

FRENGUELLI
139

Prof. GIOACCHINO FRENGUELLI

Trachelomonadi del Pliocene Argentino

(con 3 tavole e 2 figure nel testo)

Estratto dalle *Memorie della Società Geologica Italiana* - Vol. I.



ROMA
INDUSTRIA TIPOGRAFICA ROMANA
Via Germanico, 136
1932-X

Prof. GIOACCHINO FRENGUELLI

Trachelomonadi del Pliocene Argentino

(con 3 tavole e 2 figure nel testo)

Estratto dalle *Memorie della Società Geologica Italiana* - Vol. I.

DONACIÓN
PABLO GAGGERO



ROMA
INDUSTRIA TIPOGRAFICA ROMANA
Via Germanico, 136
1932-X

TRACHELOMONADI DEL PLIOCENE ARGENTINO

Memoria del prof. GIOACCHINO FRENGUELLI

(Con 3 tavole e 2 figure nel testo)

Sei anni fa, in una nota preliminare (1), considerai come probabili resti di Rizopodi testacei d'acqua dolce alcuni microgusci silicei che poi risultarono corrispondere invece a quel gruppo di Flagellati incistati riuniti nel genere *Trachelomonas* Ehr., dell'ordine delle *Euglenineae* (Lemmermann, 1910) o *Euglenoidina* (Jollos, 1932).

Messo sull'avviso dal mio esimio maestro, il prof. Enrico Clerici, che, in una breve nota ai Lincei (2), riconosceva l'analogia esistente tra i corpuscoli studiati da me e varie specie di *Chaetophyla* e *Trachelomonas* figurati nella «Mikrogeologie» di Ehrenberg, in parte già potei rettificare l'errore mediante nota aggiunta ad un mio studio diatomologico delle conche saline del deserto cileno-boliviano (3).

Alle mie precedenti giustificazioni, ora che torno sull'argomento, dopo aver consultato quasi tutto ciò che di più importante si è pubblicato al riguardo, potrei aggiungerne molte altre. Ma certamente la causa che più mi fece titubare per qualche tempo, anche dopo aver preso conoscenza di quanto scrissero gli autori moderni, fu che nessuno di questi menziona la natura silicea del guscio di tali microrganismi. Ciò m'induceva a supporre che anche le diverse specie di *Trachelomonas* fossero provviste di capsule gelatinose (o di materia albuminoidea o qualcosa di simile, secondo Klebs ed altri) come quelle di tutte le altre Euglenidi incistate, e quindi non mi risolvevo ad attribuirgli involucri sicuramente formati da silice colloidale del tutto simile a quella del frustulo delle Diatomee.

Al riguardo conviene aggiungere che tutti gli autori moderni, almeno da

(1) *Sopra alcuni microrganismi a guscio siliceo*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol XLIV, fasc. 1, pag. 1-8, Roma, 1925.

(2) CLERICI E., *Sulla diffusione di alcuni organismi microscopici delle rocce accompagnanti i tufi vulcanici romani*. Rendiconti R. Accad. Naz. d. Lincei, classe Sc. fis., mat. e nat., vol. I, ser. 6ª, 1º sem., fasc. 12, pag. 733-736. Roma, 1925.

(3) *Diatomee fossili delle conche saline del deserto cileno*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XLVII, fasc. 2, pag. 185-236. Roma, 1929. Cfr. nota a pag. 192.

Klebs (1883) in poi, non solo evitano di menzionare un carattere di tanta importanza, specialmente per un geologo, ma spesso dimostrano perfino d'ignorarlo completamente, anche se, seguendo un'antica opinione di Dujardin (1841), giustamente includono fra i sinonimi di *Trachelomonas* anche *Chaetophyla* e *Chaetoglana*, cioè generi fondati da Ehrenberg appunto per riunire i suoi « Kranzthierchen » provvisti di corazzina silicea irta di setole rigide o di spine (1).

Anche le recenti monografie di Skvortzow (2) e Deflandre (3), che, del resto, rappresentano senza dubbio quanto di meglio e di più esteso sia stato scritto finora su questo interessante gruppo di Flagellati, comportano la stessa deficienza. Infatti Skvortzow si limita a scrivere che il protoplasto delle *Trachelomonadi* è rinchiuso in un guscio solido di forma differente, e Deflandre, riferendosi alle osservazioni di Stokes (1888), citate da Playfair (1915), definisce questo guscio

(1) Sembrerebbe che questa deficienza o, talora, l'erronea interpretazione della natura di questi gusci comincia da quando Cohn (Siebold's Zeitschr. 1853, Bd. IV, pag. 275-277), aderendo ai concetti sistematici di Perty, insinuò la convenienza di separare queste forme (*Trachelomonas*, *Chaetoglana* e *Lagenella*) dalle Monadine e Criptomonadine per riunirle alle Euglenacee, basandosi sull'osservazione che fra esse l'unica differenza consiste in ciò che mentre nelle *Euglenae* il guscio non è separabile, nelle *Trachelomonas*, ecc., esso invece è separabile dalla massa protoplasmatica sottostante. Dopo di lui, Stein (*Der Organismus der Infusionsthiere*, Abt. III, H. II, 1878) è anche più esplicito. Al riguardo W. Saville Kent (*A manual of the Infusoria*, vol. I, 1880, pag. 389) riassume l'opinione di Stein dicendo: « In accordance with the more recent researches of this authority, the three Ehrenbergian genera, *Lagenella*, *Chaetophyla* and *Chaetoglana*, must also be merged with *Trachelomonas*, these several forms exhibiting merely slight modifications in the contour of the loricae that possess simply a specific value. As first described by Ehrenberg, the lorica in both *Chaetophyla*, and *Chaetoglana*, is reported to be siliceous, but is evidently, as in the more normal *Trachelomonads*, simply corneous, but at same time of an exceedingly brittle and almost shell-like consistence ».

Secondo esperienze personali su *Trachelomonadi* viventi, non c'è dubbio che tutte esse compresa *Trachelomonas volvocina* Ehr., cioè la specie più frequente e più tipica, posseggono un guscio siliceo. Però debbo aggiungere che da questo punto di vista esistono notevoli differenze fra le diverse specie: mentre in alcune la silicizzazione del guscio raggiunge precocemente il suo stato definitivo, in altre invece questo si stabilisce progressivamente con l'età dell'individuo; inoltre, mentre in alcune specie questa silicizzazione raggiunge un grado considerevole, in altre invece essa persiste in grado molto limitato anche negli individui adulti. In quest'ultimo caso i gusci non resistono agli attacchi d'ossidanti energici. In una raccolta effettuata in uno stagno presso Santa Fe, per esempio, dopo le ordinarie ossidazioni ho visto scomparire completamente *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein, mentre persistevano *Tr. hispida* var. *papillata* Skv., *Tr. volvocina* Ehr., *Tr. volvocina* var. *compressa* Drez.

(2) SKVORTZOW B. W., *Die Euglenaceengattung Trachelomonas Ehrenberg. Ein systematische Übersicht. Arbeiten d. Biolog. Sungari Station. Gesellschaft zur Erforschung der Mandshurei*, Ser. B., Bd. I, H. 2, Harbin, 1925.

(3) DEFLANDRE G., *Monografie du genre Trachelomonas*. Nemours, 1926.

come duro, fragile, diversamente ornato, di forma variabile, di composizione mal conosciuta. Anzi, per ciò che concerne questa composizione, egli soggiunge: « J'ajoute que pour ma part je n'ai rien trouvé de plus dans la littérature que j'ai pu consulter » (1).

Eppure, anche tralasciando i gusci dei generi *Chaetotyphla* e *Chaetoglena*, non v'è dubbio che nella vecchia letteratura microbiologica si trovano notizie ben chiare ed esplicite circa la caratteristica composizione del guscio del genere *Trachelomonas*. Infatti, mentre Riess (2) dice solamente ch'esso comprende *Cryptomonadina* (Panzermonaden) provviste di una corazza dura, in forma di scafoletta (Büchchen) chiusa, e Dujardin (3) si riduce a scrivere che alcune delle sue *Thecamonadina* hanno un guscio duro come se fosse di pietra, Ehrenberg fin dal momento in cui fondò il genere (4) dichiarò esplicitamente che in esso riuniva specie di *Cryptomonadina* provviste di corazza (Panzer) silicea ed indistruttibile al fuoco; poi, in tutte le sue numerose opere, note e comunicazioni, continuò sempre a classificare le *Trachelomonadi* fra i suoi « kieselschalige Polygastrica ».

Anche Perty (5), al modificare il concetto di *Thecamonadina* Duj., per ridurlo ai soli tre generi *Chaetotyphla*, *Trypemonas* (= *Trachelomonas* Ehr.) e *Chonemonas* (in cui incluse *Pantotrichum*, *Lagenella* e parte di *Chaetoglena*, di Ehrenberg), sostenne che esse, a differenza delle *Cryptomonadina* Duj., comprendono specie che, quando adulte, si rivestono di un guscio separabile, fragile e siliceo.

Infine anche Pritchard, nel suo classico trattato (6), in cui rassegna le idee dei suoi predecessori, definisce come provviste di « loricca » silicea tutte le forme comprese nei tre generi ehrenbergiani *Trachelomonas*, *Chaetoglena* e *Chaetotyphla*.

Un altro motivo di esitazione per un paleontologo può derivare dalla caratteristica colorazione delle *Trachelomonadi* vive. Infatti, mentre queste generalmente appaiono più o meno intensamente tinte in bruno da idrossidi di ferro, le capsule fossili si presentano costantemente formate da silice ialina ed incolore, non solo negli esemplari giovani a pareti sottili, ma anche in quelli adulti con pareti notevolmente ispessite. Però poi l'esperienza mi ha dimostrato che il loro pigmento ferruginoso non solo scompare con la fossilizzazione, ma anche con gli

(1) DEFLANDRE G., Op. cit., nota al piede della pag. 8

(2) RIESS F., Beiträge zur Fauna der Infusorien mit dem beigefügten Ehrenberg'schen Systeme. Wien, 1840.

(3) DUJARDIN F., Histoire naturelle des Zoophytes, Infusoires. Paris, 1841.

(4) EHRENBURG C. G., Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. Ein Blick in das tiefere organische Leben der Natur. Leipzig, 1838.

(5) PERTY MAX., Zur Kenntniss kleinster Lebensformen nach Bau, Funktionen, Systematik, mit Specialverzeichnis der in der Schweiz beobachteten. Bern, 1852.

(6) PRITCHARD A., A history of Infusoria. Quarta edizione. London, 1861. Cfr. pag. 140-144, 506-511, 574-576.

attacchi energici degli ossidanti usati nella preparazione dei materiali. Questo fatto, a differenza di quanto finora si è sostenuto, indurrebbe a supporre che gli idrossidi di ferro non impregnano la sostanza che forma il guscio, ma sono semplicemente depositati sulla loro superficie (1).

In realtà, occorre tener presente che si tratta di un gruppo di microrganismi ancor poco conosciuti non solo dal geologo, ma anche dal biologo specializzato in studi protistologici.

In quanto si riferisce alla Geologia, malgrado la loro straordinaria diffusione in molti sedimenti continentali, specialmente terziari e quaternari, e malgrado l'importanza che significa la loro presenza per l'interpretazione genetica degli stessi sedimenti, Flagellati di questo tipo, nè altre forme morfologicamente analoghe, mai furono presi in considerazione nè in lavori speciali, nè tanto meno in trattati paleontologici. Fra gli autori antichi si deve fare un'eccezione per Ehrenberg, il quale ammise la possibilità che alcuni microrganismi scoperti nei nuclei selciosi di formazioni calcaree e porfirittiche e chiamati da lui *Pyxidicula* (*P. globata*) appartenessero invece al genere *Trachelomonas*. Anche Pritchard ripeté che « it is probable that some of the highly interesting animalcules which enter so abundantly into the silicified substances in certain chalk formations belong to this genus »; ed inoltre, per il genere *Chaetotrypha*, ricorda che una specie (*Ch. pyritae*) fu rinvenuta allo stato fossile nella selce presso Delizsch.

Inoltre lo stesso Ehrenberg, in vari sedimenti recenti ed in diverse circostanze, indicò la presenza di parecchie specie, la maggior parte delle quali (quelle osservate prima del 1854) illustrò poi nella sua classica « Mikrogeologie »: così, per esempio, in un tripoli della Terra del Fuoco, raccolto da Darwin, trovò *Chaetotrypha saxipara*, *Trachelomonas granulata* e *T. laevis* (2); nei sedimenti delle regioni fiancheggianti vari fiumi della Florida segnalò *Trachelomonas granulata* β *pyriformis* e *T. laevis* (3); ecc.

Però, tolte queste eccezioni, possiamo dire che, da Ehrenberg in poi, non solo non si tentò più d'interpretarli, ma perfino sistematicamente si evitò di menzionarli, almeno finchè non apparve il mio tentativo, seguito quasi immediatamente da interessanti osservazioni del prof. Enrico Clerici e del prof. Vito Zanon.

(1) Klebs, il quale credeva che il guscio delle *Trachelomonadi* fosse costituito da sostanze albuminoidi, sostenne anche che queste si colorassero in brucio per combinazioni di ferro sotto l'influenza del clorioduro di zinco.

(2) EHRENBURG C. G., *Ueber eine aus feinsten Kieselmehl von Infusorien bestehende Schminke der Feuerländer*. In « *Neue Untersuchungen über das kleinste Leben als geologisches Moment* », Auszug aus einem Vortrage im der Königl. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin aus 27 Februar 1845; pag. 11-12.

(3) EHRENBURG C. G., *Ueber das jetzige mikroskopische Leben als Flusstrübung und Humusland in Florida*. Abhandl. d. Königl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, 28 April 1853, pag. 252-271.

Nel campo della Biologia, i pochi diatomologi che se ne occuparono scambiarono le Trachelomonadi per Diatomee, attribuendole al genere *Melosira* o fondando con esse generi speciali, fra cui *Echinopyxis* e *Carnegia* di Pantocsek e forse anche *Heribaudia* di Peragallo.

Infine gli altri protistologi non solo discutono ancora il carattere ed il significato di varie forme in esse sicuramente comprese, ma anche la posizione sistematica del genere *Trachelomonas*. Anzi, ancora come al tempo di Cohn (1852) non sanno mettersi d'accordo se le forme ch'esso racchiude debbonsi considerare fra gli animali o fra le piante.

Veramente dopo gli eccellenti lavori di E. Dangeard, E. Lemmermann, D. Swirenko, H. Kufferath, W. Conrad, B. W. Skvortzow, R. Drezeplowski, G. Deflandre, ecc., la questione può considerarsi risolta in favore della natura vegetale e, soprattutto, dell'autonomia di questo caratteristico gruppo di Flagellati.

Ma molte questioni ancora sussistono per quanto riguarda i gusci silicei del tipo *Carnegia* o tipi analoghi. Forse ciò dipende dal fatto che, dopo aver dimenticato quanto scrissero Ehrenberg, Perty e Pritchard, i biologi ancora suppongono con Klebs, Hamburger ed altri, che le Trachelomonadi, come le altre Euglenacee abbiano gusci albuminoidei o gelatinosi. Ed è forse per la stessa ragione che Chodat fondò un gruppo speciale di Crisomonadine, la famiglia delle *Chrysosomataceae*, per riunirvi forme provviste di guscio siliceo anche durante lo stato vegetativo (1), fra cui *Chrysosomum simplex*, *Clathrosomum perlatum*, *Chrysostrella paradoxa* e *Phaeocitrus colliger*, che sicuramente corrispondono a specie di *Trachelomonas*.

Anche Scherffel (2), dopo aver osservato nel limo di uno stagno dell'Alto Tatra alcuni corpicciuoli silicei che, a giudicare dalle figure, corrispondono alla mia *Outesia elegans* ed a *Clericia Frenguelli* Cler., li considera come cisti silicee di Crisomonadine apocromatiche e probabilmente a quelle di qualche specie di *Monas*. Alla stessa stregua considerò poi (3) anche le diverse forme di *Carnegia* ed *Echinopyxis* di Pantocsek, e le *Chrysosomataceae* di Chodat. Per l'interpretazione di quest'ultime si associa ad un'antecedente supposizione di Pascher (4);

(1) CHODAT R., *Matériaux pour l'histoire des algues de la Suisse*. Bull. Soc. Botan. de Genève, sér. II, vol 13, pag. 81-87, 1921.

(2) SCHERFFEL A., *Beitrag zur Kenntniss der Chrysomonadineen*. Archiv für Protistenkunde, Bd. 22, pag. 299-344. Stuttgart, 1911. Cfr. pag. 327 e tav. XVI.

(3) SCHERFFEL A., *Beitrag zur Kenntniss der Chrysomonadineen*, II. Archiv für Protistenk., Bd. 57, pag. 331-361. Jena, 1927. Cfr. pag. 354-356, e tav. 15.

(4) PASCHER A., *Die braune Algenreihe der Chrysophyceen*. Archiv für Protistenk., Bd. 52, H. 3, pag. 489-564. Jena, 1925.

Non avendo eseguiti ricerche personali, veramente mi riesce difficile formarmi un cri-

ma ignora che alcuni mesi prima di questi il Clerici (1) aveva emesso una supposizione analoga per i corpuscoli silicei fossili studiati da me, considerati appunto da questo autore come forme probabilmente analoghe ai gusci delle endocisti delle Crisomonadine studiate dal Doflein (2).

Veramente, osservando le figure del Doflein anche in pubblicazioni più recenti (3), la forma generale ed i dettagli delle cisti silicee di *Chromulina freiburgensis* e di *Ochromonas stellaris* sono altamente suggestivi e non si riesce ad escludere assolutamente la possibilità ammessa da Clerici, Pascher e Scherffel. Tale supposizione potrebbe sembrare anche avvalorata da una certa successione nella comparsa stagionale delle diverse forme, come sembrerebbe dedursi dagli studi di J. Schiller (4), in quanto che ad un massimo autunnale di specie di

terio esatto sulle *Chrysostomataceae* di Chodat. Pascher (cfr. pag. 546) dice che si tratta di forme completamente uguali alle conosciute cisti di Crisomonadi e che solo con molti dubbi e restrizioni si possono ricordare fra le *Chrysosphaerales*. Scherffel (op. cit., 1927, pag. 354), associandosi all'opinione di Pascher, cita *Clathrostomum perlatum* e *Phaeocitrus colliger* per stabilire che il primo ricorda *Carnegia difflugioides* Pant. e le sue cisti scudate (cfr. Scherffel, op. cit., 1911, pag. 327) e il secondo ricorda cisti di *Monas* già studiate dallo stesso autore (cfr. Scherffel, *Ueber die Cyste von Monas*, Arch. f. Protistenk., Bd. 48, 1924, pag. 190, fig. 6). Deflandre (op. cit., 1926, pag. 130) inserisce *Chrysastrella paradoxa*, *Phaeocitrus colliger* e *Chrysostomum simplex* nella « Addenda », considerando queste forme come « organismes à morphologie extérieure du type Trachelomonas ». Infine Conrad (*Recherches sur les Flagellates de nos eaux saumâtres; 2e partie: Chrysomonadines*. Arch. f. Protistenk., Bd. 56, H. 2, 1926; pag. 222, tav. 9, fig. 66-69), fonda *Echinochrysis Chodati* n. gen., n. sp., per una forma analoga a *Chrysostrella paradoxa* Chod., e la considera sicuramente come una Crisomonadina, sebbene una Crisomonadina molto particolare, appartenente alle Crisostomataceae di Chodat. Ma allo stesso tempo ritiene questa famiglia come problematica o, in ogni caso, provvisoria. E soggiunge: Comme Chodat lui même l'avait prévu, le groupe commence déjà à se réduire (Bull. Soc. Bot. Genève, II série, vol. 17, 1925, pag. 35): « le *Chrysostomum simplex* correspond à des cystes de diverses Chrysomonadines et le *Chr. paradoxum* ressemble aux cystes décrits par Doflein pour des *Ochromonas* ». Ma infine, aggiungendo interessanti osservazioni su zoospore ochromonoidi, conclude che « le stade flagellé ne fait donc pas défaut chez les Chrysostomatacées; pourtant c'est le cyste qui marque l'état habituel, normal ». Ciò che aveva sostenuto Chodat al fondare le *Chrysostomataceae*. Del resto qualcosa di molto simile si osserva, in vivo, nelle forme attribuite alle Trachelomonadi e non mi sembra potersi escludere una identificazione fra i due gruppi di forme, sia ch'esse si vogliano considerare come famiglia autonoma o invece come semplici cisti di Crisomonadine o altre forme prossime.

(1) CLERICI E., op. cit., pag. 735, nota.

(2) DOFLEIN F., *Mitteilung über Chrysomonadinen aus dem Schwarzwald*. Zoolog. Anzeiger, Bd. LIII, pag. 153-173, 1921.

(3) DOFLEIN F. e REICHENOW E., *Lehrbuch der Protozoenkunde*. 5e Aufl., II parte, 1^o fasc., Jena, 1928. Cfr. anche: KÜKENTAL W., Op. cit., pag. 133, fig. 112.

(4) SCHILLER J., *Der thermische Einfluss und die Wirkung des Eises auf die planktischen Herbsvegetation in den Altwässern der Donau bei Wien nach regelmässiger Beobachtung von Oktober 1918 bis Ende 1925*. Arch. f. Protistenk., Bd. 56, pag. 1-62, 1926.

Chromulina succede un massimo invernale di specie di *Trachelomonas*. Però un fatto analogo e forse anche più suggestivo si osserva nei riguardi con le altre *Eugleninae*, che appunto scompaiono in autunno per essere rimpiazzate completamente da altrettante specie di *Trachelomonas*.

Con ciò vorrei insinuare soltanto che i gusci silicei in discussione non solo potrebbero rappresentare capsule d'incistamento di Crisomonadine, ma forse anche di Euglenine e di altri gruppi affini. D'altra parte, però, non credo che si debba dimenticare l'antica affermazione di Perty (1848), secondo cui le Trachelomonadi provviste di corazza silicea (*Chonemonas* e *Trypemonas*) derivano da forme giovanili nude, comparabili a «germi» (1), ma ciò nonostante, per caratteri propri, facilmente distinguibili dalle Euglene.

Comunque sia, allo stato attuale delle nostre conoscenze, vorrei insistere sulla necessità di trattare il problema delle Trachelomonadi da un punto di vista più generale. In altre parole, non mi sembrerebbe logico ridurre la discussione alle sole capsule di tipo *Carnegia* ed affini mentre invece sempre più si tende a considerare come entità generica autonoma l'insieme delle altre specie di *Trachelomonas*, pure provviste di guscio siliceo e morfologicamente identico.

Partendo dal concetto che questi Flagellati formano un gruppo autonomo, o, se si vuole, un genere collettivo rinchiudente numerosissime specie tutte provviste di guscio siliceo, mi sembrerebbe pure necessario risolvere la vecchia discussione sulla loro posizione sistematica.

A mio modo di vedere, non c'è dubbio che la caratteristica composizione del loro involucro, completamente dimenticata dagli autori moderni, debba essere considerata come elemento tassonomico di prima importanza. Al riguardo mi sembra significativa la sorpresa di Conrad (2), il quale di fronte ad una Cromulinacea di Pascher (3), non a guscio calcareo ma probabilmente siliceo, rivestito di spine irraggianti e «troué en un endroit précis pour laisser passage au fouet, encore une fois comme chez les *Silicoflagellates*», insiste con Pascher nell'affermare che il guscio di alcune Crisomonadine d'acqua dolce rassomiglia in modo sorprendente a quello di alcuni *Silicoflagellati* marini.

Io non credo possibile giustificare questa comparazione, ma non mi sembra superfluo sottolineare il fatto, veramente sintomatico, che Pascher e Conrad, in presenza di un Flagellato d'acqua dolce, a guscio siliceo, cioè un *Trachelomonas*,

(1) Ai «microgonidia» di alcuni autori, secondo Pritchard (Op. cit., pag. 143).

(2) CONRAD W., *Contributions à l'étude des Flagellates : III. La morphologie et la nature des enveloppes chez Hymenomonas roseola Stein et H. coccolithophora Massart et Conrad nov. spec., et les Coccolithophoridae*. Annales de Biologie lacustre, vol. VII, pag. 155-164. Bruxelles, 1914.

(3) PASCHER A., *Marine Flagellaten in Süßwasser*. Berich. d. d. botan. Gesellsch., vol. 29, pag. 517.

pensano alle Crisomonadine, alle Cocciloforidee e perfino ai Silicoflagellati marini, ma non alle Eugleninee.

Queste riflessioni riportano la mente all'antica classificazione di Perty, il quale appunto, modificando anteriori concetti di Dujardin, ridusse le *Thecamonadina* ai soli generi *Chaetotrypha*, *Trypemonas* e *Chonemonas*, cioè a quelle forme provviste di guscio siliceo che Ehrenberg aveva distribuito fra le sue *Cryptomonadina* (*Trachelomonas*) e *Peridinaea* (*Chaetotrypha* e *Chaetoglena*); e che alle *Thecamonadina*, le quali, sebbene nude al principio, si rivestono poi di un involucro siliceo, distinto e separabile, oppose le *Cryptomonadina* (fra cui *Phacotus*, *Anisonema*, *Phacus* e *Lepocinclis*, oggi compresi nell'ordine *Euglenineae*) che invece hanno superficie protoplastica più o meno indurita, ma non silicizzata e non separabile dal resto del corpo.

Senza insistere in un ripristinamento dell'ordine delle *Thecamonadininae* in un senso analogo a quello di Perty, vorrei dire soltanto che, allo stato attuale della questione, le numerosissime specie di *Trachelomonadi* potrebbero anche esser considerate, non come un genere, ma come un gruppo di Flagellati, forse più vicino alle *Chrysomonadinae* che alle *Euglenidinae*. La sua maggior affinità col primo di questi due ordini sembrerebbe indicata non tanto dal fatto che varie Crisomonadine d'acqua dolce (*Microglena*, *Mallomonas*, *Chrysosphaerella*), senza contare le *Silicoflagellidae* marine, normalmente sono provviste di elementi silicei capsulari, quanto sulla caratteristica silicificazione del loro involucro cistico durante lo stato vegetativo.

In ogni modo, anche se si volesse continuare a conservarle nell'ordine delle *Euglenidinae*, mi sembrerebbe poco conveniente rinchiuderle ancora nella famiglia delle *Euglenaceae* Senn (1900) o *Eugleninaceae* Chodat (1913) ed ancor meno nella tribù delle *Eugleninae* Delage et Hérouard (1896) o *Euglenaceae* Kufferath (1914).

Fu appunto seguendo questi criteri che proposi di adottare le mie denominazioni di *Clericia*, *Outesia* e *Carnegia* come generi o sottogeneri (1) o sezioni (2).

In realtà è un problema difficile a risolversi quello di stabilire esattamente valore e limiti di suddivisioni nella sistematica di gruppi biologici inferiori che, come questo, ci si presentano così compatti ed uniformi nella loro struttura interna, molto semplice e costante, almeno in relazione con i nostri mezzi attuali ed allo stesso tempo così variabili nei caratteri morfologici del loro guscio. Forse un giorno, quando i caratteri fondamentali della loro struttura cellulare saranno meglio conosciuti, si potrà tentare una soluzione più razionale; ma intanto i

(1) *Diatomee fossili delle conche saline*, op. cit.: cfr. nota a pag. 192.

(2) *Trachelomonas de los esteros de la región del Yberá en la provincia de Corrientes, Argentina*. Revista chilena de Hist. Natur., año XXXIII (1929), pag. 563-568.

criteri derivati dalla presenza o dalla mancanza di uno stigma, dal numero e dalla forma dei cromatofori, dai caratteri del paramylum, del vacuoma, del nucleo, ecc., spesso variabili anche nei diversi individui d'una stessa specie e forse pure nei differenti momenti del ciclo biologico d'uno stesso individuo, non si prestano in modo soddisfacente ad una classificazione sistematica.

Su queste difficoltà ha insistito specialmente Deflandre nella sua recente monografia (1), per giustificare la necessità di utilizzare esclusivamente i caratteri morfologici del guscio, nella suddivisione delle numerose Trachelomonadi in sezioni, sottosezioni, gruppi, sottogruppi, specie, varietà e forme. Questa necessità è tanto più sentita da un geologo sempre alle prese con gusci vuoti e scoliti.

Ma pure attenendoci alla semplice considerazione dei caratteri morfologici del guscio, mi sembra ardua la scelta di quelli più idonei allo scopo, specialmente per ciò che si riferisce alle suddivisioni principali. La forma generale del guscio, benchè tipica e costante in molte specie, è invece sommamente variabile in molte altre. Lo stesso dicasi per la superficie esterna della capsula liscia o variamente adornata di punteggiature, granulazioni, spine, strie, costicine, ecc., non solo in specie affini e nelle differenti varietà di una stessa specie, ma perfino nei diversi momenti dello sviluppo d'uno stesso individuo (2).

Di valor sistematico molto maggiore sembrerebbero invece i caratteri somministrati dalla conformazione degli estremi polari, porale ed antiporale, talora forniti d'appendici in forma di collo e di coda, rispettivamente.

La prolungazione del fondo del guscio in forma di coda mi sembrerebbe un carattere tassonomico di molta importanza perchè caratterizza un vasto gruppo di forme che fra esse coincidono anche per altri dettagli morfologici secondari. Quindi le due grandi sezioni di *Caudatae* e *Rotundatae*, appunto stabilite da Deflandre in base alla presenza od all'assenza di questa appendice, mi sembrerebbero veramente opportune. Soltanto il nome della seconda, che pregiudica un carattere di forma non sempre riscontrabile, forse con qualche vantaggio si potrebbe sostituire con quello più ampio di *Acaudatae*.

Tralasciando, per il momento, le *Caudatae* che nei materiali sud-americani appaiono molto rare, per la suddivisione delle *Acaudatae*, molto più numerosa e complessa dell'altra, mi sembrerebbe invece che i criteri adottati dal Deflandre non corrispondano completamente alle esigenze del caso. Infatti questo eccellente autore si basa quasi esclusivamente su caratteri di forma (*Sphaericæ*, *Compressæ*, *Ellipticæ*, *Ovatae*, *Cylindricæ*, *Ampulliformes*, ecc.) o d'ornamenta-

(1) DEFLANDRE G., op. cit., pag. 8-10.

(2) DEFLANDRE G., op. cit., pag. 34-36. Le prime osservazioni al riguardo rimontano a Perty (1852) ed a Cohn (1853). Lo stesso dicasi per lo spessore del guscio in relazione all'età e la progressiva colorazione del guscio.

zione (*Spiniferae*, *Scrobiculatae*, *Scabrae*, *Paucicornatae*, *Asperae*, ecc.) spesso troppo incostanti.

Invece molto più importanti mi sembrerebbero i caratteri desunti dalla presenza o dall'assenza del colletto, dalla forma e struttura di questo e dalla presenza o assenza di quella caratteristica espansione aliforme che già utilizzai come elemento tassonomico nel mio primo tentativo di classificazione di queste forme. Del resto quest'ultimo carattere fu preso in considerazione anche dal Deflandre per distinguere le sue *Torquatae*, però come semplice sottogruppo delle *Compressae*.

L'assenza del colletto, carattere utilizzato da Ehrenberg nel fondare il genere *Trachelomonas* (1), non sempre ha un valore assoluto, perchè varie specie, come per esempio *Trachelomonas volvocina* Ehr., che normalmente ne sono prive, possono invece presentarlo in alcune varietà. Tuttavia è un carattere utilizzabile tenendo presente queste eccezioni in cui, inoltre, il colletto appare, più che una formazione morfologica propria, una semplice espansione del cercone anulare che spesso ispessisce il bordo porale delle specie senza colletto.

Più importante ancora mi sembra la struttura di questo colletto, talora semplice ed altre volte più o meno complessa. Nel primo caso il colletto appare come una semplice prolungazione delle pareti del guscio, all'estremo della quale si apre il poro orale, oppure come una vera appendice che s'impianta tutt'attorno al poro, a certa distanza da questo. Però in ogni caso si tratta di una espansione tubulare, dritta, obliqua o ricurva, cilindrica, imbutiforme o tronco-conica, a bordo liscio e continuo o più o meno profondamente inciso in denticolazioni, crenulazioni, spine, lacinie o linguette; ma sempre a pareti semplici.

Invece nel secondo caso, oltre le differenti variazioni considerate, il colletto presenta pareti suddivise in due caratteristiche lamine più o meno concentriche. Lo sdoppiamento può verificarsi a differenti livelli del suo sviluppo longitudinale, dall'orlo libero alla base e, perfino, a breve distanza da questa. Allora si ha veramente l'impressione che il poro orale sia provvisto di due colletti, uno interno e l'alto esterno. Invece negli altri casi, vista di profilo con opportuno accomodamento focale, la parete del colletto appare semplicemente biforcata o, se si vuole, provvista di un'espansione laterale, più o meno sviluppata, con bordo a sua volta integro o inciso.

Questa espansione cervicale, anche quando si diparte dalla base del colletto ed anche quando si scosta alquanto da questa, può distinguersi sempre dal-

(1) Come già osservarono vari autori, è veramente strano che Ehrenberg desse il nome di *Trachelomonas* (da *τράχηλος* = collo) appunto a un gruppo di «*Cryptomonadina*» caratterizzato da mancanza di colletto. Fu specialmente per evitare questa contraddizione e possibili confusioni che Perty (1852) propose di cambiare questo nome con quello di *Trypomonas*.

l'espansione aliforme già menzionata, perchè questa, non solo si trova sempre impiantata a più considerevole distanza dalla base del colletto, ma anche perchè generalmente forma parte dell'ornamentazione esterna del guscio.

Per comprendere questa distinzione si deve notare che nella maggior parte delle Trachelomonadi le sculture appaiono come elementi sovrapposti (durante lo sviluppo del Flagellato) alla superficie esterna dell'involucro siliceo primordiale. Questa sovrapposizione si manifesta anche morfologicamente, in quanto che la silice di queste superstrutture appare più chiara, più traslucida, quasi direi meno densa. Non saprei dire se questa differenza è dovuta a un fenomeno ottico o rivela invece una reale diversità di condizioni fisiche nella struttura della silice. Certo è che, osservando un individuo adulto, le sculture ed ancor meglio lo strato d'accrescimento, talora di spessore notevole, nelle specie in cui il guscio si mantiene liscio per tutto il tempo del loro sviluppo, appaiono come elementi non continui ma semplicemente giustapposti alla superficie esterna della capsula silicea che precocemente avvolge il protoplasto ed otticamente separati da questa mediante una linea di demarcazione netta. Un fatto analogo si osserva anche in quelle forme che presentano gusci giovanili già provvisti di verruche, spine, costicine, ecc., in queste pure l'ispessimento per sovrapposizione d'una silice apparentemente più chiara può interessare anche gli adorni iniziali, come anche può creare nuove sculture simili o differenti.

A questa parte d'accrescimento esterno del guscio appartiene sempre tale espansione aliforme che già utilizzai come caratteristica differenziale di *Carnegia* e che poi servì al Deflandre per separare le sue *Torquatae*, quelle forme cioè che Skvortzow aveva caratterizzato come provviste di « Gehäuse mit einem zylindrisch erweiterten Aufsatz » (1).

Oltre gli elementi fin qui menzionati, altri ancora potrebbero esser presi in considerazione per stabilire ulteriori suddivisioni. Così, per esempio, forse meriterebbero una designazione speciale quelle forme in cui, come *Trachelomonas Pantocseki* in contrapposizione, p. es., con *Tr. peridiniiformis*, pure provviste di espansione aliforme del guscio, il poro orale ed il relativo colletto non si trovano all'estremo anteriore del guscio, ma occupano una posizione laterale rispetto a questo estremo che inoltre appare più o meno incurvato e proteso. Una certa tendenza allo spostamento del poro orale rispetto all'estremo anteriore dell'asse maggiore di gusci ellissoidi, ovoidali, piriformi, ed a una inclinazione dell'asse del colletto rispetto alla direzione radiale di gusci anche perfettamente sferici, sono dettagli che, in grado maggiore o minore, si osservano in molte Trachelomonadi; ma nelle forme indicate lo spostamento del colletto, spinto fino a prendere una posizione che direi frontale, è un fatto caratteristico e costante, un det-

(1) SKVORTZOW B. W., *Die Euglenaceengattung*, op. cit., pag. 6.

taglio che, unito agli altri caratteri dell'estremo orale, conferisce al guscio certa simmetria zigomorfa e lo fa suscettibile di distinguervi una faccia ventrale ed una faccia dorsale.

Infine, benchè, come già si disse, nella maggior parte dei casi le sculture esterne del guscio appaiono come elementi sovrapposti e variabili durante lo sviluppo individuale, si osservano casi in cui esse compariscono invece fin dall'inizio della formazione della capsula, assumendo, per forma, distribuzione e costanza, un valore morfologico speciale. Quindi anch'esse potrebbero essere utilizzate come elementi generici. Così, per esempio, quelle della *Aurantiella bernardinensis* Chod. forma? Defl. e della mia *Clericia stephanopyxiformis*, il cui guscio, fin dal suo inizio, sembra provvisto d'una rete di costicine a maglie poligonali più o meno regolari (1).

Però, malgrado le precedenti considerazioni, almeno per il momento, continuerò a suddividere le Trachelomonadi acaudate nei tre gruppi principali già proposti:

1°. *Clericia*: con colletto semplice, più o meno sviluppato, spesso ridotto a un semplice ispessimento anulare periporale; questo gruppo racchiuderebbe la maggior parte delle *Rotundatae* di Deflandre.

2°. *Outesia*: con colletto più o meno profondamente sdoppiato, fino ad assumere l'aspetto di doppio colletto quando lo sdoppiamento si prolunga fino alla base del colletto stesso; nella monografia del Deflandre, come pure in quella di Skvortzow non vedo nessuna forma che possa riferirsi sicuramente a questo gruppo ma in generale le figure dei diversi autori sono troppo piccole e troppo sommarie per poter riprodurre i dettagli, spesso molto fini e complicati, del colletto di molte Trachelomonadi (2). Lo stesso può dirsi anche per ciò che si riferisce a delicati dettagli ornamentali del loro guscio.

(1) Molto opportunatamente G. Deflandre in una recente memoria (*Strombomonas, nouveau genre d'Euglénacées, Trachelomonas Ehrb. pro parte*, in «Archiv für Protistenkunde», Bd. 69, H. 3, pag. 551-614; Jena, 1930), ha separato, sotto il nome generico di *Strombomonas*, un gruppo di forme, fra cui tutte le sue *Acuminatae* (suddivisione della sezione *Caudatae*) e molte specie della sotto-sezione *Saccatae*, il cui colletto, come nella *Tr. conspersa* di Pascher, non appare come una appendice ben differenziata, ma direttamente costituita dal prolungamento delle pareti del guscio.

(2) Malgrado la deficienza delle descrizioni e figure, questo sdoppiamento del colletto sembrerebbe potersi scorgere nella maggior parte dei disegni dati per le diverse specie di *Echinopyxis* tanto da J. Pantocsek (*A kopacseli andesittufa kovamoszatai*, Botanikai Közlemények, vol. XII, fasc. 3, pag. 126-137, Budapest, 1913), quanto da P. Greguss (*A Suriáni-tengerszemek kovamoszatai*, ibidem, fasc. 5-6, pag. 202-225). Del resto è un carattere che sicuramente si osserva in forme analoghe, se non proprio identiche, contenute nei materiali fossili ungheresi della collezione di Tempère e Peragallo (*Diatomées du Monde entier*, seconda edizione, 1907), come, per esempio, in quelli del deposito di Thrais (preparazioni n. 544 e 545).

3°. *Carnegia*: con colletto (semplice, sdoppiato od anche ridotto a cercine periporale) ed espansione aliforme del guscio: come già dissi, a questo gruppo corrispondono le *Torquatae* di Deflandre.

*
*
*

Prima di chiudere queste brevi considerazioni generali, premesse a modo di prologo, credo utile aggiungere poche parole sull'importanza geologica di questi caratteristici microrganismi.

Essa è veramente considerevole, e non solo per la loro grande diffusione, spesso in notevole quantità, in molti sedimenti continentali, ove molte volte costituiscono l'unico elemento paleontologico disponibile, ma anche per le particolari condizioni del loro habitat; condizioni ecologiche che, per esser già ben conosciute per le forme viventi, ci permettono ricostruire esattamente l'ambiente fisico in cui si formarono i sedimenti che contengono le loro spoglie.

Le Trachelomonadi non si ritrovano negli ambienti marini, lagunari ed estuari, se non in modo assolutamente accidentale. Esse invece sono strettamente vincolate alle acque dolci continentali e, fra queste, specialmente alle acque quiete o del tutto stagnanti. Quindi, eccettuando qualche specie ubiquitaria, come *Trachelomonas volvocina* Ehr., esse normalmente non vivono nella corrente dei fiumi, dei ruscelli e dei torrenti; anche scarse sono nei rigagnoli, nei fossati e sulle rive fluviali melmose.

Anche per ciò che riguarda le acque ferme le Trachelomonadi sono poco numerose nei laghi profondi e, in generale, nei bacini ad acque limpide. Esse invece spesso pullulano nel bentos e nel plancton dei laghi-pantani, delle paludi, degli stagni, degli acquitrini, delle pozzanghere, e talora in così gran quantità che le acque ne restano tinte in bruno scuro.

Ma anche in questi ambienti esse esigono fattori edafici determinati. Così le acque ferrifere favoriscono molto il loro sviluppo; invece l'ostacolano quelle ricche in altri contenuti salini e, fra queste, specialmente le acque calcarifere. Inoltre per un rigoroso sviluppo hanno bisogno d'acque più o meno torbide per sostanze organiche in decomposizione. Infatti è ben saputo che quasi tutte le specie conosciute vivono più o meno saprofiticamente (come oligosaprobie, mesosaprobie o polisaprobie) e talora così in alto grado da prosperare persino fra gli ammassi d'alghie in putrefazione e negli scoli putridi dei letamai.

Queste condizioni ecologiche spiegano facilmente il contrasto, già segnalato dal Clerici (1), per cui, in generale, questi microrganismi «scarseggiano nei

(1) CLERICI E., op. cit., pag. 735.

preparati dei materiali molto ricchi di Diatomee, come le farine fossili, e appaiono più abbondanti ed assortiti nei materiali più poveri di Diatomee»; infatti mentre queste ordinariamente preferiscono le acque vive e pure, o contenenti sali di calcio o con altri tenori salini differenti per qualità e quantità, le Trachelomonadi invece hanno bisogno di acque sottili e stagnanti, più o meno cariche di materie organiche in decomposizione, ricche di ferro, ma povere o totalmente prive di altri sali e specialmente di sali calcarei.

Invece non ugualmente bene si spiega l'altro fatto, pure indicato dal Clerici, per cui le Trachelomonadi appaiono più abbondanti, per specie ed individui, nei sedimenti in cui prevalgono gli elementi vulcanici più o meno alterati ed argillificati. La difficoltà sembrerebbe consistere nella quantità di sali solubili, che generalmente accompagnano gli altri prodotti vulcanici. Eppure si tratta di un fatto che trova un'ampia conferma anche nei depositi argentini carichi di ceneri andesitiche, dacitiche o liparitiche. Forse sono questi materiali, specialmente i più acidi che generalmente ne contengono in maggior quantità, quelli che offrono ferro e silice nelle migliori condizioni per essere approfittati dal guscio di questi Flagellati.

Poco si sa per quanto si riferisce alla temperatura delle acque; però la loro grande diffusione ed il cosmopolitismo di molte specie indurrebbero a supporre che molte di esse sono francamente euriterme, prosperando bene tanto nelle acque fredde delle torbiere e di sgelo, come in quelle calde degli stagni tropicali. Tuttavia l'esperienza dimostra che il loro massimo sviluppo, per numero di specie ed individui, corrisponde alle acque stagnanti di pianura sotto climi temperati freddi. Molto più scarse invece sembrerebbero sotto climi estremi, caldi e freddi, come pure nell'ambiente d'alta montagna.

Pure poco nota è la loro età geologica. Il prof. Vito Zanon recentemente (1) ha segnalato la loro presenza nel Trias (Raibliano) e nel Paleozoico europeo (scisti del Carbonifero e del Permico). Ma nell'Argentina, secondo la mia attuale esperienza, esse appaiono per la prima volta e scarsamente nel Cretaceo superiore (Senoniano di Patagonia), seguono pure scarse nel Cenozoico inferiore e medio, aumentano nel Pliocene e più ancora nel Quaternario, ove sembrano raggiungere il massimo sviluppo.

(1) ZANON V., *Diatomee del Permiano e del Carbonifero*. Memorie Pont. Accad. Sc. Nuovi Lincei, Ser. II, vol. 14, pag. 89-123. Roma, 1930. Circa i risultati ottenuti da questo autore all'esame micropaleontologico di sedimenti paleozoici, risultati già criticati da J. Pin, di Vienna, mi occupo in altro lavoro.

* * *

I materiali che mi propongo di illustrare con questa memoria, provengono da due strati della serie pliocenica della « Guayquerías de San Carlos » nella parte meridionale della provincia di Mendoza.

Questi strati, già descritti da me in un lavoro recente (1), formano lenti molto estese, ma sottili (25 e 30 centimetri di massimo spessore), intercalate verso la parte alta della serie araucaniana (pliocene continentale argentino) e quindi per età comparabili agli equivalenti terrestri dell'Astiano.

L'Araucaniano superiore di questa località, come di altre regioni preandine, si compone di una sequela monotona di strati irregolari, derivati dalla sedimentazione torbida di dilagazioni fluviali, formanti un complesso di un centinaio di metri di potenza. Generalmente sono strati di fanghi bruni, giallastri o rossicci di grana finissima, friabili, feriferi, argillosi e talora anche arenosi, contenenti sempre elevate proporzioni di vetri liparitici o andesitici. Anzi questi spesso formano il costituente principale od anche esclusivo, raccogliendosi in strati cineritici puri bianchi (liparitici) o grigio verdastri (andesitici). I loro materiali ordinariamente non sono cementati, ma solo agglutinati da sostanze colloidi ferifere. Talora fra essi s'intercala qualche letto di sabbia, pure cinerifera, talora frammista a ghiaiette e ciottoli di rocce diverse (provenienti dalla struttura dei vicini rilievi andini), fra cui numerosi quelli di lave e pomici. Finalmente la serie termina con banchi conglomeratici poligenici, alternanti con letti di fanghi sabbiosi, formando un complesso a struttura torrenziale.

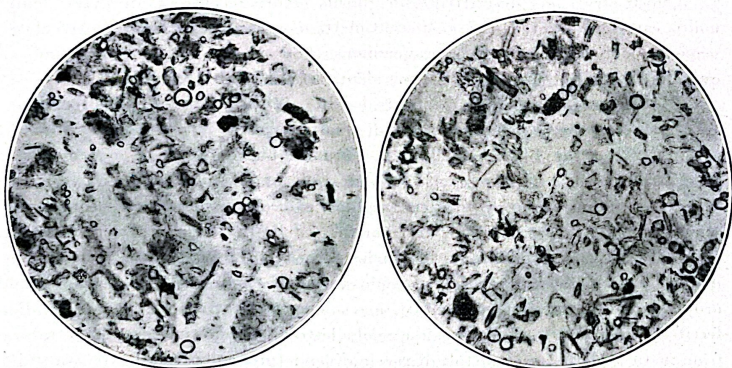
Evidentemente, questa serie, che riposa in concordanza sopra una potente pila di strati analoghi dell'Araucaniano medio ed inferiore, si sedimentò nella conca di un ampio « bolsón », ove dilagavano e ristagnavano le acque discese dai rilievi circostanti. Fu poi dislocata, per ondazione, durante la « terza fase orogénica andina », alla fine del pliocene, in una cupola estesissima, a volta piatta e fianchi a 25° d'inclinazione massima.

Tutti gli strati fangosi di questa serie contengono gusci di Trachelomonadi e frustoli di Diatomee eobie, ma sempre in scarsissima quantità. Invece nelle due lenti da cui provengono i campioni studiati in questa memoria, gusci e frustoli sono così abbondanti da formare il componente principale della roccia. Le fotomicrografie riprodotte nelle figure della pagina seguente, ottenute dopo ossidazione ed inclusione dei materiali, possono dare un'idea di tale abbondanza.

D'accordo con questo contenuto le due lenti assumono anche un aspetto

(1) *Las Guayquerías de San Carlos en la provincia de Mendoza*. Pubblicazione n. 9 del « Depto. de Extensión universitaria » della « Universidad Nac. del Litoral ». Santa Fe, 1930.

proprio e differente da quello degli altri strati della serie. Ma questo aspetto non è precisamente quello che caratterizza gli ordinari sedimenti tripolacei. Infatti esse sono costituite da una roccia relativamente pesante, a struttura terrosa fina e compatta, di color bianco lievemente grigiastro, cosparso di pagliuzze biotitiche scure e chiazze di sfumature verdognole, rossiccie o giallastre. Fra le dita si sgretola facilmente in una polvere finissima, ma piuttosto ruvida al tatto. Esa-



Preparati di strati fangosi a Trachelomonadi $\times 175$

minate rapidamente in situ esse potrebbero scambiarsi con quelle lenti cineritiche bianche che frequentemente s'intercalano nei diversi livelli della stessa serie. Del resto, all'esame microscopico, tale rassomiglianza è pienamente giustificata dal fatto che i loro materiali, oltre gli elementi silicei già menzionati, contengono pure frammenti abbondanti scagliette di vetri liparitici.

I campioni provenienti dai due strati e le rispettive preparazioni microscopiche formano le serie n. 318 e 319 della mia « Collezione di Diatomee argentine ».

Sebbene le caratteristiche generali, già indicate, sono identiche per i due campioni, questi offrono dettagli di costituzione alquanto differenti, specialmente per ciò che si riferisce al loro contenuto in carbonato di calce e idrossido di ferro infatti mentre la roccia del n. 319, stemperata in acqua, con l'aggiunta di acido cloridrico da una leggera effervescenza e tinge il liquido in un giallo citrino lievissimo, invece quella del n. 318, con lo stesso trattamento, non fa effervescenza e lascia il liquido tinto più intensamente in giallo aranciato.

Notevoli sono anche le differenze che riguardano la costituzione dei rispettivi residui solidi. Però esse si riferiscono quasi esclusivamente alle proporzioni quantitative dei differenti elementi costitutivi, e non alle qualitative. Infatti

per i due campioni, eliminata la parte caolinica piuttosto scarsa, l'abbondante residuo solido resta composto di numerosi vetri liparitici, scarse cellule silicizzate di Graminacee e resti abbondanti di Diatomee e Trachelomonadi. In entrambi i frustoli delle Diatomee, che mi propongo illustrare in altro lavoro, corrispondono alle stesse specie eloneritiche d'acqua dolce dei generi *Amphora*, *Pinnularia*, *Navicula*, *Gomphonema*, *Epithemia*, *Rhopalodia*, *Nitzschia*, *Surirella*, *Synedra*, *Melosira*, *Cyclotella*, ecc.

Però, mentre nel n. 319 queste Diatomee appaiono rappresentate da numerosi individui, nel n. 318 esse sono molto scarse. Viceversa i gusci delle Trachelomonadi, scarsamente rappresentati nel n. 319, invece nel n. 318 sono molto più abbondanti, non solo per ciò che riguarda il numero degli individui, ma anche per quello delle specie e varietà.

Inoltre fra di essi nel n. 319 appaiono frustoli di Diatomee salmastre, come quelli di *Campylodiscus clypeus* Ehr., che invece nelle preparazioni del n. 318 mancano del tutto o sono rappresentati solo da frammenti accidentali.

Insomma, dall'esame microscopico risulterebbe che il deposito lenticolare del n. 319, calcarifero, molto lievemente ferrifero e con abbondanti Diatomee, fra cui alcune salmastre, si è formato in un pantano poco propizio allo sviluppo delle Trachelomonadi; mentre quello del n. 318, senza carbonato di calcio, con più abbondanti idrossidi di ferro e scarse Diatomee d'acqua dolce, si raccolse nelle acque di una palude molto più favorevoli allo sviluppo di questi Flagellati.

Nella tabella seguente si trova la lista comparativa delle diverse forme di Trachelomonadi osservate nei due campioni. Nella rubrica corrispondente a ciascun campione la presenza delle varie forme è indicata da una lettera che vuol significare l'ordine di frequenza relativa di ciascuna di esse nel rispettivo campione: *a* = abbondante, *f* = frequente, *s* = scarsa, *r* = rara, *x* = rarissima.

SPECIE E VARIETÀ	CAMPIONI	
	318	319
<i>Trachelomonas acanthostoma</i> var. <i>glabra</i> Skv	<i>r</i>	—
» <i>adunca</i> n. sp.	<i>x</i>	—
» <i>araucana</i> n. sp.	<i>s</i>	—
» <i>areolata</i> n. sp.	<i>x</i>	—
» <i>argentina</i> n. sp.	<i>s</i>	—
» <i>complexa</i> Freng.	<i>f</i>	—
» <i>complexa</i> var. <i>appendiculata</i> n. var.	<i>r</i>	—
» » var. <i>major</i> n. var.	<i>s</i>	—
» » var. <i>minor</i> n. var.	<i>r</i>	—
» » var. <i>oblecta</i> Freng.	<i>f</i>	—
» » var. <i>robusta</i> n. var.	<i>x</i>	—
» <i>cordata</i> var. <i>appendiculata</i> n. var.	<i>x</i>	—
» <i>costata</i> n. sp.	<i>r</i>	—
» <i>cristata</i> Freng.	<i>a</i>	—
» » var. <i>acanthostoma</i> n. var.	<i>r</i>	—
» » var. <i>cylindrica</i> n. var.	<i>x</i>	—

<i>Trachelomonas cristata</i> var. <i>paucicostata</i> Freng.	r	—
» » var. <i>verrucosa</i> n. var.	r	—
» <i>dactylus</i> n. sp.	x	—
» <i>decollata</i> (Playf.)	r	—
» <i>derephora</i> (Conrad)	r	—
» <i>Dybowski</i> Drez.	s	—
» » var. <i>verrucosa</i> n. var.	r	—
» <i>flexicollis</i> var. <i>laciniosa</i> n. var.	—	r
» <i>flexuosa</i> n. sp.	x	—
» <i>forcipata</i> Freng.	s	—
» <i>Frenguelli</i> Cler.	r	—
» <i>hirsuta</i> Freng.	r	—
» <i>Komarovi</i> var. <i>araucana</i> n. var.	r	—
» <i>laguncula</i> Freng.	r	—
» <i>matellus</i> n. sp.	x	—
» <i>onicophora</i> n. sp.	r	—
» <i>orientalis</i> Skv.	x	—
» <i>ovulum</i> Freng.	f	—
» <i>Pantocseki</i> Freng.	s	—
» » var. <i>undulata</i> Freng.	s	—
» <i>pectinata</i> n. sp.	x	—
» <i>peridiniiformis</i> var. <i>decollata</i> n. var.	x	—
» <i>phiala</i> var. <i>bipes</i> n. var.	x	—
» <i>pustulosa</i> n. sp.	r	—
» » var. <i>pulchra</i> n. var.	x	—
» <i>pyriformis</i> n. sp.	x	—
» <i>pyxis</i> n. sp.	x	—
» <i>robusta</i> var. <i>coronata</i> n. var.	r	—
» <i>sphaerica</i> n. sp.	—	s
» <i>spinigera</i> var. <i>pliocenica</i> n. var.	r	—
» <i>Stanleyi</i> Skv.	f	—
» <i>stephanopyxiformis</i> Freng.	s	—
» » var. <i>calostoma</i> n. v.	r	—
» » var. <i>minor</i> n. var.	r	—
» <i>torquata</i> Freng.	s	—
» <i>uncinata</i> n. sp.	x	—
» <i>valida</i> nom. n.	r	s
» » var. <i>undulata</i> n. var.	r	r
» <i>volvocina</i> Ehr.	a	f
» » var. <i>cervicula</i> (Stok.) Lemm.	r	r
» » var. <i>compressa</i> Drez.	f	r
» » var. <i>fibulata</i> n. var.	x	—
» » var. <i>papillata</i> Lemm.	s	—
» » var. <i>subglobosa</i> Lemm.	r	—
» <i>Wermeli</i> var. <i>araucana</i> n. var.	x	—
» <i>zyberiensis</i> var. <i>membranosa</i> n. var.	r	—
» » var. <i>sculpta</i> Freng.	s	r
» » var. <i>reticulata</i> n. var.	r	—
Totali	64	62 8

ANALISI SISTEMATICA DELLE SPECIE.

Nella breve analisi seguente la determinazione e la classificazione delle differenti specie è basata sui criteri già esposti. Naturalmente per le Trachelomonadi, come per altri gruppi di organismi unicellulari, la nozione di specie è semplicemente congetturale; tanto più poi quando si tratta di resti fossili.

In ogni modo ho cercato di non abusare in determinazioni specifiche. Soprattutto non ho tenuto in gran conto la forma generale del guscio se non quando essa corrisponde ad altri caratteri di maggior importanza. Però talora ho utilizzato le variazioni di questa forma per stabilire varietà e sotto-varietà anche se, per la scarsità delle forme osservate, sia restato in dubbio sul loro reale valore morfologico. Lo stesso criterio ho seguito per le variazioni dell'ornamentazione senza dimenticare però che talora potrebbe trattarsi di modificazioni ornamentali legate al progressivo sviluppo individuale.

Circa i gusci attribuiti a specie già conosciute debbo aggiungere che il loro riferimento non sempre è sicuro perchè basato su descrizioni e figure spesso molto deficienti. Infatti, specialmente per ciò che si riferisce alle figure, l'ingrandimento adottato dalla maggior parte degli autori è insufficiente a riprodurre i fini dettagli del collo ed, in generale, i caratteri morfologici delle parti che considero essenziali per la classificazione di questi microrganismi.

Le figure delle tavole I, II e III sono state disegnate tutte allo stesso ingrandimento di 2400 diametri e poi, nella riproduzione tipografica, ridotte all'ingrandimento di 1500. Per lo più i gusci sono rappresentati in tagli ottici meridiani, cioè secondo un piano che, agli altri vantaggi, unisce anche quello di dare una rappresentazione esatta dei caratteri dello spessore del guscio e della struttura del colletto. Però, per diverse specie, specialmente per quelle ricoperte di ornamentazioni complesse, ho creduto indispensabile aggiungere anche l'aspetto superficiale del guscio: in questi casi il disegno del piano meridiano è completato dalla sovrapposizione di quello della superficie del guscio, così come si può ottenere dalla combinazione delle diverse immagini che si osservano spostando successivamente il punto focale dal piano meridiano al tangenziale.

Nelle descrizioni seguenti per le diverse misure dei gusci l'unità è sempre il millesimo di millimetro (micron).

I. SEZIONE

CLERICIA.

Trachelomonas volvocina Ehr.

(Tav. I, fig. 1-3).

Syn.: *Trachelomonas volvocina*, Ehrenberg, 1838; *Trypemonas volvocina*; Perty, 1852; *Trachelomonas volvocina* var. *hyalina*, Klebs, 1883; var. *lutea*, Hübner, 1886; var. *minuta*, Lemmermann, 1906; fa. *minuta*, Fritsch, 1914; var. *pellucida*, Playfair, 1915; *Carnegia mirabilis*, Pantocsek, 1912; *Clericia minutissima* Frenguelli, 1925; *Trachelomonas volvocina* et fae. *hyalina*, *pellucida* et *minuta*, Deflandre, 1926.

Diametro del guscio: 6 a 22. Habitat: cosmopolita, ubiquitaria.

var. COMPRESSA Drez. - Tav. I, fig. 4-5.

Syn: *Tr. Lismorensis* var. *inermis* p. p. et var. *oblonga*, Playfair, 1915; *Tr. volvocina* var. *compressa* et var. *aplanata*, Drezepolski, 1922; Deflandre, 1926; *Tr. curta*, Marques da Cunha, 1913.

Dimensioni: altezza 10,5 a 12, larghezza 13,5 a 15. Hab.: fiumi, paludi, torbiere; in Francia (Deflandre), Polonia (Drezepolski), Venezuela (Deflandre), Rio de Janeiro (Marques da Cunha), Australia (Playfair.)

var. PAPILLATA Lemm. - Tav. I, fig. 8.

Diametro: 15. Hab.: acque stagnanti; in Germania (Lemmermann), Russia (Swirenko), Cina meridionale (Skvortzow).

var. FIBULATA n. var. - Tav. I, fig. 9.

Guscio identico a quello del tipo, però provvisto di una corona periporale di 5 o 6 eminenze in forma di grossi bottoni subconici, impiantate quasi regolarmente a certa distanza dal poro. Diametro del guscio: 16,5.

var. CERVICULA (Stokes) Lemm. - Tav. I, fig. 6.

Syn.: *Tr. cervicula*, Stokes, 1887; *Tr. volvocina* var. *cervicula*, Lemmermann, 1910; *Tr. cervicula* var. *subcervicula*, Skvortzow, 1925.

Dim.: esemplari sferici di 9-12 di diametro e colletto di 1,8 - 2,5 di lunghezza, ed esemplari appiattiti alti 14-16,5 (compresa la lunghezza del colletto) e larghi 15-18. Hab.: fiumi, paludi e pantani; nel Belgio (Conrad), Polonia (Drezepolski), Russia (Swirenko), America del Nord (Stokes), Venezuela (Deflandre).

var. SUBGLOBOSA Lemm. - Tav. I, fig. 7.

Syn.: *Tr. volvocina* var. *subglobosa*, Lemmermann, 1913; *Tr. volvocina* var. *cervicula*, Swirenko, 1915; *Tr. volvocina* var. *Pascheri*, Drezepolski, 1922; *Tr.*

cervicula var. *Swirenkiana*, Skvortzow, 1925; *Trachelomonas varians*, Deflandre, 1926.

Dim.: lung. 18, larg. 16. Hab.: fossati, stagni, torbiere; in Francia (Deflandre), Germania (Lemmermann), Polonia (Drezepolski), Lettonia (Skuja), Russia (Swirenko), Manciura settentrionale (Skvortzow).

***Trachelomonas Stanley* Skv.**

(Tav. I, fig. 11-17).

Syn.: *Tr. Stanley*, Skvortzow, 1922; *Tr. Stanleyi*, Deflandre, 1926.

Guscio ovale, ellissoidale o piriforme, quasi sempre più o meno deformato in vario modo, assumendo contorni irregolari e molto svariati; parete sottile, superficie liscia. Poro orale piccolo, a bordo semplice o con ispessimento anulare; situato in posizioni differenti rispetto all'asse principale del guscio. Dim.: lung. 12-22, larg. 10,5 - 19. Habit.: paludi della Cina meridionale (Skvortzow).

I gusci fossili osservati da me (abbondanti anche nei sedimenti di paludi fangose del pleistocene e dell'olocene della pianura argentina) non corrispondono esattamente alla descrizione ed alle figure di Skvortzow (1); però, fra le numerosissime variazioni, di cui nelle tavole riproduco solo le principali, alcune coincidono abbastanza bene con queste. Del resto è una specie ancora insufficientemente descritta ed illustrata. Deflandre (*Monographie*, tav. 15, fig. 787) sembra considerarla come dubbiosa, limitandosi a riprodurre le figure di Skvortzow ed a modificarne la grafia, ma senza descriverla. L'aspetto generale di questa specie sembrerebbe quello di una *Tr. volvocina* variamente deformata.

***Trachelomonas uncinata* n. sp.**

(Tav. I, fig. 10).

Guscio sferico, liscio di 12 di diametro; poro orale rotondo, piccolo, circa 1,8 di diametro; a breve distanza da questo sorgono verticalmente due grosse appendici spiniformi, lunghe circa 4, e ritorte internamente a guisa di gancio.

La forma generale del guscio è quella di *Tr. volvocina* di cui potrebbe essere anche una semplice varietà. Però, per i suoi caratteristici cornetti ad uncino, rassomiglia molto a *Clathrostomum perlatum* Chod., probabilmente anch'esso

(1) SKVORTZOW B. W., *On the winter Phytoplankton of the Fischponds of Foochow*. Journ. Royal Asiatic Soc. of Shanghai, vol. 53, 1922. Cfr. pag. 192, fig. 2. Cfr. pure SKVORTZOW B. W., *Die Euglenaceengattung*, op. cit., pag. 58, tav. 5, fig. 15-17.

un *Trachelomonas*, che Chodat include fra le sue *Chrysostomataceae* e che invece Pascher interpreta come una cisti di *Crisomonadina* (1).

***Trachelomonas Dybowski* Drez.**

(Tav. I, fig. 18-19)

Syn.: *Tr. intermedia* var. *laevis*, Playfair, 1915; *Tr. Dybowski*, Drezepolski, 1925; *Clericia simplex*, Frenguelli, 1925; *Tr. pulchra* var. *simplex*, Skvortzow, 1925.

Dim.: lung. 16,5-24, larg. 15-21; gli esemplari grandi con notevole ispessimento del guscio (fino a 3,75); spesso leggera inflessione interna dell'estremo anteriore e ispessimento del bordo periorale.

Hab.: Francia (Deflandre), Polonia (Drezepolski), Manciura settentrionale (Skvortzow), Australia (Playfair); fossile nel quaternario medio dell'Argentina.

Questa specie forma parte di un complesso di forme a guscio più o meno globoso od ellissoidico, senza colletto, a superficie completamente liscia, difficilmente differenziabili fra loro soprattutto su gusci vuoti ed ossidati, ed alle quali indistintamente si potrebbe applicare la diagnosi data da Ehrenberg (1843) per la sua *Tr. laevis*. Fra esse, oltre quelle citate in sinonimia, si trovano anche *Tr. volvocinopsis* Swirenko (1914), *Tr. oblonga* Lemm., *Tr. laevis*, n. sp., *Tr. minuta* e *Tr. ovoides* Skvortzow (1925), *Tr. teres* fa.? Deflandre (1926), ecc.

var. **VERRUCOSA** n. var. - tav. I, fig. 20.

Guscio ellissoidale, a pareti fortemente ispessite, a superficie esterna irregolarmente ondulata da pieghe più numerose e più accentuate nella parte posteriore del guscio; poro relativamente piccolo, intorno al quale l'ispessimento del guscio forma un falso colletto. Dim.: lung. 28,5, larg. 22,5; diametro del poro 2,2.

***Trachelomonas decollata* (Playf.).**

(Tav. I, fig. 23).

Syn.: *Tr. cylindrica* var. *decollata*, Playfair, 1915; *Tr. euchlora* var. *parvula*, Conrad, 1916; *Tr. minuscula*, Drezepolski, 1925; *Tr. teres* var. *Warszewiczii*,

(1) Negli stagni lasciati dalle inondazioni nelle isole alluvionali del gran fiume Paraná di fronte alla città di Santa Fe (Argentina), vive in abbondanza una forma del tutto simile a *Clathrostomum perlatum* Chod., dal quale differisce soltanto per la superficie della membrana liscia e sprovvista delle perline che appaiono sparse sulla membrana di quest'ultima specie. Essa si distinguerebbe da *Trachelomonas uncinata* specialmente per il fatto che, come dimostrano gli esemplari delle figure 32 a 37 del'a tav. III, i cornetti periporali non costituiscono appendici isolate, ma rappresentano la sezione ottica di una espansione membranosa di una specie di colletto, semplice o doppio, che attornia l'orificio porale.

Drezeplski, 1925; *Tr. dubia* var. *glabra*, Skvortzow, 1925; *Tr. abrupta* var. *minor*, Deflandre, 1926.

Dim.: lung. 13,5-16, larg. 8-9; superficie del guscio liscia o con finissime punteggiature quasi invisibili.

Hab.: Belgio (Massart, Conrad), Polonia (Drezeplski), Francia (Deflandre), Australia (Playfair).

Questa forma subcilindrica, senza colletto, non mi sembra potersi considerare come varietà di *Tr. cylindrica* Ehr., 1838 (= *Trypemonas cylindrica* Perty, 1852, *Trachelomonas euchlora* var. *cylindrica* Lemmermann, 1910), nè come varietà di *Lagenella euchlora* Ehr., 1838 (= *Chonemonas Schrankii* var. *glabra* Perty, 1852, *Trachelomonas lagenella* Stein, 1878, *Tr. euchlora* Lemmermann, 1904), specie ambedue provviste di un colletto ben sviluppato e caratteristico.

***Trachelomonas orientalis* Skv.**

(Tav. I, fig. 24).

Esemplare unico, subcilindrico, ad asse leggermente incurvato, con estremi ampiamente arrotondati, e costrizione circolare mediana delle pareti laterali, più ampia e profonda su di un lato; pareti fortemente ispessite. Dim.: lung. 24, larg. massima 12, minima 10; diametri del poro 2 circa.

La specie di Skvortzow (1917), finora segnalata solamente in Mancinuria settentrionale, presenta la caratteristica inflessione delle pareti laterali del guscio, ma è molto più corta. Potrebbe trattarsi anche di un esemplare molto adulto e deforme di quella varietà che Conrad (1916) chiama *Tr. euchlora* var. *cylindrica*, ma che, per esser strettamente vincolata alla specie precedente, io chiamerei piuttosto *Tr. decollata* var. *cylindrica*.

***Trachelomonas acanthostoma* var. *glabra* Skv.**

(Tav. II, fig. 9).

Syn.: *Tr. Raciborski* var. *nova*, Drezeplski, 1925; *Tr. acanthostoma* var. *glabra*, Skvortzow, 1925.

Dim.: lung. 21, larg. 16,5. Per queste dimensioni, molto minori di quelle indicate da Drezeplski, Skvortzow e Deflandre, potrebbe corrispondere invece a *Tr. acanthostoma* var. *minor* Swirenko, 1915 (1); ma questa varietà, ancora

(1) SWIRENKO D. O., *Matériaux pour servir à l'étude des Algues de la Russie: Étude systématique et géographique sur les Euglenacées* (in russo), Travaux de l'Institut. Botan. de l'Univers. de Kharkoff, n. 26, 1915. Cfr., pag. 28, tav. I, fig. 30. La figura 23 della stessa tavola, pure determinata come *Tr. acanthostoma* var. *minor*, corrisponde invece a *Tr. intermedia* var. *Swirenkiana* Skv. Da escludere anche *Tr. acanthostoma* var. *minor* Drez., che, secondo Skvortzow, deve attribuirsi a *Tr. pulchra* var. *acanthostoma*.

poco conosciuta ed insufficientemente illustrata, avrebbe la zona periorale provvista di spine molto più fine, numerose e dense.

Hab. : finora segnalata solo in Polonia (Drezeplowski).

***Trachelomonas pustulosa* n. sp.**

(Tav. II, fig. 10).

Guscio ellissoide corto, quasi sferico, a pareti spesse ed a superficie esterna provvista di sculture circolari o leggermente ellittiche, di circa 2,5 di diametro, basse e piatte, distribuite quasi regolarmente; poro circolare con bordo ispessito a cercine. Dim. : lung. 18, larg. 16,5-17; diametro del poro 2,5, con cercine 3,2.

var. *PULCHRA* n. var. — tav. II, fig. 11.

Guscio uguale a quello della forma tipo; ma con la superficie anteriore copersa di piccoli tubercoli, poco elevati, di differente grandezza, distribuiti irregolarmente per una zona più o meno ampia intorno al poro orale. L'ornamentazione del resto della superficie è simile a quella del tipo, ma fatta di pustole più frequentemente ellittiche, un poco più piccole ed alquanto più dense. Dimensioni identiche a quelle del tipo.

***Trachelomonas araucana* n. sp.**

(Tav. III, fig. 31).

Guscio ellissoidale, con superficie esterna percorsa da forti pieghe ondulate, molto sporgenti, a bordo spesso ingrossato e ripiegato, irregolarmente anastomizzate fra loro; poro orale circolare, con bordo provvisto d'ispessimento anulare. Dim. : lung. 22,5; larg. 20,5; diametro del poro 2, con cercine 3 circa.

***Trachelomonas pectinata* n. sp.**

(Tav. I, fig. 33).

Guscio subcilindrico, con estremi ampiamente arrotondati; pareti sottili e lisce, ma fortemente ingrossate in corrispondenza della parte anteriore mediante un ispessimento fornito di spine numerose, fine, acute, regolarmente distribuite e crescenti progressivamente in lunghezza dalla periferia al poro. Polo posteriore un poco più ristretto dell'anteriore. Fianchi diritti o leggermente inflessi. Poro piccolo, prolungato da un falso colletto attraverso l'ispessimento del guscio. Dim. : lung. 19, larg. 15; diametro del poro 1,7.

Per la forma del guscio e per le sue dimensioni questa nuova specie ha certa

analogia con *Tr. orientalis* Skv. e con quelle forme subcilindriche riunite a *Tr. oblonga* Lemm. come var. *truncata* Lemm. e var. *attenuata* Playf.; ma si distingue facilmente da esse per il caratteristico aspetto del polo anteriore.

***Trachelomonas matellus* n. sp.**

(Tav. II, fig. 18).

Guscio piriforme; polo posteriore ampiamente arrotondato, l'anteriore progressivamente ristretto in forma di cono tronco il cui vertice è occupato dall'apertura porale grande, senza colletto e senza ispessimento anulare. Pareti sottili; superficie fornita di bassi rilievi circolari o leggermente ellittici, di diametro variabile (da 1 a 3,5), sparsi senz'ordine, ma con tendenza a riunirsi in gruppi irregolari. Pareti sottili. Dim.: lung. 21,5; larg. 25,5; diametro porale 4,6.

Specie caratteristica per forma ed ornamentazione. La forma generale ricorda quella delle piccole zucche che nell'America meridionale chiamano « mate » e che si utilizzano per preparare la infusione dello stesso nome.

***Trachelomonas robusta* Swir. var. *coronata* n. var.**

(Tav. II, fig. 6-7).

Guscio ellissoidale od ovoidale, a pareti sottili, con superficie disseminata irregolarmente di spine rade, robuste, corte; presso il polo anteriore una serie di 10 o 11 spine più grosse e più lunghe, disposte regolarmente in forma di corona a certa distanza dal poro. Dim.: lung. 15-18; larg. 12-15.

Si distingue dal tipo di Swirenko solo per le sue dimensioni minori e soprattutto per la caratteristica corona periorale di spine più lunghe. Nella diagnosi originale di Swirenko (1) si fa menzione di un « porus flagelli spinis longioribus et divergentibus circumdatus »; ma nella figura queste spine formano un fascio stipato intorno al poro.

fa. *glabra* n. fa. — tav. II, fig. 8.

Guscio ovoidale, alquanto più piccolo di quello della varietà precedente e completamente liscio, ma pure provvisto della caratteristica corona di spine attorno al polo anteriore. Però in questa forma, probabilmente corrispondente a gusci giovani, le spine sono più rade, più coniche e più corte. Dim.: lung. 13,5; larg. 12.

(1) SWIRENKO D. O., *Zur Kenntnis der russischen Algenflora: I. Die Euglenaceengattung Trachelomonas*. Arch. f. Hydrobiol., Bd. IX, H. 4, pag. 630-647. Stuttgart, 1914. Cfr. pag. 636, tav. 19, fig. 17.

Trachelomonas derephora (Conrad).

(Tav. I, fig. 25).

Syn : *Tr. volvocina* var. *derephora*, Conrad, 1916 ; *Tr. perforata* var. *derephora*, Skvortzow, 1925.

Guscio sferico, liscio ; poro relativamente grande, sormontato da un collo semplice tronco-conico, con bordo libero leggermente riflesso verso l'interno. Dim. : diametro del guscio 9-10 ; altezza del colletto 3, diametro della base del colletto 4, diametro del vertice 2,5.

Habitat : pantani e fossati ; nel Belgio (Conrad), Francia (Deflandre), Giava (Van Oje).

Trachelomonas sphaerica n. sp.

(Tav. I, fig. 21).

Guscio sferico, liscio ; orificio porale grande sormontato da un colletto semplice, tronco-conico basso ; pareti sottili. Dim. : diametro del guscio 25,5-27 ; diametri del collo, base 7,5 ; bordo libero 5 ; altezza del collo 1,65.

Assomiglia alla specie precedente, ma è molto più grande e con colletto molto più basso. Presenta anche una spiccata analogia con *Tr. atomaria* var. *elegans* Skv., però anche questa di dimensioni molto più piccole e, a giudicare dalle figure, con colletto di forma alquanto differente.

Trachelomonas cordata var. **appendiculata** n. var.

(Tav. II, fig. 1).

Si distingue da *Tr. cordata* (Drez.) Deflandre, 1926 (= *Tr. incerta* var. *cordata* Drezepolski, 1925, *Tr. Drezepolski* Skvortzow, 1925) ed anche nella sua fa. *minor*, per due appendici in forma di bastoncini, della stessa altezza del colletto ed impiantate lateralmente a questo. Dim. del guscio : lung. 12, larg. 10 ; del colletto : alt. 0,8 ; diam. 2,5.

La fa. *minor* Defl., che, per dimensioni, coincide con la nuova varietà, fu trovata dal Deflandre in una pozza del Venezuela.

Trachelomonas Wermeli var. **araucana** n. var.

(Tav. I, fig. 22).

Guscio sferico, ricoperto di grosse punteggiature sparse irregolarmente e provvisto di un colletto diritto, in forma di clessidra per restringimento situato

ai due terzi della sua altezza. Diametro del guscio 15 ; dim. del colletto : alt. 3, diam. alla base 4.

Differisce dal tipo di Skvortzow per le sue dimensioni e per la forma del colletto. Questo, secondo la figura di Skvortzow e la descrizione di Deflandre, in *Tr. Wermeli* Skv. sarebbe cilindrico e semplicemente svasato alla sua estremità libera.

***Trachelomonas lagungula* Freng.**

(Tav. I, fig. 30-31).

Syn. : *Clericia laguncula*, Frenguelli, 1925.

Guscio ovoidale, a contorno alquanto irregolare per leggere deformazioni variabili nei differenti esemplari ; pareti più o meno spesse (fino a 2,5), a superficie completamente liscia ; colletto ampio, ben definito, cilindrico o più o meno imbutiforme, impiantato un poco esternamente al bordo periporale. Dim. : guscio, lung. 19-27, larg. 13,5-21 ; poro, diam. 3,3-3,8 ; colletto, alt. 2-2,5, diam. medio 5-5,5.

Hab. : nel quaternario medio dell'Argentina; in una marna torbosa di Venezia (Zanon).

Per le dimensioni e la forma generale del guscio si avvicina a varie specie viventi, fra cui *Tr. dubia* var. *lata* Defl., *Tr. Lefevrei* Defl., *Tr. pseudobulla* Swir., *Tr. Maskelli* Drez., *Tr. piscatoris* var. *laevis* Skv. ; ma non coincide esattamente con nessuna di esse.

***Trachelomonas pyriformis* n. sp.**

(Tav. I, fig. 28).

Guscio piriforme allungato ; polo inferiore arrotondato, polo anteriore attenuato quasi bruscamente per continuarsi in un colletto ben delimitato, ma che è formato direttamente dal prolungamento delle pareti del guscio. Colletto cilindrico, diritto, ad orlo leggermente ondulato. Pareti del guscio lisce ; sottili nella parte inferiore, progressivamente ispessite nell'anteriore, raggiungendo il massimo spessore, di quasi 2, intorno al colletto. Dim. : lung. 18, larg. 13,5 ; alt. e luce del colletto 2,5.

Sembrerebbe corrispondere alla sotto-sezione *Saccatae* di Deflandre ; ma fra queste non conosco forme comparabili.

***Trachelomonas valida* n. nov.**

(Tav. II, fig. 2-3).

Syn. : *Clericia robusta*, Frenguelli, 1925.

Guscio sferico ; pareti fortemente ispessite, da 2,5 a 3 di spessore, a super-

ficie completamente liscia. Poro circolare, relativamente piccolo circondato da un grosso cercine d'ispessimento del bordo, spesso sviluppato in forma di colletto tronco-conico, ad orlo arrotondato. Il canale porale, che ne risulta, è diviso in due parti da un restringimento formato da una prominenza anulare al limite fra la silice che corrisponde alle pareti del guscio e quella del collo: una inferiore a cavità tronco-conica ed una superiore svasata ad imbuto e più o meno sviluppata secondo l'altezza del colletto. Da ciò risulta che, alla sezione ottica mediana, l'intera cavità assume nettamente il perimetro di una clessidra. Dim.: diam. 28-30; alt. del colletto 2-3,5.

Hab.: fanghi del quaternario medio dell'Argentina.

Il cambio di nome di questa specie ha per scopo di evitare possibili confusioni con *Tr. robusta* Swir.

var. *UNDULATA* n. var. — tav. II, fig. 4-5.

Differisce dal tipo soltanto per l'ispessimento delle pareti del guscio non uniforme, ma invece a grosse tuberosità, più o meno elevate, a curvatura regolare, che appaiono come onde ampie sul perimetro del piano meridiano del guscio. Stesse dimensioni del tipo.

Trachelomonas cristata Freng.

(Tav. I, fig. 35-40).

Syn.: *Clericia cristata*, Frenguelli, 1925.

Guscio globoso, sferico, ovoidale, ellissoidale, ecc., di forma molto variabile nei differenti individui. Pareti lisce; sottili negli esemplari piccoli, più o meno fortemente ispessite e talora alquanto irregolarmente negli esemplari più sviluppati. Polo anteriore provvisto di numerose appendici, in forma di bastoncini o lacinie flessuose, ritorte sul proprio asse, con estremo libero ingrossato e spesso ripiegato a valva, per lo più verso il poro; per lo più progressivamente sviluppate in lunghezza a misura che si avvicinano all'orificio porale; sempre formate a spese dell'ispessimento esterno delle pareti del guscio. Poro piccolo, prolungantesi in un collo basso, tronco-conico o sub-cilindrico, talora ad orlo lievemente ingrossato. Dim.: lung. 13,5-21, larg. 12-19; alt. del colletto 0,5-1,8.

Per lo sviluppo e la forma del guscio si potrebbero distinguere le variazioni seguenti:

fa. *minor* (fig. 39), con guscio ovoidale, lung. 13,5, largh. 12, a pareti sottili, scarso numero di appendici periporali;

fa. *ovalis* (fig. 38), guscio ovoidale, lung. 21, larg. 15, a pareti robuste;

fa. *genuina* (fig. 35-36), guscio sferico, di 17-19 di diametro, a pareti più o meno robuste;

fa. *compressa* (fig. 37), guscio trasversalmente ellissoidale, lung. 16-17, larg. 20-21, pareti robuste ;

fa. *cordata* (fig. 40), guscio ovoidale con polo inferiore più piccolo del superiore, lung. 17-18, larg. 16,5-17.

Hab. : sedimenti fra tufi vulcanici di Roma (Clerici) ; fanghi del quaternario medio dell'Argentina (Freng.), inoltre comune nei tripoli quaternari del Chili, nei sedimenti palustri e fluviopalustri post-quaternari e vivente in pozze e paludi dell'Argentina, fra alghe (oligosaprobia).

var. CYLINDRICA n. var. — tav. I, fig. 42.

Simile alle piccole forme (fa. *minor*) della precedente, però a guscio ellissoidale allungato, con pareti più sottili, con colletto cilindrico ben sviluppato circondato da solo 3 o 4 appendici laciniose lunghe (2,5-3,3). Dim.: lung. 13,5, larg. 9.

Probabilmente una forma giovane correlazionata con la varietà seguente.

var. PAUCICOSTATA Freng. — tav. I, fig. 41.

Syn. : *Clericia cristata* var. *paucicostata*, Frenguelli, 1925.

Differisce dal tipo per la forma del guscio ellissoidale allungato o subcilindrico, con poli arrotondati, l'anteriore talora subtroncato, e scarso numero di appendici periporali. Dim. : lung. 15-21, larg. 12,5-14.

Hab. : fanghi del quaternario medio dell'Argentina.

var. VERRUCOSA n. var. — tav. I, fig. 44.

Guscio sferico come nella fa. *genuina*, ma si distingue facilmente da questa perchè l'ispessimento esterno delle pareti è sostituito da grosse verruche subconiche, a vertice ottuso, distribuite quasi regolarmente ; appendici periporali a bastoncino, numerose. Diametro 15.

var. ACANTHOSTOMA n. var. — tav. I, fig. 43.

Guscio ovoidale, con polo anteriore subtroncato e cosparso di appendici rade, in forma di bastoncini sottili, talora spiniformi ; pareti relativamente sottili. Dim. : lung. 19-20, larg. 15-18.

Trachelomonas hirsuta Freng.

(Tav. I, fig. 34).

Syn. : *Clericia armata*, Frenguelli, 1925 ; *Trachelomonas hirsuta*, Frenguelli, 1929.

Guscio ovoidale o subsferico, con pareti sottili, a superficie disseminata di spine coniche, robuste, rade, sparse irregolarmente, più lunghe a misura che si avvicinano all'estremità porale ove si trasformano in lunghe appendici (fino a 4 di lunghezza), più o meno laciniose, con estremità libera internamente riflessa.

Poro piccolo, circondato da colletto tronco-conico, corto. Dim. : lung. 13,5-15, larg. 12-14 ; colletto, diam. 1,6-1,8, alt. 0,8 a 1,3.

Per la forma del colletto e specialmente per i caratteri delle appendici periporali questa specie offre evidenti analogie con la precedente ; ma l'aspetto generale e la caratteristica ornamentazione del guscio la rendono facilmente differenziabile.

Hab. : sedimenti fra tufi vulcanici presso Roma (Clerici); marna torbosa presso Venezia (Zanon, sub *Clericia arcuata*, p. err.) ; tripoli quaternari del Chili (Freng.) ; sedimenti fangosi pleistocenici ed olocenici, e vivente in pozze, stagni e paludi (oligo- e mesosaprobia) dell'Argentina (Freng.).

***Trachelomonas spinigera* var. *pliocenica* n. var.**

(Tav. I, fig. 32).

Guscio sferico, rivestito di grosse spine coniche, lunghe circa 1,65, sparse irregolarmente ; pareti del guscio robuste ; poro piccolo, con orlo un poco rivolto in fuori formando un piccolo collo, però prolungato da un falso colletto subcilindrico, alquanto svasato, costituito da addensamento di spine periporali. Dim. : diametro del guscio 15-18 ; del poro 1,5.

Questa varietà differisce dal tipo per i caratteri del poro e per l'ornamentazione del guscio formata da spine più lunghe e più dense. Inoltre tanto il tipo quanto la varietà hanno evidenti rapporti con le forme del gruppo della *Tr. globularis* (Awer.) Lemm. ; ma ancora non sono riuscito a decidermi sulla loro identificazione. La mia *Tr. spinigera*, ritrovata dal Clerici nei sedimenti accompagnanti i tufi romani e dal Zanon in una marna torbosa di Venezia, si distinguerebbe specialmente per il colletto che manca in *Tr. globularis* e varietà.

***Trachelomonas argentina* n. n.**

(Tav. II, fig. 12).

Syn. : *Trachelomonas (Clericia) spinigera* var. *robusta*, Frenguelli, 1929.

Guscio ovoidale o piriforme, a pareti robuste, ricoperto di grosse spine subcilindriche, di spessore alquanto variabile, lunghe 1-1,5 ; poro circondato da un colletto di lunghezza variabile, tronco-conico, con canale cervicale talora ristretto e cilindroide. La principale caratteristica di questa specie è data da l'accrescimento parietale che ingloba le spine a base impiantata sulle pareti primordiali del guscio. Dim. : guscio lung. 15 a 19,5, larg. 12-16,5 ; colletto alt. 1,5-3, orificio interno 2, esterno 1,25.

Gli esemplari viventi nelle paludi dell'Yberá (1), che aveva attribuito ad una varietà di *Tr. spinigera*, hanno colletto alquanto più lungo, a canale cervicale più cilindrico e spine più acute; però mi sembrano corrispondere alle caratteristiche essenziali degli esemplari fossili delle Guayquerías.

Trachelomonas costata n. sp.

(Tav. II, fig. 27-28).

Guscio globoso piriforme, con polo inferiore ampiamente arrotondato e polo anteriore attenuato e prolungato per formare una specie di colletto tronco-conico ampio, ma lasciando al vertice un orificio porale relativamente stretto per brusco ripiegamento interno dei suoi margini. Pareti sottili, con superficie cosparsa di spine rade, molto variabili per distribuzione, forma, lunghezza e spessore; spesso allacciate fra loro da costicine grosse o sottili, flessuose, semplici o ramificate. Spine e costicine si stendono anche sulla superficie del colletto e formano intorno all'orificio porale una corona irregolare e variabile di spine generalmente con punta ingrossata a bottone. Dim.: guscio lung. 24-27 (colletto compreso), larg. 21; colletto, diametro medio 5; diametro del poro 1,5-2.

Trachelomonas areolata n. sp.

(Tav. II, fig. 13).

Guscio quasi sferico, con pareti sottili, ma rinforzate da numerose costicine laminali, ad orlo fortemente ed irregolarmente flessuoso, talora rilevate in forma di spine smusse, anastomizzate fra loro in modo da formare una rete ad ampie maglie esagonali o pentagonali, quasi regolari. Orificio porale grande con bordo provvisto d'ispessimento anulare. Dim.: lung. 20-21, larg. 19 a 20; diam. del poro 4.

Trachelomonas stephanopyxiformis Freng.

(Tav. II, fig. 14-15).

Syn.: *Clericia stephanopyxiformis*, Frenguelli, 1925.

Guscio sferico, sottile, però rivestito di una rete di grosse costicine a grandi maglie poligonali a 5-7 lati retti o leggermente curvi; dai nodi delle differenti maglie sorgono inoltre appendici (una per ciascun nodo) verticali in forma di bastoncini o spine a punta tronca, più o meno sviluppati in lunghezza secondo

(1) Cfr.: *Trachelomonas de los esteros*, op. cit., pag. 564, tav. 32, fig. 5.

le dimensioni del guscio: nei gusci piccoli queste appendici emergono appena in forma di bottoni, invece nei gusci maggiori esse raggiungono la lunghezza di 3 o più. Poro circolare, relativamente piccolo situato al vertice di una prominenza delle pareti del guscio in forma di colletto il cui sviluppo longitudinale è pure in relazione con le dimensioni del guscio; come già fu segnalato dal Clerici (1), sorge dal vano di una maglia della rete di costicine peritecali, centricamente o eccentricamente. Diametro del guscio 12-18; colletto, diam. 2,5-3, alt. 0,5-3.

Hab.: sedimenti fra tufi vulcanici presso Roma (Clerici); marna torbosa presso Venezia (Zanon); quaternario medio dell'Argentina (Freng.).

var. MINOR n. var. — tav. II, fig. 16.

Differisce dal tipo per l'aspetto generale del guscio, piccolo, piriforme e per il colletto più grande, meglio definito e percorso da costicine longitudinali partenti dalla rete peritecale e rinforzate da espansioni laminari, aliformi, sorgenti verticalmente dal dorso della costicina. Dim. del guscio: lung. 11-12, largh. 10,5; alt. del colletto 2,5.

var. CALOSTOMA n. var. — tav. II, fig. 17.

Simile al tipo, ma più piccolo, piriforme, con rete peritecale a maglie più grandi; poro grande, circondato da un colletto cilindrico, con margine libero leggermente svasato ed ispessito. Dim. del guscio: lung. 12, larg. 10,5; colletto: alt. 2,5, diam. 3,75; diam. del canale cervicale (poro) 2,6.

Trachelomonas dactylus n. sp.

(Tav I, fig. 29).

Guscio cilindrico allungato, con poli arrotondati, a superficie liscia; poro circondato da un colletto ben sviluppato e ben definito, impiantato obliquamente, con orlo frastagliato da denticolazioni relativamente grandi, ineguali; ai lati del colletto due grosse spine puntute, a direzione parallela all'asse del colletto e non sorpassanti in lunghezza l'altezza del colletto sul lato rispettivo. Dim.: lung. 15, larg. 6; colletto, alt. (sull'asse) 2 circa, larg. 2; diam. del poro 1,2.

Questa nuova specie, per la forma del guscio, si assomiglia a *Tr. dubia* Swir., a *Tr. sp. II* Kuff. (2) e specialmente a *Tr. cylindrica* Ehr. (= *Tr. euchlora* var. *cylindrica* Lemm.), con la quale coincide anche per le dimensioni; ma si distin-

(1) CLERICI E., op. cit., pag. 736, fig. 6.

(2) KUFFERATH H., *Contribution à l'étude de la flore algologique du Luxembourg méridional: II, Chlorophycées (exclus. Desmidiacées), Flagellates et Cyanophycées*. Annales de Biologie lacustre, vol. VII, pag. 231-272. Bruxelles, 1914. Cfr. pag. 258-259, fig. 12 (destra).

gue da esse per i caratteri del colletto e le caratteristiche appendici laterali. Queste appendici spiniformi e la forma del guscio la separano da tutte le forme del gruppo *Incurvae* di Deflandre, alle quali si avvicina per forma e posizione del colletto.

***Trachelomonas flexicollis* var. *laciniosa* n. var.**

(Tav. I, fig. 26).

Guscio ovoidale corto, quasi sferoidale, liscio; colletto ben sviluppato, tronco-conico, con estremità alquanto ricurva e, in tutta la sua lunghezza, rivestito da un forte ispessimento esterno delle pareti che, intorno all'orificio cervicale esterno, termina con tre denticolazioni robuste, ricurve nello stesso senso dell'orlo del colletto. Dim.: guscio, lung. 13,5, larg. 12; colletto, lung. media 3,5; diam. dell'orificio esterno 1,25, dell'interno (poro) 2,7.

Assomiglia molto a *Tr. flexicollis* Drez. e specialmente a quelle forme (probabilmente da comprendersi in una varietà della precedente) con colletto tronco-conico e ricurvo che Deflandre ha compreso nella sua *Tr. Playfairi* (1); ma ne differisce per il caratteristico ingrossamento del colletto ed i caratteri dell'orificio cervicale esterno.

***Trachelomonas adunca* n. sp.**

(Tav. I, fig. 27).

Guscio a contorno ovale, pareti ispessite, superficie provvista di spine acute, molto rade, distribuite irregolarmente, ma con tendenza a disporsi in serie lineari, spirali. Colletto tronco-conico allungato, ricurvo alquanto genicolato. L'ispessimento del guscio ingloba parzialmente le spine, quindi, passando al colletto s'irrobustisce notevolmente e termina intorno all'orificio cervicale esterno mediante tre grosse spine divergenti, con punta ricurva verso l'esterno. Dim.: guscio, lung. 13, larg. 12; colletto, alt. 2, diam. dell'orificio esterno 0,75, dell'interno (poro) 2,25.

Questa forma ha certa somiglianza con la precedente e come questa, per l'incurvamento del colletto, anch'essa potrebbe includersi fra le specie del gruppo *Incurvae* Defl.; ma ne differisce per l'ornamentazione, per le dimensioni del collo e per i caratteri dell'ispessimento cervicale.

(1) Cfr. DEFLANDRE G., *Monographie*, op. cit., tav. 10, fig. 581-582.

Trachelomonas ovulum Freng.

(Tav. II, fig. 20-21).

Guscio ovoidale, talora con polo anteriore appiattito intorno alla base del colletto; pareti completamente lisce, più o meno fortemente irrobustite da un ispessimento esterno scavato a scodella, ad orlo internamente ricurvo, che circonda il colletto; colletto più o meno sviluppato, tronco-conico, relativamente ampio, ma con orificio esterno ristretto da leggera inflessione del bordo. Dim.: guscio, lung. 20-23, larg. 16,5-19; colletto, alt. 1,65 a 2,5, orificio esterno diam. 1, orificio interno 3,5 circa.

Questa specie, molto frequente e diffusa, potrebbe coincidere con una delle diverse forme a guscio ovoidale e superficie liscia già descritte da differenti autori; ma per nessuna di queste, nelle descrizioni e nelle figure, si fa menzione della caratteristica concavità pericervicale provvista dall'ispessimento esterno del guscio.

Gli individui viventi nelle paludi dell'Yberá (1) furono considerati da me come esemplari adulti della mia *Outesia elegans* (= *Trachelomonas torquata* Freng.) e quindi confusi con questa specie; ma la differenza fra le due forme è facile a stabilirsi se si tien conto che mentre nella *Tr. ovulum* la scodella pericervicale è formata dal bordo superiore della silice d'accrescimento esterno del guscio, nella *Tr. torquata* l'omologa cavità, di forma analoga, è formata invece dalla lamina esterna risultante dallo sdoppiamento del colletto. Quindi mentre la prima corrisponde ancora alla sezione *Clericia*, la seconda invece deve comprendersi nella sezione *Outesia*.

Hab.: paludi dell'Yberá; frequente anche sub-fossile nei sedimenti fangosi dell'olocene argentino.

Trachelomonas complexa Freng.

(Tav. III, fig. 1-6).

Syn.: *Clericia complexa*, Frenguelli, 1925; *Trachelomonas complexa*, Frenguelli, 1929.

Guscio ellissoidale, ovoidale, piriforme o subcilindrico, con estremo inferiore ampiamente arrotondato e l'anteriore più o meno visibilmente appiattito. Pareti completamente lisce, sottili o alquanto ispessite, specialmente verso l'estremo anteriore del guscio, ove l'ispessimento, come nella specie precedente, ter-

(1) Cfr.: *Trachelomonas de los esteros*, op. cit., pag. 566.

mina con un orlo assottigliato e libero, riflesso un poco verso l'interno o verso l'esterno, però sempre circoscrivendo una concavità pericervicale più o meno profonda; inoltre da questo bordo libero si innalza verticalmente od obliquamente un'espansione laminare diritta, ricurva o sinuosa, di larghezza ed altezza variabile, ma sempre con estremo libero più o meno dilatato e ripiegato a valva verso il centro del polo porale. Poro di ampiezza variabile, più o meno eccentrico, circondato da un ispessimento anulare, più o meno pronunciato dell'orlo periporale o dal prolungamento di questo bordo in forma di colletto tronco-conico, d'altezza variabile, ad orificio esterno ampio o più o meno ristretto dall'inflessione del suo bordo libero, a direzione più o meno obliqua rispetto alla direzione dell'asse del guscio. Dim.: guscio, lung. 11-14, larg. 9,5-12; alt. del colletto fino a 2; diam. dell'orificio porale 0,9-2,5.

Hab.: marna torbosa presso Venezia (Zanon); tripoli quaternari del Chili; sedimenti del quaternario medio dell'Argentina (Freng.); vivente nelle paludi dell'Yberà; molto frequente anche nei sedimenti palustri e fluvio-palustri dell'olocene argentino.

Questa specie, molto variabile specialmente nei dettagli dell'estremo porale del guscio, ha rapporti evidenti con la specie precedente, da cui differisce per la relativa complessità del bordo, della concavità pericervicale e particolarmente per la caratteristica espansione che si distacca da questo bordo. Oltre le variazioni già indicate, si possono distinguere le seguenti varietà.

var. MAJOR n. var. — tav. III, fig. 10-11.

Molto simile al tipo, ma sempre con guscio di dimensioni maggiori, a pareti fortemente ispessite, colletto più sviluppato ed appendice paracervicale robusta e fortemente ricurva. Dim.: guscio, lung. 16-21, larg. 14-16,5; colletto, alt. 1,5-2.

var. OBTECTA Freng. — tav. III, fig. 7-8.

Syn: *Clericia oblecta*, Frenguelli, 1925; *Trachelomonas oblecta*, Frenguelli, 1929.

Differisce dal tipo per l'appendice paracervicale più larga e per l'orlo della concavità pericervicale più assottigliato, più prolungato e più fortemente riflesso, in modo che esso, insieme all'appendice, giunge a formare un apparato di protezione che ricopre quasi completamente l'orificio cervicale. Inoltre il guscio spesso è sub-sferico ed a contorni talora alquanto irregolari. Dim.: guscio, lung. 12-15, larg. 12-13,5.

Hab.: marna torbosa presso Venezia (Zanon, sub *Clericia oblecta*, p. err.); nell'Argentina insieme al tipo.

var. APPENDICULATA n. var. — tav. III, fig. 12-14.

Simile al tipo e come questo a dettagli notevolmente variabili; però a guscio generalmente più grande, più robusto e con l'orlo pericervicale trasformato

in due o tre appendici cilindroidi, più o meno allungate, divergenti, diritte o ricurve verso il colletto, con estremità libera assottigliata o ingrossata a bottone. La valva formata dal ripiegamento del bordo dell'appendice paracervicale è sempre ampia, ma il peduncolo talora molto largo ed altre volte notevolmente assottigliato. Dim.: guscio, lung. 16-20, larg. 12-16,5; appendice paracervicale, larg. della valva 3,75-9, larg. del peduncolo 0,8-5.

var. ROBUSTA n. var. — tav. III, fig. 9.

Guscio grande e robusto; l'ispessimento esterno, a contorni alquanto irregolari, riveste anche il colletto assottigliandosi e, giunto al livello dell'inflessione che fa lo strato primordiale del guscio per formare il colletto, invia due grandi appendici laterali, robuste, con ala riflessa ampia, di cui gli estremi opposti parzialmente si embricano sopra l'orificio esterno del colletto. Dim.: guscio, lung. 17,5, larg. 12; colletto alt. 2.

var. MINOR n. var. — tav. III, fig. 15-16.

Guscio piccolo, sferico, leggermente appiattito e talora alquanto protratto in corrispondenza del polo anteriore; pareti sottili; colletto molto basso con orificio esterno piccolo, protetto da due appendici paracervicali ripiegate a valva. con ala più o meno ampiamente dilatata; inoltre, a differente distanza da queste tre altre appendici cilindroidi corte, diritte, a direzione divergente. Dim.: guscio, lung. 10,5-12, larg. 10,5-11; poro diam. 0,3-0,7.

***Trachelomonas Frenguelli* Cler.**

(Tav. III, fig. 17-18).

Syn.: *Clericia Frenguelli*, Clerici, 1925; *Trachelomonas (Clericia) Frenguelli*, Frenguelli, 1929.

Guscio ellissoidale o piriforme; poro senza colletto o con colletto tronco-conico o cilindroide, corto; pareti sottili, ispessite da un rivestimento esterno generalmente di scarso spessore, che presso il poro forma un cercine periporale a bordo più o meno elevato ed assottigliato; inoltre tra questo cercine e l'orificio porale invia una lunga appendice laminare che, riflettendosi ad arco, di curvatura più o meno pronunciata, passa sopra il poro per raggiungere e talora sorpassare il bordo opposto del cercine. Dim.: guscio, lung. 13,5-16, larg. 12-14.

Hab.: sedimenti fra tufi vulcanici presso Roma ed in quelli pur quaternari di Acqua Passante presso il Monte Amiata (Clerici); tripoli quaternari del Chili e vivente nelle paludi dell'Yberá, Argentina (Frenguelli).

Questa specie ha evidenti rapporti con la precedente per il cercine periporale e per l'appendice a valva paraporale; ma è abbastanza bene individuata dalla forma e dal comportamento di questa appendice.

Trachelomonas phiala var. **bipes** n. var.

(Tav. II, fig. 29).

Guscio in forma di piccola ampolla globosa, con collo cilindroide, un poco svasato e leggermente ingrossato in corrispondenza della bocca; polo inferiore suddiviso da introflessione in due lobi arrotondati, relativamente grandi; pareti sottili, ma, a cominciare da circa la metà superiore del guscio, progressivamente ingrossati da un ispessimento esterno che si arresta a certa distanza dalla base del colletto per dilatarsi bruscamente in un cercine robusto, ma scavato a ciotola con orli ricurvi indentro e sottili. Dim.: guscio, lung. 13, larg. 10; colletto, lung. 1,25 diam. 3.

Il tipo, stabilito su esemplare unico proveniente dalle paludi dell'Yberá (Argentina) ed attribuito a *Carnegia*, differisce dalla varietà fossile per la forma globosa del guscio e per il forte ispessimento delle sue pareti, esteso anche a quelle del polo inferiore e dei lati ove si fa particolarmente robusto. Peraltro coincide per dimensioni, forma del collo e del cercine pericervicale ed anche per quel caratteristico restringimento anulare delle pareti del guscio al livello dell'inserzione di questo cercine.

Trachelomonas pyxis n. sp.

(Tav. II, fig. 22).

Guscio grande, piriforme, con polo inferiore ampiamente arrotondato; pareti robuste; superficie esterna con rade spine grosse, coniche, relativamente corte, sparse senz'ordine, parzialmente inglobate dall'accrescimento esterno del guscio; poro grande, senza colletto. A certa distanza dal poro l'ispessimento delle pareti forma un cercine analogo a quello delle specie precedenti, però meno sviluppato e più lontano dall'orificio porale, di modo che il polo superiore del guscio, arrotondato e senza spine, sporge al disopra del piano ch'esso circonscrive. Dim.: lung. 33, larg. 27; diam. del poro 4,5.

Questa nuova specie per forma non è molto diversa da *Tr. matellus*, ma ne differisce per i caratteri delle sculture e per il cercine periporale.

II. SEZIONE

O U T E S I A.

Trachelomonas torquata Freng.

(Tav. II, fig. 19).

Syn. : *Outesia elegans*, Frenguelli, 1925 ; *Trachelomonas torquata*, Frenguelli, 1931.

Guscio ellissoide od ovoidale ; pareti sottili o leggermente ispessite, completamente lisce. Colletto interno tronco-conico o subcilindrico, generalmente poco sviluppato ; colletto esterno inserito alla base dell'interno o a breve distanza da questo, a pareti curve esternamente convesse, in modo da circoscrivere internamente una concavità periporale simile ed omologa, ma non analoga a quella delle specie precedenti. Dim. : guscio lung. 13-15, larg. 10,5-13 ; colletto interno alt. 1-1,25, diam. 2,5-3.

Come già dissi (1), il cambio di nome mi fu imposto dal fatto che Conrad (1916) aveva già chiamato *Tr. elegans* una forma molto differente da questa.

Hab. : sedimenti fra tufi vulcanici presso Roma (Clerici) ; tripoli quaternari del Chili ; quaternario medio e paludi dell'Yberá, nell'Argentina.

Trachelomonas yberiensis var. **sculpta** Freng.

(Tav. II, fig. 24-25).

Syn. : *Tr. (Outesia) yberiensis* var. *sculpta*, Frenguelli, 1929.

Guscio sferico o quasi, a pareti sottili, con superficie percorsa in ogni senso da cordoncini sinuosi, più o meno ramificati ed anastomizzati fra loro, da cui s'elevano spine coniche, più o meno lunghe, ottuse od acute. Poro ampio, provvisto di un colletto tronco-conico con orificio esterno più o meno ristretto da inflessione del bordo ; colletto esterno inserito press'a poco al terzo superiore dell'altezza dell'interno ed aperto a imbuto od a scodella. Dim. : diametro del guscio 19,5-21 ; lung. delle spine 1-3 ; colletto int., alt. 3, diam. dell'orificio interno 4-5, dell'esterno 2-3.

Hab. : Paludi dell'Yberá, Argentina (Freng.).

var. RETICULATA n. var. — tav. II, fig. 26.

Differisce dalla precedente specialmente per i cordoncini della superficie

(1) *Análisis microscópico de una muestra de tripoli de Angostura (provincia de Colchagua, Chile)*. Revista chilena de Hist. Natural. año XXXV, 1931, pag. 9-14.

del guscio, più numerosi, anastomizzati più abbondantemente fra loro in modo da formare una rete a maglie irregolari, ma con tendenza a disporsi elicoidalmente.

var. *MEMBRANOSA* n. var. — tav. II, fig. 23.

Simile alla var. *sculpta*, ma con guscio più piccolo, più robusto, leggermente piriforme; canale cervicale subcilindrico, base del colletto ingrossata a cercine di sezione sub-quadrata, dal cui angolo supero-esterno parte divergendo il colletto esterno; costicine provviste d'espansioni membranose, flessuose. Dim.: guscio lung. 15-16, larg. 15; alt. del colletto 2, diam. del canale cervicale 2 circa.

III. SEZIONE

C A R N E G I A.

Trachelomonas Komarovi var. *araucana* n. var.

(Tav. III, fig. 20-21).

Guscio sferico, a pareti sottili e lisce; poro relativamente piccolo, senza colletto, talora con lieve ispessimento anulare del bordo; collare membranoso, più o meno elevato, con orli sinuosi, irregolari, internamente riflessi, in parte alquanto accartocciati. Dim.: diametro del guscio 15-18; diam. del poro 2-2,8.

Differisce dal tipo (*Tr. Komarovi* Skvortzow, 1925, *Tr. Wislouchii* var. *manschurica* Skv., 1917, *Tr. Zuberi* Kocz. in Drezepolski, 1925), vivente nella Manciuria ed in Polonia, per le sue dimensioni più piccole e per la forma del collare.

Trachelomonas peridiniiformis var. *decollata* n. var.

(Tav. III, fig. 19).

Guscio sferoidale, o ellissoidale con asse maggiore trasversale all'asse porale, con polo superiore alquanto appiattito. Poro senza colletto, talora con lieve ispessimento anulare del bordo. Pareti sottili o leggermente ispessite, a superficie completamente liscia. Dei due collari concentrici ed alquanto aperti ad imbuto, l'interno più sviluppato dell'esterno. Dim.: guscio, alt. 13-14, larg. 15; diam. del poro 2,5; alt. del collare interno 2, dell'esterno 1,25.

Si distingue dal tipo di Skvortzow (finora segnalato soltanto nella Manciuria settentrionale), oltre che per le sue dimensioni minori, specialmente per mancare delle piccole appendici che adornano l'orificio porale di questo.

Trachelomonas forcipata Freng.

(Tav. III, fig. 22).

Syn.: *Carnegia forcipata*, Frenguelli, 1925.

Guscio sferico o leggermente ellissoidale, con pareti più o meno ispessite, talora irregolarmente e specialmente in corrispondenza del polo inferiore e sui fianchi al disotto del collare esterno; superficie completamente liscia. Poro orale piccolo. Collare esterno membranoso, inserito trasversalmente, ma con orli ripiegati in alto; collare interno molto più sviluppato, elevato, un poco aperto ad imbuto però con grandi orli ripiegati in dentro più o meno bruscamente, in modo da circoscrivere attorno al poro una specie di vestibolo, le cui pareti, viste secondo un piano ottico diametrale, appaiono come le branche di una tenaglia, alquanto asimmetriche: queste pareti talora sono continue formando una vera camera vestibolare aperta solamente nella parte superiore mediante un orificio sub-circolare un poco più grande di quello porale; altre volte invece si scindono verticalmente in due o tre parti che attorniano il poro a guisa di valve. Dim.: guscio, lung. 15-18, larg. 13,5-18; diam. del poro 0,75-1,6.

Hab.: sedimenti fangosi del quaternario medio di Miramar, Argentina

Trachelomonas onicophora n. sp.

(Tav. III, fig. 23-24).

Guscio globoso-piriforme, alquanto compresso lateralmente; a pareti lisce, robuste, lievemente ondulate. Poro circolare, con orlo ispessito a cercine e situato all'estremo di una lieve eminenza conica ritorta in modo che l'apertura porale assume una posizione eccentrica rispetto al polo anteriore del guscio e si apre obliquamente alla direzione dell'asse che passa per questo polo. Quindi tutto il guscio assume una certa simmetria zigomorfa, con poro frontale, ventre prominente, dorso a maggior raggio di curvatura e fianchi compressi. Seguendo lo spostamento dell'apertura del poro, anche il collare occupa una posizione ventrale: esso è ampio, formando quattro o cinque ondulazioni ciascuna delle quali si protende a punta robusta e ricurva ad artiglio; una di queste sorge dal bordo dorsale del cercine periporale e ricopre l'apertura del poro a guisa di tettoia. Dim.: guscio, alt. 24, larg. 24, gross. 21; diam. del poro 3,5.

Trachelomonas Pantocseki Freng.

(Tav. III, fig. 25-26).

Syn.: *Carnegia Pantocseki*, Frenguelli, 1925.

Guscio piriforme, a contorni alquanto irregolari; pareti primitive più o meno ingrossate da ispessimenti a grosse ondulazioni d'ampiezza differente e distribuite irregolarmente. Poro grande, con ingrossamento anulare dell'orlo, come nella specie precedente situato all'estremo di un breve prolungamento sub-conico delle pareti del guscio, ritorto in avanti, determinando una posizione più o meno nettamente frontale dell'orificio porale. Collare impiantato a distanza variabile dall'estremo polare anteriore, più o meno espanso in forma di ala a bordi ondulati e spesso ricurvi in alto. Dim.: guscio, lung. 16,5-21, larg. 15-18; poro, diam. dell'orificio 2,5.

Hab.: sedimenti fra tufi presso Roma (Clerici); sedimenti fangosi del quaternario medio dell'Argentina (Freng.).

var. *UNDULATA* Freng. — tav. III, fig. 27-28.Syn.: *Carnegia undulata*, Frenguelli, 1925.

Differisce dal tipo precedente per dimensioni maggiori, ispessimento delle pareti più robusto e a ondulazioni più numerose e più prominenti, specialmente presso il poro ove spesso si elevano e si ripiegano formandogli una specie di protezione a tettoia. L'ispessimento dell'orlo porale spesso si protende in forma di colletto cilindrico-conico o imbutiforme. Anche il collare è più sviluppato e robusto, talora lontano dal poro, altre volte ravvicinato a questo e quasi sempre raggiungente l'orlo porale dorsale ove si espande rinforzando l'espansione a tettoia già indicata. Dim.: guscio, lung. 19-26, larg. 18-23,5; poro, diam. 2,5-3,8.

Questa forma è chiaramente vincolata al tipo da forme di transizione che ne rendono difficile una separazione netta.

Hab.: fanghi del quaternario medio dell'Argentina.

Trachelomonas flexuosa n. sp.

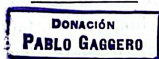
(Tav. III, fig. 29-30).

Guscio grande ovoidale, a pareti ispessite da numerose e forti ondulazioni, specie di costole robuste, irregolarmente flessuose, con rilievi più o meno pronunciati, talora in forma di lamine triangolari o di spine cilindro-coniche a punta arrotondata. Poro circolare, a bordo ispessito a cercine, ma senza colletto; situato all'estremo dell'asse maggiore del guscio, nel centro della parte anteriore di questo. Il collare, situato presso l'orificio porale, forma anch'esso una lamina robusta, più o meno elevata a forti ondulazioni che sembrano confondersi con quelle del resto delle pareti del guscio. Dim.: guscio, lung. 33, larg. 28; poro, diametro dell'orificio 3,5.

Riassunto. — Nella prima parte di questa memoria vengono passate in rassegna le opinioni degli autori da Ehrenberg, che fondò il genere *Trachelomonas*, ai più moderni intorno alla struttura ed alla classificazione di questi interessanti microrganismi ed è posta in rilievo la loro importanza anche per il geologo sia per la loro grande diffusione, sia perchè spesso costituiscono l'unico elemento paleontologico di molti sedimenti continentali. Dipoi vengono discussi i caratteri che si possono desumere dalla struttura, conformazione ed ornamentazione del guscio per la loro classificazione sistematica. Vi è mantenuta la ripartizione in tre gruppi, anteriormente denominati *Clericia*, *Outesia* e *Carnegia*, con valore di sottogeneri o sezioni,

Nella seconda parte, premessa la descrizione dei giacimenti dai quali provengono i fossili studiati, è data la descrizione metodica di 62 specie e varietà.

[ms. pres. 19 dicembre 1931 - ult. bozze 30 aprile 1932].



11305

23 JUN 1947

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tutte le figure, disegnate all'ingrandimento lineare di 2400 volte, sono state ridotte nella riproduzione all'ingrandimento di 1500 volte.

Tav. I.

- Fig 1, 2, 3 — *Trachelomonas volvocina* Ehr. — Pag. 20.
 » 4, 5 — *Tr. volvocina* var. *compressa* Drez. — Pag. 20.
 » 6 — *Tr. volvocina* var. *cervicula* (Stok.) Lemm. — Pag. 20.
 » 7 — *Tr. volvocina* var. *subglobosa* Lemm. — Pag. 20.
 » 8 — *Tr. volvocina* var. *papillata* Lemm. — Pag. 20.
 » 9 — *Tr. volvocina* var. *fibulata* n. var. — Pag. 20.
 » 10 — *Trachelomonas uncinata* n. sp. — Pag. 21.
 » 11 a 17 — *Trachelomonas Stanleyi* Skv. — Pag. 21.
 » 18, 19 — *Trachelomonas Dybowski* Drez. — Pag. 22.
 » 20 — *Tr. Dybowski* var. *verrucosa* n. var. — Pag. 22.
 » 21 — *Trachelomonas sphaerica* n. sp. — Pag. 26.
 » 22 — *Tr. Wermeli* Skv. var. *araucana* n. var. — Pag. 26.
 » 23 — *Trachelomonas decollata* (Playf.). — Pag. 22.
 » 24 — *Trachelomonas orientalis* Skv. — Pag. 23.
 » 25 — *Trachelomonas derephora* (Conrad). — Pag. 26.
 » 26 — *Tr. flexicollis* Drez. var. *laciniosa* n. var. — Pag. 33.
 » 27 — *Trachelomonas adunca* n. sp. — Pag. 33.
 » 28 — *Trachelomonas pyriformis* n. sp. — Pag. 27.
 » 29 — *Trachelomonas dactylus* n. sp. — Pag. 32.
 » 30, 31 — *Trachelomonas lagungula* Freng. — Pag. 27.
 » 32 — *Tr. spinigera* Freng. var. *pliocenica* n. var. — Pag. 30.
 » 33 — *Trachelomonas pectinata* n. sp. — Pag. 24.
 » 34 — *Trachelomonas hirsuta* Freng. — Pag. 29.
 » 35 a 40 — *Trachelomonas cristata* Freng. — Pag. 28.
 » 41 — *Tr. cristata* var. *paucicostata* Freng. — Pag. 29.
 » 42 — *Tr. cristata* var. *cylindrica* n. var. — Pag. 29.
 » 43 — *Tr. cristata* var. *acanthostoma* n. var. — Pag. 29.
 » 44 — *Tr. cristata* var. *verrucosa* n. var. — Pag. 29.

Tav. II.

- Fig. 1 — *Tr. cordata* (Drez.) Defl. var. *appendiculata* n. var. — Pag. 26.
 » 2, 3 — *Trachelomonas valida* n. n. — Pag. 27.
 » 4, 5 — *Tr. valida* var. *undulata* n. var. — Pag. 28.
 » 6, 7 — *Tr. robusta* Swir. var. *coronata* n. var. — Pag. 25.
 » 8 — *Tr. robusta* var. *coronata* fa. *glabra* n. fa. — Pag. 25.
 » 9 — *Tr. acanthostoma* Stok. var. *glabra* Skv. — Pag. 23.

- Fig. 10 — *Trachelomonas pustulosa* n. sp. — Pag. 24.
 » 11 — *Tr. pustulosa* var. *pulchra* n. var. — Pag. 24.
 » 12 — *Trachelomonas argentina* n. n. — Pag. 30.
 » 13 — *Trachelomonas areolata* n. sp. — Pag. 31.
 » 14, 15 — *Trachelomonas stephanopyxiformis* Freng. — Pag. 31.
 » 16 — *Tr. stephanopyxiformis* var. *minor* n. var. — Pag. 32.
 » 17 — *Tr. stephanopyxiformis* var. *calostoma* n. var. — Pag. 32.
 » 18 — *Trachelomonas matellus* n. sp. — Pag. 25.
 » 19 — *Trachelomonas torquata* Freng. — Pag. 38.
 » 20, 21 — *Trachelomonas ovulum* Freng. — Pag. 34.
 » 22 — *Trachelomonas pyxis* n. sp. — Pag. 37.
 » 23 — *Tr. yberiensis* Freng. var. *membranosa* n. var. — Pag. 39.
 » 24, 25 — *Tr. yberiensis* var. *sculpta* Freng. — Pag. 38.
 » 26 — *Tr. yberiensis* var. *reticulata* n. var. — Pag. 38.
 » 27, 28 — *Trachelomonas costata* n. sp. — Pag. 31.
 » 29 — *Tr. phiala* Freng. var. *bipes* n. var. — Pag. 37.

Tav. III.

- Fig. 1 a 6 — *Trachelomonas complexa* Freng. — Pag. 34.
 » 7, 8 — *Tr. complexa* var. *obtecta* Freng. — Pag. 35.
 » 9 — *Tr. complexa* var. *robusta* n. var. — Pag. 36.
 » 10, 11 — *Tr. complexa* var. *major* n. var. — Pag. 35.
 » 12 a 14 — *Tr. complexa* var. *appendiculata* n. var. — Pag. 35.
 » 15, 16 — *Tr. complexa* var. *minor* n. var. — Pag. 36.
 » 17, 18 — *Trachelomonas Frenguelli* Cler. — Pag. 36.
 » 19 — *Tr. peridiniiformis* Skv. var. *decollata* n. var. — Pag. 39.
 » 20, 21 — *Tr. Komarovi* Skv. var. *araucana* n. var. — Pag. 39.
 » 22 — *Trachelomonas forcipata* Freng. — Pag. 40.
 » 23, 24 — *Trachelomonas onicophora* n. sp. — Pag. 40.
 » 25, 26 — *Trachelomonas Pantocseki* Freng. — Pag. 41.
 » 27, 28 — *Tr. Pantocseki* var. *undulata* Freng. — Pag. 41.
 » 29, 30 — *Trachelomonas flexuosa* n. sp. — Pag. 41.
 » 31 — *Trachelomonas araucana* n. sp. — Pag. 24.
 » 32 a 37 — Forma vivente negli stagni prodotti dal fiume Paraná incontro a Santa Fe. — Pag. 22.

