

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCI.

1894

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME III.

1° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1894

Botanica. — *Nuove osservazioni sulla reviviscenza della Grimaldia dichotoma Raddi*. Nota del Corrispondente ORESTE MATTIROLO ⁽¹⁾.

« La presente Nota fa seguito al lavoro già da me pubblicato nell'anno 1888, nel giornale botanico « La Malpighia » ⁽²⁾.

« Essa ha riguardo a nuovi fatti sperimentalmente constatati intorno alla durata di tempo, in cui nei talli della *Grimaldia dichotoma* Raddi, possono mantenersi sospese le funzioni vitali, senza che venga in loro a cessare la facoltà di riprendere normalmente la vegetazione, appena sieno rimessi in adatte condizioni.

« Dalle menzionate ricerche risulta che nei generi: *Plagiochasma* L. e Ldbg; *Reboulia* N. ab. E.; *Grimaldia* Raddi; *Fimbriaria* N. ab. E. e *Targionia* Micheli, fra le Epatiche *Marchantieae*, si nota un singolare fenomeno intimamente legato alle proprietà igroscopiche dei tessuti vegetativi di queste *Bryophytæ*, per cui esse chiudono colla secchezza e riaprono colla umidità il loro tallo, sospendendo in relazione a questi movimenti le funzioni loro per periodi di tempo anche assai lunghi.

« Nello stato naturale di vegetazione, quando l'ambiente è sufficientemente umido, i talli verdi, laminari, di queste Epatiche, rimangono sdraiati sul suolo, al quale sono legati dai rizoidi; in modo che le scaglie brune, che ne ricoprono la pagina inferiore, vengono ad essere rivolte verso il terreno. In questa posizione i talli allargati verdi sono visibili anche ad una certa distanza.

« Nello stato di secchezza invece, tutto il corpo vegetativo diminuisce grandemente di volume per perdita di acqua ⁽³⁾; le parti laterali di esso si elevano e si ripiegano verso la linea assile, cosicchè i margini liberi vengono a toccarsi ed a coprirsi in parte; in tale posizione le scaglie brune, rivolte prima verso il terreno, riescono a formare il rivestimento esterno superiore del tallo, il quale estremamente ridotto nelle proporzioni, assottigliato, accartocciato, ci appare sotto forma di tenue linea scura difficilmente distinguibile dal terreno circostante.

« In relazione colle condizioni di secchezza o di umidità queste *Marcan-*

(1) R. Istituto Botanico dell'Università di Bologna.

(2) Mattiolo, *Contribuzione alla Biologia delle Epatiche — Movimenti igroscopici nel tallo delle Epatiche Marchantieae*. Con due tavole «Malpighia» anno II, Messina 1888-89, pag. 181 a 224.

(3) Vedi loc. cit. (Capitolo IV) le modificazioni che subiscono gli elementi ed i tessuti quando hanno luogo i movimenti in discorso; V, le annesse tabelle.

tiaceae sembrano così scomparire e rivivere alternativamente nelle località di loro stazione.

« Nello stato normale di vegetazione la superficie dell'epidermide superiore munita di stomi ed il complesso dei tessuti assimilatori si trovano direttamente esposti all'azione della luce; le funzioni si compiono in modo normale, come pure normalmente hanno luogo i movimenti dei cloroleuciti, gli scambi gassosi, la formazione dei nuovi elementi... i fenomeni tutti di ricambio materiale propri agli organismi vegetali viventi.

« Nella posizione che i talli acquistano colla secchezza, i sistemi assimilatori e la parete epidermoidale munita di stomi rimangono fuori dell'azione dei raggi luminosi, i quali invece vengono a cadere sulla superficie bruna delle scaglie.

« Le funzioni fisiologiche rimangono in questo modo sospese.

« Colla umidità si ha dunque normale vegetazione; colla secchezza sospensione dell'attività formatrice e dei ricambi materiali.

« Le ricerche pubblicate avevano riguardo alla struttura del tallo delle specie in discorso; alla sede dell'accennato movimento; alle cause di esso; alle modificazioni che si producono negli elementi e nei tessuti durante il movimento; alla spiegazione meccanica di detto processo.

« Studiavano le Epatiche che presentano questo singolare fenomeno; ne fissavano il valore biologico, lo confrontavano infine coi fenomeni analoghi finora conosciuti nel regno vegetale. A queste rimanderò quindi il lettore desideroso di maggiori schiarimenti,

« Finora sperimentalmente avevo provata la sospensione vitale per un periodo di tredici mesi nella *Grimaldia dichotoma* Raddi (v. loc. cit.); ora posso invece affermare che zolle di questa curiosa *Marcantiacea* possono rimanere circa *sette anni* in una atmosfera dove la secchezza si può riguardare come quasi assoluta, senza per questo perdere la facoltà di riaprire il loro tallo e rivegetare quando si pongano nuovamente in condizioni adatte di temperatura e di umidità.

« Il giorno 13 maggio 1887 alcune zolle di *Grimaldia* (raccolte a Roderò in provincia di Como, sul versante sud, fra le pietre dei muri di sostegno dei campi, del monte di S. Maffeo) in uno stato di rigogliosa vegetazione, vennero poste sopra vetrini da orologio in un essiccatore preparato con acido solforico.

« Dopo qualche giorno, dopo cioè che si era notata la chiusura dei singoli talli, si procedette alla pesatura e così si ripesarono per molte volte a distanza di parecchi giorni, sino a che il peso di ciascuna zolla rimase costante e tale si mantenne in seguito. Così si abbandonarono nell'essiccatore ermeticamente chiuso.

« Il giorno 5 aprile 1894, dovendo io lasciare il laboratorio botanico dell'Università di Torino, apersi l'essiccatore, che constatai trovarsi nelle mi-

glieri condizioni, e quindi volli provare se i talli delle Grimaldie, dopo tanto tempo, reagissero ancora all'umidità come avevano reagito quelli che avevo in altro tempo sperimentato.

« Esaminate diligentemente le zolle, le trovai nelle identiche condizioni in cui le avevo lasciate, le sottoposi quindi ad un graduale innaffiamento portandole in camera umida.

« I talli in queste nuove condizioni si riaprirono immediatamente, e con mia grande sorpresa osservai che dopo poco tempo si mostravano allargati, verdi, esternamente identici a quelli mantenuti nelle condizioni normali di vegetazione.

« La *plasmolisi* ottenuta con alcool, glicerina, soluzioni zuccherine, nitrato di potassa ecc. diede esattamente i risultati ottenuti nelle consimili cellule di talli viventi, che si provavano per confronto.

« E finalmente, queste stesse zolle portate meco a Bologna e coltivate, ripresero rigogliosamente a vegetare e vivono tuttora (30 maggio); anzi in esse si manifestano già i prodromi della imminente formazione degli apparati riproduttori.

« L'importanza di questa osservazione, condotta con tutto il rigore, di cui non si ha per quanto io mi sappia altro esempio, dipende dal fatto accertato, che in questo caso si ottenne la sospensione e la conseguente ripresa delle attività funzionali in apparati vegetativi esattamente determinati, escludendo gli errori che infirmarono molte consimili osservazioni. Si è invece riconosciuto che la *reviviscenza* di moltissime specie animali e vegetali, dopo prolungati periodi di siccità, era dovuta, non già alla ripresa funzionalità dell'individuo sperimentato, ma sibbene ad una nuova generazione sviluppata da semi, da spore e da uova portate dall'individuo stesso, germi che avevano resistito alla siccità prolungata e si sviluppavano quando erano poi mantenute in condizioni adatte.

« Basti qui la citazione di quanto si era asserito e sostenuto per così lungo tempo e da una lunga serie di sperimentatori, tra i quali ricordiamo Leuwenhoek, Spallanzani, Fontana, Lamarck, Cuvier, Gmelin, Dutrochet, Dujardin, Pelletan, Viault et Jolyet, Beaunis... per rapporto alla *reviviscenza* dei Rotiferi, che fu dimostrata erronea dagli studi di Pouchet, Fredericq, Zacharias e ultimamente dal dott. Fausto Faggioli (1).

(1) Vedi la letteratura e la discussione dell'argomento nel lavoro del sig. Faggioli, *Sulla pretesa reviviscenza dei rotiferi*. Atti della Società ligustica di scienze naturali, anno II, vol. 2°, Genova, 1891. Da queste esperienze risulta che:

1. I rotiferi, spenti per disseccazione, non si possono far rivivere ribagnandoli.
2. Coloro che hanno asserito il contrario, sono stati indotti in errore dal considerare quali Rotiferi redivivi i rappresentanti di una nuova generazione. Questa può sorgere dagli ovoli rimasti nei detriti, nell'arena, e negli stessi avanzzi di genitori morti e in disgregazione. V. loc. cit., pag. 40, 41.

« Per quanto ha riguardo alle *Epatiche* la sospensione funzionale, durata per circa sette anni nell'essiccatore, rappresenta il termine massimo finora osservato.

« Lo Schröder nel suo eccellente lavoro *Über die Austrocknungsfähigkeit der Pflanzen* (1), registra per quanto ha rapporto alle *Epatiche* da lui sperimentate i dati seguenti:

« La *Radula complanata* morì in parte dopo aver sopportato un mese di essiccazione; le parti rimaste ancora in vita, non resistettero poi; la *Riccia glauca* e la *Riccia fluitans* avevano perduto le loro facoltà vitali dopo pochi giorni di dimora nell'essiccatore.

« La *Lunularia vulgaris* e la *Marctanhia polymorpha* si dimostrarono più resistenti, ma dopo un mese erano morte. I propaguli di queste ultime specie, secondo Schröder, resistono anche tredici settimane, se essiccate all'aperto e non più di dieci settimane nell'essiccatore. Finalmente constatò che il tallo della *Corsinia Marchantioides* resistette sette mesi essiccato in erbario e circa 8 mesi all'aperto, e che le spore delle *Epatiche* essiccate soffrono in modo, che dopo la essiccazione si devono per lungo tempo mantenere umide per farle germinare, mentre invece nelle condizioni normali vegetano dopo pochi giorni.

« Lo Schröder riporta da Hofmeister (*Allg. Morph. der Gewächse*, 1868, p. 555) che la *Metzgeria furcata* muore dopo due settimane di essiccazione.

« La soprariferita nostra osservazione è nuova conferma della spiegazione da noi adottata (v. loc. cit.) circa il valore biologico di questa proprietà dei talli delle *Epatiche*, proprietà strettamente legata alle condizioni in cui vivono le specie; originatasi da un progressivo adattamento alle condizioni dei loro luoghi abituali di stazione.

« Infatti, come abbiamo dimostrato (v. loc. cit.), le *Epatiche* che si dimostrano capaci di queste curiose sospensioni funzionali, vivono in luoghi montuosi, rocciosi, fortemente soleggiati esposti quindi naturalmente a lunghe alternative di secchezza e di umidità.

« Nei generi che abbiamo più particolarmente studiati *Plagiochasma*, *Reboulia*, *Grimaldia*, *Fimbriaria*, *Targionia*, si contano 49 specie, di cui 9 soltanto sono proprie all'Europa centrale e 5 caratteristiche del sud Europa. Le altre 35 specie sono esclusive dei paesi caldi (Africa 7; America 16; Asia 10; Australia 2). Fra le specie americane 13 appartengono ai paesi dell'America del Sud e specialmente vivono nel Chili, nel Perù, nel Messico, regioni caratterizzate da lunghi periodi di siccità e dalle massime temperature.

« Tutte le *Epatiche* le quali invece vivono in condizioni di umidità costante, fra i muschi, sul fondo delle foreste, sui margini dei fossi, in luoghi perennemente umidi, muoiono appena si fanno essiccare.

(1) Dott. W. Pfeffer, *Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen*. 2 vol., 1 Heft. 1886.

« Lo stesso modo di comportarsi della *Grimaldia dichotoma*, artificialmente coltivata in camera umida, ci dà ragione della suesposta spiegazione del fenomeno.

« In queste nuove condizioni si ottiene dopo pochi mesi una forma di tallo differente assai da quello normale. La pianta si adatta mirabilmente alle nuove condizioni di stazione; scompaiono in essa grado grado gli inspessimenti caratteristici delle sue cellule epidermoidali, diminuisce la potenzialità dallo strato che noi abbiamo indicato col nome di *strato meccanico*, in paragone a quello degli individui viventi nelle naturali condizioni. La fronda si allarga e, nello stesso tempo, le scaglie brune caratteristiche si riducono nelle dimensioni e nel numero, sino alla totale scomparsa, che si può osservare dopo mesi di coltivazione.

« In queste condizioni di vegetazione la *Grimaldia* portata nell'essiccatore non si dimostra più capace di resistere alla secchezza e muore.

« I movimenti delle Marcanzie, la chiusura del loro tallo che ne consegue, oltre al rendere le piante atte a sopportare le alternative di secco e di umido; oltre all'impedire in esse gli effetti di una troppo rapida perdita di acqua e favorire la durata vitale, sospendendo il ricambio materiale nei periodi di secchezza, servono ancora, come abbiamo sperimentalmente dimostrato, a fare in modo che nella posizione corrispondente alla secchezza, a tallo cioè accartocciato e ridotto, esse possono mirabilmente resistere alle varie influenze degli agenti esterni e in special modo ad aumenti rapidi ed intensi di temperatura.

« Infatti, ho mantenuto per circa mezz'ora in un tubetto di vetro immerso nell'acqua bollente alcune zolle di *Grimaldia* con talli essiccati da molti mesi, e questi hanno egregiamente sopportata la prova. Messi quindi in camera umida e bagnati, i talli ripresero a vegetare e dopo alcuni giorni diedero origine a nuove fronde. Notisi che la temperatura nell'asse del recipiente raggiungeva 94° cent. (v. loc. cit.).

« Devo aggiungere, e questo è della massima importanza, che se la immersione nell'acqua bollente era prolungata per più di mezz'ora, le piante erano irremissibilmente perdute.

« Nel nostro lavoro già abbiamo fatto una minuziosa rassegna dei fenomeni analoghi di reviviscenza e di adattamento all'ambiente che si osservano nelle differenti sezioni del regno vegetale, ad essa rimanderemo quindi il lettore, il quale pure troverà nel già ricordato lavoro di Schröder ⁽¹⁾ e in quelli recentissimi di Kerner von Marilaun ⁽²⁾ e di Borzì ⁽³⁾ i dati principali che hanno riguardo a consimili osservazioni nel regno vegetale.

(1) Schröder, Loc. cit. V. letteratura.

(2) Kerner von Marilaun, *Pflanzenleben*, 1887-1891, vol. I, II. Traduzione italiana. Torino, 1894.

(3) A. Borzì, *Xerotropismo nelle Felci*. Bollettino della Società botanica italiana.

« Nelle ricerche di Faggioli (1) e di altri da lui citati troverà infine quanto è noto in proposito per le specie appartenenti al regno animale.

« In tutti i fenomeni di così detta *reviviscenza* la morte non è che apparente; non si ha una assoluta soppressione delle manifestazioni funzionali della vita e una successiva reintegrazione col ritorno delle condizioni fisico-chimiche necessarie a mantenerla, ma si nota invece solamente una sospensione dei fenomeni vitali per un adattamento delle relazioni interne colle esterne relazioni.

« La morte non è che apparente; la *Palingenesi* nel senso attribuito a questa parola da Lazzaro Spallanzani (2), la possibilità cioè di una vera risurrezione dalla morte alla vita; l'« *état d'indifférence chimique* » ammesso da Claude Bernard (3) non si osservano negli organismi viventi.

« La *Grimaldia* mantenuta nell'essiccatore, che può in tale stato di xerosi rimanere per anni, e può così sopportare anche una temperatura di 94°, non è già *morta* nel senso che noi attribuiamo alla parola; tanto è vero che la influenza della stessa temperatura protratta oltre mezz'ora la uccide indubbiamente (4).

« La vita in questo caso non è distrutta, è solamente sospesa. I fenomeni di combustione organica e gli scambi nutritivi non cessano mai completamente nell'individuo vivente; essi possono però in date circostanze rallentarsi in modo straordinario, modificandosi secondo leggi che noi ancora non conosciamo.

« Nuove esperienze, condotte con altri metodi che ho in animo d'intraprendere prossimamente sopra questo interessante argomento, spero mi concederanno di definire i limiti precisi entro i quali si conserva e si manifesta nelle *Grimaldie* e in altre consimili forme vegetali, la facoltà curiosa della *reviviscenza* ».

Nel « Nuovo giornale botanico italiano ». Vol. XX, Firenze, 1888, pag. 476. Il Borzi sta ora pubblicando e studiando colla sua particolare competenza il *Xerotropismo* nei vegetali. Vedi la prima parte di questo lavoro comparsa in questi giorni nelle: « *Coutribuzioni alla Biologia vegetale*. Fasc. I. Palermo, 1894. *Note alla Biologia delle Xerofile della Flora insulare mediterranea*. V. letteratura.

(1) F. Faggioli, Loc. cit. Vedi in questo lavoro importante la letteratura dell'argomento.

(2) L. Spallanzani, *Osservazioni e esperienze intorno ad alcuni prodigiosi animali, che è in balia dell'osservatore il farli tornare da morte a vita*. Opere, Soc. tip. dei classici italiani, vol. VI, p. 479, Milano, 1826.

(3) Claude Bernard, *Leçons sur les Phénomènes de la vie* 2^{me}. Lec. Paris, Bailière pag. 68.

(4) Va pure qui ricordato il fatto al quale abbiamo già accennato che la *Grimaldia*, dopo essere stata mantenuta qualche tempo in camera umida, non reagisce più alla secchezza e muore prestamente quando in questo stato vien portata nello essiccatore. V. loc. cit. Le modificazioni anatomiche ed istologiche che l'umidità costante produce nel tallo di questa specie.