quando è nototriba; le sottostà quando è sternotriba. Neanco fa difetto giammai un certo lusso di colori; spettabilissimi e spesso fulgenti nei tipi ornitofili, meno spettabili, spesso calendolacei nei fiori sfingofili. In cosifatti apparecchi distinguiamo cinque tipi, il *metoniceo*, lo *stenocarpoide*, il *crocolirioide*, il *proteaceo*, il *callistachio*.

24. TIPO METONICEO.

Car. Apparecchio semplice, sexlaterale. Fiori grossi, regolari, ad asse geotropico, resi rigidamente inversi per frangimento del peduncolo. Area d'impollinazione e di circumvolazione annulare, parallela alla espansione florale. Stami lunghi, arcuati, protesi orizzontalmente. Stilo di eguale lunghezza, fratto alla base e proteso orizzontalmente, in direzione assifuga. Antere girevoli; polline grosso, abbondante, mobilissimo, attaccaticcio. Colori calendolacei o rossi. Odori spesso fragranti e notturni. L'area d'impollinazione è sternotriba. L'esca è riposta in alto in sei tasche o in sei tubi verso la base dei petali. Le specie sono esclusivamente sfingofile.

Methonica superba. L'apparecchio già descrivemmo altrove (*Apparecchi di fecond. nelle piante antocarpee*, 1867, pag. 23-24). Ma era erronea la supposizione nostra che pronubi fossero imenotteri di grande statura. Una ulteriore e più approfondita pratica degli apparecchi dicogamici, e la estrema analogia dei fiori di *Methonica* con quelli della seguente specie, c'indusse la sicurezza che detti fiori sono esclusivamente sfingofili.

Lilium martagon. Sorprendente ripetizione dell'apparecchio di *Methonica*. I fiori sono inversi e con una inversione tanto ben calcolata, sopra un peduncolo di bastante lunghezza e rigidità, da permettere che le sfingi possano volitare tutto attorno ai medesimi fiori. Ciascun petalo è opportunamente revoluto, ed offre

dal mezzo fino alla base, ove si trova il nèttare, un canaletto tubuloso, in cui non può certamente penetrare altra proboscide se non quella delle sfingi. Niuna specie di mosca o di apiaria, almeno delle nostrali, è valevole a carpire il miele, e soltanto può essere ciò fatto da quelle sfingi che hanno una proboscide non minore di due centimetri. L'odore assai veemente, massime di sera, è affatto simile a quello dei fiori di *Gymnadenia conopsea*, altra pianta esclusivamente sfingofila. Il colore è calendolaceo rosso, assai adatto per accogliere luce in tempo di sera inoltrata o di notte.

I fiori di questa specie che formano senz'altro il più bello e mirabile apparecchio sfingofilo della Flora europea, meritano di essere presi in attenta considerazione, non solo per penetrarsi di meraviglia nel constatare i molteplici loro adattamenti e rapporti colle sfingi, ma eziandio per rettificare alcuni erronei giudizi in cui si potrebbe facilmente incorrere. Noi, a Vallombrosa, vedemmo questi fiori visitati con una certa frequenza da un grosso sirfo (*Chrysotoxum fasciolatum* o specie affine), il quale ne mangiava il polline. Può darsi che per caso questi ditteri effettuino qualche impollinazione eteroclina, ma verserebbe in grave errore colui che riponesse questo giglio fra le piante macromiofile. Deve invece ritenersi per esclusivamente sfingofilo; giacchè tutti i caratteri floreali si riferiscono alla visita delle sfingi e non a quella di mosche, la quale è un' accidentalità senza significato. Mentre una sola sfinge, col suo rapidissimo volo, basta in una mezz'ora a visitare e fecondare una gran quantità di siffatti fiori, che cosa può fare in confronto anche una ventina di dette mosche? E a che servono gl' innumerevoli e complicati caratteri, dei nettarii, della orientazione dei fiori e delle loro parti, della struttura dei canali melliferi, della inflessione orizzontale degli stami e dello stilo, della rivoluzione dei petali, della versatilità delle antere, della mobilità del polline, se non esclusivamente alle sfingi? Ciò deve metterci in avvertenza di non numerare semplicemente le visite dei diversi insetti, ma soprattutto di pesarne la efficacia, in confronto dei dettagli della struttura florale.

I fiori di questa specie interessantissima a Vallombrosa sono visitati da una sfinge che ai caratteri mi parve la *S. euphorbiae*, la quale appunto possiede una tromba abbastanza lunga, cioè di circa 23 millimetri. È bello il constatare quanto polline si attacchi alla parte sternale del pronubo. Così pure esaminando al microscopio una quantità di stimmi maturi rinvenni *sempre* invischiato nel vischio stigmatico un maggiore o minor numero di squame lepidotterine. Il *Lilium chalcedonicum* e probabilmente ogni altra specie di gigli a fiori inversi, offrire dovrebbero un apparecchio identico. Forse qui va registrato anche l'*Erythronium Dens canis*, ma non possiamo asserire ciò definitivamente per non aver fin qui esaminato individui viventi.

25. TIPO STENOCARPOIDE.

Car. L'apparecchio è costantemente multilaterale. Ora è semplice e costituito da singoli fiori; ora è composto da larghe ombrelle. Le ombrelle sono costantemente geotropiche e inverse, sia per un'originaria inversione del ramo fiorifero (*Marcgravia*), sia per un subitaneo rigido infrangimento del peduncolo generale (*Stenocarpus*). Quando l'apparecchio è semplice, allora i fiori sono costantemente e rigidamente eretti. In ogni caso l'area di circumvolazione è annulare come pure lo è l'area di impollinazione. Mentre nel tipo precedente la regione dell'esca sovrastava (geometricamente) all'area d'impollinazione, qui invece accade l'opposto; così quest'area è nototriba. I colori sono vivaci e il miele assai copioso. Questo tipo verisimilmente è esclusivamente ornitofilo e manca totalmente alla Flora europea.

Stenocarpus Cunninghamsi. Per avere una adeguata idea dell'insigne e splendido apparecchio di questa proteacea, conviene consultare la tavola 4263 del *Bot. Mag.* Le sue infiorescenze sono a latissima ombrella composta. Il peduncolo delle ombrellette si rompe all'apice e si inflette rigidamente abbasso, formando così una corona di fiori capovolti. Ogni ombrelletta costituisce un apparecchio distinto. In ogni fiore per tal maniera capovolto, il po-

podocarpio assorge verticalmente, il pistillo si frange e protende orizzontalmente; la corolla, superiormente scissa, dalla base del podocarpio si protende orizzontalmente; così in ogni ombrelletta si produce uno spazio annulare circumvolatorio. I punti d'impollinazione (breve areola circumstigmatica in cui prima dell'antesi viene deposto tutto il polline), formano in complesso un'area d'impollinazione annulare, sovrapposta allo spazio circumvolatorio. Alla base di ogni podocarpio è situata una grossa glandola mellifera; così la regione dell'esca è sottoposta all'area d'impollinazione la quale per ciò viene ad essere nototriba. I colori delle ombrelle sono d'un rosso vivace. Tutti questi caratteri concorrono a fare di siffatte infiorescenze, uno fra i più magnifici apparecchi per pronubi volitanti, i quali congetturalmente sono uccelli mellisugi.

Marcgravia, tutte le specie, e in prima linea quelle della nostra sezione *Plagiothalamium*. Le ombrelle capovolte per originaria direzione geotropa del ramicello fiorente. protendono orizzontalmente i loro raggi fertili; ma i raggi centrali, sterili, sono geotropi, e fissano al centro cinque o sei urne mellifere. L'area d'impollinazione è per tal modo annulare e sovrastante alla regione dell'esca. Così i pronubi, che congetturalmente sono trochili, volando attorno a dette anfore s'impollinano il dorso.

Passiflora princeps. Ogni fiore, del resto di assai grandi dimensioni, costituisce un distinto apparecchio. Il podocarpio lunghissimo in fiore eretto eleva pure gli stami, i quali si protendono orizzontalmente e costituiscono un'area d'impollinazione elevata e superiore d'assai alla regione mellifera, che è una grande camera sottoposta ad altre camere non mellifere. Fra la espansione florale (rotacea) e l'area d'impollinazione intercorre un grande spazio circumvolatorio. I colori sono d'un brillante puniceo. Tutti i caratteri accennano all'azione pronuba dei trochili.

26. TIPO CROCOLIRIOIDE.

Lilium croceum. L'apparecchio è semplice. I fiori sono grossi, campanulati, regolari, ad espansione assai lata, rigidamente eretti.

Ciascuno de' sei petali internamente, dal mezzo fino alla base, è solcato da un lungo canaletto tubuloso che adduce ad un nettario; così l'apparecchio è sexlaterale. Le antere e gli stimmi presso a poco allo stesso livello, s'alzano un poco al di sopra della espansione florale. Così l'area d'impollinazione parallela alla espansione stessa, superiore alla regione dell'esca, anzichè annulare come nei tipi precedenti è centrica. Del resto è sternotriba e sottostà all'area di supervolazione. Le antere sono girevoli; il polline mobilissimo; l'odore, leggiero di giorno, pare che alla sera si pronunzii. Il colore calendolaceo dei larghi petali bene riluce nelle serate estive. La specie è esclusivamente sfingofila, e occorre al pronubo una tromba non minore di due centimetri. Esaminando stimmi vecchi *indefettibilmente* ritrovai squame lepidotterine agglutinate nel vischio stimmatico.

27. TIPO PROTEACEO.

Car. L'apparecchio è composto. I flosculi tubulosi, spesso lunghissimi, sono raccolti in grosse infiorescenze a calatidi o a capolini eretti. La lunghezza dei tubi melliferi escluder deve le apiarie. I colori che sono sovente splendidissimi e il miele copioso accennano ad uccelli mellisugi. Laonde questo tipo è a ritenersi ornitofilo, se non esclusivamente, almeno preferentemente. L'area di circumvolazione, piana o convessa, è centrica; sovrasta all'area d'impollinazione, ed entrambe sono parallele all'espansione delle calatidi. Questo tipo somiglia estremamente al tipo dei fiori di *Cynara* e di *Cardus*. Ma questi sono melittofili, sia perchè non sono in Europa uccelli mellisugi, sia per la brevità dei tubi melliferi.

Protea mellifera. Del Capo. Calatide assai grossa; involucro colorato e brillante. Questa ed altre specie vicine stillano dalle loro infiorescenze un miele tanto abbondante da poter essere ricercato e raccolto come alimento. Questa copia di miele esclude l'azione pronuba d'ogni altro animale, salvo quella delle nettarinie, le quali, anche giusta relazioni di parecchi viaggiatori, visitano con grande avidità le infiorescenze delle *Protee*.

Leucadendron grandiflorum.

Protea speciosa, *P. acuminata*, *P. latifolia*. Come la precedente. Le ultime due specie hanno l'involucro brillantissimo, di color rosso, coccineo o sanguigno. Del Capo.

Protea longiflora. Le sue calatidi somigliano assai quelle di *Cynara*, e ciò che è singolare venne imitata anche la singenesia delle antere. Ma mentre i tubi nella *Cynara* sono assai brevi, qui raggiungono l'enorme lunghezza di oltre un decimetro, permeabili appena dalla lingua delle nettarinie e delle sfingi. Del Capo.

Haemanthus. Parecchie specie hanno calatidi a lunghi flosculi, assai fulgide. Del Capo.

Embothrium speciosissimum. Dell'Australia. Non si possono immaginare infiorescenze più fulgide dei grossi capolini di questa specie. Oltre questo carattere eminentemente ornitofilo, abbiamo anche una enorme produzione mellea, la quale, giusta quanto riferisce SIMS, dagli abitanti della Nuova Galles del Sud viene ricercata come alimento.

Mutisiee. Molte specie di questa tribù delle Composte, native dell'America del Sud, ripetono perfettamente il tipo proteaceo, e sono senza dubbio ornitofile, almeno preferentemente, come si deduce dalla lunghezza dei tubi florali e da relazioni di più viaggiatori.

28. TIPO CALLISTACHIO.

Car. L'apparecchio è composto e si avvicina molto al precedente, salvo che qui le infiorescenze sono foggiate a grosse spighe cilindriche o a lunghi racemi, in guisa che l'area di circumvolazione e l'area d'impollinazione è pericilindrica. La funzione vessillare è fulgidamente compiuta ora da stami molto sviluppati e numerosi, ora da brattee, ora da altri organi. Il colore suol essere un brillante puniceo. Il miele abbonda estremamente. Così questo tipo è ornitofilo, almeno preferentemente; locchè è confermato dai luoghi ove crescono le specie in cui s'incarna.

Norantea guyanensis e le altre specie della nostra sezione *Sacciophyllum*. Le brattee grosse sacciformi sono brillantissime e de-

vono contenere una grande quantità di nèttare. Tutto accenna relazione ai trochili.

Callistemon, *Calothamnus* e probabilmente altri generi di mirtacee australiane. La funzione vessillare è deferita agli stami, essertissimi, numerosi, di un vivissimo color puniceo. La produzione del miele è copiosa.

Metrosideros speciosa. Come sopra.

Banksia e *Dryandra*. Le grosse infiorescenze proprie di questi generi di piante australiane sono per verità di colore poco appariscente, ma la quantità di miele che distillano deve essere enorme. Ciò secondo noi si riferirebbe all'azione pronuba degli uccelli melisugi di Australia. Quanto alle infiorescenze di *Dryandra* KERNER (*Schutzmittel des pollens*, ecc., 1873, pag. 45-46) espone la congettura che siano visitate e fecondate esclusivamente dai Kangurù. Ma forse non si sarà apposto al vero. Il miele che distilla da siffatte piante è tanto abbondante, che, secondo alcuni, è raccolto come alimento dagl'indigeni.

Forse a questo o al precedente tipo sono da aggregarsi quei fiori giganteschi che hanno uno straordinario sviluppo di stami, assai colorati, lunghissimi, numerosissimi. Alla base di questo androceo si trova per solito una conca ricchissima di miele, locchè rende ovvia la congettura che siano specie ornitofile. Alludiamo ai fiori di *Carolinea*, *Pachira*, *Bombax insigne*, *Caryocar nuciferum* e di altre piante dei paesi tropicali.

CLASSE DECIMA.

APPARECCHI PERAMBULATORII.

Car. Tali apparecchi sono eretti o suberetti, di forma regolare semplici o composti, multilaterali sempre, con espansione florale orizzontale. Il miele non manca giammai. L'area d'impollinazione in alcuni casi è nototriba, in altri sternotriba. Sono designati alle apiarie, in alcuni casi esclusivamente, in altri preferentemente. I pronubi nel visitarli passeggiano o vagando nel disco fiorente

(*Helianthus*), oppure in una zona annulare intorno al centro del fiore (*Passiflora*, *Swertia*, *Nigella*). La regione dell' esca è varia, ma è sempre sottoposta all'area di impollinazione.

29. TIPO PASSIFLORINO.

Car. Un lungo podocarpio estolle gli stami e il pistillo. Gli stami si protendono orizzontalmente del pari che gli stili; le antere e gli stimmi, ridotti a uno stesso livello e capovolti costituiscono un'area d'impollinazione annulare, superiore e parallela alla espansione florale. Questa a sua volta è superiore e parallela a una camera mellifera coperta da un nettarestegio a graticola, oppure a un solco mellifero annulare. Il nettarestegio stesso, o in altri casi la espansione florale, forma una zona ambulatoria parallela all'area d'impollinazione. Il pronubo gira attorno passeggiando su detta zona e s'impollina il dorso. Tipo esclusivamente melittofilo, ma nelle diverse specie designato ad apiarie diverse, secondo la proporzione della proboscide alla profondità della nettaroconca, e secondo lo spessore del corpo del pronubo, proporzionato alla distanza che passa tra l'area d'impollinazione e la zona perambulatoria.

Passiflora coerulea. Zona ambulatoria concentrica, larga circa un centimetro e mezzo. Larghezza dell'orbita circa 7 centimetri. Distanza tra l'area d'impollinazione e la zona ambulatoria di 1 centimetro $\frac{1}{2}$ circa, corrispondente alla grossezza del corpo di un bombo. I pronubi designati sono grosse apiarie, fornite di lunga proboscide.

Alcune altre passiflore hanno consimile apparecchio, ma più semplificato e di minori dimensioni. In una specie che non determinai il diametro dell'orbita era di 3 centimetri; la larghezza della zona ambulatoria era di circa 1 centimetro; di 1 centimetro pure era la distanza tra la zona ambulatoria e l'area d'impollinazione. La nettaroconca era un canale circolare coi margini approssimati, tanto da celare il miele a pronubi meno intelligenti delle apiarie.

Napoleona imperialis. Qui registriamo questa specie i cui fiori formano senza dubbio un bello apparecchio ambulatorio. Per altro rinunziamo a dare una ragguagliata interpretazione delle diverse parti florali, non avendo potuto fin qui esaminare piante viventi.

30. TIPO NIGELLINO.

Car. Fiori patentissimi, rotacei o rosacei. La zona ambulatoria è l'espansione stessa florale. È una zona annulare, concentrica. Gli stami e gli stili dapprima eretti si ricurvano con movimenti proterandri, e costituiscono un'area d'impollinazione annulare e concentrica, parallela e superiore alla zona ambulatoria. Il pronubo s'impollina il dorso. L'esca è riposta in vascoli ben chiusi (*Nigella*), oppure in foveole scavate nel bel mezzo dei petali. I fiori di tal tipo sono melittofili, se non esclusivamente, certo preferentemente.

Nigella arvensis, *N. damascena*. Esca in vascoli valvarmente chiusi, riserbata ad apiarie soltanto. Gli stami dapprima eretti e conniventi al centro del fiore, si ricurvano man mano e costituiscono l'area d'impollinazione. Sflorite le antere, gli stami gradualmente si coricano sulla espansione florale. Allora gli stili e stimmi dapprima eretti si recurvano ed espandono le loro papille nell'area d'impollinazione.

Swertia perennis. In fiore più piccolo delle precedenti specie, si ripete un egual processo di declinazione degli stami e degli stili. Ognuno dei 5 petali porta nel suo mezzo due foveole nettariifere. Così la zona perambulatoria è segnata da una corona di 10 foveole nettariifere. Proterandria pronunziatissima.

Helonias glaberrima, *H. bracteata*. Nei fiori di queste monocotiledoni si ripete con mimismo sorprendente il tipo della dicotiledone *Swertia*. Ciascun petalo ha due foveole nettariifere. Così la zona perambulatoria è segnata da una corona di 12 di tali foveole. Gli stami e gli stili con base eretta e connivente al centro, si frangono verso il loro mezzo, e si riflettono orizzontal-

mente all' infuori, costituendo per tal modo un' area d' impollinazione annulare parallela ed obliquamente soprastante alla zona ambulatoria.

31. TIPO ELIANTINO.

Car. L' infiorescenza è una calatide con un disco floribondo piano e compatto, più o meno largo. Ogni flosculo ha un breve tubo mellifero. I pronubi passeggiano vagamente sul disco, e s'impollinano la regione sternale. I fiori sono certamente melittofili; ma possono essere anco visitati con efficacia da ditteri (*Syrphus*, *Erystalis*, ecc.). Questo tipo costituisce un naturale passaggio agli apparecchi reptatorii.

Helianthus annuus, *perennis*, *tuberosus* e qualche altra specie della famiglia delle Composte.

CLASSE UNDECIMA.

APPARECCHI REPTATORII.

Car. Tali apparecchi sono sempre composti, cioè infiorescenze. Un carattere unico li contrassegna, cioè una singolare complanazione della superficie fiorente di dette infiorescenze. Lo scopo di siffatto appianamento salta agli occhi e consiste nello adattare la superficie suddetta alla reptazione di singolari pronubi. Questi in alcuni casi sono chioccioline di grande o di piccola statura; in altri verisimilmente mosche; in altri chioccioline nello stesso tempo e mosche. Il miele manca affatto. L'esca è il polline quanto alle mosche, e un tessuto commestibile quanto alle chioccioline. Di siffatti apparecchi distinguiamo tre tipi: il *rodeino*, l' *anturino*, e il *crisosplenioide*.

32. TIPO RODEINO.

Car. Superficie reptatoria pericilindrica. Flosculi compattissimi, complanatissimi, addensati in un spadice cilindrico. Odore peculiare che deve agire potentemente per attirare le chioccioline. Tipo esclusivamente (?) malacofilo.

Rhodea japonica. Spadice breve, crasso. Calice crasso commestibile di colore giallastro. Abboniscono soltanto gli ovarii che furono strisciati da chioccioline di grossa statura (almeno questo fu il costante risultato delle nostre osservazioni fatte a Firenze per ben cinque anni di seguito).

Dracontium (Monstera?) pertusum. Spadice lungo, grosso, cilindrico, ricchissimo di flosculi, compatti e complanatissimi. Ne studiai un esemplare a Firenze, il quale viveva isolato e inamovibile in mezzo ad una serra calda. Rilegato in siffatta località tanto artificiale ed innaturale, doveva sentire difetto di pronubi. E non ostante vidi più volte strisciati i suoi spadici dalla bava delle lumache.

33. TIPO ANTURINO.

Car. Superficie reptatoria pericilindrica o talvolta piana bislunga, colorata in atro-purpureo oppure in sanguigno. Spadici cilindrici o semi-cilindrici, lunghi o lunghissimi, con flosculi complanati ma non tanto come nel tipo precedente. A giudicare da questo carattere e dai colori della superficie anzidetta, si arguisce questo tipo essere macromiofilo.

Anthurium lanceolatum. Spadice di colore fosco fuliginoso, cilindrico e assai lungo. Probabilmente molte specie di *Anthurium* dovrebbero essere qui registrate.

Anthurium Scherzerianum. Spata aperta di un vivissimo colore sanguigno. Spadice lungo, cilindrico, attorcigliato, dello stesso colore. I colori sono macromiofili.

Dorstenia ceratosanthes. Spadice semicilindrico biforcuto. Superficie fiorente e reptatoria perfettamente piana, di colore atro-purpureo. La sottoposta superficie convessa, destituita di flosculi, è invece tinta in verde.

Dorstenia Houstoni. Caratteri presso a poco conformi a quelli della precedente specie.

34. TIPO CRISOSPLENIOIDE.

Car. Infiorescenza corimbiforme, bratteata, di un uniforme color giallastro aureo, mirabilmente complanata (con brattee e flosculi livellati e complanati). Tipo preferentemente malacofilo. L'esca ai pronubi è apprestata dalla commestibilità delle brattee e dei flosculi.

Chrysosplenium alternifolium. Questa specie abbonda a Vallombrosa, e noi potemmo per assai tempo osservarla vivente nella sua stazione naturale. Essa vive esclusivamente in piccole aree umidissime, inzuppate d'acqua, ove abbondano certe chioccioline d'esigua statura. Queste visitano dette infiorescenze, ne corrodono in parte le brattee, il disco, gli stami, e talvolta perfino un poco gli ovarii. Vidi parecchi ovarii in parte rosi e non ostante fruttificare benissimo. Dalle mie osservazioni riportai la convinzione che presso tale specie gli agenti principali della dicogamia sono detti molluschi, quantunque per avventura non sia esclusa l'azione delle mosche. ERM. MÜLLER in Vesfalia (*Befruchtung der Blumen durch Insekten*, 1873, pag. 93-94) ha osservato a lungo le infiorescenze di questa specie, e nota fra i visitatori più specie di moscherini, di microcoleotteri e di microimenotteri, considerando questi animalcoli come i principali se non unici agenti pronubi. Non concordiamo con lui su questo punto. Egli afferma che il disco dei fiori secerne miele; ma questa secrezione noi non la potemmo fin qui constatare, per quanta attenzione facessimo con occhio armato di forte lente. Comunque sia, MÜLLER stesso (l. c.) soggiunge: "oltrecciò io rinvenni presso molti fiori piccole chioccioline, del genere *Succinea*, ora striscianti, ora divoranti uno o più stami. Nella bava che lasciavano strisciando erano riconoscibili non poche tracce di polline; anzi in più casi potei constatare che dette chioccioline impollinavano effettivamente gli stimmi. Abbiamo dunque un esempio che dimostra le chioccioline poter accidentalmente diventar pronube di fiori. „ Quanto a noi non esitiamo a riporre fra le piante malacofile, almeno in guisa preferente, questa interessante specie europea.

CLASSE DUODECIMA.

APPARECCHI PRENSILI.

Car. In questa classe di apparecchi, gli stami e gli stili piuttosto brevi e conniventi formano un gruppo al quale si aggrappano i pronubi, sia per pigliare polline, sia per pigliare polline e miele nello stesso tempo. Così facendo s'impollinano necessariamente lo sterno, ed eseguono con grande facilità la fecondazione eteroclina. I colori dei fiori sono ordinarii; gli odori quasi sempre mancano o sono poco pronunziati. Noi distinguiamo in questi apparecchi due tipi veramente naturali, melittofili entrambi, cioè il tipo *boragineo* e il tipo *verbascino*.

35. TIPO BORAGINEO.

Car. I fiori sono pendoli o quasi pendoli, regolari. Le antere lunghe, affisse a stami robusti e brevi, sono conniventi tra loro e formano una piramide nel cui asse passa lo stilo. Deiscono all'apice per via di pori, oppure gradatamente la deiscenza di porosa diventa longitudinale. Il polline è secco e liscio, e nel momento che il pronubo si appiglia alla piramide anterale, gli cade necessariamente sullo sterno. Così l'area d'impollinazione è puntiforme, centrica, sternotriba. Perchè l'aggrappamento dei pronubi possa aver luogo, la espansione florale è considerevole, e generalmente i fiori sono rosacei o rotacei. Il miele ora fa difetto, ora esiste, ma è scarsissimo. Nel primo caso le apiarie prendono soltanto polline. Questo tipo è esclusivamente melittofilo, e sorprendentemente si ripete co' suoi essenziali caratteri in molte famiglie di piante, cioè nelle *Boraginee*, *Primulacee*, *Solanacee*, *Scrofulariacee*, *Amarillidee*, *Asparaginee*, *Pittosporee*, *Loasacee*.

Borago officinalis. Fiori rotacei, pendoli. Piramide anterale, nello scopo di assicurare ripetute visite dei pronubi, rinforzata da 5 rigide escrescenze dei filamenti. Deiscenza delle antere dapprima porosa, poi gradatamente longitudinale. Pronuba principale l'ape comune.

Cyclamen europaeum, coum, persicum ed altre specie. Fiori rotacei pendoli. Deiscenza delle antere prima porosa, poi longitudinale.

Dodecatheon meadia. PLUKENET (*Almag.* pag. 62, tav. 79, fig. 6) con bellissima e divinatrice espressione, definisce questa specie: "auricula ursi virginiana floribus boraginis instar rostratis, cyclaminum more reflexis."

Dodecatheon integrifolium. Come la specie precedente.

Solanum dulcamara. Bella espressione del tipo. Fiori pendoli. Manca affatto di miele. Antere biporose. Polline secco. MÜLLER (*Befrucht. d. Blumen durch Ins.*, 1873, pag. 275) non sorprese altro insetto nei fiori eccetto la *Rhingia rostrata*. Ma questa visita è un' accidentalità senza significato. Noi vedemmo visitati i fiori da parecchi bombi, massimè dal *Bombus italicus*.

Solanum nigrum. MÜLLER (l. c.) nota fra i visitatori due ditteri, *Melithreptus scriptus* e *Syritta pipiens*. Ma è una mera accidentalità. SPRENGEL (*das entd. Geheimn.* p. 129) osservò pronube le api e i bombi.

Solanum tuberosum. Esclusivamente melittofila, quantunque per mera accidentalità MÜLLER (l. c.) sorprendesse nei fiori l' *Eristalis tenax* e la *Syritta pipiens*.

Solanum lycopersicum, S. insanum e molte altre specie del genere. Presentano tutte il tipo boragineo; quindi sono esclusivamente melittofile.

Verbascum Myconi. Apparecchio identico a quello della *Dulcamara*, ma a fiori di maggior dimensioni.

Galanthus nivalis. Fiori campanulati, del resto presenta tutti gli altri caratteri del tipo. SPRENGEL (l. c. pag. 177-180) parla di nettare emanato dai tre petali interiori. Negli esemplari di Vallombrosa questa secrezione non esisterebbe punto, secondo ripetute ed accurate nostre osservazioni.

Leucojum vernum. Fiori campanulati più grossi; del resto come la precedente specie.

Conanthera bifolia. Altra amarillidea che deve essere qui registrata. Ripete sorprendentemente il tipo florale dei *Cyclamen*.

Cajophora lateritia e molte specie di *Loasa*. Tipo florale boragineo, ma di gran dimensione, con apparecchio mellifero complicatissimo, con piramide parastaminale robustissima, a cui accedono e successivamente recedono gli stami fertili. Esclusivamente melittofile e designate ad apiarie robuste e di gran taglia.

Sollya linearis. Anche questa *Pittosporea* possiede fiori improntati al tipo boragineo.

Dianella coerulea ed altre specie del genere. Per le antere conniventi a piramide e biporose, pel polline secco e deciduo da fiori pendoli, vanno qui registrate. Rispetto invece ai palloncini spongiosi di color aranciato che si scorgono all'apice dei filamenti, e che servono mirabilmente di punto di aggrappo alle apiarie pronube, potrebbero essere ascritte al tipo seguente. Non va però qui pretermesso che il tipo boragineo è assai affine a quello che segue.

Fin qui abbiamo citato apparecchi semplici; ma talvolta il tipo boragineo o almeno un tipo grandemente analogo può attuarsi in fiori composti, come accade presso la *Prenanthes purpurea*. Le sue calatidi sono quinqueflore, pendole, a colonne singenesiache assai esserte. Il complesso di queste colonne equivale in funzione alla piramide anterale dei fiori di tipo boragineo; e serve di punto di aggrappo alle api e ai bombi che ne visitano avidamente i fiori, come osservammo più volte a Vallombrosa. L'area d'impollinazione qui pure è puntiforme, centrica, sternotriba.

36. TIPO VERBASCINO.

Car. Fiori eretti oppure ad asse più o meno orizzontale e declinato, rotacei o stellati sempre. I filamenti assorgono nel centro insieme agli stili e presentano un gruppo o un ciuffo centrale. I pronubi, velocemente volando da un fiore all'altro, afferrano colle zampe questo gruppo di stami e stili, e lo manipolano prestamente nello intento di portar via nel più breve tempo possibile la maggior quantità di polline. Con ciò questo tipo differisce assai dal precedente, dove i pronubi visitano piuttosto lentamente

e anche ripetutamente i fiori. L'esca del néttare manca sempre e senza eccezione nei fiori verbascini, destinati essendo ad apiarie pollinileghe. L'esca del néttare sarebbe in questo tipo una contraddizione; i fiori qui sono efimeri, vogliono essere rapidissimamente visitati, locchè non comportasi colla ricerca piuttosto lenta del miele. Per agevolare celeri e sicuri diportamenti nei pronubi, quasi sempre i filamenti sono barbati in grado insigne; e quando non sono barbati, allora sogliono essere curiosamente inaspriti da escrescenze singolari (*Trachyandra*). La razionalità mirabile di questo tipo venne, già son parecchi anni, da noi scoperta osservando un' apiaria (forse un' antofora) che visitava con gran velocità i fiori di *Tradescantia virginica*. Essa non cercava punto miele, ma aggrappandosi all' androceo ne scoteva fortemente le antere, e vidi il grande utile che prestano i peli dei filamenti in siffatta bisogna, senza i quali le apiarie pronube non farebbero neanche la quinta parte del lavoro. Analoghe osservazioni feci in seguito quanto ai fiori di *Verbascum nigrum*, che vidi visitare con diportamenti affatto analoghi da parecchie specie di bombi. In vista dunque dei caratteri generali della struttura florale e dell'accertata funzione dei peli staminali, si deve concludere che *i fiori di questo tipo sono esclusivamente melittofili*; e che se vi si posano, come frequentemente avviene, sirfidi, volucelle, eristalidi ed altre mosche, la visita di questi ditteri è una mera accidentalità priva di significato. Intorno a ciò non siamo d'accordo con ERM. MÜLLER il quale interpretò diversamente la funzione di detti peli (*die Befrucht. der Bl. durch Ins.*, 1873, pag. 277, 278, 349); epperò avrebbe mancato la giusta interpretazione di tutto l'apparecchio. Suppone pure che i fiori di *Verbascum nigrum* abbiano miele, locchè non si accorda con quello che osservai e massimamente coi diportamenti dei pronubi appropriati, i quali nei fiori di questo tipo non ricercano nè prendono altro che polline. Questo tipo si ripete sorprendentemente con tutti i suoi caratteri essenziali in parecchie famiglie di piante; ma più specialmente presso le quattro seguenti; cioè presso le *Scrofulariacee*, *Commelinacee*, *Liliacee*, *Primulacee*.

Verbascum nigrum, *V. blattaria*, *V. sinuatum*, *V. thapsus* e tutte le specie di questo genere a me cognite. La presenza dei peli nei filamenti costituisce un carattere generico. I pronubi più appropriati di queste specie sono i bombi.

Tradescantia virginica. I suoi fiori sono una perfetta riproduzione del tipo. Stami barbati. Non poche altre *Commelinacee* devono essere qui registrate, principalmente le specie di *Cyanotis*, *Aneilema*, *Streptolyrion*.

Celsia arcturus. Fiori a purissimo tipo verbascino.

Anagallis latifolia. Fiori abbastanza grossi; miniati al centro; stami barbati.

Arthropodium paniculatum. Filamenti pelosissimi. Dimensioni florali giuste. Riproduce perfettamente il tipo.

Tricoryne elatior. Filamenti vestiti di lunghi peli. Perfetta riproduzione del tipo.

Bulbine semibarbata e specie affini. Bellissima disposizione dei peli lungo i filamenti, inferiormente costituenti una riga razionalmente estrorsa, al di sopra formanti un ciuffo ottimo a servire di fulcro.

Stypandra. Presso la specie di questo genere di liliacee, gli stami all'apice dei filamenti formano una specie di stoppa, da cui deriva il nome generico.

Trachyandra. Nelle specie di questo genere si dà una perfetta riproduzione del tipo, salvo che vi ha una curiosa variante. I filamenti, a vece di essere barbati, sono eccessivamente scabri ed asperati da certe escrescenze annulari, retrorse, retrorsamente imbricate. Non si potrebbe immaginare un fulcro di più bell'effetto.

Helianthemum, *Sparrmannia*. Parecchie specie di questi generi hanno fiori improntati al tipo. I filamenti non sono però pelosi, ma dentati e scabri. Oltre ciò sono irritabili.

Chelidonium majus. Per la orientazione e disposizione delle parti florali e per il modo con cui i pronubi appropriati (bombi) ne visitano i fiori, questa specie deve essere qui registrata. I filamenti non sono pelosi ma alquanto scabri. A Vallombrosa notai pronube attivissime parecchie specie di bombi.

CLASSE DECIMATERZA.

APPARECCHI APERTI, REGOLARI.

Car. Tutti i fiori d'organizzazione meno perfetta e meno complicata, i quali non possono essere classificati in qualcuna degli apparecchi fin qui considerati, rientrano in questa classe. L'espansione florale è apertissima; l'adito al miele non presenta nessuna difficoltà; non sogliono esistere ordigni speciali che esercitino funzioni di fulcro, di nettariovie, di nettarestegii, ecc.

Quindi avviene, per regola generale, che siffatti fiori più raramente sono indiziati a pronubi speciali, prestandosi anzi spesso ad essere visitati dagli insetti i più diversi, per esempio da mosche, da apiarie, da coleotteri antofili. In qualche raro caso ha luogo preferentemente l'azione pronuba di lepidotteri diurni; in nessuno quella degli uccelli mellisugi e delle sfingi. Le dimensioni sono assai variabili; distingueremo quattro forme: maggiore, media, minore, minima.

Cosiffatti apparecchi, volendo ulteriormente suddividerli secondo ragioni funzionali intrinseche, si possono ordinare in cinque sezioni: in apparecchi *cloranti*, *melananti*, *polianti*, *callipetali* e *brachipetali*.

SEZIONE PRIMA.

APPARECCHI APERTI CLORANTI.

Car. Dimensioni minori e minime. Fiori piccoli, di colore giallastro, verdastro, bianco-giallastro, bianco-verdastro. Per solito sono odorosi, ma poco piacevolmente. Il miele è per lo più emanato da un disco perigino od epigino; giace affatto allo scoperto. Hanno una grande attrazione per mosche di grossa e mezzana statura; così deggiono essere considerati come preferentemente macromiofili, quantunque in via succedanea non manchi l'azione

pronuba delle apiarie le più diverse e di parecchi coleotteri. Vi consideriamo un sol tipo, il quale si ritrova in molte famiglie, e troppe per poter essere qui completamente enumerate.

37. TIPO RAMNACEO.

Rhamnus catharticus, *Rh. Frangula*, *Rh. Alaternus* ed altre specie del genere. Macromiofile in grado eminente, sebbene in alcune specie non manchi un considerevole appulso di apiarie.

Evonymis europaea, *E. latifolia*. *E. japonica*. Macromiofile in grado insigne, massime l'ultima specie.

Paliurus aculeatus. Macromiofila. Insigni movimenti proterandri ercogamici degli stami.

Rhus, diverse specie.

Ilex Aquifolium, *I. latifolia*. È singolare l'attrazione per le mosche esercitata dalle infiorescenze biancastre della seconda specie.

Amyris polygama.

Adelia Acidoton. Fiori piccoli, verdastri, poco cospicui, dotati di forte odore di bianco spino. Frequentatissimi dai ditteri più diversi; fra cui notai perfino una grossa tipula.

Euphorbia sylvatica, *E. amygdaloides*, *E. Characias* e molte altre specie nostrali. Tutte macromiofile più o meno esclusive.

Euphorbia dendroides. Le sue infiorescenze gialle a più lieti colori allettano principalmente gli Eristalidi.

Hedera Helix. Le sue infiorescenze sono visitate avidamente dai ditteri i più diversi. Vi concorrono anche le apiarie ma in grado assai minore.

Buxus sempervirens. Macromiofilo in grado insigne; ma se si trova piantato vicino ad alveari, vi concorrono anche le api. Le sue infiorescenze formano gruppetti giallastri. Il fiore femminile, che sta nel centro di ciascuno di essi possiede tre gobbe nettari-fere epicarpidiali. Nei circostanti fiori maschi il nettario è un disco crociforme.

Ribes rubrum, *R. alpinum*. Macromiofilo preferentemente; ma vi concorrono subalternamente anche le apiarie.

Ombrellifere. Una grande quantità delle piante appartenenti a questa famiglia vogliono essere qui registrate. Alle mosche fanno subalterna concorrenza diverse apiarie e diversi coleotteri.

SEZIONE SECONDA.

APPARECCHI APERTI MELANANTI.

I caratteri di forma sono presso a poco quelli della sezione precedente, ma il colore dei petali è più o meno atrato e livido. Cosicchè qui la macromiofilia è assai più pronunziata; anzi spesso si può dire esclusiva. Talvolta ai colori atrati si aggiungono odori nauseosi, pronunziandosi allora un principio di sapromiofilia. Le dimensioni possono essere maggiori, medie, minori, minime. Distinguiamo tre tipi, l'*uvarino*, lo *stapeliode*, il *melantino*.

38. TIPO UVARINO.

Car. Dimensioni maggiori. Fiori campanulati, pendoli, di colore atro-purpureo, livido. Spesso si aggiunge un odore putrido. Tipo sapromiofilo e macromiofilo.

Asimina triloba. I suoi fiori odorano di lievito. Sono esclusivamente macromiofili. Proteroginia pronunziatissima.

Uvaria nicaraguensis. Fiori ancora più grossi della precedente specie. Colore atro-purpureo, livido. Odore cadaverico pronunziatissimo. Specie verisimilmente sapromiofila.

Thottea grandiflora (*Griffiths, On the root-parasites ecc.*, nelle *Transaz. della Soc. linn.* di Londra, vol. XIX, pag. 325 e segg.). Bellissima riproduzione del tipo in tutti i suoi essenziali caratteri.

39. TIPO STAPELIOIDE.

Car. Dimensioni maggiori e medie. Fiori eretti. Colori variegati, atro-purpurei, lividi. Tipo sapromiofilo in alcuni casi, macromiofilo in altri.

Stapelia. Tutte le specie. Dimensioni per lo più maggiori. Potente odore cadaverico. Specie sapromiofile.

Bucerosia, *Caralluma* ed altri generi affini. Dimensioni medie. Verisimilmente macromiofili.

40. TIPO MELANTINO.

Car. Poco differisce dal precedente, salvo nelle dimensioni che sono minori e minime. Fiori spesso dotati d'odore spiacevole. Colori più o meno atrati e lividi. Tipo esclusivamente macromiofilo.

Periploca graeca. Dimensione minore. Fiori luridi, che esercitano una grande attrazione sopra i ditteri più diversi.

Microstemma, *Brachystelma* e generi affini. Fiori spesso puzolenti.

Cynanchum nigrum. Dimensioni minime. Odore di lezzo.

Evonymus verrucosa. Dimensioni minime. Odore di lezzo.

Aucuba japonica. Fiori piccoli, atro-purpurei.

Xanthorrhiza apiifolia. id. id.

Bragantia Wallichii. id. id.

Asiphonia piperiformis. id. id.

Ruscus aculeatus. id. id.

Streptopus amplexifolius. id. id.

SEZIONE TERZA.

APPARECCHI APERTI, POLIANTI.

Car. Gli apparecchi sono composti. I flosculi sono approssimati in calatidi raggianti, oppure in capolini, oppure in cime corimboformi. Le dimensioni di tali infiorescenze possono essere grandissime, medie, piccole. Distinguiamo tre tipi: l'*asteroide*, lo *scabiosino*, il *valerianoide*.

41. TIPO ASTEROIDE.

Car. Flosculi approssimati in calatidi o capolini raggianti. Colori ordinarii. Odori per lo più nulli. Il tipo è preferentemente melittofilo, ma, per la totale apertura delle calatidi e per la facilità della impollinazione sternotriba, possono concorrere validamente anche le mosche e le farfalle diurne.

Composte. Una gran parte dei generi di questa vasta famiglia vanno qui annoverati.

Actinotus helianthi.

Astrantia maxima, major, media, minor.

Bupleurum. Alcune specie.

Cupularia viscosa. Floribonda in alto grado. È un bell'esempio di adattamento misto. Perocchè in alcune località e a stagione meno inoltrata (Firenze, settembre) ne vidi i fiori avidamente frequentati e visitati dalle api e da eristalidi, e altrove in più avanzata stagione (Chiavari, ottobre) erano con estrema frequenza esclusivamente visitati e fecondati da *Pieris*, *Vanessa* e parecchie altre farfalle diurne. Riconobbi che il polline estremamente attaccaticcio si appiccicava in cumuli vistosi alle loro zampe e al loro sterno; cosicchè dette farfalle si addimostravano efficacissime per promuovere la fecondazione incrociata.

42. TIPO SCABIOSINO.

Car. Somiglia molto al precedente. Per altro i flosculi essendo approssimati in capolini lassiflori, oppure in cime corimbiformi, e le antere e gli stimmi essendo più esserti dei flosculi, rispetto alla efficacia dell'azione pronuba, le farfalle diurne rivaleggiano colle apiarie. È dunque pur questo un tipo misto, presso a poco in egual grado psichefilo e melittofilo.

Cephalaria, Scabiosa. Quasi tutte le specie.

Brunonia australis. Eleganti capolini a flosculi azzurri, elevati da scapi slanciati. Fragranza deliziosa.

Pimelea spectabilis. Capolini rosei, assai appariscenti, involu-
crati da larghe e belle brattee.

Pimelea hispida, *P. Hendersoni* ed altre specie del genere.
Presso a poco come la precedente.

Valeriana officinalis. Infiorescenze in cime corimbiformi.

Valeriana tripteris. Come la precedente.

Fedia cornucopiae. id.

Jasione montana. Infiorescenze in capolini.

43. TIPO TRACHELINO.

Car. Somiglia assaissimo al precedente, massime alla forma della Valeriana, avendo le infiorescenze foggiate a larghi corimbi, ma differisce per avere quando un tubo, quando uno sperone mellifero di tale e tanta esilità, che ad altra proboscide non può essere adatto, salvochè a quella delle farfalle diurne. Cosicchè noi riteniamo per indubitato questo tipo essere *esclusivamente psichefilo*, sebbene non manchino apiarie le quali calano su dette infiorescenze e si sforzano di carpire in qualche maniera il miele, oppure si contentano soltanto di pigliare il polline. Del resto la esserzione delle antere e degli stimmi e la natura attaccaticcia del polline sono visibilmente bei caratteri di adattamento per la impollinazione dello sterno e delle zampe delle farfalle diurne; le quali, volubilissime per natura e perseguitate dai maschi, eseguono assai bene la trasposizione pollinica da una ad altra infiorescenza.

Trachelium coeruleum. Le sue infiorescenze cerulee hanno una grande attrazione per le farfalle diurne. Il suo tubo mellifero è lunghetto ed esilissimo.

Centranthus ruber. Infiorescenze simili ma rossastre. Ha uno sperone mellifero esilissimo, ed esercita pure grande attrazione sulle farfalle diurne.

SEZIONE QUARTA.

APPARECCHI APERTI, CALLIPETALI.

Car. I fiori sono regolarissimi, semplicissimi, a petali cospicui, disposti in rosetta. Il loro significato è poco pronunziato. Si adattano a tutti i pronubi ed a nessuno. Sono visitati quasi indifferentemente da apiarie, da mosche, da coleotteri. Occupano gl'infimi scalini nella scala della perfezione florale. Distinguiamo tre dimensioni; grande, mezzana, piccola; e tre tipi: *il papaverino*, *il rosaceo*, *il ranunculaceo*.

44. TIPO PAPAVERINO.

Car. I petali sono cospicui, larghi, assorgenti per lo più a campana, di colore per lo più rosso, talvolta giallo o bianco, con una macchia nerastra alla base interna. La riproduzione di questi caratteri in fiori appartenenti a diverse famiglie di piante, ne fa certi della realtà di questo tipo; ma noi non potemmo fin qui decifrarne il significato funzionale, nè sappiamo a quali pronubi siano preferentemente designati. Dimensioni sempre grandi, talvolta massime.

Papaver Rhoëas, *P. orientale*, *P. argemone* ed altre specie. Fiori porporini.

Tulipa gesneriana. Fiori porporini.

Tulipa clusiana. Petali rossi, marginati di bianco.

Chelidonium glaucium. Fiori gialli.

Cistus ladaniferus. Grossi fiori bianchi con macchia atro-purpurea alla base dei petali.

Cistus formosus. Petali grandi, gialli. Una macchia atro-sanguinea alla base di ciascuno di essi.

Anemone hortensis, *A. coronaria*. Petali di un bel rosso, con macchia nera alla base.

45. TIPO ROSACEO.

Car. I petali sono cospicui, larghi, espansi, unicolori, non macchiati di nero alla base. Le dimensioni sono grandi e medie. Le forme maggiori forse sono preferentemente designate a coleotteri antofili. I pronubi delle altre forme sono affatto promiscui (apiarie, mosche, cetonie). Questo tipo indubitabilmente si collega col tipo magnoliaceo, da cui differisce principalmente perchè i petali essendo espansi, non preparano punto un ricovero ai pronubi.

Rosa bengalensis, *R. damascena* ed altre specie a fiori aventi dimensioni grandi. Petali rosei o rossi.

Camellia japonica, *Gordonia lasianthos* (Ternstroemiacee), *Rhodoleja Championi* (Amamelidee). Riproduzione perfetta del tipo Rosa.

Hibbertia volubilis. Fiore grosso, giallo. Orribile puzzo stercoreo.

Dillenia scabrella, *D. ornata*. Fiori gialli, grandi, fragranti.

Dillenia speciosa. Fiore grossissimo, magnifico, forse cantarofilo.

Rosa canina, *R. sempervirens* ed altre specie nostrali. Fiori spesso odorosi, di dimensioni mezzane.

46. TIPO RANUNCULACEO.

Car. Si distingue dal precedente per i suoi fiori di minor dimensione. Così resta esclusa quasi totalmente l'azione pronuba delle Cetonie. Questo tipo, infimissimo nella scala della perfezione biologica e funzionale, si riproduce in un gran numero di famiglie.

Ranunculus, tutte le specie. Macromiofilo e melittofilo in egual grado.

Eranthis. Melittofilo esclusivamente, ma per la circostanza dei suoi vascoli nettariiferi ben chiusi, irreperibili ad insetti meno intelligenti delle apiarie.

Anemone nemorosa, *A. trifolia*, *A. hepatica*, *A. ranunculoides* ed altre specie nostrali.

Aremonia, *Agrimonia*, *Fragaria*, *Rubus*, *Potentilla*, *Geum*. Tutte le specie nostrali.

Hypericum perforatum, *humifusum*, *montanum* ed altre specie nostrali.

Erodium, *Geranium*. Molte specie.

Scilla bifolia, *S. autumnalis* ecc.

SEZIONE QUINTA.

APPARECCHI APERTI, BRACHIPETALI.

47. TIPO MICRANTO.

Car. I fiori sono esigui, di color bianco o di un violaceo slavatato. Avendo petali brevissimi e odori poco o punto sviluppati esercitano pochissima attrattiva sui pronubi, e segnano, da un lato un infimo grado di perfezione biologica, dall'altro lato una decisa tendenza alla omogamia. È un tipo che si ritrova in molte specie appartenenti alle più svariate famiglie. Noi ci limiteremo ai pochi esempi che seguono.

Alsinee. Una gran parte delle specie di questa famiglia sono micrante. Si adduce ad esempio l'*Alsine media*. Questa specie, malgrado la sua micranzia, in alcune favorevoli circostanze di luogo e di tempo, è visitata con grande avidità dalle api, perchè i suoi minuscoli fiori non scarseggiano di miele.

Crucifere. Vanno qui registrate tutte le specie a piccoli fiori. Si adduce ad esempio la *Capsella Bursa pastoris*, l'*Erophila verna* ecc. Non manca il miele.

Veronica. Non poche specie sono micrante e non ostante posseggono un nettario relativamente assai sviluppato.

Ecc., ecc.

Giunti alla fine di questo nostro catalogo dei diversi tipi d'apparecchi florali zoidiofili, tanto laboriosamente e lungamente escogitato, formoliamo il quesito: questi 47 tipi florali, della cui na-

turalezza e oggettiva realtà siamo consciamente persuasi, sono gli unici ben definiti tipi che ritrovar si possono fra le fanerogame zoidiofile? Vorremmo essere in grado di rispondere affermativamente; ma non possiamo. Nutriamo bensì la speranza che ulteriori ricerche ed altri osservatori completeranno ed emenderanno il nostro tentativo, e coroneranno l'edifizio della fisiologia florale fin qui tanto negletta, benchè tanto necessaria per la cognizione scientifica delle piante e delle loro cause.

SEZIONE QUINTA.

ALCUNI CENNI INTORNO AI PRONUBI DELLE PIANTE

E AI LORO COSTUMI.

Se nelle pagine che precedono, dedicate alla esposizione dei caratteri proprii delle specie zoidiofile, noi abbiamo passato a rassegna gli svariati adattamenti delle piante agli animalcoli pronubi, in questa parte noi dovremmo per converso esporre i caratteri di adattamento dei pronubi alle piante. Ma l'argomento è tanto vasto e la messe delle nostre osservazioni è tanto scarsa, da doverci limitare a segnare in quest'ordine di conoscenze alcuni punti soltanto, che potranno forse servire di partenza per ulteriori e più adeguati studii.

Inoltre l'argomento è affatto nuovo e giammai tentato, se si fa un'eccezione relativa agli adattamenti degli insetti nostrani alle piante europee, che furono felicemente investigati ed esposti da ERM. MÜLLER in tre suoi lavori.¹ Ma nulla è stato scritto in proposito delle relazioni ai fiori per parte degli insetti esotici e degli uccelli mellisugi.

In separati paragrafi toccheremo alcune cose concernenti gli

¹ « *Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Blumen und Blumenbesuchende Insekten* » nelle *Verhandlungen des naturhistor. Vereins für Rheinl. und Westfalen*, 1869.

« *Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen* » nelle medesime *Verhandlungen*, 1872.

« *Die Befruchtung der Blumen durch Insekten.*, ecc., Lipsia, 1873. pagg. 28-58 451-468.

ordini principali degl' insetti antofili (coleotteri, ditteri, imenotteri, lepidotteri) e degli uccelli mellisugi. Passeremo sotto silenzio gli ortotteri, i nevrotteri, gli emitteri e i tisanotteri, sebbene non manchino a ciascuno di essi alcune specie che vivono sui fiori, l'azione delle quali per altro cade in assoluta insignificanza rispetto all'azione di altri insetti.

§ 1. COLEOTTERI.

ERM. MÜLLER (*Befrucht. der Blumen*, ecc., pag. 451-453) annovera ben 129 specie di coleotteri visitatori dei fiori. Ma la gran maggioranza di queste visite, secondo la opinione che ci siamo formata, sarebbero affatto insignificanti ed accidentali. Perfino le specie del genere *Meligethes*, le quali in quantità considerevoli d'individui frequentano i fiori di molte piante, per noi non avrebbero importanza. Non basta che una data specie d'insetti viva soltanto sui fiori; bisogna considerare le sue abitudini. Se la specie è pigra e sedentaria (come, per esempio, sono i *Meligethes*, le formiche ed altri insetti), se non si trasloca con certa frequenza da un fiore all'altro, non potrà mai essere eletta e utilizzata, nè geneticamente nè in progresso di tempo educata alla funzione di pronubo dei fiori. Anzi, nonchè essere inutile, essa riesce dannosa e contraria alla legge dicogamica, in quanto che usurpa un posto che meglio sarebbe occupato da altri insetti, e in quanto che consuma invano una preziosa porzione di esca, predesignata ad esseri più utili.

Fatta questa considerazione i coleotteri veramente utili alla dicogamia e che come tali vennero fino ad un certo punto dalla natura educati a pronubi dei fiori, si riducono ai soli lamellicorni antofili e a pochissime specie di longicorni. Dei longicorni abbiamo a considerare soltanto i generi *Pachita*, *Leptura*, *Grammoptera*, *Strangalia*; dei lamellicorni le tribù dei *Cetoniadi*, *Glafridi*, *Rutelidi* e alcune *Melolonte*.

Pachita octomaculata. Si può consultare ERM. MÜLLER (l. c.) che la osservò in parecchie *Rosacee* (*Rubus*), *Ombrellifere*, *Composte*, *Dipsacee*.

Leptura livida. Osservata da MÜLLER (l. c.) sopra i fiori di diverse *Ombrellifere*, *Rosacee*, *Convolvulacee*, *Dipsacee*, *Composte*.

Strangalia armata, *S. attenuata*, *S. melanura* e *S. nigra*. Osservate da MÜLLER (l. c.) sopra i fiori di diverse famiglie (*Cornee*, *Rosacee*, *Dipsacee*, *Composte*, *Ombrellifere*, *Ranunculacee*, *Cistinee*). Possiamo aggiungere che MAURIZIO GIRARD notò individui di *Strangalia nigra* portare affisse al vertice del capo masse polliniche di *Orchidee* (*Ann. de la Soc. entom. de France*, IV ser., vol. 9, p. XXXI), e parimente notò individui di *Strangalia atra* visitare con frequenza i fiori di *Orchis maculata* ed affiggersi al capo numerose masse polliniche (ib.). Si aggiunge da ultimo che KUNCKEL vide individui di *Strangalia melanura* visitare con avidità i fiori di rovo, ed altri ne trovò con affisse al capo masse polliniche di *Orchidee* (*Ann. de la soc. entomol. de France*, IV ser., vol. IV, p. 154).

Grammoptera laevis. È uno dei pochi insetti cooperanti alla fecondazione della *Listera ovata*, giusta congruenti osservazioni di E. MÜLLER e C. C. SPRENGEL.

Grammoptera livida, *G. ruficornis*. Trovate da E. MÜLLER a visitare i fiori di parecchie famiglie (*Cornee*, *Ombrellifere*, *Rosacee*).

Coleotteri lamellicorni. Parecchi generi e specie di questo gruppo hanno, apetto dei longicorni, ben altra importanza per la esecuzione della legge dicogamica. Mentrechè non si può citare neanche una specie vegetale i cui fiori siano principalmente riservati alla visita di longicorni, abbastanza numerosi esempi invece abbiamo di fiori designati esclusivamente o preferentemente alla visita di lamellicorni.

Melolontha farinosa. A Vallombrosa la vidi visitare in grande numero d'individui, e con alacrità notevole, le infiorescenze di *Fraxinus Ornus*.

Cetoniadi. Questa tribù si distingue fra i lamellicorni per maggiore attività ed efficacia nel promuovere le nozze incrociate di talune piante. Quasi tutti i generi e le specie, allo stato d'insetto perfetto, vivono sui fiori, sia leccando i nettarii, sia suggendo al-

cuni organi florali, sia mangiando polline. Consideriamo brevemente i generi *Cetonia*, *Inca*, *Gnorimus* e *Trichius*.

Cetonia aurata. A Firenze effettuava le nozze promiscue della *Magnolia grandiflora*. La vidi anche in quantità notevoli sulle infiorescenze di *Sambucus ebulus*, *Cornus paniculata*, *Hydrangea quercifolia*. ERM. MÜLLER la notò sul *Sambucus nigra*, sopra alcune *Ombrellifere*, *Rosacee*, *Crucifere* e *Composte*.

Cetonia metallica. Molto affine alla precedente, così nella forma come nei costumi.

Cetonia stictica e *marmorata*. Figurano tra le Cetonie presso di noi più primaticcie. Le vidi frequentare fiori di molte piante in primavera.

Cetonia hirta. Più vorace delle precedenti specie, pare che si attacchi agli stami di molte piante a fiori poliandri e ne distrugga una porzione. CLAUDON, a Colmar, la osservò divorare gli stami nei fiori di pero, argomentando che faccia con ciò grave danno alle piante in discorso. Ma siccome i fiori di pero sono poliandri è probabile che il vantaggio dell'attuate nozze promiscue superi il danno di una parziale distruzione dell'androceo.

Inca. Genere proprio dell'America tropicale. LACORDAIRE (*Hist. nat. des. ins.* III, 1856, p. 556) di quest'insetti dice: "malgré leurs formes massives ils volent assez bien pendant la grande chaleur du jour et fréquentent alors les fleurs des arbres."

Gnorimus. Ha specie native dell'Asia e della regione mediterranea. Si trovano tutte sui fiori.

Trichius. Gareggia col genere *Cetonia* quanto alla sua efficacia nella dicogamia.

Trichius nobilis. Trovato da E. MÜLLER sui fiori di *Chrysanthemum leucanthemum*. Secondo LATREILLE si trova preferentemente nei fiori di *Rosa*, *Sambucus*, *Viburnum*.

Trichius fasciatus. Specie molto più attiva e diffusa della precedente, Venne da E. MÜLLER osservata sui fiori di molte famiglie (*Ombrellifere*, *Ranunculacee*, *Rosacee*, *Caprifogliacee*, *Dipsacacee*, *Composte*, *Valeriane*).

Trichius sp. Venne osservata da SCHOMBURGK frequentare a

ventine d'individui i fiori di *Victoria regia*, e corroderne il disco.

Glafridi. Altra tribù di lamellicorni che nel visitare i fiori gareggia con quella dei *Cetoniadi*. Il genere *Cratoscelis* è del Chili. Ha il corpo villosissimo, e si distingue per avere il lobo terminale delle mascelle assai allungato, in guisa che può raccogliere e suggerire il miele, anche se riposto in nettaroconche di una certa profondità. Siffatto lobo è ancora più allungato nel vicino genere *Lichnia*; supera in lunghezza il corpo stesso dell'insetto ed accenna a un maggior grado di adattamento al vitto florale. L'*Anthipna* dell'Italia, il *Glaphyrus* della Siberia e dell'Africa del Nord, l'*Amphicoma* della Siberia si trovano costantemente sui fiori ed avendo il corpo assai peloso, secondo PALLAS, sono idonei ad agevolare le nozze florali. Mancano ragguagli circa le specie di fiori che più prediligono.

Rutelidi. Terza tribù di lamellicorni, emula delle due sopra citate nel compito di promuovere la dicogamia delle piante. Quasi tutti i suoi rappresentanti sono proprii dell'America tropicale. Dobbiamo considerare principalmente i generi *Cyclocephala*, *Areoda*, *Pelidnota*, *Macraspis*. Secondo WESTWOOD la *Cyclocephala melanocephala* si trova in quantità entro i fiori di *Datura arborea*; la *Pelidnota micans* frequenta i fiori di *Geonoma*, genere di palme brasiliane pigmee; le *Macraspis* volano attorno agli alberi con un ronzio singolare e corrodono i fiori. Spesso il manto dei *Rutelidi* è adorno dei più brillanti colori.

Coleotteri saprofagi e cadaverini. Anche questi possono talvolta promuovere la dicogamia, ma in quelle specie soltanto i cui fiori, foggiate a carcere o a ricovero di mosche o di moscherini, vanno esalando un fetore cadaverico ed urinoso. La loro azione per altro è da ritenersi succedanea e inferiore a quella delle mosche e dei moscherini. Nelle caldaje dell'*Arum Dracunculus* rinvenni numerosi rappresentanti di *Dermestes*, *Hister*, *Silpha*, *Saprinus*, *Nitidula* e diversi brachelitri. Un concorso analogo ha luogo nelle caldaje florali di una *Hydnora* d'Abissinia, giusta quanto mi riferì il dottor EDOARDO BECCARI. Infine nel carcere florale micromiofilo

dell' *Arum Italicum* notai talvolta numerosi *Oxytelus*, ivi forse attratti o dall'odore urinoso o dalla speranza di preda.

Prima di lasciare i coleotteri, dobbiamo parlare ancora di due specie, cioè dell' *Henicopus hirtus* e di una specie di *Nemognatha*. Il primo è un insetto dal corpo pelosissimo che osservammo in un prato montano visitare ad una ad una con grande alacrità le infiorescenze della *Festuca ovina* (Monte Senario presso Firenze, maggio, 1868). Certo è che così facendo promoveva egregiamente le nozze incrociate di detta graminacea: fatto tanto più notevole in quanto che la *Festuca ovina* è pretta anemofila. Ma quale era il movente delle sue visite? Non potei chiarire questo punto. Forse ricercava nei fiori di *Festuca* acari od altri animalcoli che fornirebbero il suo nutrimento. Quanto ad alcune specie del genere *Nemognatha*, proprie dell'America tropicale, la loro predestinazione a fiori provvisti d'un tubo mellifero è rivelata dalla metamorfosi delle mascelle, le quali, analogamente a ciò che si osserva nei *Lepidotteri*, sonosi allungate e assottigliate in modo tale da costituire un tubo aspirante, lungo circa 12 millimetri. FRITZ MÜLLER nel Brasile meridionale notò come una specie di questo genere visitava i fiori di una *Convolvulacea* (vedi E. MÜLLER, l. c., pag. 33, in nota).

§ 2. DITTERI.

Nella qualità di agenti fecondatori delle piante i ditteri vennero nella natura di gran lunga preferiti ai coleotteri. Quali dovettero essere le cause di questa preferenza? Senza dubbio la facoltà di più rapida locomozione, accordata ai ditteri a fronte dei coleotteri. Presso questi ultimi il pajo anteriore delle ali assumendo una funzione puramente integumentale e protettiva, non solo non serve al volo, ma impedisce colla sua rigidità il libero moto delle ali membranose appiccate al metanoto.

Malgrado questa elezione e preferenza dei ditteri, malgrado che molti apparecchi florali siano esclusivamente, preferentemente o promiscuamente, secondo i casi, adattati alla visita di determinate

specie di ditteri, ciò nulla di meno ben pochi sono i ditteri che abbiano assunto forme, costumi e caratteri esclusivamente designati alla visita di dati fiori; e, ciò che è ben singolare, quei pochi che offrono adattamenti ai fiori, sono i meno attivi e i meno proficui per la dicogamia.

Così le mosche carnarie, pronube delle piante sapromiofile; le psicode ed altri moscherini pronubi degli apparecchi micromiofilo; le mosche ordinarie infine, pronube dei fiori di *Periploca*, *Cynanchum*, *Asimina*, ecc., non hanno la menoma predestinazione alla vita florale, e potrebbero vivere egregiamente, anche se non esistessero quelle piante, i cui fiori sono da esse mosche esclusivamente fecondati.

Per converso quei pochi ditteri che mostrano predestinazione alla vita florale, vogliasi in considerazione del polline e del miele di cui si nutrono, come i sirfi, gli eristalidi, le volucelle; vogliasi in considerazione di una lunga tromba aspirante atta a suggere il miele, come i generi *Rhingia*, *Empis*, *Bombylius*, possiedono al confronto minore efficacia ed attività nella faccenda di promuovere la dicogamia nei vegetali. Ad ogni modo è certo che non si può citare neanche una specie i cui fiori siano esclusivamente o anche solo preferentemente designati alla visita di ringie, empidi e bombilii.¹

La ragione di questa apparente anomalia crediamo che sia riposta in uno dei più cospicui caratteri che segnalano i ditteri, nel carattere cioè della stupidità. Laonde dovettero essere preferiti fra i ditteri quelli che offrono tale prerogativa in grado insigne; e infatti nei mirabilissimi apparecchi a carcere sapromiofilo e micromiofilo vediamo accorrere i predesignati ditteri in forza d'un inganno; inganno di odori e inganno di colori. Le mosche cadaverine accorrono ai fiori di *Arum dracunculus* ingannate dall'odore cadaverico e dai colori luridi; le psicode entrano nelle spate

¹ E. MÜLLER (*Die Befruchtung der Blumen*, ecc., p. 68-69) congettura che della *Iris pseudacorus* esista una forma con fiori adattatisi all'azione della *Rhingia rostrata*. Noi non possiamo accostarci a questa opinione, pur ammettendo i fatti da lui addotti in proposito.

dell' *Arum italicum* e *A. maculatum* ingannate dall'odore d'orina che ne esala. Inoltre è principalmente presso parecchi fiori miofili (*Ophrys*, *Cypripedium* esotici, ecc.) che si produce l'inganno dei falsi nettarii. Da ultimo giova riflettere che apparecchi florali a carcere non potevano razionalmente attuarsi se non che in relazione ad animalcoli stupidi al segno da lasciarsi incarcerare, e di rientrare subito in eguale trappola appena usciti dalla prima.

C. C. SPRENGEL aveva osservato questa particolare stupidità (*Dummheit*) dei ditteri, facendone cenno in più punti della sua opera "*Das entdeckte Geheimniss*, ecc. „ Le nostre osservazioni c'indussero la stessa persuasione in proposito e molte volte ci si presentò il destro di constatare la stupidità, anche in quelli che la offrono in grado minore, come gli eristalidi e i bombilii, osservandone a lungo gl' incongrui e frustranei diportamenti nell'atto di visitare certi fiori. Vedemmo per esempio un *Bombylius* ronzare assai tempo attorno a una fiorente pianta di *Borago officinalis*, i cui fiori non gli sono punto adatti; lo vedemmo passare quindi a circostanti fiori di *Trifolium pratense*, egualmente inutili per lui, ritornare dopo ciò ai fiori di *Borago*, poi di bel nuovo ai fiori di *Trifolium*, e ripetendo molte volte questo inutile andirivieni perdere il suo tempo invano, senza mostrarsi suscettivo di essere edotto dalla esperienza.

Bisogna per altro fare una eccezione per la *Rhingia rostrata* e per alcune specie di *Empis*, le quali svelano nelle visite dei fiori una intelligenza non inferiore a quella di parecchie apiarie.

Premesse queste cose passeremo in rapida rassegna quei ditteri che nelle visite florali attirarono di preferenza l'attenzione nostra ed altrui.

Moscherini pronubi di apparecchi florali a carcere. Appartengono alcuni alla famiglia degli *Atericeri*, altri a quella dei *Tipularii*. Altrove diemmo il catalogo delle specie trovate incarcerate nei fiori di *Ceropegia elegans*, *Arum italicum* e di parecchie specie di *Aristolochia*. Appartenevano ai generi *Lonchaea*, *Phora*, *Oscinis*, *Drosophila*, *Limosina*, *Gymnopa*, *Chironomus*, *Ceratopogon*, *Sciara*, *Psychoda*, *Cecydomya*, *Scatopse*. MÜLLER (*Befrucht.*

d. Bl., ecc. p. 110) aggiunte due specie, la *Sapromyza apicalis* e la *Myodina fibrans*.

Moscherini visitatori di altri fiori. Piante fiorenti di *Rhamnus Alaternus*, *Euphorbia sylvatica* ed altre, vidi a Chiavari frequentate talvolta da nubi di moscherini; pronubi succedaneissimi, se si considera la esiguità del loro corpo sproporzionata ai fiori, mentre i pronubi veri sono mosche di grossa e mezzana statura. Altri moscherini sono adottati da MÜLLER (l. c.) come visitatori dei fiori di *Adoxa*, *Chrysosplenium* e di altre specie, ma la loro azione come pronubi cade nell'insignificanza.

Culex pipiens. Venne da me osservata a Firenze due volte in anno diverso visitare con grande avidità i fiori di una *Coccoloba*. Ricercava i nettarii e suggeva colla proboscide il miele. Riferisco il fatto, non già perchè la zanzara debba essere annoverata fra i pronubi delle piante, ma perchè questa deviazione d'istinto parmi un fenomeno interessante in alto grado. ERM. MÜLLER (l. c. pag. 153) osservò lo stesso insetto visitare i fiori di *Rhamnus frangula* e suggerne il miele.

Mosche carnarie e cadaverine. Furono elette in natura a fecondatrici esclusive dei fiori sapromiofili, ossia di quelli che spandono fetori cadaverici, o di carne putrida o di pesce marcio e simili, con solenne inganno per parte dei fiori e solenne stupidità per parte dei pronubi, i quali, credendosi sopra un cadavere, spesso depongono sulle corolle le loro uova o i loro bachi, condannandoli a certa morte. Le specie principali appartengono ai generi *Calliphora*, *Sarcophaga* e *Lucilia*. Accorrono anche sui fiori delle piante macromiofile (*Buxus*, *Ilex*, *Rhamnus* etc.); ma in tal caso non sono pronube esclusive, condividendo il loro compito con una infinità di altre mosche.

Mosche ordinarie di manto disadorno. Elette ad esclusive o almeno preferite pronube dei fiori macromiofili. Possono essere di grande o di mezzana statura. Oltre le mosche cadaverine succitate qui figurano le specie di *Anthomyia*, *Cyrtoneura*, *Echinomyia* e di moltissimi altri generi.

Mosche florali di manto adorno. Appartengono alla tribù dei

Sirfidi, e più specialmente ai generi *Erystalis*, *Helophilus*, *Syrphus*, *Chrysotoxum*, *Volucella*, ecc. La loro azione pronuba noi la stimiamo inferiore a quella delle mosche e dei moscherini succitati, quantunque siano assai moltiplicate. Esse accorrono per verità sopra una grande quantità di fiori appartenenti alle più svariate famiglie, e per solito colorati in bianco e in giallo; ma cotali fiori sogliono essere di preferenza designati agli apiarii; quindi è che la loro azione è subordinata a quella degli apiarii stessi, ed acquista una certa importanza soltanto allorquando o la stagione fredda o una fredda località ha impedito lo sviluppo degli insetti apiarii. Acquistano pertanto importanza nei primi giorni di primavera, nei giorni autunnali e nelle località montane ed alpine. In tali condizioni di tempo e di luogo esse manifestamente surrogano gli apiarii, di cui, spesso con sorprendente mimismo, vestono la livrea.

Oltre i gruppi di mosche, fin qui contemplati, troviamo opportuno di considerare separatamente le seguenti specie e generi di ditteri:

Lomatia Belzebul. Nei dintorni di Firenze notai più volte questa specie visitare con alacrità i fiori di *Leucanthemum* e di *Anthemis tinctoria*. Tale predilezione fa sì che debba essere annoverata fra le normali pronube di dette piante.

Rhingia rostrata. Questa specie, sia per la sua proboscide lunga circa 11 millimetri ed atta ad estrarre il miele da tubi meliferi di eguale o minore profondità, sia per la intelligenza ed attività che spiega nel visitare i fiori, merita di essere considerata come un'apiaria. A Chiavari, a Firenze, a Vallombrosa la vidi visitare con regolarità ed alacrità fiori di *Lychnis Flos Cuculi*, *Calamintha nepeta*, *Geranium pyrenaicum*. ERM. MÜLLER (l. c.) adduce una quantità di specie appartenenti alle più svariate famiglie, aventi fiori visitati da questo dittero. Nelle nostre regioni per altro stimiamo assai scarsa la sua azione pronuba, perchè è una specie da noi poco moltiplicata.

Empis. Le specie di questo genere, massime quelle di piccola statura, emulano in intelligenza la *Rhingia*. Notammo con quale

avvedutezza giungevano a scoprire i nettarii di *Tulipa sylvestris*, di *Potentilla Fragariastrum* e di altre piante. Sogliono essere assai moltiplicate nel numero degl'individui, e non ostante stimiamo debolissima la loro azione pronuba, per la lentezza e pigrizia dei loro movimenti, e fors'anco perchè, saziandosi con poca quantità di miele, non hanno incentivo a passare con celerità da un fiore all'altro. Facciamo eccezione per una piccola specie, la quale visitava con regolare prestezza i minuscoli fiori della *Lobelia Erinus*, equivalendo certamente in attività ed efficacia ai piccoli *Halictus* che frequentavano i fiori stessi.

Bombylius. Le specie di questo genere mi sembrano di gran lunga meno intelligenti delle Empidi e delle Ringie. Mi parve di osservare in essi una predilezione ai fiori delle Labiate. Malgrado che contino un numero grande d'individui, la loro azione pronuba noi la reputiamo affatto insignificante. La loro proboscide è assai lunga, ma tanto esile e liscia che poco o nulla si presta alla trasposizione pollinica. Il loro corpo è pelosissimo, ma non suol venire in contatto nè colle antere, nè cogli stimmi dei fiori che visitano. È da avvertire che i peli, i quali costituiscono il loro ornamento, sono tanto caduchi, che verisimilmente e per quanto potei osservare essi evitano ogni contatto con corpi resistenti. Nei bombilii abbiamo così un bell'esempio di adattamento unilaterale ed egoistico. Essi vivono a spese dei fiori, poichè unicamente di miele si cibano, ma senza prestare ai fiori notevole vantaggio. Forse si deve fare una eccezione per alcune specie di *Myosotis* e di *Vinca*, i cui tenui tubi florali vedemmo esplorati anche dai bombilii, con plausibile effetto dicogamico, considerando che il polline di dette piante può aderire alla esile e liscia loro proboscide o mercè la propria glutinosità (nel *Myosotis*), o mercè speciali disposizioni di agglutinamento (nella *Vinca*). Per altro non si deve perdere di vista che i *Myosotis* e le *Vinche* sono designati preferentemente a pronubi ben più idonei e robusti dei bombilii.

§ 3. IMENOTTERI.

Nessun ordine di animalcoli ha dato tanti pronubi al regno vegetabile quanto quello degli imenotteri. Cinque sono le famiglie che forniscono un contingente di pronubi più o meno appropriati, più o meno numerosi. Principale è quella degli Apiarii; poi vengono quelle dei Vesparii, dei Fossori, degli Icneumonidi, dei Gallicoli.

Gli Apiarii, legati quanto al cibo onninamente alla vita florale, sia durante lo stato larvale che in quello d'insetto perfetto, visitano i fiori per doppio incentivo, cioè per raccogliere polline e miele. Vesparii, Fossori, Icneumonidi, se frequentano fiori, ciò fanno soltanto per prendere miele.

Per valutare l'importanza dei differenti Apiarii, rispetto alla esecuzione della legge dicogamica, bisogna considerarli sotto diversi aspetti. Dobbiamo da prima distinguere Apiarii sociali e Apiarii solitarii. Gli Apiarii sociali, mediante la facoltà della partenogenesi e procreando una casta apposita, quella delle operaje, dedicata alla raccolta del polline e del miele, sono i più importanti ausiliarii delle nozze vegetali, in quanto che, mercè detti due spedienti biologici, si moltiplicano nelle diverse località in esatta proporzione dello sviluppo delle piante ad essi designate. Tali sono le specie dei generi *Apis*, *Melipona*, *Trigona*, *Euglossa*, *Bombus*.

Un secondo aspetto, pure assai importante, è la considerazione delle parti pelose del loro corpo, predesignate all'ablazione del polline e alla impollinazione degli stimmi. Sotto questo punto di vista il primo posto spetta ai bombi, tutto il loro corpo essendo vestito di fitti peli, e potendo essi eseguire con eguale facilità ogni sorta d'impollinazione cefalotriba, nototriba, sternotriba, pleurotriba. Altri apiarii hanno una fitta spazzola di peli disposti sotto l'addome, e sono designati a quei fiori melittofili, la cui struttura rende opportuna un'impollinazione sternotriba. Tali sono le specie dei generi *Osmia*, *Megachile*, *Heriades*, *Chelostoma*.

Altri generi, cioè *Halictus* e *Andrena*, hanno i peli pollinilegi disposti lungo i femori; ciò indica predesignazione a visitare flosculi disposti in calati e capolini alquanto lassiflori, quali sarebbero per esempio quelli di molte Dipsacee e Composte.

In terzo luogo devesi por mente alla varia lunghezza dell'apparato buccale suggerente. È manifesto che quelli che lo hanno assai lungo (*Bombus hortorum*, *Bombus italicus*, le specie di *Anthophora*), o lunghissimo al punto d'eguagliare o anche superare in lunghezza il corpo (*Euglossa*), possono diventare pronubi esclusivi di quei fiori melittofili, che hanno un tubo o sperone mellifero lungo in proporzione.

Bisogna infine por mente alla maniera di volare; perchè se quegli apiarii i quali raccolgono il volo ad ogni fiore che visitano (*Apis*, *Bombus*, *Halictus* ecc.), potranno fare in un determinato tempo una data quantità di lavoro, assai maggiore ne verrà fatto da quegli altri i quali, forniti di volo più potente, possono sostenersi librati sulle ali alla guisa delle sfingi (*Anthophora*, femmine di *Eucera*).

Fra tutti gl'insetti pronubi dei fiori, gli Apiarii si distinguono per un più alto grado d'intelligenza. I fiori riserbati agli Apiarii corrispondono meravigliosamente a questa prerogativa, e se le specie sapromiofile e micromiofile, conformemente alla stupidità dei pronubi, preparano loro inganni, trappole e carcere, le specie melittofile invece serbano agli Apiarii un prezioso liquore gelosamente custodito in recipienti reconditi, non reperibili da animalcoli forniti di scarsa intelligenza.

Dei fiori melittofili altri si adattarono a essere visitati promiscuamente da molte specie di Apiarii, altri restrinsero il cerchio dei loro visitatori mediante congrui adattamenti ai costumi, al volo, al vestito, e sopra tutto alla conformazione dell'apparato buccale dei preferiti pronubi.

Da parte loro gli Apiarii si adattarono a visitare un maggiore o minore numero di specie melittofile. Le api sopra ogni altro imenottero possono essere dette onnivore, giacchè frequentano non solo quasi tutti i fiori melittofili, ma vanno eziandio su fiori

macromiofili, e, per raccogliere polline frequentano talvolta i fiori delle piante anemofile più decise (*Fagus sylvatica*, *Mercurialis annua*, *Plantago lanceolata*, ecc.). Nella qualità di onnivori dopo le api vengono i bombi. Gli altri Apiarii sogliono limitare le loro visite a un cerchio più ristretto di specie fiorenti, finchè ne troviamo alcuni i quali non visitano che una o poche specie di fiori. Così, come abbiamo altrove già accennato, la *Macropis labiata*, per ragioni che sarebbe difficile definire, restringe le sue visite quasi esclusivamente ai fiori della *Lysimachia vulgaris* e *L. punctata*, e questo è il risultato conforme delle osservazioni fatte in Vestfalia, a Firenze, a Vallombrosa; perciò non è a temere che si tratti d'una mera accidentalità. Parimente l'*Anthidium manicatum* visita quasi sempre fiori di Labiate.

Del costume che osservano le api e i bombi in visitare dal basso verso l'alto i fiori nelle infiorescenze racemose, con tanto profitto per la dicogamia, abbiamo già fatto parola, e così pure del costume delle api di visitare in ogni loro escursione una sola 'sorta di fiori.

I Vesparii visitano i fiori nell'unico scopo di prendere il miele. Inferiori di gran lunga agli Apiarii quanto alla efficacia dell'azione pronuba, meritano di essere presi in considerazione in grazia principalmente dei generi *Vespa* e *Polistes*. Per concordanti osservazioni fatte in Germania, in Inghilterra, in Italia da C. C. SPRENGEL, da C. DARWIN, da E. MÜLLER e da noi, si adattarono a pronubi quasi esclusivi dei generi *Scrophularia*, *Epipactis*, *Symphoricarpos*. I motivi di questa reciproca preferenza, di questo mutuo adattamento non si conoscono. Grande importanza per la dicogamia, nei luoghi ove è indigena, deve avere la *Polistes Lecheguana*, giacchè aberrando dal costume delle sue congeneri, fa raccolta di miele e lo depone nelle celle delle sue nidiate; miele velenoso o innocente, secondo le specie fiorenti che visita.

I Fossori non sono senza importanza per la dicogamia, giacchè le specie dei numerosi generi di questa famiglia prediligono più o meno il miele dei fiori. Non ostante non conosco una pianta della quale si possa dire che sia preferentemente adattata ai Fos-

sori. Fra tutti il più importante, almeno in Italia, è il genere *Scholia*. Alcune sue specie mi è sembrato che preferiscano i fiori tinti in ametistino e ceruleo, massime se appartenenti a piante corolliflore. La *Scholia flavifrons* ha una singolare predilezione per le ombrelle dell' *Asclepias Cornuti*.

Gl' *Ichneumonidi* non dovrebbero punto figurare in questo paragrafo, se non esistesse in Europa una pianta, la quale, per un fenomeno inesplicabile, si è adattata ad essere quasi esclusivamente visitata e fecondata da essi. Alludo alla *Listera ovata*. Da C. C. SPRENGEL e da ERM. MÜLLER in Germania, da CARLO DARWIN in Inghilterra e da noi in Italia (a Vallombrosa) è stata osservata l'ablazione pollinica e la impollinazione degli stimmi per parte di alcune piccole specie di *Ichneumonidi*. MÜLLER (*Die Befrucht. der Bl.* ecc., pag. 79) dà l'elenco delle specie da lui sorprese nei fiori di *Listera*, che sono l' *Ichneumon uniguttatus*, il *Microgaster rufipes*, una specie di *Alysia*, una di *Campoplex*, due specie di *Phegadeuon*, due di *Triphon*, tre di *Cryptus*. Quali possano essere le cause di questa strana preferenza s'ignora completamente.

Infine la famiglia dei Gallicoli dà un genere soltanto di pronubi al regno vegetale, cioè il genere *Cynips*. Alcune sue specie, come è notissimo, sono gli agenti della caprificazione, ossia delle nozze incrociate nel vasto genere *Ficus*.

§. 4.° LEPIDOTTERI.

I lepidotteri, allo stato d'insetto perfetto, o non mangiano punto, o, salvo qualche rara eccezione, vivono soltanto del miele dei fiori. In relazione a ciò le loro mascelle si sono metamorfizzate in una tromba aspirante sottilissima, di lunghezza variabile e spesso prodigiosa, destinata a suggere il miele dai più profondi ed esili tubi e speroni melliferi.

Riferito questo costume dei lepidotteri, non è già detto che tutti debbano riuscire utili per l'incrociamiento delle piante, e che tutti siano stati eletti in natura per tale scopo. Di essi ben si può dire: *multi sunt vocati, pauci vero electi*.

La famiglia dei Diurni non ha grande importanza per la dicogamia, a quello che si può giudicare dallo scarso numero delle piante ad essi designate, o preferentemente (*Centranthus ruber*, *Trachelium coeruleum* ecc.), o promiscuamente cogli Apiarii (*Cupularia viscosa*, parecchie altre Composte e Dipsacee, *Asclepias curassavica* ecc.). Le specie più importanti appartengono ai generi *Pieris*, *Rhodocera*, *Limenitis*, ecc.

La famiglia dei Notturni non è verisimilmente senza importanza; ma poco si può dire di bene accertato in proposito, ostando l'oscurità della notte a farsi un fondato criterio in proposito.

Per contro nella famiglia dei Crepuscolari vi è il gran genere *Sphinx*, i cui rappresentanti debbono aversi fra i più attivi pronubi esistenti, come si può arguire, non solo considerando il velocissimo loro diportamento nel visitare i fiori, ma più ancora enumerando le numerose e caratteristiche specie, i cui fiori, con insigni adattamenti, si addimostrano sfingofili nella maniera la più recisa ed esclusiva.

Le Sfingi fra tutti gli insetti hanno il volo rapidissimo; quindi in un breve tempo possono eseguire uno straordinario numero di visite florali. Questa è senza dubbio la ragione per cui furono elette a fecondatrici esclusive di non poche piante. Ma queste piante, per attirare le sfingi, dovettero eliminare le visite degli altri insetti, ed acquistare caratteri armonizzanti colla natura degli eletti pronubi. Gli è perciò che si fissarono nei fiori sfingofili i caratteri: 1° della fioritura crepuscolare e notturna; 2° di odori soavi e fortissimi; 3° di colori o bianchi o gialli o calendolacei che meglio spiccano nella penombra notturna; 4° di tubi e speroni melliferi, esilissimi, di lunghezza variabile entro i limiti più distanti, e ciò in armonia colle diverse lunghezze della proboscide nelle diverse specie di sfingi.

Già nelle Sfingi europee si verifica una diversità notevole nella lunghezza della proboscide. Presso alcune specie, per esempio, presso la *Sphinx Euphorbiae*, la proboscide è lunga poco più di due centimetri, in armonia cogli speroni e tubi melliferi di *Lilium Martagon*, *Lilium croceum*, *Platanthera chlorantha*, ecc.,

mentre in altra specie, per esempio, nella *Sphinx Convolvuli* è lunga sette od otto centimetri, in armonia coi lunghi tubi melliferi di *Pancratium maritimum*.

Ma devono esistere Sfingi esotiche, provviste di proboscide ben più lunga. Già notammo che nelle Antille, nella Gujana, a Sierra Leone debbono esistere Sfingi aventi una proboscide lunga almeno due decimetri e più, tanto occorrendo per poter libare il miele da tubi e speroni melliferi d'enorme lunghezza, quali si osservano nei fiori di non poche specie esistenti in detti luoghi ed appartenenti a svariate famiglie.

L'azione delle Sfingi nel visitare e fecondare i fiori, sia sotto l'aspetto della rapidità e del modo di volare, sia sotto quello della lunghezza spesso enorme dell'organo suggente, ha una estrema analogia con quella dei trochili. Quindi anche nell'esterna configurazione del corpo le Sfingi ripetono con singolare mimismo le forme dei Trochili. Da questa considerazione si possono trarre i seguenti due corollarii: 1° che in quelle regioni ove i Trochili fanno difetto, le Sfingi possono surrogarli nella fecondazione di alcune specie; 2° che debbono esistere forme florali promiscuamente designate ai Trochili e alle Sfingi, in quei paesi ben inteso ove coabitano gli uni e le altre.

La visita delle Sfingi ai fiori si effettua nelle ore serotine e notturne; ma, per una eccezione assai notevole, la *Macroglossa stellularum* va in giro eziandio di giorno, e anche quando splende il sole.

La proboscide dei lepidotteri essendo sottilissima, si crederebbe non poter adempiere la sua funzione, salvochè nell'interno di un tubo mellifero esile. Ma una volta osservai un individuo di *Limenitis Camilla* leccare il disco mellifero, espanso ed apertissimo, di un'ombrellifera, per altro non senza addimostrare un certo disagio.

§ 5.° UCCELLI MELLISUGI.

Uno dei più importanti ordini di animalcoli intermediarii delle nozze florali è quello degli uccelli mellisugi. Il discorrere della parte ch'essi hanno nel promuovere la dicogamia fra le piante è

un argomento non mai stato trattato *ex professo* fino a questo punto. Anche dopo che CARLO DARWIN, mercè le sue belle investigazioni sulla impollinazione delle Orchidee, fece convergere l'attenzione dei naturalisti sui naturali pronubi delle piante, si omise di prendere in considerazione l'agenzia degli uccelli in discorso.

Non venne accordata quell'importanza che meritavano i molteplici cenni dati da tanti e tanti viaggiatori e naturalisti sulla costante circumvolazione di detti volatili intorno agli alberi in fioritura. Neanco venne data importanza ad un *a priori* che spontaneamente si presenta all'intelletto. Se in natura a pronubi dei fiori vennero, per via di lenti accomodamenti, elette ed educate molte stirpi d'insetti, i quali tuttavia sotto l'aspetto della celerità e della potenza del volo stanno di gran lunga addietro agli uccelli, o perchè talune stirpi di questi celerissimi volatili non doveano parimente in progresso di tempo essere usufuite per la trasposizione pollinica da fiore a fiore? Indagini appositamente instituite avrebbero subito giustificato questo *a priori*.

Causa di questa omissione fu probabilmente un errore divulgato assai largamente dagli autori di trattati di zoologia. Consultiamo per esempio Van der Hoeven (*Handbuch der Zoologie*, vol. 2°, pag. 483-484, Lipsia, 1852-56). Egli afferma che i Trochilidi si nutrono soltanto d'insetti, e che la loro lingua, bifida alla cima e lunghissima, serve soltanto ad estrarre gl'insetti dal calice dei fiori. Trattatisti anche più moderni, ad esempio Schmar-da e Canestrini, ripetono lo stesso errore, e male interpretano la funzione d'un apparato buccale, che, al pari di quello degli Apiarri e delle Sfingi, è nella più evidente correlazione coi nettarii florali.

E con ciò non si vuol negare che gli uccelli mellisugi prendano nutrimento anche da piccoli insetti; soltanto si vuole affermare che la forma e i caratteri del becco e della lingua loro, la configurazione del loro corpo e il modo di volare che ripete con sorprendente mimismo quello delle Sfingi, hanno principalissima attinenza colla visita dei fiori provvisti di tubi o speroni o sacchi melliferi

più o meno lunghi, e collo scopo di sorbire il miele ivi abbondantemente raccolto.

Ma dalla erronea opinione diffusa dai trattatisti si tennero debitamente lontani i monografi dei Trochilidi, LESSON e GOULD fra gli altri.

Il primo, per esempio (*Histoire naturelle des Oiseaux Mouches, des Trochilidées*, ecc.), dice che il vitto melleo è stato da molti negato agli uccelli-mosche, ma che sono tante le prove che si hanno del contrario da non valer la pena di combattere questo errore. Acquiessendo noi pienamente a questa sentenza, accenneremo appena che il padre MONTDIDIER, il generale DAVIES, QUOY e GAYMARD, GOULD ed altri mantennero in vita per assai tempo molte specie di trochili e di nettarinie, somministrando loro miele o sciroppo. Con esperimento ancor più decisivo LEVAILLANT mantenne vivo per lungo tempo in cattività il *Roi des sucriers* (*Promerops?*) dandogli a suggerere unicamente fiori di *Protea* e di una Labiata.

Adunque i caratteri di adattamento degli uccelli mellisugi ai fiori sono: 1° un becco più o men lungo, sottilissimo, dritto od arcuato, da cui esce una lingua sottilissima, lunga, retrattile, bifida profondamente, a lacinie canaliculate, spesso piumosa alla cima, atta allora ad imbeversi come spugna del miele dei fiori; 2° un volo, potentissimo, mercè cui non solo è possibile una rapidissima locomozione da uno ad altro fiore, da una ad altra pianta, ma può anche essere sostenuto il corpo immobile dinanzi all'apertura dei fiori predesignati, i quali possono perciò far senza di ogni tavola d'appulso e di ogni fulcro; 3° una statura insolitamente piccola, proporzionata alle medie dimensioni dei fiori ornitofili.

I caratteri di adattamento dei fiori agli uccelli mellisugi, come già abbiamo altrove accennato, sono i seguenti. Il miele deve essere prodotto in straordinaria abbondanza, giacchè detti volatili, forniti di polmoni e di attivissima respirazione, hanno bisogno di grande quantità di alimento respiratorio. Non è il senso dell'odorato che predomina in siffatti pronubi; quindi i fiori ad essi de-

signati sogliono essere inodori. Esaltatissimo invece è il senso estetico delle forme e dei colori, come si evince dal brillantissimo vestito proprio di tali uccelli; quindi i fiori ornitofili sogliono sviluppare i più splendidi colori e le più vaghe forme. La generale struttura poi dei fiori, la configurazione dei tubi melliferi, la grossezza e lunghezza dei medesimi tubi, la orientazione florale, la mancanza d'organi di fulcro sono in corrispondenza cogli uccelli mellisugi in genere, o con diverse stirpi di essi in ispecie.

Gli uccelli mellisugi appartengono a due grandi famiglie, dei Cinniridi, cioè e dei Trochilidi. Ma, quasi a dimostrazione del modo come in natura si produssero siffatte stirpi per via di progressivi adattamenti al cibo florale, possiamo addurre esempi di uccelli d'altre famiglie, che mostrano una tendenza iniziale di visitare i fiori e di suggerne il miele.

CURZIO SPRENGEL (*Bau und Natur der Gewächse*, Halle, 1812, pag. 551)¹ riferisce che il *Parus ater* e una specie di *Certhia* furono osservati visitare i fiori di *Agave vivipara*.

LESSON (*Hist. des Ois. Mouches ecc.*, vol. 1) riferisce di avere osservato in alcune specie di *Psittacula* abitudini mellisughe, e una lingua conformata allo scopo di estrarre miele dai fiori.

ALFREDO WALLACE (*The Malay Archipelago*, Londra, 1872, pag. 330) riferisce che nell'Isola di Batchian (arcipelago delle Molucche), allorchè fiorisce una specie di *Eugenia*, un altro psittaco, la *Charmosyna placentis* vola a frotte sui fiori e ne sugge il miele.

Ma queste sono eccezioni o, se si vuole, inizi di stirpi mellisughe, laddove i Cinniridi e i Trochilidi tutti i loro numerosi rappresentanti li hanno legati più o meno strettamente alla vita florale.

Latissima è la distribuzione geografica degli uccelli mellisugi. Correlativamente lata è la diffusione delle piante ad essi designate.

I Trochilidi sono confinati esclusivamente nell'America, ossia

¹ Citato da AXELL, *Om anordningarna ecc.* Stoccolma, 1869, pag. 51.

nella parte occidentale del globo. Con perfetto antagonismo i Cinniridi occupano la parte orientale della terra, cioè l' Africa, l' Asia, l' Australasia; ma bisogna fare una eccezione del genere *Coereba*, nativo dell' America del Sud.

Mentre America, Africa, Asia, Australasia hanno ciascuno i propri uccelli mellisugi, l' Europa ne manca assolutamente. Con mirabile correlazione mancano in Europa altresì quelle forme floreali brillanti e splendidissime che si ammirano in tutte le altre parti del mondo.

Il fatto di questa mancanza è alquanto difficile a spiegarsi. Altri sarà propenso a credere che sia ciò dovuto alla più bassa temperatura dell' Europa. Ma questa opinione perde di valore se si riflette che alle elevate e fredde montagne dell' Abissinia non mancano le Nettarinie, come non mancano Trochili alle nevose Ande, alla Patagonia e al Canada.

Vero è che il numero degl' individui e delle specie, massimo nelle zone più calde della terra, gradatamente diminuisce nelle zone temperate. Nelle zone fredde più non penetrano se non che poche specie peregrinanti, che vi si trattengono nella state e ripassano in autunno a climi più caldi.

Premesse queste generalità, passeremo ad alcune poche osservazioni di dettaglio, relative a parecchi generi e specie d' uccelli mellisugi, e raccolte da diversi autori.

FAMIGLIA PRIMA. CINNIRIDI.

I generi principali di questa famiglia sono *Nectarinia*, *Coereba*, *Promerops*, *Melithreptus* e *Meliphaga*.

Nectarinia (*Cinnyris* Cuv.).

Genere abbondantissimo di specie, sparse in quasi tutta l' Africa, nell' Indie Orientali e nelle isole dell' Arcipelago indiano. Le Nettarinie abbondano soprattutto al Capo di Buona Speranza. Sono chiamate *Suimanga* dai Madagassi, *Blomsuyger* o suggifiori dai

coloni olandesi, *Sucriers* dai francesi. Al Capo di Buona Speranza " le mois d'avril est l'époque à la quelle les souimangas fréquentent les environs de la montagne de la table; ils y sont attirés par la grande quantité des *Protéas* mellifères, dont les cônes leurs fournissent en abondance une liqueur sucrée, et lorsque ces arbrisseaux ne sont pas fleuris, ce sont les *Virgilies* qui nourrissent ces charmants oiseaux. Les fleurs de ce dernier arbre ressemblent à celles du *Robinia Pseudacacia*; elles en ont la blancheur et le parfum, mais paraissent ne contenir qu'une très-petite quantité de nectar. Aussi voit-on les Souimangas voltiger de branche en branche et plonger leur langue rétractile et plumeuse dans chaque fleurs.... Ces oiseaux sont faciles à conserver vivants. Nous en avons eu un pendant quelque jours, qui, du matin au soir, ne faisait que tremper sa langue dans l'eau sucrée. „ QUOY et GAIMARD, *Voyage autour du monde par Freycinet*, Zoologie, 1824, pag. 25-26.

Nectarinia famosa, HEUGLIN (*Ornithologie Nordöst-Afrika's*, 1869) la osservò visitare fiori di *Erica*, *Echinops*, *Rhinchopetalum montanum* nelle alpi dell'Abissinia centrale, all'altezza di 10 a 14 mila piedi sopra il livello del mare.

Nectarinia tacaziena. Osservata da HEUGLIN (l. c.) in luoghi bassi ed elevati dell'Abissinia. Talvolta si trova a 13 mila piedi d'elevazione.

Nectarinia pulchella. Specie assai diffusa, trovandosi in Abissinia, nell'Alto Egitto, nella Nubia, al Senegal, al Capo di Buona Speranza.

Nectarinia metallica. Anche questa specie è molto diffusa. Trovasi nell'Alto Egitto, nella Nubia, nell'Abissinia, ecc.

Nectarinia platura. Osservata dall'Antinori nel paese dei Djur frequentare i fiori di *Cassia* (?).

Nectarinia erythroceria. Abita le sponde del Nilo Bianco e del Fiume delle Gazzelle. HEUGLIN (l. c.) la osservò frequentare i fiori di *Kigelia*.

Nectarinia Jardinei. Trovata nel Gabun, in Angola, Zanzibar, a Madagascar.

Nectarinia cruentata. Gli alberi da questa specie preferiti appartengono ai generi *Euphorbia*, *Dalbergia*, *Cordia*, *Acacia*. HEUGLIN (l. c.).

Nectarinia habessinica. Frequenta boschetti d'*Acacia* e di *Asclepias*. HEUGLIN (l. c.).

Nectarinia affinis. Dell'Abissinia e del Tigre. Ama i boschetti d'*Acacia*, d'*Asclepias*, d'*Euphorbia*.

Nectarinia Longuemarii. Del Senegal e della Nigrizia. Predilige gli alberi di *Morelia* e di *Butyrospermum*.

Nectarinia Osea. Specie interessantissima sotto l'aspetto geografico, essendo stata trovata in Siria nelle pianure di Gerico. HEUGLIN (l. c.).

Nectarinia cardinalis. Del paese dei Namachesi presso il Capo di Buona Speranza. Secondo LEVAILLANT vive principalmente del nettare di *Aloe dichotoma* e di una liliacea a fiori di colore scarlatto.

Nectarinia formosa e *N. chalybaea*. Dell'Africa del Sud ad oriente del Capo. Ronzano a stormi numerosi intorno ai fiori di *Agave americana*, pianta che ivi si è naturalizzata ed estremamente moltiplicata. FITSCH, *Drei Jahre in Süd-Afrika*, 1868, pagine 237-238.

Nectarinia Madagascariensis. Del Madagascar.

Nectarinia Lotenius. Del Madagascar e delle coste dell'Africa orientale sino a Ceylan.

Nectarinia subflava. Dell'India.

Nectarinia chrysoptera. Del Bengal.

Nectarinia amboinensis. D'Amboina.

Nectarinia Kuhlii. Di Giava. Osservata visitare i fiori di *Loranthus lepidotus* e *L. fulvus*. KORTHALS, *Verhandeling over de op Java, Sumatra en Borneo verzamelde Loranthaceae*; pag. 32.

Nectarinia auriceps e *N. Proserpina*. Delle Isole Molucche. WALLACE, *Malay Archipelago*, ediz. 1872, pagine 330 e 391.

Nectariniae spec. Delle Isole Marianne. " Des souimangas rouges et noirs sans reflets metalliques habitent entre les larges feuilles des palmiers et pompent leur sève sucrée. „ QUOY et GAIMARD, *Voyage autour du monde*, par Freycinet, 1824, pag. 35.

Coereba.

Questo genere poco differisce dal precedente. Tutte le specie per altro si trovano nell'America meridionale. Circumvolano parimente attorno agli alberi in fioritura. Alcune specie ficcano anche il becco nelle naturali screpolature dei culmi di canna da zucchero, suggendo il succo dolce e vischioso che ne cola.

Coereba cyanea. Della Gujana.

Promerops.

“ Le second genre que nous avons à mentionner est celui des *Promerops*, qui comme les Souimangas ont une langue plumeuse, canaliculée, et recherchent les plantes mellifères „. QUOY et Gaimard, *Voyage autour du monde par Freycinet*, 1824, pag. 26.

Promerops cafer. È forse l'uccello mellisugo di maggior mole che esista. Vive principalmente a spese delle grosse calatidi di *Protea*, al Capo di Buona Speranza.

Melithreptus.

Melithreptus vestiarius. Dell'Isole Sandwich.

Melithreptus lunulatus. Dell'Australia e della Tasmania.

Meliphaga (Philedon Cuv.).

“ Nouvelle Hollande, Terre d'Endracht et Nouvelle Galles du Sud... Les arbrisseaux et les plantes herbacées ont leurs feuilles dures, épineuses; mais la plupart ont un caractère particulier, c'est que leurs fleurs sont remplies d'une liqueur sucrée abondante, seule nourriture que la nature ait, pour ainsi dire, accordée à quelqu'espèces d'oiseaux, et pour la quelle ils ont reçu, par une admirable prévoyance, une langue rétractile en pinceau, remplissant l'office d'un siphon vivant. C'est ainsi que nous avons vu au Cap

de Bonne Espérance les *Souimangas* et les *Promerops*, toujours suspendus aux *Virgilies* et aux *Proteas* employer presque tout leur temps à pomper un aliment aussitôt digéré que pris. „

“ Au Port Jackson une famille toute entière participe de la même organisation. Si les *Philedons* ont aussi la langue plumeuse et sont obligés de picorer comme les abeilles, la nature ici plus soigneuse a mis à leur portée, avec une sorte de profusion, un bien plus grand nombre de végétaux mellifères. En effet on ne peut faire un pas sans rencontrer d'énormes *Banksias* dont les cônes élégants fournissent un suc abondant; des forêts entières de gigantesques *Eucalyptus*, des *Xanthorrhœas*, des *Styphélias*, et une foule d'autres arbres donnant plus ou moins de liqueur mielleuse aux oiseaux qui parcourent leurs branches. „

“ Le plus grand des vrais *Philedons* est celui à pendeloques. Vient après une espèce grisâtre, dont nous avons nourris pendant quelque jours des individus, en leur présentant de l'eau sucrée dans laquelle ils plongeaient tout d'abord leur langue éfilée. „
 QUOY e GAIMARD, *Voyage autour du monde par Freycinet*, 1824, pag. 74.

Noi abbiamo voluto riportare qui per intiero l'ammirabile brano di due naturalisti circumnavigatori, dove con mano maestra sono colpiti i reciproci adattamenti tra i Cinniridi e le piante nutritrici. La prima specie di *Philedon* cui essi alludono, verisimilmente è la *Meliphaga carunculata*. Altre specie di *Meliphaga* notevoli per la loro stazione sono la *M. fasciculata* dell'isole Sandwich, la *M. circinnata* della Nuova Guinea, la *M. corniculata* della Nuova Galles del sud.

FAMIGLIA SECONDA. TROCHILIDI.

Il tipo di questi animalcoli è assai uniforme, per cui LINNEO aveva compreso tutte le specie nel solo genere *Trochilus*. Ma siccome dette specie sono numerosissime, forse un trecento, gli ornitologi moderni hanno suddiviso il genere linneano in molti generi. Abbiamo già detto che i *Trochilidi* si trovano esclusiva-

mente in America. Generalmente sono sensibilissimi al freddo, cosicchè la gran maggioranza si trova nelle parti più calde. Ma a questa regola si danno eccezioni; conciossiacchè alcune specie, come gli *Oreotrochilus*, vivono a considerevoli altezze e visitano i fiori che crescono ben vicino alle nevi eterne delle Ande; una specie, il *Trochilus colubris*, peregrinando visita in estate l' America del Nord fino al 54° di latitudine; ed altra specie, ben più rustica, il *Trochilus forficatus*, dalle coste del Perù, peregrinando oltre 2 mila miglia, si estende fino alla Terra del Fuoco, e non è raro di vederlo in piena attività anche allora quando nevicava fortemente, come riferisce CARLO DARWIN (*Journal of researches*, ecc., ediz. 1870, p. 271). Adunque quasi tutta la Flora americana può essere soggetta più o meno all'azione dei *Trochilidi*, e infatti tanto nel Nord, quanto nell'estremo Sud, nelle calde pianure quanto nell'elevate e freddissime regioni delle Ande presenta forme florali prettamente ornitofile, quali mancano totalmente alla Flora europea (*Lobelia fulgens*, *Thiebaudiae* sp., *Fuchsiae* sp.).

Se si considera il numero grandissimo così degl'individui che delle specie dei *Trochilidi*, la estrema vivacità e prontezza del loro movimenti, e la grande quantità delle piante americane i cui fiori hanno caratteri d'ornitofilia, si può formare uno adeguato concetto della grande importanza dei *Trochilidi* nell'economia della natura vegetabile. Scarseggiano per altro positive osservazioni di dettaglio circa le relazioni tra le specie dei trochili e le specie vegetali. Quel poco che si sa è quasi tutto consegnato nella costosa *Monographie of the Trochilidae or Hummingbirds*, di JOHN GOULD; dalla quale noi abbiamo estratto le poche cose che seguono.

Oreotrochilus Pichincha. Pichinca e Cotopaxi. Secondo JAMESON si eleva fin quasi alla linea delle nevi eterne di detti due monti vulcanici. Estrae principalmente il suo cibo dalla *Chuquiraga insignis*, composta che ha realmente caratteri d'ornitofilia.

Eutoxeres aquila. Panamà. Ha il becco stranamente incurvo, in modo da formare un semi-circolo. GOULD afferma che sia un

adattamento per poter visitare i fiori ricurvi e tubulosi di parecchie *Orchidee* e di altre piante di quella località.

Glaucis Ruckeri. America del centro. Visita i fiori della *Sobralia decora*.

Calothorax Heliodori. Magdalena, Santa Fè di Bogota. Sui fiori delle Inghe.

Calothorax Mulsanti. Columbia, Bolivia. Visita i grossi fiori imbutiformi della *Datura arborea* e anche quelli delle Inghe.

Calothorax micrurus. Perù. Visita i fiori delle Inghe.

Mellisuga minima. Giamaica, S. Domingo. Di statura piccolissima, visita i fiori di *Stachytarpetta*, di *Moringa* e di altre erbe ed arbusti.

Trochilus Stanleyi. Pichinca. Sugge i fiori di *Chuquiraga insignis*, e muove perciò guerra accanita al concorrente *Oreotrochilus pichincha*.

Lesbia amaryllis. Regioni temperate delle Ande equatoriali. Assai comune a Bogota, ove visita i giardini e pare prediligere *the flowers of the scarlet Geranium*.

Burcieria torquata. Columbia. Frequenta i *Paramos*, ossia altipiani erbosi, ed estrae il cibo dai frutici comuni a tali luoghi, massime dallo *Psidium* (*Gujava selvatica*).

Burcieria inca. Bolivia. Osservata alla elevazione di 6 ad 8 mila piedi visitare i fiori di *Befaria*.

Helianthea typica. Bogota. Si trova nei *Paramos* alla elevazione di 9 a 10 mila piedi. Predilige i fiori della *Gujava selvatica* (*Psidium*), frutice assai diffuso in detti luoghi.

<i>Eriocnemis Luciani</i>	}	Monti di Quito. Osservati da JAMESON visitare i fiori di <i>Siphocampylus giganteus</i> alla elevazione di 10 mila piedi. Detti fiori, come pure quelli dei generi <i>Inga</i> , <i>Chuquiraga</i> , <i>Datura</i> , hanno decisi caratteri d' <i>ornitofilia</i> .
<i>Aglaeactis cupripennis</i>		
<i>Helianthea Lutetiae</i>		

Phaetornis striigularis. Ande di Bogota. JAMESON l'osservò a circa 7 mila piedi d'elevazione visitare i fiori di una *Thiebaudia*. Invero le specie di questo genere figurano tra le ornitofile più decise.

Patagonia gigas. Perù, Bolivia, Chili. È il più grosso trochilide, avendo le dimensioni di un' allodola. Può elevarsi nei monti fino a 14 mila piedi. Visita una grande quantità di fiori, prediligendo quelli dei cacti.

Helianthea violifera. Bolivia, Perù. Osservata alla elevazione di circa 6 mila piedi visitare avidamente i fiori di *Salvia longiflora*.

Campylopterus Delattrei. America centrale, Messico. DELATTRE afferma che ha una predilezione per una specie fruticosa che giammai abbandona, cacciando via con furore ogni altra specie di trochili che gli si avvicinano.

Eugenia imperatrix. Regioni temperate delle Ande equatoriali. All'altezza di circa 7 mila piedi venne da JAMESON osservata visitare i fiori di un' *Alströmeria* e di una *Datura*.

Avocettula recurvirostris. Cajenna, Demerara. Il suo becco lunghissimo e ricurvo dal basso all'alto, evidentemente implica predestinazione a fiori grossi, pendoli, di forma speciale. GOULD esprime la stessa congettura.

Calypte Annæ. Messico, California. Secondo il dottor GUMBEL, questa specie è assai moltiplicata, e passa l'inverno in California, abitando in tale stagione i poggi e le pianure più riparate, dove non mancano mai alcuni frutici in fioritura.

Lamprolaima Rhami. Messico. Abita le più dense foreste e procura il suo cibo dai fiori di un *Loranthus*.

Aglaeactis Pamela. Cochacamba. Osservata alla altezza di 10 mila piedi visitare avidamente i fiori di un' *Alstroemeria*.

Calliphlox amethystina. Cajenna, Bahia, Rio de Janeiro. È piccolissimo. Frequenta i giardini quando gli aranci fioriscono, le valli quando fiorisce la *Marianeira*, e le foreste quando i fiori altrove scarseggiano.

Cometes sparganurus. Bolivia, Caracas, ecc. È una specie migratoria. A Cochacamba il suo cibo più gradito lo piglia da una *Salvia* a fiori scarlatti. Altrove fu osservata nei giardini frequentare le più svariate sorta di fiori (di *Pomacee*, *Leguminose*, *Cactacee*).

Clytolaena rubinea. Rio de Janeiro. Dapprima visita i fiori di *Inga*; in luglio, agosto e settembre quelli di *Guachimba* (?); più tardi quelli della *Marianeira* (?), pianta che raramente rimane in fiore più di 14 giorni.

Trochilus colubris. Il colibri, conosciuto e il più diffuso fra tutti i trochili, è una specie migratoria per eccellenza. Dalla *Florida*, ove suole passare l'inverno, si avvanza perfino nella *Georgia*, nel *Canadà*, nella *Pensilvania*. È assai sensibile al freddo, ed ama, come gli *Apiarii*, i raggi solari. Visita a preferenza i fiori che sono tubulosi, per esempio, quelli delle *Lonicere*. Si battono tra di loro con furore se si trovano sulla stessa pianta. Spesso essi e i bombi si perseguitano reciprocamente, tentando di scacciare l'un l'altro dalla pianta occupata. Il volo suo da fiore a fiore somiglia quello delle sfingi. Spesso entra nelle stanze da una finestra, esamina rapidamente e visita i mazzi di fiori che per avventura vi sono, e se ne vola via poco stante. Secondo GOULD, annoverare tutti i fiori frequentati da questa specie, equivarrebbe a ripetere il nome di metà delle piante proprie dell'America del Nord. Mostrano una particolare predilezione pei fiori della *Balsamina noli me tangere*. È facile vederli ivi accorrere ed azzuffarsi accanitamente. Nell'inverno si riducono di bel nuovo nella *Florida*.

Con questi cenni sugli ordini e sui generi principali degli animalcoli pronubi noi poniamo un termine alla seconda parte delle nostre osservazioni sulla dicogamia. Resterebbero ancora a svolgersi alcuni principii generalissimi e trascendenti che derivano dalla considerazione delle mirabili armonie attuatesi tra le piante e gli animali nello scopo di agevolare e assicurare le nozze incrociate. Ma questo sarà l'argomento d'un ulteriore lavoro, che, se Dio ci dà vita, abbiamo intenzione di estendere. Per via di anticipazione intanto, e animati dalla più intima convinzione, proclamiamo che i fatti da noi esposti sono affatto inconciliabili colla ipotesi della fissità delle specie. Per il che siamo lieti di avere contribuito secondo i nostri mezzi al trionfo di una contrastata verità e alla consolidazione dell'edifizio innalzato dal più grande naturalista del nostro secolo.

APPENDICE.

DIMORFISMO NEL NOCE (*Juglans regia*) E PLEIONTISMO
NELLE PIANTE.

Nella primavera scorsa, a Vallombrosa, per un concorso di favorevoli circostanze, potei osservare un caso interessantissimo di doppia dicogamia nel noce; caso *unico nel suo genere* e che come tale potrebbe passare per una mera accidentalità, se, sotto l'aspetto funzionale, non corrispondesse a capello coi fenomeni di dimorfismo studiati da DARWIN, SCOTT, HILDEBRAND ed altri presso parecchie piante. Circostanze favorevoli furono di aver potuto esaminare la fioritura di una quarantina circa di individui di noce, e ciò colla massima facilità, per essere gli alberi piantati a breve distanza gli uni dagli altri, e per avere, a causa della elevata e rigida stazione, una statura tanto bassa da permettere lo studio dei fiori senza salirvi sopra.

Esaminata la fioritura del primo individuo in cui m'imbattei, trovai tutti i suoi fiori femminei coll'ovario turgido e cogli stimmi ben dilatati ed espansi, insomma nel vero punto di maturità per essere fecondati. Gli amenti maschili invece erano ben lungi ancora dal loro completo sviluppo; tutte le antere erano immature e indeiscenti. Questo marcatissimo asincronismo di maturazione dei due sessi in una pianta monoica ed anemofila, cominciò a farmi qualche sorpresa, e m'indusse a osservare subito dopo la fioritura d'un altro individuo.

Il secondo albero di noce che esaminai aveva tutt'altri caratteri. Gli amenti maschi erano tutti quanti maturi; le antere erano tutte deiscenti, ed avevano già perduto quasi tutto il loro polline; invece i fiori femminili erano affatto rudimentarii; l'ovario pochissimo ingrossato e gli stimmi piccolissimi.

Era ovvia la conclusione da trarsi da siffatte due osservazioni.

Credetti che il noce fosse una specie poligamo-dioica; che alcuni suoi individui fossero soltanto maschili con aborto parziale dell'altro sesso; che gli altri fossero androgini e in alto grado proterogini, per modo da favorire la fecondazione incrociata nel caso che fossero vicini alberi maschili; oppure, in mancanza di questi, da permettere una postuma impollinazione e fecondazione omogama degli stimmi perduranti qualche tempo in attesa delle nozze.

Questa conclusione per altro, malgrado la sua apparente razionalità, non mi soddisfaceva totalmente, tanto più che, sezionando i pretesi fiori rudimentarii femminei del secondo albero, aveva notato la presenza di un ovulo, di cui era regolarmente iniziata, anzi quasi compiuta la formazione. Ora esistono bensì nelle piante numerosi esempi d'ovarii abortivi, ma in questi la formazione degli ovuli non suole avere sviluppo notevole.

Sei o sette giorni dopo trovandomi casualmente presso il secondo albero, mi venne curiosità di osservare che cosa ne fosse stato de' suoi fiori femminili rudimentarii. Ma qual non fu la mia sorpresa osservando che essi erano cresciuti più del doppio, che avevano l'ovario turgidissimo, e gli stimmi grossi ed espansi, insomma che essi erano nel vero punto di maturità per la concezione? Ma in tal tempo i proprii amenti maschili erano tutti defunti, anzi disarticolati e caduti a terra. Questo rilievo fu un lampo di luce; io aveva dinanzi un caso di dimorfismo di nuovo genere, attuatosi in una specie anemofila. Infatti, esaminando subito dopo tutti gli altri alberi di noce ivi presso esistenti, dai caratteri delle loro infiorescenze, vidi che appartenevano tutti quanti o alla forma del primo albero o a quella del secondo, senza che si dessero punto forme intermedie e forme miste.

Adunque la Juglans regia è una specie dimorfa, ma dimorfa nel tempo, non nello spazio. Alcuni individui sono proterogini in supremo grado, maturando i fiori femminili all'incirca una settimana prima dei maschili; gli altri sono proterandri in supremo grado, maturando i fiori maschili all'incirca una settimana prima dei femminili. Essa è una specie doppia con impollinazione e fecondazione in due tempi. La impollinazione e fecondazione degli

stimmi negl' individui proterogini accade sei o sette giorni prima dell'impollinazione e fecondazione degli stimmi negli individui proterandri. Gli stimmi degli individui proterogini vengono mediante il vento impolverati col polline degli individui proterandri, e gli stimmi degli individui proterandri col polline dei proterogini. In numero gl' individui proterogini fanno presso a poco equilibrio coi proterandri.

Ne segue che se si dà una pianta di noce della forma proterogina, affatto isolata e distante da altre piante di noce, potrà per avventura aver luogo una postuma impollinazione omogama; ma se la pianta isolata è della forma proterandra, necessariamente è condannata a sterilità; giacchè quando sono maturi gli stimmi, gli amenti si disarticolano e caddero dall' albero qualche giorno prima. Quindi se si vuole avere una regolare raccolta di frutti di noce, occorre che la coltivazione ne sia fatta a gruppi non minori di cinque o sei individui, piantati in qualche vicinanza tra loro, nello scopo di assicurare la presenza in ogni gruppo d' individui dell'una e dell'altra forma.

Questo singolare *dimorfismo nel tempo*, che abbiamo scoperto nella *Juglans*, ci sembra di grande interesse perchè forma un insigne riscontro al *dimorfismo nello spazio* (forma e dimensioni), il cui significato funzionale è stato scoperto e constatato sperimentalmente da CARLO DARWIN nei generi *Linum* e *Primula*. Forma poi un riscontro tanto più notevole, in quanto che le specie dimorfe e trimorfe fin qui cognite sono zoidiofile, laddove il noce è anemofilo.

Le specie dimorfe nello spazio sono necessariamente zoidiofile e singinandre, ed un *a priori* ci avverte che se un fenomeno analogo in funzione e negli effetti debbe aver luogo in una specie anemofila, non può essere più dimorfismo nello spazio, ossia dimorfismo di figura e dimensioni, ma dimorfismo nel tempo. La specie non potrà essere più sincronogona, ma dovrà essere rappresentata da due forme, proterogina l' una, proterandra l'altra. Questa tesi per altro vuol essere dimostrata e spiegata più ampiamente.

Consideriamo l'una o l'altra di queste tre specie, *Primula veris*, *Hottonia palustris*, *Pulmonaria officinalis*.

Esse sono rappresentate da due sorta d'individui, cioè macrostili e microstili.

Esaminiamo un individuo macrostilo. Lo stilo è lungo il doppio di quello dei microstili. Le papille stigmatiche sono più grosse, perchè destinate a ricevere il polline più grosso della forma microstila. Per contrario i suoi filamenti sono metà più brevi, ed essendo riposte le antere entro il tubo della corolla, questa si è ampliata al punto corrispondente ed è imbutiforme. Il polline è più piccolo perchè è destinato a fecondare gli stimmi della forma microstila.

Esaminiamo dopo ciò un individuo microstilo. Lo stilo è metà più breve di quello della forma precedente. Le sue papille sono più piccole perchè destinate a ricevere il polline più piccolo degli individui macrostili. Invece i suoi filamenti sono più lunghi del doppio, le antere vengono a deiscere fuori della fauce della corolla (*Hottonia*), oppure nella stessa fauce (*Primula*, *Pulmonaria*). Congruamente la corolla non è più imbutiforme ma è ipocraterimorfa. Il polline è più grosso essendo destinato a fecondare gli stimmi dell'altra forma.

Così essendo disposti gli organi nell'una e nell'altra forma, supponiamo che un bombo visiti i fiori di una di dette specie. Vediamo dapprima come impollina il suo corpo, estraendo polline dall'una e dall'altra forma, di poi come le parti impollinate del suo corpo impolverino gli stimmi dell'una e dell'altra forma.

Detto pronubo visitando le corolle imbutiformi degl'individui macrostili impollina le sue mascelle. Visitando le corolle ipocraterimorfe degl'individui microstili, impollina invece la gola e la testa. Questo quanto alla impollinazione del corpo del pronubo.

Quanto alla impollinazione stigmatica, il pronubo stesso, visitando le corolle degl'individui macrostili, confrica collo stimma la gola o la testa, e con ciò lo impolvera col polline estratto da individui microstili; visitando invece le corolle dei microstili, confrica collo stimma non più la gola ma le mascelle, impolverandolo perciò con polline tolto a individui macrostili.

Con questo processo d'impollinazione reciproca delle due forme di una specie dimorfa è svelato l'arcano del dimorfismo nello spazio; arcano presentato da C. C. SPRENGEL, rivelato e investigato in primo luogo da DARWIN, in seguito da SCOTT, HILDEBRAND, ASA GRAY, FRITZ ed ERMANNO MÜLLER. Ma è chiaro che siffatte specie dimorfe debbono essere necessariamente zoidiofile, perchè nè il vento, nè l'acqua possono eseguire il complicato processo d'impollinazione che abbiamo sopra descritto e che i bombi od altri designati animalcoli facilmente eseguono.

Ciò posto, *se quel medesimo pensiero o concetto funzionale che ha provocato il dimorfismo sessuale presso alcune stirpi zoidiofile, doveva pure attuarsi presso qualche stirpe anemofila, quale via restava alla natura?* Evidentemente, per dare sfogo a un'equivalente funzione ed ottenere lo stesso effetto, altra via non rimaneva, se non che scindere la specie anemofila in due forme, proterogina l'una, proterandra l'altra; ciò che precisamente si avvera nel noce.

Egli è per questo motivo, per quest'assoluta concordanza di funzione e di effetto, che il fenomeno da noi osservato nel noce lo abbiamo assimilato al dimorfismo darwiniano.

Del resto il senso, il significato di questi fenomeni è molto più profondo di quello che sia parso a taluni. Quindi i termini *eteromorfismo*, *dimorfismo* e *trimorfismo* proposti da DARWIN, *eterostilia* proposto da HILDEBRAND, dovrebbero essere eliminati, perchè nè corrispondono al senso vero di tali fenomeni, come dimostreremo, nè sono applicabili a tutti i casi, per esempio, a quello della *Juglans*, il quale abbiamo chiamato *dimorfismo* soltanto provvisoriamente.

Ci limiteremo ad enunciare brevemente il nostro concetto, senza dargli per ora quello svolgimento di cui è suscettivo.

Adunque, secondo la nostra maniera di vedere, le specie vegetali possono essere semplici o multiple; quindi le dividiamo in due categorie, in *aplonte* e *pleionte*. La gran maggioranza è quella delle *aplonte*.

Le specie *pleionte* si dividono in doppie o triple; quindi ab-

biamo specie *diplonte* e specie *triplonte*. Le specie *triplonte*, quelle almeno sin qui conosciute appartenenti ai generi *Lythrum*, *Oxalis*, *Pontederia* e a pochi altri, sono tutte zoidiofile, e producono tre sorta d'individui: macrostili, mesostili, microstili.

Le specie *diplonte* possono essere o zoidiofile (specie di *Linum*, *Primula*, *Hottonia*, *Faramea* e di molti altri generi), o anemofile (specie unica fin qui nota, *Juglans regia*).

Le *diplonte* zoidiofile producono individui singinandri di due sorta, cioè macrostili e microstili. Le *diplonte* anemofile producono pure individui di due sorta ma asincronogoni, cioè *proterogini* gli uni, *proterandri* gli altri.

Che la *Primula veris* sia una specie doppia, cioè la riunione in uno di una specie *macrostila* e di una specie *microstila*, è chiaro se si pon mente alle nozze che sono doppie, alle differenze razionali, e costanti nella corolla, negli stami, negli stili, nelle papille stigmatiche e nel polline. Tanto l'una, quanto l'altra di queste specie riunite in una, sono dioiche. Ciascun individuo *macrostilo* rappresenta la specie *macrostila* mediante il suo gineceo, la specie *microstila* mediante il suo androceo. Viceversa ciascun individuo *microstilo* coll'androceo rappresenta la specie *macrostila*, e la specie *microstila* col gineceo.

Analogo ragionamento si può fare per la *Juglans regia*. Essa è la riunione in una di due specie dioiche, fecondantesi l'una sei o sette giorni prima dell'altra, cioè *proterogama* l'una, *isterogama* l'altra. Ciascun individuo *proterogino* co' suoi fiori femminili rappresenta la specie *proterogama*, mentre co' suoi amenti maschili rappresenta la specie *isterogama*. Viceversa ciascun individuo *proterandro* co' suoi fiori femminili rappresenta la specie *isterogama*, e co' suoi amenti maschili la specie *proterogama*.