FRENGUELLI-
29
29

Prof. G. FRENGUELLI

Sopra alcuni microrganismi

a guscio siliceo

Estratto dal *Bollettino della Società Geologica Italiana.*

Vol. XLIV — 1925 — Fasc. 1

ROMA
INDUSTRIA TIPOGRAFICA ROMANA
Via Germanico, 146

1925

SOPRA ALCUNI MICRORGANISMI A GUSCIO SILICEO.

Nota preliminare del prof. Gioacchino Frenguelli

(Tav. I)

Da parecchio tempo, studiando alcuni materiali diatomiferi argentini, andavo osservando dei corpicciuoli silicei, per lo più lageniformi, che, pur variando ampliamente nei dettagli d'aspetto e di struttura, rispondevano sempre a un tipo morfologico costante. Piuttosto rari fra le diatomee viventi, eccettuando i materiali della Terra del Fuoco da me recentemente studiati ed ove li ritrovavo con certa frequenza, essi apparivano più spesso e più numerosi nei sedimenti limnici del quaternario delle Pampas.

Corpicciuoli simili venivano osservati da me nelle preparazioni diatomifere della collezione di Tempère e Peragallo, e in quelle europee, p. es. nei N.i 262-264, deposito fossile d'acqua dolce di Moissac, nel Cantal francese, e più frequentemente in quelle nord-americane, p. es. nel N. 776, materiali lacustri di Phillips nel Maine.

Sebbene essi per la loro forma mi sembravano appartenere sicuramente a gusci di piccoli organismi, per lungo tempo non mi riuscì determinare, sia pure approssimativamente, la loro natura. Solo sospettavo si trattasse di gusci di rizopodi per certe analogie di forma che ricordavano quella di molti tecamebiani d'acqua dolce. Però nulla trovavo nella letteratura che mi confermasse tale vaga supposizione. Lo stesso risultato negativo ebbero i tentativi fatti presso alcuni colleghi ai quali avevo chiesto una loro opinione al riguardo. Solamente il signor J. Tempère, con lettera datata in Arcachon (2 febbraio 1922) mi scriveva: « Ce sont bien des Rhizopodes que vous avez dessinée, il me semble même que ces espèces sont particulaires à votre pays ».

Più tardi, ricorrendo i fascicoli di « Nuova Notarisia » corrispondenti al 1913, credetti poter identificare le forme osservate da me col genere *Carnegia* del Pantocsek, secondo la diagnosi riprodotta dal com-

pianto prof. De Toni (1). Infatti tale mia supposizione fu pienamente confermata dalle descrizioni e dalle figure del Pantocsek (2), la cui corrispondente pubblicazione solo potei ottenere alcuni mesi fa.

Questo nuovo genere, fondato dal Pantocsek nel 1912, per riunire due specie di piccoli organismi a guscio siliceo rinvenuti nel lago Fertö (o Neusiedl, l'antico *Lacus Peiso*) in Ungheria, e considerati come diatomee, fu definito dall'autore nei termini seguenti:

« Frustulis pyxiduliformis elevatis, ad polos convexis, ad medium inflatis, hic poro solitario et duabus excrescentiis sigmoideis notatis. Valvis circularibus cum poro marginali solitario elevato et area circulari vel lageniformi notatis ».

Le diagnosi date per le due specie sono:

« *Carnegia mirabilis* Pant. — Valvis circularibus, duplice marginatis, ad marginem poro solitario lentiformi et duabus elevationibus inflatis notatis. Centrum valvae nudae anulo circulari notatum. Diametrum 10,5-11,2 μ — latitudo marginis 0,9 μ — magnitudo lentis 3,2 μ; diametrum area 9 μ (Tab. IV, fig. 178-181).

« *Carnegia difflugiodes* Pant. — Valvis subellipticis, marginatis, difflugiaeforme inflatis, sic figuram lagenulae imm tantes, cum poro marginali solitario elevato exstante et duabus alis curvatis notatis. Longitudo diametri horizontali 15,6 μ; longitudo diametri perpendiculari 10,6 μ; longitudo lagenulae 12 μ; longitudo colli lagenulae 6 μ; latitudo marginis 1,8 μ (Tab. IV, fig. 182-184) ».

D'accordo con le precedenti diagnosi i microscopici gusci silicei osservati da me hanno l'aspetto di sacchettini sferici, ovoidali o lageniformi, formati di silice ialina ed incolora. Spesso le tre forme si possono ritrovare nei diversi individui appartenenti ad una medesima specie. Visti dal lato dei poli, essi hanno sempre un contorno più o meno regolarmente circolare. In uno dei due poli si osserva sempre un'unica apertura circolare (poro orale), talora leggermente eccentrica, circondata da un colletto più o meno allungato, spesso infundibuliforme. Possiamo quindi dividere ogni corpicciuolo in due parti: un corpo ed un collo.

Il corpo, sferico, ovoidale e piriforme, ha un fondo sempre rotondeggiante ed un polo orale talora più o meno protratto. Le sue pareti, talora sottili ed altre volte ingrossate. Il guscio è limitato internamente da una superficie liscia, mentre la superficie esterna è più o meno ondu-

---

(1) De Toni G. B. — *Litteratura Phycologica - Florae et miscellanea phycologica.* — « La Nuova Notarisia ». - Serie XXIV. — Aprile 1913, pag. 101.

(2) Pantocsek József. — *A Fertö tó kovamoszat virányа* (*Bacillariae lacus Peisonis*). — Pozsony, 1912.

lata o provvista d'appendici di forma diversa. Queste ondulazioni ed appendici in alcune specie mancano del tutto. mentre in altre ricoprono completamente la superficie esterna di questo involucro o solo parte di essa. In quest'ultimo caso, talora s'osservano in corrispondenza del fondo del guscio, ma più spesso intorno all'orificio orale, per una zona più o meno ampia.

Queste appendici hanno forma di tubercoli, bastoncini, spine, costicine e laminette, impiantate normalmente alla superficie esterna del guscio. Esse per lo più sono distribuite irregolarmente; e solo in alcuni casi si dispongono in forma simmetrica e secondo un determinato disegno. Le laminette e le costicine quasi sempre sono ondulate e variamente anastomizzate fra loro, descrivendo maglie sopra la superficie del guscio. In qualche caso (fig. 7 e 8) le costicine si anastomizzano in modo da formare maglie pentagonali ed esagonali, più o meno regolari, ricordando molto da vicino l'ornamentazione della valva di alcune diatomee, specialmente del genere *Stephanopyxis*.

Il collo talora è semplicissimo e costituito da un semplice ingrossamento dell'involucro, in forma d'una piccola elevazione o di cercine più o meno rilevato, circondante il poro orale. Altre volte invece si complica mediante appendici, che nel loro insieme vengono a formare tutto un apparato protettivo, spesso così complicato da rendere molto difficile una risoluzione soddisfacente della forma delle varie parti, anche a forti ingrandimenti.

Nei casi meno complessi quest'apparato è costituito dal colletto già ricordato. Come dissi, esso ha per lo più la forma d'un imbuto o d'un cono tronco svasato verso l'alto o verso il basso rispetto al polo orale. Quando la base del cono è situata in alto, il poro orale coincide con il vertice tronco del cono stesso; quando invece la base è diretta verso il basso, il poro orale coincide con questa base, ed in tal caso dalla superficie interna dell'involucro parte una sottile prolungazione, a guisa di setto, che restringe più o meno il poro orale, altrimenti troppo grande. Altre volte il colletto è tubuliforme, cilindrico o ristretto verso la metà in modo d'assumere i contorni d'una clessidra. In un caso e nell'altro spesso il bordo libero del colletto si ripiega in dentro restringendo considerevolmente la sua apertura; anzi qualche volta questi bordi si sovrappongono, lasciando una via d'uscita in forma di semplice fissura laterale. In questi casi, osservando il guscio dal lato orale, riesce difficile o impossibile scorgere l'apertura esterna del colletto e lo stesso poro orale. Evidentemente l'ufficio del colletto è quello di provvedere questo poro d'un apparecchio di protezione, che consiste in una specie di vestibolo collocato fra il poro orale e l'ambiente esterno.

Il colletto è spesso semplice; altre volte invece si sdoppia verso l'alto di modo che si ha anche un secondo colletto, esterno rispetto al primo. I gusci provvisti di questo doppio colletto e nel caso che i due colletti restino svasati, il guscio visto dal polo orale mostra tre cerchi concentrici o eccentrici che rispettivamente corrispondono al bordo libero dei due colletti ed al contorno del poro orale. Ma in questi casi, per lo più, anche il bordo libero del colletto esterno si ripiega in dentro fino spesso a sovrapporre tra loro i suoi margini, formando un secondo vestibolo intorno al vestibolo costituito dal colletto interno. Però, in qualche specie, questo colletto esterno, invece di mantenersi integro, si scinde in due, tre o più parti, ciascuna delle quali prende la forma d'una valva, o d'un dente, d'una spina o di un bastoncino. Quando il colletto esterno si scinde in valve, queste (per lo più in numero di due o tre) sono di grandezza e forma disuguali e si ripiegano in dentro, si sovrappongono o si accartocciano in modo che riesce difficile una loro esatta risoluzione. Quando invece esso si trasforma in spine, denti o bastoncini, questi, per lo più prendono l'aspetto delle appendici che rivestono la superficie dell'involucro esterno, pur raggiungendo spesso uno sviluppo maggiore di queste.

Un'altra particolarità, caratteristica di molte specie sul tipo *Carnegia difflugiodes* di Pantocsek, consiste in una specie d'ala, più o meno sviluppata, impiantata a una distanza variabile dal polo orale, e sempre provvista dall'involucro esterno. Generalmente essa è unica, decorrente trasversalmente alla direzione dell'asse principale del guscio e girando tutt'attorno ad esso. Il bordo libero di quest'ala quasi sempre è ondulato e festonato, ma raramente le sue curve rientranti sono così pronunciate da suddividerlo in lobi o in segmenti. Quest'ala manca sempre nelle specie a doppio colletto e, per questa circostanza, deve considerarsi come analoga al colletto esterno delle specie di cui ne sono provviste; o meglio, deve considerarsi come un colletto esterno impiantato più o meno lontano dal polo orale.

In base alle appendici descritte, questi interessanti microrganismi si possono provvisoriamente dividere in tre generi diversi e cioè:

Clericia, con colletto unico e semplice, talora ridotto a un semplice ispessimento periorale ed altre volte ingrossato in forma di grosso cercine; dedicato al mio illustre maestro il prof. Enrico Clerici di Roma.

Outesia, con doppio colletto; l'esterno potendo essere integro o suddiviso in parti di forma diversa; dedicato al mio illustre amico e collaboratore il prof. Félix F. Outes, dell'Università di Buenos Aires.

Carnegia, con colletto ed ala, ed al quale possiamo riservare la diagnosi del Pantocsek, alquanto modificata per includervi solo le forme che,

per il carattere indicato, corrispondono al tipo disegnato nelle figure 183 e 184 (*Carnegia difflugiodes*) dello stesso autore.

La tavola annessa rappresenta diverse specie sufficienti, per il momento, a caratterizzare i tre generi ricordati ed a illustrare i diversi dettagli della struttura del loro guscio. Esse corrispondono tutte a sedimenti fluvio-lacustri del Pampeano medio (livello prebelgranense del quaternario argentino) delle scarpate costiere di Miramar (nella provincia di Buenos Aires) ove sono particolarmente abbondanti per numero di specie e d'individui.

In quanto alla loro esatta natura, è difficile, per il momento, stabilirla con sicurezza, dato che, avendo esaminato sempre materiali contenenti gusci, mi sono sconosciuti i caratteri del loro contenuto protoplasmatico. Solo si può affermare ch'essi non possono considerarsi fra le diatomee, come aveva creduto Pantocsek: questi gusci mancano dei caratteri essenziali del frustulo di queste alghe. D'altra parte, non ho elementi per escludere completamente la possibilità ch'essi appartengano ad altri tipi di alghe unicellulari a guscio siliceo.

Malgrado ciò, per la loro somiglianza con l'involucro dei rizopodi tecamebiani d'acqua dolce e per vivere quasi sempre associati ad essi, mi deciderei a considerarli dentro questo gruppo di protozoi.

Però bisogna osservare che, per i caratteri del loro guscio, essi si allontanerebbero più o meno da tutte le forme di tecamebiani d'acqua dolce. In questi le dimensioni del guscio sono, per lo più, relativamente considerevoli, dato che la lunghezza generalmente oscilla fra i 100 e i 300 μ. Invece nei gusci di cui mi occupo questa lunghezza (asse longitudinale) è molto minore, misurando da 9 a 35 μ. Però, dobbiamo soggiungere che fra i tecamebiani d'acqua dolce già conosciuti non mancano esempi di specie i cui gusci offrono dimensioni minime e comparabili con quelle dei gusci in discussione. Così, per esempio, alcune specie di *Quadrula* discendono a lunghezze di 25 a 40 μ: analogamente altre specie di *Phryganella, Cryptodifflugia, Pseudodifflugia, Sphenoderia, Trinema, Micrometes*, ecc., hanno lunghezze variabili fra i 15 ed i 25 μ: finalmente *Diplophrys Archeri* Bark. per lo più non supera lunghezze comprese fra 8 e 20 μ.

Un carattere differenziale di maggior importanza è offerto dalla struttura dei gusci che nelle specie in questione risultano formati d'un pezzo siliceo unico, resistente ai più vivaci attacchi degli acidi e delle miscele ossidanti senza suddividersi in frammenti. Invece sappiamo che in tutti i tecamebiani d'acqua dolce provvisti di guscio, questo si compone d'un sacchetto mucilaginoso (*Amphizonella*), o chitinoide molle e cangiante di forma secondo i movimenti del protoplasto (*Corycia*), o

chitinoide rigido semplice (*Parmulina, Arcella*), o ricoperto di particelle silicee che tanto possono essere granuli di sabbia soli o associati a frustoli di piccole diatomee (*Difflugia, Pontigulasia*), come bastoncini (*Lecquereusia*) o scaglie ovali o circolari (*Nebela, Cyphoderia, Euglypha, Assulina, Sphenoderia*, ecc.), quadrate o rettangolari (*Quadrula*), o esagonali (*Paulinella*), ecc. Però in tutti questi casi i diversi elementi silicei (granuli, scaglie e bastoncini) sono semplicemente giustapposti fra loro od embricati e cementati dalla stessa sostanza chitinoide che forma il sacculo contenente il protoplasto. Per questa circostanza l'azione del fuoco e dell'acido solforico bollente, distruggendo la sostanza organica cementante, generalmente disgrega questi gusci nei diversi elementi silicei costitutivi.

Ciò nonostante in varie specie di *Quadrula, Euglyppha, Sphenoderia, Assulina* e *Trinema*, e in *Centropyxis aculeata* Stein, il guscio resiste perfettamente al calor rosso ed all'acido solforico concentrato senza disgregarsi e conservando gli elementi silicei in perfetto ordine. Tanto che, in questi casi, Penard (3) suppone che il cemento chitinoide si trovi mescolato con una forte proporzione di silice o che (4), come ammise anche Rhumbler (5), le particelle silicee siano saldate le une alle altre da un principio di fusione, formando una specie di scheletro esterno che conserva la forma del guscio. Nel genere *Hyalosphenia* il guscio non solo è formato da una sostanza chitinoide trasparente, ialina e mescolata ad una certa quantità di silice, ma anche è ricoperta da disegni sia pure estremamente delicati e difficili a distinguersi. Oltre a ciò è interessante notare che in *Sphenoderia lenta* Schlumb. troviamo un collaretto periorale molto complicato e che presenta intime analogie con quello dei gusci in esame.

Le precedenti considerazioni potrebbero giustificare il ravvicinamento accennato. Se questo sarà confermato da ulteriori ricerche, si giungerebbe alla conclusione che i gusci silicei in questione rappresenterebbero un grado di ulteriore differenziazione in confronto con i gusci resistenti ai reattivi dei tecamebiani d'acqua dolce già menzionati. Avremmo cioè non solo una completa silicificazione del sacculo chiti-

---

(3) Penard Eugène. — *Faune rhizopodique du bassin du Léman.* — Genève, 1902.

(4) Penard Eugène. — *Etudes sur les rhizopodes d'eau douce.* - Memoires de la Soc. de Physique et d'Hist. Natur. - T. XXXI, n. 2, pag. 230. — Genève, 1890-91.

(5) Rhumbler L. — *Beiträge zur Kenntniss der Rhizopoden.* - III, IV, V. Zeitschr. für wiss. Zool. - Vol. 61, 1896.

noso (involucro interno), ma anche una completa saldatura dei vari elementi silicei (involucro esterno) che nelle diverse forme ricordate si aderivano alla superficie esterna dell'involucro chitinoso conservando la loro individualità morfologica.

Nell'Argentina questi piccoli organismi sembrano vivere con preferenza nelle acque stagnanti di piccoli laghi o di pantani d'acqua dolce e leggermente salmastra. Si ritrovano allo stato fossile (o subfossile) nei sedimenti limnici e palustri del quaternario delle Pampas, vale a dire nei depositi di quei livelli della serie pampeana che ho attribuito alle fasi cataclimateriche del pleistocene argentino.

[ms. pres. 26 marzo 1925 — ult. bozze 15 maggio 1925].

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

Fig. 1 e 2 — *Clericia minutissima* n. sp.
Fig. 3 — *Clericia simplex* n. sp.
Fig. 4 e 5 — *Clericia laguncula* n. sp.
Fig. 6 — *Clericia robusta* n. sp.
Fig. 7 e 8 — *Clericia stephanopyxiformis* n. sp.
Fig. 9 — *Clericia erinacea* n. sp.
Fig. 10 — *Clericia spinigera* n. sp.
Fig. 11 e 12 — *Clericia armata* n. sp.
Fig. 13 — *Clericia armata* var. *spinosa*.
Fig. 14 — *Clericia adunca* n. sp.
Fig. 15 — *Clericia reticulata* n. sp.
Fig. 16 — *Clericia armata* var. *semispinosa*.
Fig. 17, 18 e 19 — *Clericia cristata* n. sp.
Fig. 20 e 21 — *Clericia acarus* n. sp.
Fig. 22 — *Clericia cristata* var. *paucicostata*.
Fig. 23 — *Clericia complexa* n. sp.
Fig. 24 e 25 — *Clericia obtecta* n. sp.
Fig. 26 e 27 — *Outesia tuberculata* n. s
Fig. 28 — *Outesia elegans* n. sp.

Fig. 29 — *Outesia aculeata* n. sp.

Fig. 30 — *Outesia laevis* n. sp.

Fig. 31 e 32 — *Carnegia forcipata* n. sp.

Fig. 33 e 38 — *Carnegia ampulla* n. sp.

Fig. 34, 35 e 36 — *Carnegia ondulata* n. sp.

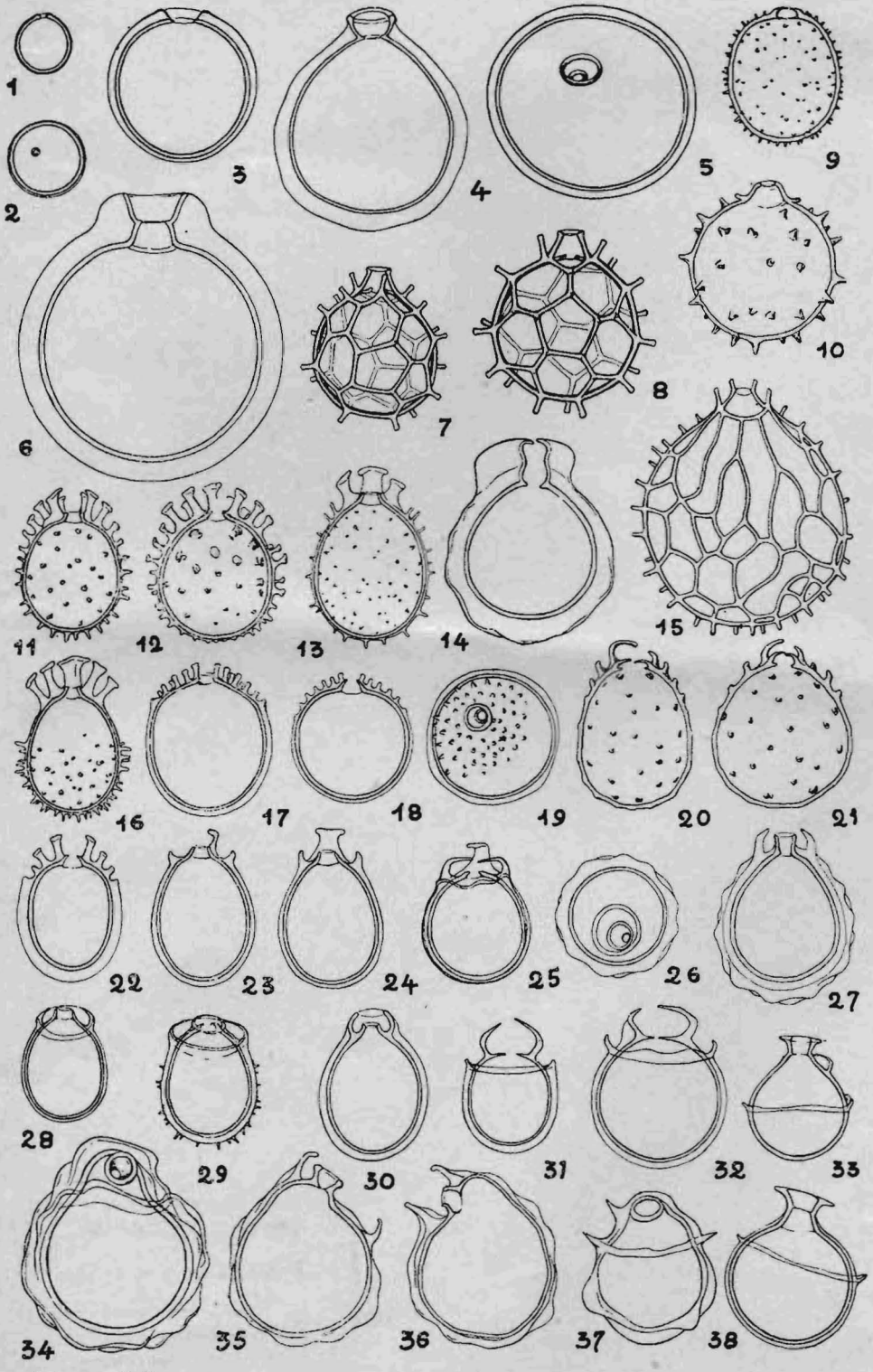
Fig. 37 — *Carnegia Pantocseki* n. sp.

Tutte le figure furono disegnate all'ingrandimento lineare di 2400 volte e poi, nella riproduzione, ridotte alla metà cioè all'ingrandimento 1200.

BIBLIOTECA

17758

29 DIC 1954



G. Frenguelii dis.

PROCESADO
009629