

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI  
ANNO CCCXVII.

1920

---

SERIE QUINTA

---

RENDICONTI

---

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

---

VOLUME XXIX.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI  
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

---

1920

gano numerose forme del secondario (ad es. *Gyrolithes* e *Siphodendron*), con le quali nulla di vivente si può per ora paragonare.

La *Caulerpa* terminante in un chondrite, figurata dall'Ettingshausen<sup>(1)</sup>; la *Caulerpa filiformis* figurata dal Maillard<sup>(2)</sup> e terminante nel *Ch. arbuscula*; lo *Zoophycos insignis* dello Squinabol collegato a un *Chondrites affinis*, rappresentano evidentemente la parte frondiforme del tallo. Lo *Zoophycos* di Squinabol ricorda per di più il vivente *Thalassiophyllum clathrus*<sup>(3)</sup>, che è una laminaria; dei *Thalassiophyllum* erano quindi con tutta probabilità i *Chondrites* eocenici del gruppo *Ch. affinis*. Altri *Zoophycos* sono essi stessi dei ramponi fogliosi.

Botanica. — *Su un musco cavernicolo crescente nell'oscurità assoluta.* Nota del dott. G. NEGRI, presentata dal Socio O. MATTIROLO.

1. Dal chmo prof. O. Mattirolò ho ricevuto in cortese comunicazione un esemplare di musco, facente parte di una collezione di vegetali cavernicoli, portata all'Orto botanico di Torino dall'attivo e sagacissimo raccoglitore, soldato Martino Maccagno. Tale campione è stato raccolto (il 16 novembre 1919) nella grotta di Trebiciano (Trieste)<sup>(4)</sup> e precisamente sul pendio sabbioso della caverna Lindner, a 275 m. di profondità, alquanto al disotto dell'orificio dell'ultimo pozzo. Il semplice esame del piano e dello spaccato, che accompagnano la memoria citata, permette di escludere qualunque possibilità di permeazione luminosa sino al punto in questione. La discesa infatti vi avviene per quindici pozzi successivi, sviluppati lungo uno slivello di m. 273,55, angusti, tortuosi, non sempre contigui fra di loro, ed intercalati anzi da due cavernette minori, nella seconda delle quali il ritrovamento della via precisa di discesa al fiume offrì notevole difficoltà ai primi esploratori. Nella caverna Lindner la temperatura dell'aria risulta in media di + 14° C, oscillando fra + 11° e + 16° C. L'acqua, con una temperatura variante fra + 7° e + 13° C, s'innalza durante le piene sino all'orificio inferiore dei pozzi ed anche più su: anzi, il Maccagno ha potuto rilevare le tracce di una recente inondazione, la quale aveva raggiunto ed oltrepassato il punto di raccolta del musco; onde presenta la maggiore probabilità l'ipotesi della disseminazione della spora dalla quale esso ha avuto origine, da parte di

(<sup>1</sup>) Ettingshausen C., *Die fossilen Algen* ecc., tav. fig. 4, an. 1863.

(<sup>2</sup>) Mem. Soc. Paléont. Suisse, vol. XIV, 1887.

(<sup>3</sup>) Ved. Oltmanns, loc. cit., vol. I, pag. 440, fig. 269.

(<sup>4</sup>) Boegan E., *La grotta di Trebiciano* (Alpi Giulie, anni 1909-1910); estratto Trieste, 1910.

un esemplare sporifero maturo proveniente dall'esterno ed aderente a qualche frammento di legno facente parte del *drift* del torrente sotterraneo.

L'esemplare raccolto, disgraziatamente unico, è costituito da un caulicino esilissimo, lungo 47 mm., ascendente, portante numerose e piccole foghe (mm. 80 × 32) piuttosto distanziate, eretto-patenti, semiamplessicauli, ma non decorrenti, non secconde, un po' concave, ovali apiculate, a margine appianato ed intero. La nervatura è mancante od esilissima e raggiunge, in tal caso, scarsamente la metà della foglia. I caratteri delle cellule fogliari finalmente, uniformemente allungate e flessuose, senza differenziazione sicuramente riconoscibile in corrispondenza degli angoli basilari, autorizzano, malgrad la deformazione dovuta alle inconsuete condizioni di stazione, la diagnosi di *Isopterigium Muellerianum* (Schpr) Lind.

Questa specie è stata raccolta in varie località della zona submontana delle Prealpi Giulie e, secondo l'indicazione dello stesso descrittore, « *loca excavata soli impervia amat* »; anzi, « *in locis obscuris plantae proveniunt e solis fere surculis filiformibus microphyllis compositae* » (1). La coincidenza di portamento fra la forma obscuricola in questione e questo normale adattamento a condizioni di penombra è interessante; vi si può del resto riscontrare un parallelismo con la forma *cavernarum* registrata da Lämmermayr per l'*Isopterigium depressum* (Bruch) Mitten, senza che tuttavia si possa pensare ad una identificazione, pel contorno meno apiculato, spesso addirittura ottuso delle foglie di quest'ultimo, la denticolatura più o meno evidente, specialmente nella porzione superiore, del loro margine e le cellule quadrate o rettangolari, poche ma costanti, agli angoli basilari. Però, anche indipendentemente dal fatto del possedere un solo esemplare, ritengo inopportuno di designare con nome speciale un abito strettamente condizionato a circostanze eccezionali d'ambiente, variazione convergente di specie diverse e che implica uno sviluppo incompleto ed una assoluta sterilità. Quanto alla colorazione, le foglie sono scolorate, con cellule uniformemente ialine. Invece il caulicino è verde, più intensamente nella metà inferiore o nuovamente verso l'apice: ed isolandone qualche cellula mediante dilacerazione, è facile di osservare in essa numerosi e minutissimi granuli clorofillini.

\*  
\* \*

2. Ho stimata interessante la comunicazione di questo eccezionale reperto di un musco vegetante in una stazione completamente oscura, perchè il caso non trova riscontro se non in condizioni sperimentali. De Forest

(1) Glowacki J., *Die Moosflora der Julischen Alpen*, pag. 43 (Abhandl. d. k. k. Zool.-Bot. Gesellsch. in Wien, Bd. I, Heft 2, anno 1910); Schimper W. Ph., *Synopsis muscorum europaeorum* (ed. 2<sup>a</sup>, vol. II, pag. 699. Stuttgartiae, 1876).

Heald (1) ha infatti ottenuto nel 1898 la germinazione di spore di muschi in assenza completa di luce su substrati contenenti composti organici, peptone od ancor meglio zucchero: in culture accuratamente sterilizzate individui del genere *Funaria* poterono essere conservati in queste condizioni per parecchi mesi. In particolare i caulicini sviluppatasi così all'oscurità, si presentano di colore verde vivace, le loro cellule contenendo granuli clorofillini piccolissimi e per lo più accumulati in un punto, rimanendone privo il resto della cellula; la clorofilla si addensa nella zona apicale, che ne risulta intensamente verde; le minute foglioline sono affatto trasparenti, di un verde pallidissimo e con cellule per lo più del tutto ialine, od eccezionalmente contenenti, presso la base delle foglie, alcuni granuli clorofillini.

Non mancano del resto nella letteratura osservazioni di organismi verdi, appartenenti ad altre classi, sviluppatasi spontaneamente al buio e con formazione di clorofilla. E si prescinde qui da quanto si riferisce a vegetali viventi a forte profondità nelle acque dolci o salse (tale *Halosphaera viridis* Schmit pescata nel Mediterraneo fra 1000 e 2000 m. durante la crociera del Plankton, 1890), poichè per essi il problema è reso più complesso dalla selezione delle radiazioni luminose esercitata dallo strato d'acqua sovrastante. Così Maheu (2) osserva che, specialmente fra le alghe, esistono piante verdi capaci di adattarsi all'oscurità assoluta delle stazioni cavernicole più profonde, conservando la loro clorofilla (*Protococcus*, *Nostoc*). Anche sperimentalmente del resto Bouillac, Radais, Artari ed altri, hanno potuto ottenere e seguire lo sviluppo di alghe verdi al buio. Inoltre Maheu, nel corso delle sue lunghe ed estese esplorazioni delle caverne francesi e di alcune italiane, ha incontrato, anche nell'oscurità totale, e naturalmente allo stato sterile, licheni (*Artroplyrenia chlorotica* Schaer var. *olivacca* Borr, e *Verrucaria rupestris* D. C., f. *amylacea* Huepp) nonchè felci (*Polypodium vulgare* L.) e persino fanerogame (*Avena sativa* L. e *Potentilla verna* L.), queste ultime tuttavia scolorate, quantunque neppure per piante superiori (gimnosperme) manchino dati sperimentali di germogli verdi ottenuti nell'oscurità (Molisch, Burgerstein).

È mancato invece sinora, nelle stazioni completamente oscure, il reparto di muschi, benchè essi raggiungano una proporzione predominante nella vegetazione della parte alta delle caverne e possiedano note forme di caratteristico adattamento alla penombra (*Schistostega osmundacea* W. M.). Al disotto di un certo grado di luminosità il loro numero decresce rapidamente, tanto che sono poche le specie e scarsi gli esemplari che vi si adattano.

(1) De Forest Heald (Fred.), *Conditions for the germination of the spores of Bryophytes and Pteridophytes*, Botan. Gaz., XXVI (1898), pag. 25-45; *A study of regeneration as exhibited by mosses*, ibid, pag. 169-212. Cfr. anche Bittner K., *Ueber Chlorophyllbildung im Finster bei Kryptogamen*, Oesterr. Botan. Zeitschr., LV (1905), pag. 305.

(2) Maheu J., *Contribution à l'étude de la flore souterraine de France*. Ann. des sc. nat., ser. IX, botanique, III, pag. 1-189, con ricchissima bibliografia sull'argomento.

tano. Così le diligenti determinazioni fotometriche dal Lämmermayr (1) nelle caverne delle Alpi Orientali ci indicano come casi di tolleranza estrema l'*Isopterygium depressum* (Bruch) Mitten e la sua *forma cavernarum* per stazioni con  $L = \frac{1}{1380}$  (?) (Wiesner) ed  $\frac{1}{1200}$  (?); nonchè una trentina di altre specie raccolte entro un limite di  $L = \frac{1}{1000}$ . Anche Maheu, distinte nelle caverne francesi quattro zone di luminosità decrescente, delle quali l'ultima sola completamente oscura, rileva come i muschi, in nessun caso si spingano oltre la terza. La specie più tollerante è il *Fissidens adianthoides* Hedw.

Quanto alle condizioni speciali che possono aver favorito lo sviluppo dell'esemplare in questione, può esser ricordata la probabile ricchezza del terreno in materiali organici. Il Maccagno notò infatti, in prossimità del punto di raccolta, un cassone abbandonato; e lo studio del Boegan menziona la frequenza, sul pendio sabbioso della caverna Lindner, di coleotteri, evidentemente mantenutivi dalla possibilità di nutrirvisi di detriti organici. Il Maheu inoltre (loc. cit. pag. 89) ritiene che la ricchezza del substrato in sali di calcio (è il caso nostro) aumenti la resistenza dei muschi all'oscurità.

(1) Lämmermayr L., *Die grüne Pflanzenwelt der Höhlen* (Denkschr. d. k. Akad. d. Wissenschaften, Math-naturwiss. Klasse, Bd. LXXVIII. Wien., 1912, pp. 325-364).