



EDUCACIÓN
PÚBLICA
Y GRATUITA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Este artículo fue digitalizado por personal del Herbario de la División Ficología “Dr. Sebastián A. Guarrera”, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

This article was digitized by the staff of the Herbarium of the División Ficología “Dr. Sebastián A. Guarrera”, Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina

Lic. José María Guerrero. Curador/*Curator*

Lic. Anabel A. Lamaro. Curador/*Curator*

Srta. Andrea Trifiletti. Personal técnico/*Technical assistant*

e-mail: coleccionficologia@fcnym.unlp.edu.ar

26 JUN 1929

Prof. GIOACCHINO FRENGUELLI

CAJA AUTOR

DIATOMEAE FOSSILI
DELLE CONCHE SALINE
DEL DESERTO CILENO-BOLIVIANO

Estratto dal *Bollettino della Società Geologica Italiana*
Vol. XLVII - 1928 - Fasc. 2



ROMA

LA « CARDINAL FERRARI » S. A. I.
Tipografia - Via Germanico, 146

1929 - VII

DIATOMEI FOSSILI DELLE CONCHE SALINE DEL DESERTO CILENO-BOLIVIANO

Nota del prof. GIOACCHINO FRENGUELLI

(Tav. X, XI, XII, XIII e XIV)

L'ing. Sydney H. Loram, di Valparaíso, per indicazione del comune amico e collega dott. Anselmo Windhausen, ebbe la deferenza di mandarmi in studio, alcuni campioni di tripoli cileni. L'invio era accompagnato da una lettera, in data 25 aprile 1927, in cui il Loram aggiungeva alcuni dati circa le condizioni di giacimento di questi tripoli e mi pregava di mandargli le conclusioni che eventualmente derivassero dal mio esame sopra tutto nei riguardi dell'età e dell'origine di questi tripoli.

Essendo assorbito da occupazioni urgenti, allora non mi fu possibile sottomettere i campioni che ad un rapido esame, di cui trasmisi i risultati con lettera 21 maggio 1927.

Fra le varie specie determinate potei riconoscere le due bellissime specie di *Surirella* (*S. chilensis* Jan. e *S. sella* Hust.) già indicate da F. Hustedt per questa stessa regione (Calama) e disegnate da questo esimio diatomologo nelle tavole 362 e 363 dell'atlante di A. Schmidt.

Ciò era tutto quello che, a quel ch'io sappia, si era pubblicato fino ad allora sulle diatomee fossili di questa importante regione. Ma, alcuni mesi dopo, ebbi il piacere di ricevere dall'Hustedt un suo interessantissimo lavoro sulle diatomee fossili del bacino di Loa (1), pure della stessa regione. In questa pubblicazione l'egregio autore ha avuto la cortesia di prendere in considerazione alcune mie pubblicazioni su diatomee argentine e di dirigermi alcune osservazioni riguardanti varie specie comuni ai depositi quaternari argentini e cileni.

Questa circostanza mi ha obbligato a fare sui materiali del Loram un esame molto più minuzioso. Del resto, siccome essi provengono da una zona molto più estesa, mi permetteranno di aggiungere altri dettagli alle importanti conclusioni dell'Hustedt e di applicarle a un'estensione maggiore.

(1) HUSTEDT FRIEDRICH, *Fossile Bacillariaceen aus dem Loa-Becken in der Atacama-Wüste, Chile*. Archiv. f. Hydrobiologie, Bd. XVIII, H. 2, pagine 224-251. Stuttgart, 1927.

Infatti i campioni studiati da me non solo provengono dal bacino del fiume Loa, ma anche da altri quattro bacini situati al nord e al sud del corso di questo fiume, per circa quattro gradi di latitudine lungo la grande area desertica che dal nord del Cile segue poi per l'altipiano boliviano fino ai grandi laghi che segnano il limite australe del clima peruviano alquanto più umido.

Questi bacini, generalmente chiusi, e che per il loro aspetto e per il loro numero costituiscono l'elemento più caratteristico del paesaggio del grande deserto d'Atacama, durante il quaternario furono grandi laghi mentre oggi, sotto il clima arido attuale, si sono prosciugati e trasformati



Fig. 1. - « Salar » de Punta Negra

in depressioni piatte con fondo ricoperto da una crosta di sali (cloruri, solfati e borati), localmente conosciute col nome di *salaes*. La zona che contiene la maggior parte di queste conche saline si svolge parallelamente alla regione delle nitriere cilene, internamente a queste, fra le altre montagne della Cordigliera Principale disseminate di vulcani tra cui i giganteschi Socompa (5980 m.), Antofalla (3370 m.) e Llullaillaco (6620 m.).

I campioni studiati sono cinque. Secondo le indicazioni del Loram, che prepara un esteso studio geologico di quest'ampia regione, per ciascuno di essi le notizie riguardanti la provenienza e le condizioni di giacitura si possono riassumere come segue.

I campioni n. 1 e 2 provengono da una medesima località situata

nell'alta valle del fiume Loa, a 2 km. al N.-E. del villaggio di Chorillos, nel distretto di Calama (Antofagasta): $68^{\circ} 54 \frac{1}{2}'$ di Long. W., $22^{\circ} 25 \frac{1}{2}'$ di Lat. S.; altezza 2300 m. La località corrisponde alla parte più bassa di un'ampia valle piatta, scavata nella cresta di un'anticlinale del giurassico-cretaceo, come in generale le valli di questa regione. Il tripoli occupa una posizione superficiale, a chiazze irregolari, distribuite per tutta la zona del fondo della conca. In un punto accessibile presentava uno spessore di 5 metri però senza che apparisse ancora la base della formazione. A circa 3 km. all'est di Calama, non lungi dal punto ove furono prelevati i due campioni, però sulla riva opposta del fiume Loa, sciolti fra il materiale tripolaceo (che quivi contiene sali di calcio e di magnesio) si rinvennero numerosi esemplari di *Paludina (Hydrobia) coquimbana* Ph., del quaternario cileno, e di una specie indeterminata di *Planorbis*.

Al disotto del tripoli seguono vari metri di una sabbia che, come in altri punti della regione, contiene una considerevole proporzione di elementi vulcanici sotto forma di particelle di vetro vulcanico. Questo deposito sabbioso costituisce la parte più fina di una formazione detritica che si estende tutt'intorno ai bordi della conca. Presso Chiuchiu essa è costituita da frammenti di calcare lacustre e di basalto rosso; verso oriente, si mescolano alcuni ciottoli di trachite e poi, ove comincia ad essere ricoperta dai detriti angolosi di falda, predominano ciottoli di porfiriti giurassica. Pure verso l'est, a circa mezza strada tra Chiuchiu e Calama, il deposito detritico è formato da ghiaiette (meno di 2 cm. di diametro), di porfiriti giurassiche mescolate ad alcune altre di basalto, le quali crescono in numero e dimensione a misura che ci avviciniamo alle montagne che sorgono ad est.

Al disotto di questa formazione detritica, ovunque si scopre un grosso banco di calcare d'acqua dolce, grigio oscuro, tenace, talora con leggerissime flessure e, in qualche punto, con lievi fagliamenti. Malgrado ciò generalmente l'inclinazione degli strati non supera mai i 10° e, nel maggior numero dei casi, si avvicina molto all'orizzontale. Questi calcari si scoprono parzialmente nella gola del fiume Loa ove sono incisi per uno spessore di 20 a 25 metri. A cominciare da 5 metri dalla loro superficie contengono *Limnaea Meeki* che conferma l'età oligocenica del sedimento. La sua maggior potenza si osserva a circa mezza strada fra Calama e Chiuchiu ove la formazione, pur raggiungendo uno spessore di 80 metri, ancora non sembra trovarsi tutta allo scoperto. Secondo Loram, questi calcari si formarono nel fondo di un antico lago la cui area si può calcolare di oltre 1000 km. quadrati.

Verso l'est i calcari d'acqua dolce sono rimpiazzati da strati di ceneri vulcaniche che poi passano a letti di pomici. Anche a Conchi, sul lato

nord dell'antico lago, ove il fiume Loa ha scavato una stretta gola, ceneri e pomici formano una massa coerente di 30 a 40 metri di potenza. Invece a mezza strada fra Calama e Chiuchiu strati di ceneri vulcaniche verdi e di limo, con spessore complessivo di 6 metri, coprono parzialmente la superficie denudata dei calcari. La provenienza di questi materiali vulcanici non è ben accertata; forse provengono dal vulcano Paniri o dal Leon. Probabilmente, come è suggerito dalla comparazione con altri materiali della regione, essi rappresentano un'attività sienito-trachitica, che s'intercala tra un periodo grano-riolitico e quello basaltico-andesitico dell'ultima fase vulcanica ancora attiva. Cronologicamente essi corrisponderebbero al pliocene, mentre la fase grano-riolitica (preceduta da una fase andesitica del più antico terziario) sarebbe del miocene superiore, e la fase basalto-andesitica, generalmente un poco più basica di quella del terziario antico, cominciata nel pleistocene, continua ancora in semi-attività.

Quindi si potrebbe stabilire la serie seguente :

Andesite.	eocene
Calcari lacustri.	oligocene
(erosione)	
Grano-riolite.	miocene superiore
Sienite-trachite.	pliocene
Basalto-andesite }	
Tripoli }	pleistocene

Un dettaglio importante si osserva presso le cascate che il fiume Loa forma a Chinhuraste, a 7 km. sotto Calama (altezza 2195), ove si scoprono strati orizzontali di calcari grigi rosati contenenti lenti di un'*Ostrea*, che, dato il loro cattivo stato di conservazione, riescono indeterminabili. Però, per le condizioni geologiche locali e per l'aspetto dei fossili stessi, Loram esclude recisamente che queste ostriche possano derivare dalle rocce giurassiche-cretacee dei dintorni e inclina a favore d'una età terziaria delle stesse.

Senza misconoscere i rischi d'una determinazione cronologica dei calcari d'acqua dolce basata esclusivamente sulla *Limnaea Meeki*, Loram crede di poter concludere che durante l'oligocene un gran lago occupò la depressione scavata nell'anticlinale giurassico-cretaceo e che, dopo la deposizione dei calcari lacustri, una sommersione generale riportò la regione sotto il livello marino. Considera pure ragionevole che questo movimento corrisponda alla grande fase di movimenti miocenici. Più tardi, quando cominciò il risollevarsi del continente, vi sarebbe stato un periodo in cui la regione ove si trova il tripoli avrebbe formato un estuario, determinandosi in esso condizioni d'acque alternati-

vamente dolci e salate. In questo alternare di vicende, la sedimentazione del tripoli può corrispondere al quaternario inferiore e probabilmente tra la prima e la seconda glaciazione. Che un sollevamento generale della Cordigliera e di una grande porzione di continente sia così recente da potersi collocare alla fine del pliocene è d'accordo con le conclusioni della maggior parte degli investigatori moderni. Infine, che la formazione ciottolosa sia stata originata (come per la prima volta fu stabilito da Darwin e confermato più recentemente da Hatcher) dall'azione della risacca durante l'emersione del continente, sembra al Loram un fatto comprovato specialmente dopo ch'egli poté ritrovarla estesa a tutta la superficie fino all'altezza di 5000 metri, naturalmente in tutti i punti ove fu possibile la sua conservazione.

Il campione n. 3 fu raccolto nel Salar de Ollagüe, a $68^{\circ} 16' \frac{1}{2}$ di Long. W. e $21^{\circ} 12$ di Lat. S.; all'altezza di 3696 m. Questo *salar*, certamente, rappresenta un prolungamento meridionale del Salar de Oyuni il quale, a sua volta, faceva parte di una grandiosa conca lacustre di cui il lago Poopó non è che un piccolo resto. Per comprendere la posizione geologica di questo tripoli, Loram ricorda che a 10 km. al sud di Oruro (al nord del lago Poopó, Bolivia) e presso l'estremo di quella serie di colline sulla quale questa città è costruita, in una piccola insenatura, si osserva un deposito lasciato dall'antico lago e che consiste in una zona di travertini situata tra un minimo di 10 e un massimo di 40 metri sopra il livello della pianura. Questo deposito è specialmente sviluppato in corrispondenza di una antica linea di spiaggia incisa negli scisti che formano la collina, a circa 15 metri sopra la pianura. Lo spessore del sedimento travertinoso varia da pochi centimetri a 30 cm. In alcuni punti è stato cavato e utilizzato come materiale da costruzione. Contiene numerosi esemplari di *Paludina (Hydrobia) coquimbana* Ph. e resti indeterminabili di legni fossili. Eliminato il carbonato di calcio, il residuo non contiene diatomee, ma solo particelle di vetro vulcanico.

Andando dalla base delle colline di Oruro, verso l'ovest, per circa 10 km., fino a Sepulturas la pianura è dappertutto piatta e rappresenta il fondo dell'antico lago. Presso Sepulturas alcune piccole sezioni, di pochi metri d'altezza, mostrano la struttura del terreno che si compone di letti stratificati di ceneri vulcaniche, probabilmente riolitiche; non contengono diatomee od altri resti organici.

Orbene, il tripoli del Salar de Ollagüe giace appunto sulle correnti di lava riolitica e contiene piccoli frammenti angolosi di granito, evidentemente trasportati dalle acque scorrenti dai declivi circostanti. Il tripoli contiene pure *Paludina (Hydrobia) coquimbana*.

Esso ha molti punti di contatto col tripoli di Calama e, malgrado sia molto meno esteso di questo, evidentemente corrisponde alle stesse

vicende geologiche. Invece il travertino di Oruro (senza dubbio contemporaneo al tripoli di Ollagüe) non ha nulla che vedere col calcare d'acqua dolce di Calama che è leggermente piegato, fratturato, molto più potente ed evidentemente molto più antico.

Il campione n. 4 proviene dal Salar de Punta Negra, [a $68^{\circ} 59' \frac{1}{2}$ di Long. W. e $24^{\circ} 39' \frac{1}{2}$ di Lat. S. ; all'altezza di 3080 metri.

Il Salar de Punta Negra si estende in una depressione poco profonda, limitata a occidente della serie piegata giurassico-cretacea con andesiti intrusive e ad oriente dalla serie dei vulcani del gruppo del Llullaillaco, a coni trachitici e ad ultima fase di attività andesitica-basaltica. Le pendici del *salar*, fin su ove si trovano le correnti di trachite sono ricoperte da formazione detritica : l'ingranaggio che si osserva fra queste due formazioni, al bordo superiore, situato a 4180 d'altezza, dimostrerebbe, secondo Loram, che a questo momento in questo punto di trovava il livello del mare.

Dai fianchi del Llullaillaco nascono numerose sorgenti, le cui acque, dopo aver corso per pochi chilometri, scompaiono nel sottosuolo per poi raggiungere il margine orientale del *salar*. Secondo Loram, la evaporazione di queste acque ha formato il deposito di sali, che lungo i bordi nel *salar* ha uno spessore di circa 60 centimetri. Sotto la crosta salina fu trovato il tripoli, il cui spessore è sconosciuto.

Tutt'intorno al *salar* si osserva una vecchia linea di spiaggia ben marcata, a circa 10 metri al disopra del fondo della conca. Essa fu incisa in una corrente di basalto, dal cui colore nero prende nome il *salar*.

Il campione n.5 fu estratto da un pozzo scavato nella depressione del Salar de Atacama, al nord-ovest del villaggio di Peine, a circa 500 metri dal bordo del *salar*. Il punto si trova a $23^{\circ} 42'$ di Lat. S. e $68^{\circ} 11$ di Long. W. a circa 2220 metri sopra il livello del mare.

Alla profondità di m.1,30 lo scavo ulteriore del pozzo fu ostacolato dal sorgere dell'acqua freatica. Il tripoli studiato corrisponde alla media dei materiali trovati a detta profondità.

Il grande Salar de Atacama è limitato all'est da una serie continua di grandi vulcani, i cui coni sono trachitici, ma la cui ultima fase di attività emise lave di andesite basaltica : alcuni di essi sono ancora attivi. Invece a nord ed a ovest il terreno è formato da depositi continentali di arenarie rosse uguali a quelle di Corocoro, che Berry ha considerato come mioceniche o plioceniche. Sopra queste arenarie, al bordo occidentale del *salar* si distende una accumulazione detritica che forma un dorso diretto da nord a sud. Nell'interno della depressione, però sempre sopra il livello attuale del *salar*, a nord-ovest, si trova un esteso e potente deposito di salgemma che sicuramente raggiunge i 40 metri di spessore e forse molto di più. Secondo Loram, questo deposito salino ha tutto

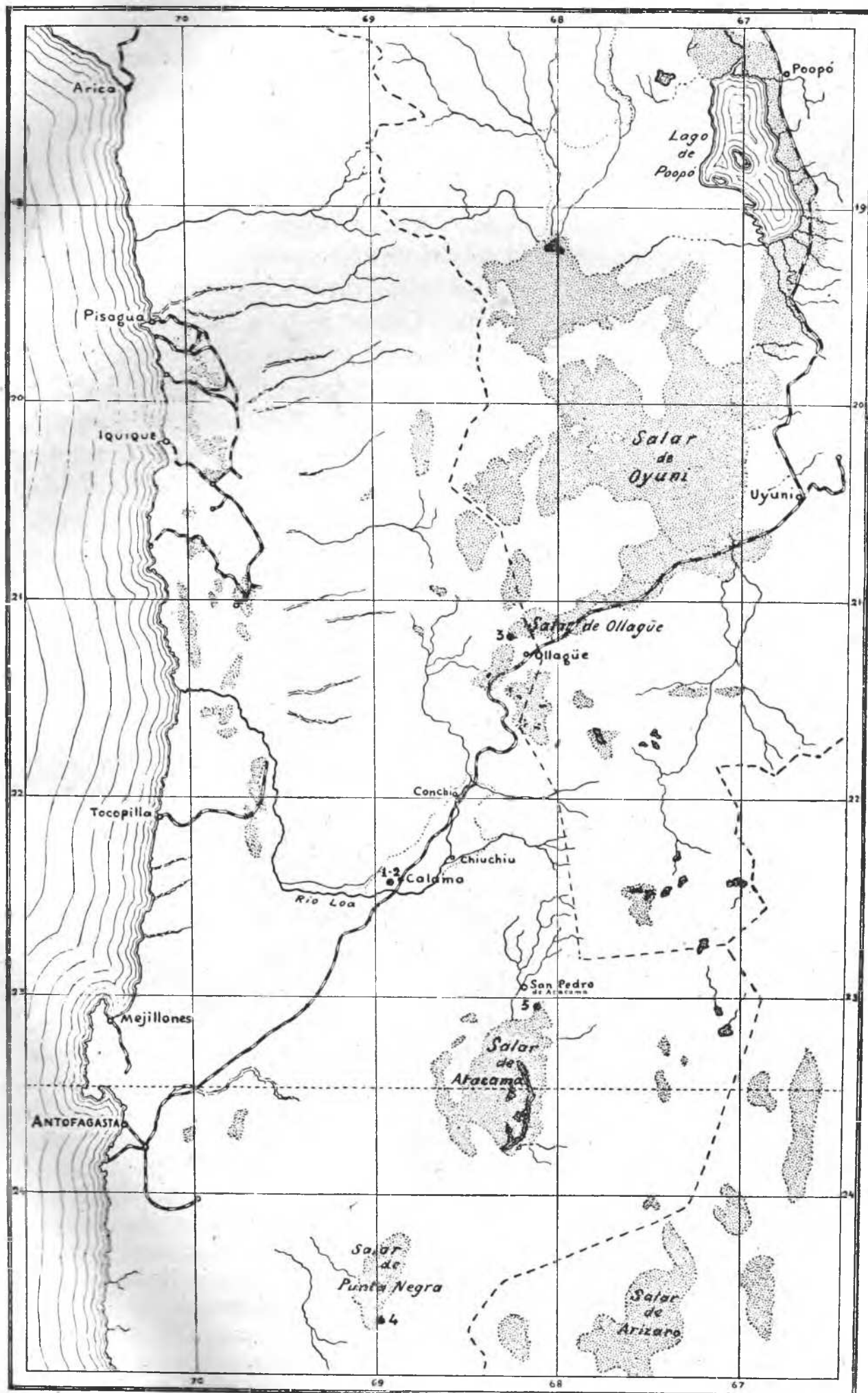


Fig. 2. - Distribuzione dei « salares » della regione desertica argentino-cileno-boliviana

l'aspetto d'essere il risultato dell'evaporazione di una massa d'acqua marina rimasta segregata durante il sollevamento del suolo.

Tutt'intorno al *salar*, a circa 50 metri al disopra del livello del fondo si osserva una linea di spiaggia ben marcata, che indica il livello dell'antico lago.

Sull'estremo nord sbocca il fiume Atacama. La metà meridionale del *salar* è ricoperto da una crosta di sali interrotta da pochi laghi salati.

Le mie ricerche hanno dato i risultati seguenti.

Campione n. 1 : « Tripoli prelevato superficialmente in un punto situato a 2 km. a N.-E. di Chorrillos, Calama (Cile) ». Materiale bianco, farinoso ; con acido cloridrico diluito dà effervescenza vivace ma di poca durata ; eliminato così lo scarso carbonato di calcio, nell'abbondante residuo si osserva discreta quantità di materiali argillosi, giallastri, scarsa sabbia fina e rari ciottolotti di andesite, di quarzo e di ortose; dopo aver eliminato meccanicamente questi materiali, il residuo scurisce leggermente con acido solforico, per tornare poi bianchissimo dopo energica ossidazione. Allora, all'esame microscopico, resta formato quasi esclusivamente da frustoli di diatomee ben conservati, frammisti con scarsa quantità di scheggette di vetro vulcanico (ceneri) incoloro, spesso torbido, rare cellule silicee di graminacee e rari gusci di euglenacee, fra cui ho determinato : *Trachelomonas* (*Clericia*) *complexa* Freng., *Tr. (Cl.) volvocina* Ehr., *Tr. (Cl.) cristata* Freng., *Tr. (Cl.) teres* Mask. var. *glabra* Skvort., *Tr. (Cl.) calamae* n. sp., *Tr. (Carnegia) ondulata* Freng. (2).

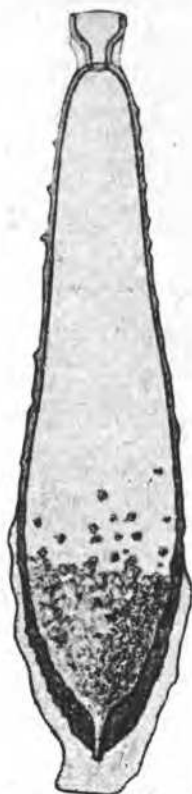


Fig. 3. - *Trachelomonas* (*Clericia*) *calamae* n. sp. X 2400

(2) Quando pubblicai la mia breve nota su questi microrganismi a guscio siliceo (Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. XLIV, 1925, fasc. 1, pag. 1-8) conoscevo solo di nome il gen. *Trachelomonas* Ehr. e quindi non avevo nessuna idea dei suoi caratteri di struttura e di forma. La causa principale di questa deficienza fu dovuta alla circostanza che non mi fu possibile consultare la *Mikrogeologie* di Ehrenberg, nè gli studi classici di Perty e di Stein, che non mi fu possibile acquistare nè di trovare nell'ambiente ove è relegata la mia attività ed ove mancano biblioteche scientifiche ed altri elementi essenziali di consulta. Però dopo che il prof. E. Clerici, con una interessante nota (*Sulla diffusione di alcuni organismi microscopici delle rocce accompagnanti i tufi vulcanici romani*, Rendiconti R. Accademia Naz. dei Lincei, vol. I, ser. 6^a, 1^o sem., fasc. 12. Roma, giugno 1925) richiamò la mia attenzione sul genere di Ehrenberg e dopo che l'egregio collega B. W. Skvortzow mi ha inviato alcuni dei suoi pregevoli studi sulle alghe microscopiche della Manciuria, ho potuto ottenere anche le pubblicazioni sullo stesso argomento di F. Riess, E. Lemmermann, E. Dangeard, E. Swirenko, W. Conrad, H. Kufferath, F. E. Fritsch e G. Deflandre. Ciò mi obbligherà a ritornare sull'argomento, specialmente per rettificare alcune mie

La massa principale delle diatomee è costituita da *Surirella sella*, *S. chilensis*, *S. Fortii*, *Hyalodiscus Schmidtii*, *Fragilaria pinnata* vars. e *Denticula valida*; sono pure frequenti *Cymbella cistula* e *Mastogloia atacamae*; come specie caratteristiche si possono citare le più scarse *Campylodiscus clypeus*, *Navicula subovalis* var. *argentina*, *Achnanthes microcephala* e *Fragilaria construens* vars. Predominano quindi le forme elobentoniche ed eloneritiche, vagili e specialmente epifitiche, ma sono pure relativamente abbondanti le forme che possono vivere anche nei grandi laghi. E notevole il miscuglio di specie salmastre con altre d'acqua dolce.

Campione n. 2: « Tripoli estratto da un pozzo di 5 metri di profondità, situato a 2 km. a N.-E. di Chorrillos, Calama (Cile) ». Materiale bianco, rotto in piccoli frammenti, irregolari, abbastanza tenaci da sgretolarsi fra le dita con difficoltà ed incompletamente, ma con più forte pressione si riducono facilmente in polvere bianca, finissima; non si stemperano nè in acqua, nè in acido cloridrico, in presenza del quale quindi neppure fa effervescenza; con ossidazioni energiche si disgrega incompletamente e smonta pochissimo. Al microscopio contiene numerosi vetri vulcanici torbidi, granulosi, numerose cellule silicee di graminacee, rare *Trachelomonas*, abbondanti diatomee. Fra queste la forma predominante è *Denticula valida*; molto abbondanti sono pure *Surirella sella* e *Achnanthes gibberula*; inoltre sono frequenti *Campylodiscus clypeus*, *Cocconeis placentula* var. *lineata* e *Denticula thermalis*. È da notarsi come *Hyalodiscus Schmidtii* e *Surirella Fortii*, che nel campione precedente figurano fra le specie più numerose e più caratteristiche, in questo, la prima specie è rara e la seconda manca completamente; pure è da segnalarsi la scarsità di *Achnanthes atacamae*, *Surirella chilensis* e la mancanza totale delle specie di *Fragilaria* ad eccezione di *F. construens* var. *subsalina*, rara. Compagnano invece forme di acque termali che non

determinazioni che cadranno in sinonimie, ma per il momento mi sembra che le tre suddivisioni, *Clericia*, *Outesia* e *Carnegia*, stabilite da me su caratteri morfologici del guscio di questi microrganismi, si possono mantenere come sottogeneri o anche come generi se, come forse è conveniente, ci decidessimo a considerare questo caratteristico e numeroso gruppo di flagellati a guscio siliceo, non come un genere, ma come una tribù di *Eugleninaceae* Chodat.

La nuova specie, trovata nel tripoli di Chorrillos (saggio n. 1) e che chiamo *Trachelomonas (Clericia) calamae*, corrisponde forse al gruppo della *Tr. caudata* (Ehr.) Stein, ma si separa bene da questa e dalle sue varietà già descritte per i particolari del suo guscio: colletto imbutiforme, corpo piriforme allungato, estremità inferiore terminata da una corta appendice in forme di coda, però quasi completamente contenuta in un ispessimento rugoso del polo inferiore del guscio, rinforzato esternamente da una espansione ialina aliforme (fig. 3).

si osservano nel campione precedente. In complesso, il carattere stagnicolo della florula diatomica di questo secondo campione è ancor più manifesto per il predominio di forme eloneritiche, specialmente epifite.

Campione n. 3 : « Tripoli del Salar de Ollagüe, Cile ». Materiale bianco, farinoso con particelle più grosse ; con acido cloridrico diluito fa effervescenza molto scarsa e fugace ; nel residuo poca quantità di grani di sabbia fini e grossi ; scarse sostanze argillose. Al microscopio risulta composto esclusivamente da frustoli di diatomee, fra le quali predomina *Achnanthes brevipes*, che pure conferisce un aspetto proprio e caratteristico a questo materiale. Pure molto abbondante è *Fragilaria pinnata* vars. ; relativamente frequenti si possono considerare *Cocconeis placentula* e var. *lineata*, e *Navicula peregrina* var. *kefvigensis* ; fra le forme scarse ma interessanti sono da ricordare *Surirella Wetzeli*, *Rhophalodia gibberula* vars., *Rh. Wetzeli* e *Melosira perpusilla* ; notevole è la presenza delle rare *Scoliopleura Lorami* e *Pleurosigma strigosum*. Invece *Surirella sella* compare solo in forma di frammenti accidentali, e *Surirella chilensis*, *Campylodiscus clypeus*, *Hyalodiscus Schmidtii* e *Mastogloia atacamae* qui mancano completamente. Il predominio di forme epifitiche d'acque litorali salmastre indica che il sedimento tripolaceo si depositò come sedimento neritico di un lago salmastro.

Campione n. 4 : « Tripoli del Salar di Punta Negra, Antofagasta (Cile) ». Materiale bianco, in parte farinoso ed in parte in piccoli frammenti difficilmente sgretolabili fra le dita e che in acqua non si stemperano. Con acido cloridrico diluito fa abbondante effervescenza. Nel residuo discreta quantità di sabbia grossa con qualche ciottolino lavico. Al microscopio si compone di detriti minerali finissimi e vetri vulcanici incolori, ma generalmente torbidi, frammisti a frustoli di diatomee. Queste sono frequenti, ma per lo più rotte e alterate da un curioso processo che ha reso torbida e granulosa la silice dei loro gusci : per questa circostanza molte di esse riescono indeterminabili. Fra quelle di sicura determinazione predomina in forma assoluta *Denticula valida* ; però sono pure frequenti *Surirella sella*, *Epithemia argus* e *Navicula divergens* ; *Scoliopleura Lorami* è scarsa, ma un po' più frequente che nel campione anteriore ; *Mastogloia atacamae* è rara, come pure *Surirella chilensis*. Questo materiale ha punti di contatto con quello del campione n. 2, però manca di alcune forme, come *Achnanthes gibberula* e *Campylodiscus clypeus* che in questo sono frequenti. Malgrado contenga alcune specie che abbiamo visto caratterizzare il campione n. 3, differisce da questo specialmente per contenere solo rari esemplari di *Achnanthes brevipes*. Quindi, il complesso della florula ch'esso contiene assume un carattere tipicamente stagnicolo, ancor più evidente se si considerano anche le altre forme indicate nella tabella generale.

Campione n. 5 : « Tripoli del Salar di Atacama, Antofagasta (Cile) ». Materiale bianco bruniccio, farinoso frammisto a particelle facilmente friabili fra le dita, riducendosi in polvere finissima. Con acido cloridrico diluito fa effervescenza vivace, ma poco durevole, riducendosi a un materiale fioccoso bruno chiaro, che con acido solforico annerisce evidentemente per un considerevole contenuto di sostanze organiche. Infatti, ossidato, ritorna bianco bruniccio. Nel residuo poca quantità di sabbia ed alcuni ciottolini ; discreta quantità di materiali argillosi giallastri. Al microscopio si compone di abbondanti detriti minerali, specialmente vetri vulcanici torbidi e ialini, con strie e bollicine gassose, fra cui numerose cellule e frammenti di tessuto epidermico siliceo di graminacee (e forse anche di *Equisetum*), rare *Trachelomonas* e frequenti diatomee. Il contenuto diatamico non è caratterizzato da forme predominanti, ma sono ugualmente frequenti *Campylodiscus clypeus*, *Denticula valida* e *Mostogloia atacamae* ; pure frequenti sono *Rhopalodia argentina*, *Navicula robusta* var. *subelliptica* e *N. subovalis* var. *argentina*; fra le varietà di *Rhopalodia gibberula*, piuttosto scarse, è da notarsi la var. *timsahensis* ; infine in questo materiale, è notevole la mancanza delle forme di *Surirella*, di *Hyalodiscus Schmidtii*, di *Fragilaria* e di altre specie più o meno caratteristiche nei campioni precedenti. Da ciò la sua florula assume un aspetto limicolo, stagnofilo, ancor più definito di quello della florula del campione precedente.

Nella tabella seguente ho riunito comparativamente ed in ordine alfabetico tutte le specie che ho potuto determinare nei campioni esaminati. Le abbreviazioni si riferiscono alla frequenza ed all'habitat delle singole specie. La scala di frequenza adottata e le abbreviazioni relative sono : p = predominanti, a = abbondanti, f = frequenti, s = scarse, r = rare, e = rarissime o eccezionali. In quanto all'habitat : D = d'acqua dolce, S = d'acqua salmastra, H = d'acqua indifferentemente dolce o salmastra.

In tutto sono 108 forme, distribuite in 20 generi, fra cui predominano *Achnanthes*, *Amphora*, *Campylodiscus*, *Denticula*, *Epithemia*, *Fragilaria*, *Mostogloia*, *Navicula*, *Nitzschia* e *Surirella*, per numero di specie o di individui ; rari *Encyonema*, *Gomphonema*, *Melosira*, *Pleurosigma*, *Scolio-pleura* e *Synedra*.

Campioni _____		1	2	3	4	5
S	— <i>Achnanthes</i> (<i>Achnanthes</i>) <i>brevipes</i> Ag.	—	—	p	r	e
H	— » (<i>Heteroneis</i>) <i>gibberula</i> Grun.	—	a	—	—	—
(D)	— » (<i>Microneis</i>) <i>atacamae</i> Hust.	r	—	r	—	—
(D)	— » » <i>chilensis</i> Hust.	r	—	—	—	—
D	— » » <i>microcephala</i> (K) Gr.	s	r	—	—	—
(S)	— » » <i>speciosa</i> Hust.	—	—	r	—	—
D	— <i>Amphora</i> (<i>Amphora</i>) <i>ovalis</i> Kütz.	r	—	—	—	—
H	— » » » var. <i>libyca</i> (Ehr.)	r	—	—	—	—
(S)	— » » <i>subrobusta</i> Hust.	s	—	—	—	r
(S)	— » (<i>Cymbamphora</i> ?) <i>atacamae</i> sp. n.	—	—	—	—	e
(D)	— » » <i>Sancti-Martiali</i> M. Per.	—	—	r	—	—
S	— » (<i>Halamphora</i>) <i>acutiuscula</i> Kütz.	—	—	r	—	r
(S)	— » » <i>chilensis</i> Hust.	r	r	—	r	—
S	— » » <i>coffeaeformis</i> Ag.	r	r	r	—	r
H	— » » <i>fluminensis</i> Grun.	—	—	e	—	—
H	— » » <i>veneta</i> Kütz.	—	—	—	r	—
(S)	— » (<i>Oxyamphora</i>) <i>lineolata</i> v. <i>calamae</i> v. n.	r	s	—	—	—
S	— <i>Campylodiscus clypeus</i> Ehr.	r	f	—	s	a
D	— <i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	s	—	f	—	—
H	— » » var. <i>lineata</i> (Ehr.)	s	f	f	r	—
D	— <i>Cymbella</i> (<i>Cocconema</i>) <i>cistula</i> (Hempr.) Kirc.	f	r	—	—	—
D	— » » <i>lanceolata</i> (Ehr.) Kirc.	s	—	—	—	—
D	— » » <i>Nordenskiöldi</i> O. Müll.	r	—	—	—	—
H	— » » <i>pusilla</i> Grun.	s	s	r	—	r
H	— <i>Denticula thermalis</i> Kütz.	—	f	—	—	r
H	— » <i>valida</i> Grun	f	p	—	p	a
D	— <i>Encyonema ventricosum</i> v. <i>excisa</i> Per. et Hér.	—	r	—	—	—
D	— <i>Epithemia</i> (<i>Cystopleura</i>) <i>argus</i> var. <i>longicornis</i> Fricke.	e	r	e	s	r
D	— » » <i>zebra</i> Kütz.	e	—	—	—	—
D	— » » » var. <i>porcellus</i> Grun.	r	—	—	—	—
D	— » » » v. <i>proboscidea</i> Grun.	r	—	—	—	—
D	— » » » v. <i>saxonica</i> Grun.	—	—	—	—	r
H	— » (<i>Rhopalodia</i>) <i>argentina</i> Brun.	r	—	—	—	f
D	— » » <i>gibba</i> (E.) Kütz.	r	—	—	—	—
D	— » » » v. <i>ventricosa</i> Kütz.	e	r	—	—	—
H	— » » <i>gibberula</i> (Ehr.) Kütz.	r	—	r	—	—
H	— » » » v. <i>gracilis</i> O. Müll.	r	—	—	r	r
H	— » » » v. <i>rupestris</i> Grun.	—	—	s	—	r
H	— » » » v. <i>timsahensis</i> O.M.	—	—	—	—	s
H	— » » » v. <i>Uhli</i> O. Müll.	—	—	s	—	r

Campioni _____		1	2	3	4	5
(H)	– <i>Epithemia (Rhopalodia) Wetzeli</i> Hust.	—	s	s	s	r
S	– <i>Fragilaria construens</i> var. <i>subsalina</i> Hust.	r	r	—	—	—
D	– » » var. <i>venter</i> (Ehr.) Grun.	s	—	—	—	—
D	– » <i>pinnata</i> Ehr.	s	—	s	—	—
D	– » » var. <i>elliptica</i> (Schum.)	—	—	a	—	—
D	– » » var. <i>intercedens</i> Grun.	—	—	s	—	—
D	– » » var. <i>lancettula</i> (Schum.)	f	—	r	—	—
D	– » » var. <i>minor</i> (Grun.)	f	—	a	—	—
D	– <i>Gomphonema subclavatum</i> var. <i>montana</i> Schum.	r	—	—	—	—
S	– <i>Hyalodiscus Schmidtii</i> Freng.	a	r	—	—	—
(H)	– <i>Mastogloia atacamae</i> Hust.	f	s	—	r	a
(H)	– » » f.a <i>elliptica</i> f.a n.	—	e	—	—	—
D	– » <i>Smithii</i> var. <i>lacustris</i> Grun.	r	r	—	—	—
D	– <i>Melosira perpusilla</i> Freng.	r	—	s	—	—
H	– <i>Navicula (Anomoeoneis) sphaerophora</i> var. <i>navicularis</i> O. Müll.	—	r	—	—	r
H	– » » <i>rostrata</i> (O. Müll.)	r	—	—	r	r
S	– » (<i>Caloneis</i>) <i>robusta</i> Grun.	—	—	—	—	r
S	– » » » var. <i>subelliptica</i> Cl.	r	r	r	s	f
D	– » » <i>silicula</i> Ehr.	r	—	—	—	—
H	– » » » var. <i>ventricosa</i> Ehr.	—	—	—	r	—
D	– » (<i>Decipiens</i>) <i>angustata</i> W. Sm.	e	—	—	—	—
(D)	– » <i>atacamae</i> Hust.	r	—	—	—	—
H	– » (<i>Diploneis</i>) <i>subovalis</i> var. <i>argentina</i> Freng.	f	s	—	r	f
H	– » (<i>Lyraneis</i>) <i>pygmaea</i> Kütz.	r	—	s	r	—
H	– » (<i>Navicula</i>) <i>anglica</i> v. <i>subcruciata</i> Gr.	e	—	—	—	—
D	– » » <i>cryptocephala</i> Kütz.	r	r	s	—	—
D	– » » <i>menisculus</i> Schum.	—	—	r	—	r
H	– » » <i>peregrina</i> (Ehr.) Kütz.	s	—	—	—	r
S	– » » » v. <i>kefvingensis</i> (E.) Cl.	—	—	f	—	—
H	– » » » v. <i>perlonga</i> Freng.	—	—	—	—	r
(D)	– » » <i>pseudogracilis</i> Hust.	r	—	—	s	r
D	– » » <i>radiosa</i> Kütz.	r	—	—	—	—
S	– » (<i>Orthosticha</i>) <i>halophila</i> Grun.	e	e	—	—	—
S	– » » » f.a <i>minor</i> Hust.	e	r	—	—	—
D	– » (<i>Pinnularia</i>) <i>divergens</i> W. Sm.	—	—	—	r	—
D	– » » » v. <i>elliptica</i> Grun.	r	—	—	f	—
D	– » » <i>major</i> var. <i>linearis</i> Cl.	r	r	—	—	—
D	– » » <i>microstauron</i> (E.) O'Meara.	s	—	—	—	r
D	– » » <i>viridis</i> (Nitz.) Kütz.	r	e	—	—	—
D	– <i>Nitzschia (Frustulum) amphibia</i> Grun.	r	—	r	—	r

Campioni		1	2	3	4	5
H	- <i>Nitzschia (Frustulum) Frauenfeldii</i> Grun.	—	—	s	—	r
D	- » (<i>Grunowia</i>) <i>denticula</i> Grun.	s	s	—	r	—
(H)	- » (<i>Nitzschia</i>) <i>chilensis</i> Hust.	—	—	r	—	—
(D)	- » » <i>pseudolinearis</i> Hust.	e	—	—	—	—
H	- » » <i>vitrea</i> var. <i>major</i> Grun.	e	—	—	—	e
(H)	- » (<i>Sigmatella</i>) <i>sigma</i> var. <i>calamae</i> v. n.	s	r	—	—	—
H	- » (<i>Tryblionella</i>) <i>acuminata</i> (W. Sm.)	—	—	—	r	—
H	- » » <i>apiculata</i> (Greg.)	—	—	—	—	e
H	- » » <i>hungarica</i> Grun.	r	r	r	r	—
S	- » (<i>Zotheca</i>) <i>punctata</i> (W. Sm.) Grun.	—	—	e	—	—
S	- <i>Pleurosigma strigosum</i> W. Sm.	—	—	r	—	—
(S)	- <i>Scoliopleura Lorami</i> sp. n.	—	—	r	s	—
(D)	- <i>Stauroneis atcamae</i> Hust.	—	—	r	—	—
(D)	- » » f.a <i>major</i> f.a n.	e	—	—	—	—
(H)	- » <i>chilensis</i> sp. n.	r	r	s	—	—
(H)	- » » f.a <i>elliptica</i> f.a n.	—	—	r	r	—
(H)	- » <i>Lorami</i> sp. n.	—	—	—	—	r
S	- <i>Surirella (Eusurirella) chilensis</i> Jan.	a	s	—	r	—
(S)	- » » » var. <i>constricta</i> Hust.	r	r	—	—	—
(S)	- » » » var. <i>rostrata</i> Hust.	r	r	—	r	—
(S)	- » » <i>sella</i> Hust.	a	a	e	a	—
(S)	- » » <i>Wetzeli</i> Hust.	r	—	r	—	—
(S)	- » » » var. <i>dubia</i> Hust.	—	—	r	—	—
(S)	- » (<i>Novilla</i>) <i>Fortii</i> Freng	f	—	—	—	—
H	- <i>Synedra (Ctenophora) pulchella</i> Kütz.	s	—	—	—	—
H	- » (<i>Tabularia</i>) <i>affinis</i> var. <i>platensis</i> n.	r	—	—	—	—
D	- » (<i>Ulnaria</i>) <i>rumpens</i> var. <i>fragilarioides</i> Grun.	r	—	—	—	—
D	- » » <i>ulna</i> var. <i>danica</i> (Kütz.)	r	—	—	—	—
D.		37	10	14	5	7
H.		19	13	13	13	19
S.		15	15	12	8	8
Totali		72	36	39	26	34

108

Nella lista seguente pag. enumero, comparativamente, le forme trovate da Hustedt che io non ho ritrovato e quelle rinvenute da me ma che non figurano nella lista di Hustedt. Le forme collocate di fronte una all'altra sono forme affini che possiamo considerare vicarianti nei diversi

bacini e talune forse corrispondono a una stessa specie determinata con nomi diversi (3).

Dalla tabella generale si deduce facilmente che fra le 108 forme elencate due sole, cioè *Epithemia argus* var. *longicornis* e *Caloneis robusta* var. *subelliptica*, si presentano in tutti cinque i saggi e solo in forma sporadica. Altre dieci forme mostrano tendenza epidemica, fra cui cinque, *Amphora coffeaeformis*, *Cymbella pusilla*, *Epithemia* (*Rhopalodia*) *Wetzeli*, Nav. (*Diploneis*) *subovalis* var. *argentina* e *Nitzschia hungarica*, sempre rare o scarse, ed altre cinque, *Campylodiscus clypeus*, *Cocconeis placentula* var. *lineata*, *Denticula valida*, *Mastogloia atacamae* e *Surirella sella*, frequenti o abbondanti. Tutte le altre possiamo considerarle endemiche e specialmente *Achnanthes chilensis*, *A. gibberula*, *Amphora ovalis* e var. *libyca*, *A. atacamae*, *A. Sancti Martialis*, *A. fluminensis*, *A. veneta*, *Cymbella lanceolata*, *C. Nordenskiöldi*, *Encyonema ventricosum* var. *excisa*, *Epithemia zebra* e vars., *E. (Rhopalodia) gibba*, *E. (Rh.) gibberula* var. *timsahensis*, *Fragilaria construens* var. *venter*, *F. pinnata* var. *elliptica* e var. *intercedens*, *Gomphonema subclavatum* var. *montana*, *Mastogloia atacamae* var. *elliptica*, *Navicula (Caloneis) robusta*, *N. (C.) silicula* e var. *ventricosa*, *N. angustata*, *N. atacamae*, *N. anglica* var. *subcruciata*, *N. peregrina* var. *kefvingensis* e var. *perlonga*, *N. radiosa*, *N. (Pinnularia) divergens*, *Nitzschia chilensis*, *N. pseudolinearis*, *N. (Tryblionella) acuminata*, *N. (Tr.) apiculata*, *N. (Zotheca) punctata*, *Pleurosigma strigosum*, *Stauroneis atacamae* e var. *major*, *St. Lorami*, *Surirella Wetzeli* var. *dubia*, *S. Fortii*, *Synedra affinis* var. *platensis*, *S. pulchella*, *S. rumpens* e *S. ulna* var. *danica*, ciascuna delle quali figura in un solo campione.

Questo fatto, che indica condizioni alquanto differenti nei diversi bacini durante la sedimentazione dei materiali tripolacei studiati, è ancora più evidente se si considera che alcune fra le specie testè menzionate abbondano nei rispettivi bacini di sedimentazione, come *Surirella Fortii* nel n. 1, *Achnanthes gibberula* nel n. 2, *Fragilaria pinnata* var. *elliptica* e *Navicula peregrina* var. *kefvingensis* nel n. 3.

Le differenze che hanno determinato l'habitus differente per le singole florule diatomiche potrebbero riferirsi all'età dei diversi sedimenti ed alle condizioni ecologiche sotto le quali vissero le differenti associazioni diatomiche.

(3) In questo elenco non figura *Denticula seriata* Hust., perchè questa nuova specie, fondata da Hustedt per i tripoli del bacino di Loa, si deve a un errore d'osservazione, corretto poi dallo stesso autore in una nota recente (F. HUSTEDT, *Untersuchungen über den Bau der Diatomeen* IV-VI, Berichten d. Deutsch. Botan. Gesellschaft, 1928, Bd. XLVI, H. 2, pag. 148-164. Cfr. nota 1 a pag. 151). Essa corrisponde a *Denticula thermalis* che nel saggio n. 2 (strati inferiori del bacino del fiume Loa) appare frequente e tipica.

Hustedt	Frenguelli
<i>Achnanthes brevipes</i> var. <i>tumida</i> Hust.	<i>Achnanthes brevipes</i> Ag.
» <i>exigua</i> Grun.	
» <i>hungarica</i> Grun.	
» <i>lanceolata</i> (Bréb.) Grun.	
	<i>Amphora atacamae</i> n.
	» <i>Sancti-Martiali</i> M. Per.
	» <i>fluminensis</i> Grun.
	» <i>lineolata</i> var. <i>calamae</i> n.
	» <i>veneta</i> Kütz.
<i>Cyclotella Meneghiniana</i> Kütz.	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> Ehr.
<i>Cymbella microcephala</i> Grun.	<i>Cymbella lanceolata</i> (E.) Kirch.
» <i>prostrata</i> Berk.	» <i>Nordenskiöldi</i> O. Müll.
» <i>ventricosa</i> Kütz.	<i>Encyonema ventricosum</i> v. <i>excisa</i> Per.
<i>Diatoma sinuatum</i> Hust.	et Héríb.
» <i>vulgare</i> var. <i>capitulata</i> Gr.	<i>Ephithemia zebra</i> v. <i>proboscidea</i> Grun.
	<i>E. (Rhop.) gibba</i> v. <i>ventricosa</i> Kütz.
	» » <i>gibberula</i> var. <i>gracilis</i> O. M.
	» » » var. <i>rupestris</i> Grun.
	» » » var. <i>timsahensis</i> O. M.
	» » » var. <i>Uhli</i> O. Müll.
<i>Fragilaria construens</i> var. <i>exigua</i> Sm.	
» <i>Harrisoni</i> (W. Sm.) Gr. (4)	<i>Fragilaria pinnata</i> var. <i>intercedens</i> Gr.
» » v. <i>dubia</i> Grun.	» » var. <i>minor</i> (Grun.)
» » v. <i>rhomboides</i> Gr.	
» » v. <i>sinuata</i> Hust.	
» <i>spinulifera</i> Hust.	

(4) A proposito delle forme che Hustedt chiama *Fragilaria Harrisoni* e vars. *dubia*, *rhomboides* e *sinuata* non credo superfluo richiamare l'attenzione su quanto ebbi occasione di scrivere altrove (*Diatomeas de Tierra del Fuego*, Anales Soc. Científ. Argentina, Buenos Aires 1923-24; estratto di 165 pag. e 13 tav.; cfr. pag. 129-131). *Odontidium Harrisonii*? Roper (1854) = *Odontidium*? *Harrisonii* var. β . W. Sm. (1856) = *Fragilaria Harrisonii* var. *rhomboides* Grun. (1862) = *F. Harrisoni* (partim) Brun (1880), non ha nulla che vedere con *Odontidium Harrisonii* W. Sm. (1856) = *Diatoma Harrisonii* Cl. (1858) = *Fragilaria Harrisonii* Grun. (1862). Mentre questa è specie ben caratteristica, la prima è una semplice varietà di *Fragilaria pinnata* Ehr., alla quale è generalmente legata da forme di transizione, quasi sempre presenti contemporaneamente. Io la chiamai *F. pinnata* var. *tetragona* (Op. cit., pag. 129, tav. X, fig. 40).

Già gli antichi autori avevano dubitato sulle relazioni fra queste due forme.

Hustedt	Frenguelli
<i>Gomphonema lanceolatum</i> Ehr.	
» <i>parvulum</i> Kütz.	
<i>Hyalodiscus laevis</i> Ehr.	<i>Hyalodiscus Schmidtii</i> Freng.
<i>Mastogloia Smithii</i> Thw.	<i>Mastogloia Smithii</i> var. <i>lacustris</i> Gr.
» v. <i>amphicephala</i> Gr.	
<i>Melosira italica</i> Kütz.	
» <i>spinifera</i> Hust.	<i>Melosira perpusilla</i> Freng.
» <i>varians</i> Ag.	
N. (<i>Anomoeoneis</i>) <i>exilis</i> Kütz.	
» (» <i>sphaerophora</i> Kütz.	
» » » v. <i>elli-</i>	
<i>ptica</i> O. M.	

Lo stesso W. Smith (*A synopsis of the British Diatomaceae*, vol. II, pag. 18) dichiara che la sua var. β . è molto simile a *Staurosira pinnata* Ehr. (*Mikrogeologie*, tav. V, II-24) e Roper (*Some observations on the Diatomaceae of the Thames*, Trans. R. Microsc. Soc., vol. II, pag. 67-80, London 1854) osserva che su *Odontidium Harrisonii*? (pag. 76, tav. VI, fig. 6 a-b) « represents a small cross-shaped valve that occurs sparingly, which Mr. Smith, from a drawing, thought might be referred to his *Odontidium tabellaria* » (= *Fragilaria construens* Ehr.-Grun.) e soggiunse « the form of the valve is similar to Ehrenberg's figure of *Staurosira construens* ». Grunow (*Die österreichischen Diatomaceen*. Verhandl. d. k. k. zool. — botan. Gesell. in Wien, 1862) la considerò come una varietà di *F. Harrisonii* (var. β . *rhomboides*) intermediaria tra il tipo (var. α *genuina*) e var. γ *dubia* (cfr. op. cit. p. I, pag. 368, tav. 7, fig. 8 a-d), che dobbiamo identificare con le varietà *lancettula* ed *elliptica* della *Fragilaria pinnata* Ehr. Del resto questa identificazione già fu sospettata dallo stesso Grunow dicendo che la sua var. *dubia* « sich fast ebenso gut hier als bei *Fragilaria striolata* (= *F. pinnata* Ehr.) einreihen lässt; ed aggiungendo « Hieher dürfte mit ziemlicher Gewissheit *Odontidium informe* W. Smith (Annal. and Magazine of natural history, 1857, pl. 2, fig. 12) aus süßem Wasser Frankreichs gehören, da sich dasselbe nur durch etwas bauchigere Schalen unterscheidet » (Op. cit., pag. 368). Orbene, *Odontidium informe* W. Sm. è sinonimo di *Fragilaria Harrisonii* var. *mediocris* Rabh., la quale, a sua volta, rappresenta una forma intermediaria tra *F. pinnata* var. *tetragona* e var. *lancettula*. Così pure debbono considerarsi *Odontidium minimum* Naeg. (in Kützing, 1849) *O. salisburgense* Rabh. (1853) = *Fragilaria Harrisonii* var. *minima* Rabh. (1864) e *F. Harrisonii* var. *minor* Rabh. (1864) e forse anche *Staurosira Harrisonii* var. *fossilis* Pant. (1903).

A mio modo di vedere, le figure di Hustedt determinate come *Fragilaria Harrisonii* et var. corrispondono invece alle ricordate varietà ed a forme di transizione tra var. *tetragona* e var. *lancettula* (cfr. op. cit., tav. VII, fig. 13-18). In quanto poi alla var. *sinuata* Hust. (ibid., fig. 19), recorderò che P. Prudent (*II Contribution à la flore diatomique des lacs du Jura*, Ann. Soc. Botan. de Lyon, vol. XXIX, 1903) ha descritto, ma non figurato, una *Fragilaria mutabilis* var. *trinodis*; io stesso ho indicato una *F. pinnata* var. *perlonga* a contorni talora triondulati (op. cit., tav. 10, fig. 35); tre forme di *F. pinnata* evidentemente vincolate tra loro e col tipo.

Hustedt	Frenguelli
N. (<i>Anomoeoneis</i>) <i>sphaerophora</i> v. <i>lan- ceolata</i> O. M.	N. (<i>Anom.</i>) <i>sphaer.</i> v. <i>navicularis</i> O. M.
N. (<i>Caloneis</i>) <i>bacillum</i> Meres.	
» » <i>formosa</i> Greg.	» » <i>robusta</i> Grun.
» » <i>Schumanniana</i> v. <i>bicon- stricta</i> Reich.	» » » v. <i>subelliptica</i> Cl.
	» » <i>silicula</i> Ehr.
» (<i>Diploneis</i>) <i>ovalis</i> Hilse	» » <i>silicula</i> v. <i>ventricosa</i> Ehr.
» » <i>Smithi</i> v. <i>chilensis</i> Hust.	N. (<i>Decipiens</i>) <i>angustata</i> W. Sm.
	» (<i>Dipl.</i>) <i>subovalis</i> v. <i>argentina</i> Fr.
	<i>Navicula</i> <i>anglica</i> var. <i>subcruciata</i> Gr.
<i>Navicula</i> <i>dicephala</i> v. <i>chilensis</i> Hust.	
» » v. <i>subcapitata</i> Gr.	
» <i>exigua</i> var. <i>elliptica</i> Hust.	
» <i>cuspidata</i> Kütz.	
» <i>gracilis</i> Ehr.	
» » v. <i>schizonemoides</i> V. H.	
» <i>muticopsis</i> H. v. H.	
» <i>notanda</i> Pant.	
	» <i>peregrina</i> v. <i>perlonga</i> Freng.
» <i>pupula</i> Kütz.	
» » v. <i>rostrata</i> Hust.	
» <i>rhynchocephala</i> Kütz.	
» <i>salinarum</i> Grun.	
» <i>subrulpina</i> Hust.	
» <i>tenella</i> Bréb.	
» <i>Wetzeli</i> Hust.	
» <i>Zostereti</i> v. <i>seychellensis</i> Cl.	
N. (<i>Pinnularia</i>) <i>distincta</i> Hust.	N. (<i>Pinnularia</i>) <i>divergens</i> W. Sm.
» » <i>dactylus</i> var. <i>dariana</i> A.S.	» » » v. <i>elliptica</i> Gr.
» » <i>fasciata</i> Lagerst.	» » <i>major</i> var. <i>linearis</i> Cl.
» » <i>major</i> Kütz.	<i>Nitzschia</i> <i>acuminata</i> (W. Sm.) Grun.
	» <i>apiculata</i> (Greg.) Grun.
<i>Nitzschia</i> <i>Brebissoni</i> W. Sm.	
» <i>frustulum</i> (Kütz.) Grun.	
» <i>granulata</i> Grun.	
» <i>linearis</i> W. Sm.	
» <i>obtusa</i> W. Sm.	
	» <i>sigma</i> var. <i>calamae</i> n.
» <i>stagnarum</i> Rabh.	

Hustedt	Frenguelli
<i>Nitzschia tryblionella</i> Hantz.	
» <i>vitrea</i> Norm.	
	<i>Pleurosigma strigosum</i> W. Sm.
	<i>Scoliopleura Lorami</i> n.
	<i>Stauroneis atacamae</i> f. <i>major</i> n.
	» <i>chilensis</i> n.
	» » f. <i>elliptica</i> n.
	» <i>Lorami</i> n.
<i>Surirella ovalis</i> v. <i>ovata</i> H. v. H.	
<i>Synedra affinis</i> Kütz.	<i>Synedra affinis</i> var. <i>platensis</i> n.
» » var. <i>obtusa</i> Hust.	
» <i>Goulardi</i> Bréb.	
» <i>pulchella</i> v. <i>naviculacea</i> Gr.	
» <i>ulna</i> (Nitz.) Ehr.	
» <i>vaucheriae</i> Kütz.	» <i>rumpens</i> v. <i>fragilarioides</i> Grun.

Però riguardo all'età non possiamo stabilire differenze apprezzabili nè in base alle condizioni di giacimento dei materiali, nè in base alle differenti forme osservate.

Per ciò che si riferisce alla posizione stratigrafica dei materiali, sappiamo che i diversi campioni provengono da depositi superficiali, appena ricoperti da detriti di falda, da materiali d'accumulazione eolica e dalla crosta di sali in formazione sotto l'attuale clima arido. Quindi l'opinione del Loram che considera tutti questi tripoli come quaternari mi sembra completamente giustificata, sopra tutto se prendiamo il termine di « Quaternario » nel suo senso più ampio. Faccio questa piccola riserva non solo perchè, come vedremo fra poco, nelle florule studiate mancano forme di clima freddo, ma anche per ragioni d'analogia con ciò che si osserva nell'Argentina, tanto nelle regioni di pianura, quanto nelle regioni delle saline fra le montagne dell'ovest e del nord-ovest, ove una fase generale di sedimentazione tripolacea, nelle conche lacustri chiuse e nei bacini fluvio-lacustri ed estuari, appare improvvisamente al finale di quel ciclo sedimentario post-quaternario che ho chiamato *Prequequense* (5) cioè nel *Platense*. In questo livello, generalmente tripolaceo in tutta l'Argentina, compresa fra il parallelo 39° e il 29°, compaiono florule diatomi che comparabili con quelle dei sedimenti cileni studiati, dato che in esse ritroviamo insieme molte delle specie contenute in questi. Naturalmente dobbiamo escludere le forme che, come *Achnanthes atacamae*, *A. chi-*

(5) *Observaciones geológicas en la región costanera sur de la provincia de Buenos Aires*, Anales Facultad de Ciencias Educ., vol. II, pag. 1-145, Paraná, 1928.

lensis, *A. speciosa*, *Amphora subrobusta*, *A. atacamae*, *Epithemia* (*Rhopalodia*) *Wetzelii*, *Mastogloia atacamae*, *Scoliopleura Lorami*, *Surirella chilensis*, *S. sella*, *S. Wetzelii*, ecc., finora appaiono come esclusive dei sedimenti cileni. Invece *Campylodiscus clypeus*, *Denticula valida*, *Epithemia* (*Rhopalodia*) *argentina*, *Hyalodiscus Schmidtii*, *Navicula* (*Diploneis*) *subovalis* var. *argentina*, ecc., che nei materiali esaminati appaiono abbondanti, costituiscono le forme generalmente predominanti nel *Platense* dell'Argentina. Però, al riguardo, è necessario osservare che *Surirella Fortii*, abbondante nel campione n. 1, per l'Argentina finora fu ritrovata da me solo nei sedimenti del quaternario medio e mai in quelli del post-quaternario, malgrado già abbia esaminato una gran quantità di campioni provenienti da numerose località distribuite nell'ampia area più sopra indicata.

Per ciò che si riferisce all'età delle diverse forme osservate non abbiamo elementi per attribuire al tripoli della regione cileno-boliviana un'età più antica del quaternario. Infatti, se escludiamo le forme nuove istituite dall'Hustedt e da me, forme che, per esser tali e per apparire finora esclusive per questi depositi, nulla ci possono significare al riguardo, tutte le altre sono tuttora viventi ad eccezione delle tre seguenti :

Amphora Sancti-Martiali, determinata da M. Peragallo nei travertini recenti di Saint-Martial (Puy-de-Dôme), in Francia, e forse identica (come suppone lo stesso Peragallo) alla forma indicata da A. Schmidt (*Atlas*, tav. 26, fig. 69 e 70) come vivente a Sülldorf (Sassonia).

Surirella chilensis, determinata da Janisch nei guanos del Cile.

Surirella Fortii, determinata da me nei sedimenti del quaternario medio della provincia di Buenos Aires (Argentina).

Quindi anche per queste si tratta di forme tutt'al più sub-fossili.

Molto importanti sono le conclusioni che possiamo dedurre dalle condizioni ecologiche che dobbiamo supporre legate alla vita delle diverse florule studiate e specialmente dalle condizioni di clima durante la vegetazione di queste florule, alla forma dei bacini, ed al grado di salinità delle acque.

Per quanto riguarda le condizioni climatiche fra le forme utilizzabili mancano tanto quelle caratteristiche dei climi caldi, come quelle dei climi freddi o di montagna. Perciò le diverse florule dei differenti campioni appaiono tutte come associazioni di climi temperati, fatto, del resto, importante se si considerano le condizioni attuali, aride e calde, del clima della regione delle saline del Cile settentrionale. Quindi queste florule starebbero a indicare che, dal momento in cui esse prosperavano ad oggi, in tutta la regione si è verificato un cambio di clima da temperato a caldo. Malgrado ciò debbo fare una riserva per alcune forme che potrebbero modificare, almeno in parte, queste conclusioni generali, e cioè :

Achnanthes gibberula, *Denticula thermalis*, *Navicula* (*Anomoeoneis sphaerophora* fa.) *rostrata* e le varietà *gracilis*, *timsahensis* e *Uhli* dell'*Epithemia* (*Rhopalodia*) *gibberula*. Però, eccettuando *Achnanthes gibberula*, *Denticula thermalis*, forme d'acque termali ben conosciute, tutte le altre appaiono ~~finora~~ esclusive dell'Africa tropicale forse solo perchè non sufficientemente conosciute o confuse con altre specie o varietà ; d'altra parte nei tripoli cileni esse sono rare e la loro presenza sembrerebbe legata a condizioni edafiche più che a climateriche. Invece *Denticula thermalis* è più o meno frequente nei saggi n. 2 e n. 5. La sua presenza in questi campioni ambedue raccolti a certa profondità dalla superficie del suolo, indicherebbe o un clima più caldo durante una fase anteriore alla sedimentazione dei tripoli più superficiali o la presenza di sorgenti calde poi scomparse. Questo problema si presenta con speciale interesse per il tripoli del campione n. 2, ove *Denticula thermalis* si associa a *Achnanthes gibberula*, altra specie forse esclusiva delle acque termali : ed è importante notare che queste due specie, ambedue più o meno abbondanti nel saggio n. 2 prelevato a 5 metri di profondità, scompaiono poi completamente nel n. 1 raccolto nella stessa località, ma in superficie.

Anche per ciò che riguarda la forma dei diversi bacini possiamo giungere a una conclusione generale : tutti i bacini da cui provengono i saggi studiati furono conche lacustri più o meno ampie, ma di scarsa profondità. Quindi la conclusione alla quale giunse Hustedt (6) si deve estendere non solo all'antico bacino del fiume Loa, ma anche a tutti gli altri bacini. Infatti in tutti i campioni mancano totalmente le forme planctoniche, mentre predominano assolutamente le neritiche. Inoltre l'abbondanza di forme limicole, e, in generale, stagnicole fanno supporre che si trattava di bassi fondi fangosi, come il predominio delle epifitiche, fra le neritiche, c'indica che almeno gran parte dei bacini erano invasi da una vegetazione acquatica. Infine l'abbondanza di grandi forme di *Surirella*, *Hyalodiscus* e *Campylodiscus* indicano che, malgrado lo scarso fondo si trattava di estesi specchi d'acqua, allo stesso tempo che la grande frequenza di *Denticula*, specialmente nei campioni 2, 4 e 5 lascerebbe dedurre che ~~gran~~ tratti di fondo spesso o sempre restavano allo scoperto.

Del resto le condizioni morfologiche di questi bacini così come si deducono dallo studio delle diatomee, sarebbero quelle che si verificherebbero di nuovo oggi se, per un cambio di clima, tornassero ad abbondare le piogge e di nuovo le attuali saline si trasformassero in laghi. Infatti le conche delle odierne saline offrono, in generale, quella forma a scodella molto piatta che si osserva in tutti i bacini lacustri delle pianure e degli altipiani sud-americani, ove i laghi, pur raggiungendo

(6) HUSTEDT F., Op. cit., pag. 233.

enormi estensioni (come, per esempio, la Mar Chiquita, l'Esterio del Yberà, la Laguna del Monte e di Cochicó, nell'Argentina, e il lago Poopó in Bolivia) raramente raggiungono i 3 a 4 metri nei punti più profondi. Per questa circostanza, come altre volte ebbi l'occasione di scrivere, essi si possono comparare ai laghi-pantani, tipo Tchad, che dominano in alcuni paesaggi africani.

Malgrado questa uniformità, pure forse è possibile stabilire una sensibile differenza tra le condizioni dei diversi bacini, se consideriamo l'habitat delle forme molto abbondanti e predominanti in ciascuno di essi. Il quadretto seguente invero sembrerebbe significativo.

Campioni _____	1	2	3	4	5
<i>Achnanthes brevipes</i>	—	—	p	—	—
<i>Achnanthes gibberula</i>	—	a	—	—	—
<i>Campylodiscus clypeus</i>	—	—	—	—	a
<i>Denticula valida</i>	—	p	—	p	a
<i>Fragilaria pinnata</i> vars	—	—	a	—	—
<i>Hyalodiscus Schmidtii</i>	a	—	—	—	—
<i>Mastogloia atacamae</i>	—	—	—	—	a
<i>Surirella chilensis</i>	a	—	—	—	—
<i>Surirella sella</i>	a	a	—	a	—

In base a queste specie predominanti una prima distinzione può farsi dal punto di vista dell'estensione dei diversi bacini: certamente, per il predominio delle grandi forme di *Surirella* la conca del saggio n. 1 sembrerebbe avesse raggiunto un'estensione maggiore di quella di tutti gli altri bacini. Fra questi, forse quello del saggio n. 3 (Salar de Ollagüe) aveva uno specchio maggiore di quello degli altri o almeno le sue acque formavano uno specchio continuo come lo dimostrerebbe la completa mancanza di *Denticula*. Anche di notevole estensione dovette essere lo specchio di Atacama (saggio n. 5) in cui abbonda (*Campylodiscus clypeus*, che, fino ad un certo punto, rimpiazza le mancanti forme di *Surirella*. Gli specchi minori sarebbero quindi indicati dai saggi n. 2 (Chorrillos) e n. 4 (Punta Negra) ove, malgrado la relativa abbondanza di *Surirella sella*, il predominio di *Denticula valida* indica sicuramente specchi relativamente ridotti e discontinui.

Una seconda distinzione può riguardare il carattere delle diverse conche in base all'habitat di queste forme predominanti. Sebbene da

questo punto di vista necessiterebbe il sussidio dei fattori edafici, di cui mi occuperò fra poco, tuttavia fin da questo momento posso dire che fra le due conche maggiori, e cioè Calama n. 1 e Ollagüe n. 3, alla prima è da riconoscere un habitus estuario mentre alla seconda un habitus piuttosto lacustre. Infatti, nel n. 1, *Hyalodiscus Schmidtii* (raro negli strati profondi dello stesso bacino e mancante in tutti gli altri) da questo punto di vista acquista un'importanza certamente notevole. Attualmente nell'Argentina vive nell'estuario del Rio de la Plata e si trova allo stato fossile e subfossile nei sedimenti del corso inferiore dei fiumi che sboccano in questo estuario (estensione dell'estuario durante il quaternario e il post-quaternario) come pure in quelli delle regioni di sbocco dei ruscelli della costa atlantica della provincia di Buenos Aires, che pure, durante le più recenti epoche geologiche ebbero carattere d'estuario. È pur vero che questo *Hyalodiscus* fu trovato da me anche nel limo del fondo della Laguna di Cochicó, nella provincia di Buenos Aires (7), ad oltre 200 km. di distanza dalle coste più vicine; ma solo in esemplari rari e molto rari, e quindi accidentali, forse trasportati dai forti venti del S.-E., cioè procedenti da coste ove i tenui sedimenti del *Platense* e *Hyalodiscus Schmidtii* sono abbondanti. Ciò, del resto, sembra confermato dal fatto che questo *Hyalodiscus* manca fra gli elementi vivi neritici e planctonici della stessa Laguna di Chochicó. Invece nei sedimenti estuari testè ricordati questa specie costituisce spesso la forma predominante (8).

In quanto al campione n. 3 il suo habitus lacustre non può essere messo in dubbio dal predominio di *Achnanthes brevipes* perchè questa specie e le sue numerose variazioni non sono esclusive per le coste marine, lagune ed estuari, ma spesso abbondano anche in laghi e stagni più o meno salati nell'interno dei continenti. In Africa, per esempio, secondo le ricerche di Belloc, O. Müller, De Toni, Forti, Lanzi e le collezioni di Tempère e Peragallo, furono rinvenute negli Shott, negli Uadi, nei grandi laghi e perfino nei fiumi, sempre associata a molte forme d'acqua dolce come nel tripoli del Salar de Ollagüe. Per l'Argentina questa specie fu pure indicata nelle acque delle provincie interne (Córdoba e La Rioja) dal Cleve (9).

(7) Cfr. le mie liste di diatomee in: E. J. MAC DONAGH, *Estudio preliminar de la ecología del pejerrey en las lagunas del Monte y Cochicó*, Anales de la Oficina Química de la Provincia de Buenos Aires, vol. I, n. 2, La Plata, 1928.

(8) Cfr. FRENGUELLI J., *Observaciones, geológicas*, ecc, pag. 24, 35, ecc., e *Sobre un perfil geológico del río Carcarañá*, An. Fac. Ciencias Educ., vol. III, pag. 101-130, Paraná, 1928.

(9) CLEVE P. T., *Fräskvattens-Diatomacéer fran Grönland, och Argentinska republiken*, Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandl., n. 10, Stockholm, 1881; *Determinaciones de Diatomáceas de la república Argentina*, Boletín Academia Nac. de Ciencias, vol. IV, pag. 191-197, Córdoba, 1881.

Fra le altre conche anche le condizioni di bacino lacustre si possono riconoscere per quella del Salar de Atacama (saggio n. 5) per la quale pure si può utilizzare una specie, il *Campylodiscus clypeus*, che, sebbene frequente in estuari e coste marine, vive anche nei grandi laghi e stagni, specialmente in Africa e sud America : così, per esempio, posso citare i laghi del Cochicó e del Monte, già indicati (10), ove *Campylodiscus clypeus* compare fra gli elementi neritici.

Invece ai bacini da cui provengono i saggi n. 2 (Calama, strati inferiori) e n. 4 (Salar de Punta Negra) si deve assegnare un carattere schiettamente palustre da paragonare a quello degli *esteros* sud-americani, conche piatte, più o meno grandi, invase da vegetazione acquatica abbondante, di fondo basso ed oltremodo irregolare, che, durante i periodi secchi o di scarse piogge, a conseguenza dell'abbassamento del livello generale delle acque, restano suddivise in una quantità di conche minori, separate da numerosi tratti ricoperti solo da un sottile velo acqueo o completamente all'asciutto.

È interessante notare come l'esame comparativo dei due saggi del bacino dell'alto fiume Loa (Calama n. 1 e 2) anche per ciò che riguarda le condizioni morfologiche offre un caso analogo a quello che abbiamo visto per le condizioni climateriche e cioè che mentre la florula degli strati profondi indica l'esistenza d'un *estero*, quella degli strati superficiali dichiara uno specchio d'acqua di grande estensione : quindi risulterebbe chiaro che il bacino, che in una prima fase di clima piuttosto caldo fu una palude, in una seconda fase più umida si trasformò in un ampio lago.

Più importanti ancora sembrano le deduzioni che si possono trarre dalle condizioni edafiche del mezzo in cui vissero le diverse forme e specialmente riguardo al titolo di salsedine di cui esse ebbero bisogno.

Se diamo uno sguardo alla lista generale possiamo stabilire le percentuali seguenti :

Campioni	1	2	3	4	5
<i>Forme D.</i>	52,78	28 —	35,90	19,23	20,58
» <i>H.</i>	26,39	36 —	33,33	50 —	55,90
» <i>S.</i>	20,83	36 —	30,77	30,77	23,52
TOTALI	100—	100—	100—	100—	100—

Queste percentuali dimostrerebbero un grado minimo di salsedine per le acque del bacino da cui proviene il saggio n. 1 (predominio di forme d'acqua dolce) ed un massimo per le acque di quello del n. 2 (maggiore proporzione di forme d'acqua salata); le acque dei bacini degli altri campioni occuperebbero una situazione intermedia, però con grado di salsedine decrescente, secondo la scala seguente: n. 4, n. 3, n. 5. Il secondo posto sarebbe occupato dal n. 3 perchè a parità di forme salmastre col n. 4 ha una maggior quantità di forme d'acqua dolce. Quindi la scala generale di salsedine decrescente sarebbe: n. 2, n. 4, n. 3, n. 5, n. 1. Però queste conclusioni non si possono considerare completamente esatte.

Basterebbe osservare che l'ordine della scala varia considerevolmente se, cambiando di criterio, considerassimo le proporzioni delle forme d'acqua dolce invece di quelle d'acqua salata. Allora la scala di salsedine decrescente verrebbe a trasformarsi come segue: n. 4, n. 5, n. 2, n. 3, n. 1. Solamente resterebbe costante la posizione del n. 1, che senza dubbio è l'esponente del minor grado di salsedine per le acque dei differenti bacini in questione. Per gli altri la causa d'errore proviene dal fatto che nella lista generale figurano anche le forme rare e rarissime, le quali non possono entrare in discussione sia perchè molte di esse, per la loro stessa rarità, possono esser sfuggite all'esame dei diversi materiali, sia perchè molte altre figurano nell'uno o nell'altro materiale come semplicemente accidentali, trasportate nei bacini dai corsi d'acqua, dai venti o dagli uccelli. Malgrado ciò, ho voluto occuparmi di queste percentuali perchè esse ci dimostrano un fatto importante, cioè, che, eccettuando il n. 1, in nessuno dei materiali esaminati osserviamo un predominio assoluto nè di forme d'acqua salmastra, nè di forme d'acqua dolce.

In ogni modo però potremmo farci un'idea più esatta del grado di salsedine delle acque dei singoli bacini considerando solo le forme che nei diversi campioni appaiono più o meno numerose e che quindi sono più capaci di caratterizzarli. A tal fine nelle tabelle seguenti ho riunito le forme scarse (s), frequenti (f), abbondanti (a) e predominanti (p) separate in tre gruppi secondo ch'esse vivano in acque dolci (D), in acque salate (S) o indifferentemente in acque di salsedine variabile (H).

I. — *Forme d'acqua dolce*

Campioni	1	2	3	4	5
<i>Achnanthes microcephala</i>	s	—	—	—	—
<i>Cocconeis placentula</i>	s	—	f	—	—
<i>Cymbella cistula</i>	f	—	—	—	—
» <i>lanceolata</i>	s	—	—	—	—
<i>Ephitemia argus</i> var. <i>longicornis</i>	—	—	—	s	—
<i>Fragilaria construens</i> var. <i>venter</i>	s	—	—	—	—
» <i>pinnata</i>	s	—	s	—	—
» » var. <i>elliptica</i>	—	—	a	—	—
» » » <i>intercedens</i>	—	—	s	—	—
» » » <i>lancettula</i>	f	—	—	—	—
» » » <i>minor</i>	f	—	a	—	—
<i>Melosira perpusilla</i>	—	—	s	—	—
<i>Navicula cryptocephala</i>	—	—	s	—	—
» <i>pseudogracilis</i>	—	—	—	s	—
» (<i>Pinnularia</i>) <i>divergens</i> var. <i>elliptica</i>	—	—	—	f	—
» » <i>microstauron</i>	s	—	—	—	—
<i>Nitzschia denticula</i>	s	s	—	—	—
<i>Synedra pulchella</i>	s	—	—	—	—
D — 18	11	1	7	3	0

II. — *Forme di salsedine variabile.*

<i>Achnanthes gibberula</i>	—	a	—	—	—
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>	s	f	f	—	—
<i>Cymbella pusilla</i>	s	s	—	—	—
<i>Denticula thermalis</i>	—	f	—	—	—
<i>Denticula valida</i>	f	p	—	p	a
<i>Epithemia</i> (<i>Rhopalodia</i>) <i>argentina</i>	—	—	—	—	f
» » <i>gibberula</i> var. <i>rupestris</i>	—	—	s	—	—
» » » <i>timsahensis</i>	—	—	—	—	s
» » » <i>Uhli</i>	—	—	s	—	—
» » <i>Wetzeli</i>	—	s	s	s	—
<i>Mastogloia atacamae</i>	f	s	—	—	—
<i>Navicula</i> (<i>Diploneis</i>) <i>subovalis</i> var. <i>argentina</i>	f	s	—	—	f
<i>Navicula peregrina</i>	s	—	—	—	—
<i>Navicula pygmaea</i>	—	—	s	—	—
<i>Nitzschia Frauenfeldii</i>	—	—	s	—	—
» <i>sigma</i> var. <i>calamae</i>	s	—	—	—	—
<i>Stauroneis chilensis</i>	—	—	s	—	—
H — 17	7	8	7	2	5

III. — *Forme d'acqua salmastra.*

Campioni	1	2	3	4	5
<i>Actinocyclus brevipes</i>	—	—	p	—	—
<i>Amphora lineolata</i> var. <i>calamae</i>	—	s	—	—	—
<i>subrobusta</i>	s	—	—	—	—
<i>Campylodiscus clypeus</i>	—	f	—	s	a
<i>Hyalodiscus Schmidti</i>	a	—	—	—	—
<i>Navicula peregrina</i> var. <i>kefvingensis</i>	—	—	f	—	—
(<i>Calamella</i>) <i>robusta</i> var. <i>subelliptica</i>	—	—	—	—	f
<i>Scoliopteris Lirami</i>	—	—	—	s	—
<i>Sarothamnia chilensis</i>	a	s	—	—	—
<i>sella</i>	a	a	—	a	—
<i>Fortii</i>	f	—	—	—	—
S — II	5	4	2	3	2

Computando le percentuali sulle cifre delle tabelle precedenti si hanno allora i risultati seguenti :

Campioni	1	2	3	4	5
Forme D	47,83	7,69	43,57	37,50	0 —
H	30,43	61,54	43,75	25 —	71,43
S	21,74	30,74	12,50	37,50	28,57
TOTALI	100—	100—	100—	100—	100—

Se ora confrontiamo questi risultati con quelli ottenuti dall'esame della lista generale, notiamo che nella scala di salsedine decrescente si sono verificati spostamenti abbastanza sensibili. Malgrado ciò la maggior proporzione di forme d'acqua dolce ancora corrisponde al saggio n. 1, ed ancora notiamo che in nessun campione si osserva un predominio assoluto di forme d'acqua dolce o salmastra, se eccettuiamo il campione n. 5 ove le forme d'acqua dolce scompaiono. Però anche in questo l'elevata percentuale di forme viventi tanto in acque dolci quanto in quelle a un certo grado di salsedine dimostra che neppure in questo caso siamo

di fronte a un tripoli depositato in un bacino d'acque ad elevato titolo di salinità. Malgrado ciò la florula di questo campione sembrerebbe corrispondere al bacino col più alto tenore di sali. In secondo termine verrebbe quello del n. 2 in cui le proporzioni fra i tre gruppi di forme più si avvicinano a quelle del n. 5 ; poi quello del n. 4, che, malgrado contenga la maggior percentuale di forme d'acqua salmastra, comporta pure una alta proporzione di forme d'acqua dolce ; poi quello del n. 3 con 12,5% di forme salmastre di fronte a 43,75% tanto di forme d'acqua dolce quanto di quelle di salsedine relativamente variabile ; finalmente quello del n. 1, in cui già abbiamo notato la maggior proporzione di forme d'acqua dolce di fronte alla bassa percentuale di forme salmastre.

La posizione di quest'ultimo saggio resta confermata anche dal fatto che la proporzione delle sue forme salmastre, ancora relativamente elevata, dipende dall'apparizione di forme estuariane, cioè di forme il cui habitat è più in relazione con le condizioni del bacino che col grado di salinità delle acque. In ogni modo, anche se diamo alle cifre un valore assoluto, constatiamo che, in complesso, la florula del saggio n. 1 è costituita di forme corrispondenti a un grado di salinità inferiore a quello delle acque del saggio n. 2. Quindi il bacino dell'alto Loa, nell'ultima sua fase anteriore alla attuale, al trasformare, sotto un clima meno caldo e più umido, le sue precedenti condizioni di palude in quelle di più grande specchio d'acqua, acquista pure una proporzione maggiore di specie di acqua dolce.

Malgrado le differenze notate, la mancanza di predominio di forme corrispondenti a un grado di salsedine determinato, già osservato per tutti i campioni, e la costante promiscuità di forme di acqua dolce e salata, sono fatti che sicuramente indicano per le acque di tutti questi bacini gradi di salsedine poco variabili e generalmente ridotti.

Per ciò che riguarda la concentrazione salina, in tutti i casi possiamo applicare le conclusioni alle quali giunse Hustedt per il tripoli del bacino dell'alto fiume Loa, e cioè che durante la formazione dei diversi tripoli la proporzione dei sali disciolti non poteva essere di molto superiore al 2%. Infatti, questo autore (11) basandosi su ricerche personali eseguite specialmente nelle acque salmastre presso Oldesloe (Holstein), avrebbe dimostrato che la maggior parte delle specie d'acqua dolce già non possono più vivere a tal grado di concentrazione salina. Ciò sarebbe confermato dal fatto che nell'Argentina specie francamente salmastre, come *Surirella striatula* Turp., *Campylodiscus clypeus* Ehr., *Biddulphia* (*Cerataulus*) *laevis*, ecc., vivono in acque dolci quasi pure. Secondo le mie ricerche nelle acque dei grandi laghi dell'interno della provincia di Buenos Aires, la promiscuità di queste forme con forme d'acqua dolce si

(11) HUSTEDT F., Op. cit., pag. 230.

effettuerebbe anche molto al di sotto del grado di salinità previsto dall'Hustedt. Infatti nella Laguna de Cochicó, le cui acque, secondo dati dell'Ufficio chimico della provincia di Buenos Aires, lasciano un residuo solido di 2,32%, *Surirella striatula* e *Campylodiscus clypeus* vivono insieme a *Gomphonema subclavatum* Grun., *G. lanceolatum* Ehr., *Fragilaria virescens* Ralfs., *Amphora ovalis* Kütz., *Cyclotella Meneghiniana* Kütz., ecc. Anzi queste forme d'acqua dolce già tendono a scomparire completamente nella Laguna del Monte le cui acque lasciano un residuo solido di appena 12,79 %.

La presenza di queste specie d'acqua salata (alle quali dobbiamo forse aggiungere le grandi forme di *Surirella* dei tripoli cileni) in acque completamente dolci o quasi, può forse dipendere più dalla qualità dei sali disciolti che dalla salinità totale delle acque. Forse le stesse ragioni di qualità e non di quantità permettono la vita di forme d'acqua dolce insieme a quelle d'acqua salata in acque di maggior concentrazione salina, come per esempio nel lago Fertő, in Ungheria (12), ove prospera una flora diatomica che offre molti punti di contatto con quella dei tripoli cileni.

Forse in queste ultime circostanze si trovarono le forme di acque dolci dei tripoli n. 4, n. 5, e specialmente quelle del n. 3 in cui le riscontriamo associate con individui predominanti di *Achnanthes brevipes* e frequenti di *Navicula peregrina* var. *kervingensis*, nonché con più scarsi di *Scoliopleura Lorami*, *Amphora fluminensis* e *Pleurosigma strigosum*.

Da questo punto di vista, speciale importanza hanno le due ultime specie menzionate alle quali potremmo aggiungere anche *Navicula robusta* e var. *subelliptica*, che pure figurano nella lista, tutte considerate di habitat marino. La loro presenza nei tripoli studiati, anche se consideriamo le più rare, non sembra aver un carattere accidentale. Però anche per esse dobbiamo pensare a forme di adattamento ad acque di bassa salsedine anche per il fatto che in tutti questi tripoli mancano completamente tutte le specie più abbondanti nella flora costiera dell'Oceano Pacifico, come già ebbe a constatare Hustedt per i tripoli del bacino del fiume Loa (13). D'altra parte vedremo che *N. (Caloneis) robusta* e var. *subelliptica* offrono particolarità proprie e che *Amphora fluminensis* è specie poco conosciuta e, del resto, già indicata da Rochoux d'Aubert e M. Peragallo nei travertini recenti delle sorgenti minerali di Saint-Nectaire (Puy-de-Dôme) in Francia (14). Per ciò che riguarda *Pleurosigma stri-*

(12) PANTOCSEK J., *A Fertő tö Kovamoszat Viránya (Bacillariae lacus Peisonis)*, Pozsony, 1912.

(13) HUSTEDT F., Op. cit., pag. 233.

(14) HÉRIBAUD J., *Les Diatomées des travertins d'Auvergne*. Bruxelles, 1920. Cfr. pag. 69.

gosum, rappresentato da esemplari molto grandi, però molto vicini al tipo, la sua presenza nel tripoli del Salar de Ollagüe potrebbe rappresentare un fatto analogo a quello osservato in ChuquiagUILlo, presso La Paz (Bolivia) ove, secondo O. Müller, *Pleurosigma balticum* convive con *Navicula radiosa* var. *acuta*, *Stauroneis acuta*, *Diploneis ovalis*, *Pinnularia major* e var. *linearis*, *P. viridis* e var. *intermedia*, *P. borealis*, *P. divergens* var. *Schweinfurthi*, *Encyonema turgidum*, *E. ventricosum*, *Amphora ovalis* var. *libyca*, *Hantzschia amphioxys* var. *intermedia* e var. *brasiliensis*, *Rhopalodia gibberula* var. *Van Heurckii*, *Epithemia zebra* var. *proboscidea* e var. *porcellus* (15).

In ogni modo l'osservazione di queste forme marine in acque continentali di bassa salsedine dovunque indica la possibilità di adattamento biologico anche per specie che avremmo potuto credere stenoaline. Sull'interpretazione di questo interessante fenomeno già Forti ha fatto osservazioni importanti (16). Quindi mi limiterò a insistere sulla frequenza con cui si verifica questo fenomeno specialmente nelle regioni aride e sub-aride africane (secondo le osservazioni di Ehrenberg, O. Müller, De Toni, Forti, Goebel, J. Schiller, Frenguelli, ecc.) e sud-americane (Cleve, Müller, Frenguelli), fatto che sembrerebbe legato alla somiglianza di condizioni morfologiche e climatologiche che esistono fra queste regioni nei due continenti.

Quindi possiamo concludere che le diverse associazioni diatomiche studiate indicano che nei rispettivi bacini, durante la sedimentazione del tripoli, si ebbero acque di salsedine variabile nei differenti casi, però sempre a titolo relativamente molto basso.

Questa constatazione, unita all'altra sulla totale mancanza di forme costiere marine escluderebbe che le acque di tutte queste conche rappresentino relitti quaternari d'un mare pliocenico. Questa interpretazione, che del resto non è corroborata da nessun fatto geologico, fu sostenuta da vari autori, anche recenti, tanto per le saline quanto per i laghi salati di questa regione come d'altre regioni sud-americane, l'Argentina compresa, specialmente per spiegare la origine del contenuto salino, general-

(15) *Diatomeen bestimmt von Prof. Müller, Charlottenburg*; in: RUDOLF HAUTHAL, *Reisen in Bolivien und Peru ausgeführt 1908*, Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig, siebenter Band, Leipzig, 1911.

(16) DE TONI G. B. e FORTI A., *Terza contribuzione alla flora algologica della Libia*, Atti del R. Istituto veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Anno accademico 1913-14, vol. LXIII, p. II, pag. 1441-1551, Venezia, 1914. Cfr. pag. 1445 e seguenti.

FORTI A., *Su l'aspetto della flora algologica nell'oasi di Giarabub*, Nuovo Giornale Botanico Italiano, nuova serie, vol. XXXIV, pag. 507-510, Forlì, 1927.

mente considerevole, in tutte queste conche. I risultati forniti dallo studio delle diatomee confermano l'opinione di altri autori che hanno negato sistematicamente quest'origine sostenendo che i sali in questione derivano dal lavaggio meteorico delle rocce. Nel caso speciale basterebbe invocare il dilavamento dei grandi depositi di ceneri vulcaniche estesi a tutta questa vasta regione, durante fasi anteriori di clima molto più umido. Non possiamo escludere neppure il contributo di sorgenti minerali nè che il gesso, il borato di calcio ed il cloruro di sodio possano esser derivati direttamente da eruzioni vulcaniche come già fu ammesso da Courty per la grande Pampa Salada che comincia da Ollagüe e Rio Grande e si estende al nord per il gran Salar de Uyuni fin oltre il lago Poopó (17).

Malgrado ciò possiamo fare qualche riserva per ciò che si riferisce alla conca di Calama, nel cui tripoli superiore (saggio n. 1) abbiamo constatato la presenza di forme d'habitat estuario, abbondanti. Questo reperto sembrerebbe giustificare l'opinione del Loram secondo la quale, in questa regione al mare pliocenico in ritirata sarebbe succeduto un estuario durante il quaternario inferiore. È un'opinione che si può prendere in considerazione anche se ci basiamo sui risultati di Hustedt che pure nei materiali dello stesso bacino ha trovato un *Hyalodiscus* che, sebbene determinato come *H. laevis* E., probabilmente corrisponde al mio *H. Schmidtii*. Non c'è dubbio che i sollevamenti recenti, che si manifestano con le numerose terrazze coperte da sedimenti con resti faunistici moderni, con le notevoli rotture di pendenza del fiume Loa e col considerevole incassamento del letto di questo fiume, hanno profondamente modificato le condizioni altimetriche di questa regione. Ma per spiegarci il gran dislivello attualmente esistente tra il mare e la conca di Calama (situata tra i 2200 e i 2600 metri) almeno dobbiamo risalire fino a quel complesso di movimenti che caratterizzarono il limite plio-pleistocenico, cioè fino alla così detta « terza fase andina ». In questo momento, se i calcari grigio-rosei ad *Ostrea* di Chihuraste, presso Calama, corrispon-

(17) COURTY G., *Explorations, géologiques dans l'Amérique du Sud*, Mission scientifique G. de Créqui Montfort et E. Sénéchal de la Grance, Paris, 1917. Per i salares di quella parte della Puna atacamegna che corrisponde all'Argentina, J. F. BARNABE (*Los yacimientos minerales de la Puna de Atacama*. Anales del Ministerio de Agricultura, Sección Geología, Mineralogía y Minería, T. X, n. 5, Buenos Aires, 1915) già aveva dato una spiegazione analoga, sostenendo che i diversi sali derivavano dalla lisciviazione meteorica delle rocce vulcaniche acide circostanti: il cloruro di sodio ed il gesso del lavaggio dei tufi e di altri materiali eruttivi; il borato di sodio dal lavaggio dei depositi di sorgenti termali boracifere manifestatesi nei fianchi dei vulcani durante i periodi d'attività latente consecutivi alle fasi eruttive acide.

dono al terziario superiore, al mare, che fin dall'epoca dei movimenti miocenici (seconda fase andina) aveva sostituito il lago a *Limnaea Meeki*, avrebbe potuto succedere un estuario, almeno durante il pleistocene inferiore quando il dislivello non aveva raggiunto ancora un grado considerevole. Ma contro questa ipotesi starebbe il fatto che nei tripoli del bacino dell'alto Loa la forma che più caratterizzerebbe un ambiente estuario, cioè *Hyalodiscus*, appare specialmente nella parte superiore del complesso tripolaceo, come se si trattasse di un sedimento trasgressivo e non regressivo. Già i miei risultati sono abbastanza significativi al riguardo; ma più ancora lo sono quelli di Hustedt, secondo i quali lo *Hyalodiscus* manca completamente negli strati inferiori del profilo di « Chacra Sloman » ed appare invece nei superiori, cioè a partire dallo strato n. 34 di questo profilo. Ciò quindi indicherebbe che a un lago pleistocenico sarebbe succeduto un estuario verso la fine del quaternario o, in altri termini, che verso la fine del quaternario, cioè in tempi recentissimi, movimenti verticali discendenti avrebbero riportato un estuario in una conca situata attualmente ad oltre 2000 metri sopra il livello del mare. Nell'assoluta impossibilità di ammettere simile conclusione dovremo rassegnarci a considerare come conca lacustre continentale anche il bacino di Calama e ad interpretare la presenza dello *Hyalodiscus* come un fenomeno di adattamento biologico, in questo caso reso possibile dalla diretta comunicazione del bacino con un probabile estuario, più in basso, mediante il corso del Loa e in una fase in cui una maggior concentrazione salina nelle acque di questo fiume permise tale emigrazione d'elementi estuarieni.

Negli altri bacini e specialmente quelli da cui provengono i saggi n. 3 e 4, già situati negli altipiani interandini ad un'altezza di oltre 3000 metri, la penetrazione di questi elementi biologici fu impedita dalle condizioni geografiche della regione. Infatti questi bacini, evidentemente furono laghi terminali di sistemi fluviali centripeti comparabili all'attuale Lago Poopó, chiamato anche di Pampa Aullagas.

La comparazione con quest'ultima grande conca lacustre, le cui acque, malgrado formino uno specchio di 2790 kmq., raggiungono appena una profondità massima di m. 3,95 e contengono gr. 23,45 di sali per litro, ci può dare un'idea esatta di quello che furono le conche da cui provengono i tripoli studiati.

Questa comparazione acquista interesse anche per ciò che si riferisce alle deduzioni sulla salinità delle loro acque, deduzioni che così resterebbero confermate. Infatti la cifra supposta da Hustedt si avvicina molto a quella della salsedine del Poopó e quindi possiamo prenderla come base per ulteriori deduzioni, anche se, come risulterebbe dalle supposizioni di questo autore e dalle mie indagini basate sul grado di salsedine dei laghi della provincia di Buenos Aires, dobbiamo concludere che la con-

centrazione delle acque una volta colmanti le conche degli attuali *salares* cileni dovette essere ad un grado ancora più basso di quella delle acque dell'attuale Poopó. Del resto è completamente logico supporre questa maggiore diluizione non solo in base ai reperti diatomologici, ma anche per i dati geografici che ci dimostrano come, sotto un clima quaternario più umido, le conche cilene dovettero avere specchi d'acqua maggiori di quello del Lago Poopó. Ciò è specialmente evidente per la conca di Ollagüe che, come giustamente sostiene Loram, non è che un prolungamento della conca di Uyuni, la quale, a sua volta, era riunita al lago Poopó formando un solo e grandioso bacino lacustre esteso a tutto l'ambito della grande Pampa Salada boliviana attuale (Neveu Lemaire, Courty, Steinmann, Penck, Loram).

L'ipotesi di A. Penck sulle oscillazioni quaternarie dei limiti delle zone climateriche, ipotesi che in nessun'altra regione della superficie terrestre troverebbe più che in questa una esatta applicazione (18) ci porterebbe alla stessa conclusione e c'indurrebbe ad ammettere per le acque di questo antico bacino un grado di salsedine intermedio tra quello del lago Poopó (23,45 ‰) e quello del lago Titicaca (1,07 ‰). Infatti, se con Penck, immaginiamo che il bordo australe della zona di piogge tropicali migrasse ancora alquanto verso il sud, aumenterebbe a portata del Desaguadero e una maggior quantità d'acqua dolce si riverserebbe nel lago Poopó il quale, a sua volta, traboccherebbe riempiendo a poco a poco non solo la sua conca maggiore, indicata dalla linea più moderna di terrazze (il « Lago Michin » di Steinmann), ma anche la conca della salina di Uyuni (il « Lago Reck » di Steinmann) in comunicazione con essa. La gran quantità di sali che ora coprono la Pampa Salada boliviana e la sua appendice meridionale, il *salar* de Ollagüe, quindi, invece di attestare un alto grado di salsedine delle acque del gran lago Michin-Reck, starebbe solo in relazione con l'enorme massa d'acqua di questo lago, evaporata sotto il regime climaterico odierno durante il quale, per una nuova migrazione, verso l'equatore, del « limite equatoriale » della zona desertica australe, il clima arido nuovamente ha invaso la regione.

In quanto all'età del Lago Michin-Reck, Steinmann non esita nell'assegnargli un'età quaternaria, e, più esattamente, glaciale, specialmente in analogia con ciò che Gilbert ha dimostrato per il gran « Lago Bonneville », nell'Utah (Stati Uniti), di cui l'attuale Salt Lake non è che un piccolo residuo. Invece Penck, basandosi sul fatto che per il « Lago Michin-Reck » ancora non si è potuto dimostrare un sincronismo tra morene

(18) PENCK A., *Die Formen der Landoberfläche und Vierschiebungen der Klimagürtel*, Sitzungber. d. K. preuss. Akad. d. Wissenschaften, 23 Januar, T. IV, 1913.

glaciali e terrazze lacustri, riterrebbe piuttosto che si tratti di una grande fase lacustre corrispondente all'ultima fase anaclimaterica, cioè all'ultimo interglaciale. Naturalmente Penck verso questa opinione è attratto dalle conseguenze della sua ipotesi, per la quale necessariamente si deve ammettere un'alternanza di fasi pluviali considerate nei due limiti opposti delle zone desertiche e cioè che mentre nel « limite polare » di queste zone l'aumento di piogge sarebbe un fenomeno concomitante con l'incremento dei ghiacci polari e di montagna (cataclima), invece nel « limite equatoriale » delle stesse zone le fasi pluviali corrisponderebbero al regresso dei ghiacciai (anaclima) (19).

Quindi, anche per questa via si giungerebbe alla conclusione che i tripoli studiati, anzichè pleistocenici, si potrebbero considerare semplicemente olocenici. Ciò ammesso, le variazioni della salsedine (in correlazione con variazioni nella massa acquea) nei bacini cileni, così come è dimostrata dalla variazione del contenuto diatomico dei loro tripoli e specialmente secondo le ricerche di Hustedt fatte su tutti i diversi strati della serie del bacino dell'alto Loa, corrisponderebbero alle conosciute oscillazioni del clima post-glaciale.

Osservazioni su alcune forme.

ACHNANTHES BREVIPES Ag. — Nel saggio n. 3, ove questa specie compare come forma predominante, essa, come succede quasi sempre, è variabilissima, ma solo per ciò che riguarda la forma dei contorni e le dimensioni dei frustuli, restando costante sempre il numero delle strie (7 in mm. 0,01), quindi non ho creduto conveniente separarla in varietà. La forma completamente tipica è frequente, come pure quella che per possedere estremi valvari arrotondati si potrebbe comparare con la var. *intermedia* (Kütz.) Cl. (= *A. subsessilis* Kütz.). Specialmente le valve di questa spesso raggiungono dimensioni considerevoli per il loro allungamento (fino a mm. 0,141-0,174 di lunghezza per 0,021-0,027 di larghezza). Fra queste alcune molto sottili (mm. 0,138-0,143 di lung. per 0,012-0,013 di largh.) ricordano la var. *angustata* (Grev.). Frequenti sono pure le valve con costrizione mediana, talora molto accentuata da ricordare la var. *constricta* Grun. Scarse invece sono le piccole valve comparabili a quelle della var. *minor* Per. Infine non mancano valve con rigonfiamento mediano, più o meno comparabili con la var. *tumida*

(19) Al riguardo si può anche consultare la mia nota: *Discrepancias entre clima y formas de la superficie en la Argentina*, Boletín Academia Nac. de Ciencias en Córdoba, vol. XVIII, pag. 97-106, Buenos Aires, 1925.

Hust., però generalmente più grandi (fino a mm. 0,144 di lungh. per 0,022 di largh.) e con estremi meno arrotondati. Nella tavola XIII, fig. 11, 12, 13, 14, ho riprodotto i tipi principali di queste variazioni.

ACHNANTHES GIBBERULA Grun. — Anche per le valve di questa specie ch'io ho trovato abbondante nei materiali inferiori del bacino di Loa (saggio n. 2) si debbono ripetere le osservazioni fatte da Hustedt per quelle che ha trovate nello stesso bacino e in identica posizione stratigrafica (Loa 2 u.) e cioè ch'esse hanno forma più slanciata ed estremi più assottigliati in comparazione con quelle disegnate da Grunow nella *Synopsis* di Van Heurck. Non potendo aggiungere altre osservazioni al riguardo, lascerò in sospenso i dubbi emessi da Hustedt (20) circa la loro identificazione col tipo o con la var. *angustior* Grun., o se invece si tratti di specie nuova affine a *A. fossilis* M. Per. Tav. X, fig. 14, 15 e 16.

AMPHORA ATACAMAE n. sp. — Non ho osservato che una sola valva isolata e quindi la sua determinazione è semplicemente provvisoria. È una bellissima forma, robusta, slanciata, con bordo dorsale arcuato e bordo ventrale concavo a curvatura molto ampia; estremi protratti subcapitati; rafe ampiamente concavo, parallelo al bordo ventrale, situato più vicino a questo che al bordo dorsale, ed accompagnato, sul lato ventrale da una stretta zona ialina leggermente allargata intorno al nodulo mediano; pori centrali del rafe alquanto distanziati fra loro e puntiformi; strie oscuramente granulose, in numero di 12 su i due lati valvari; lunghezza mm. 0,105, larghezza 0,110. Tav. X, fig. 5.

Per la struttura probabilmente è una *Cymbamphora* ed offre qualche rassomiglianza con la forma disegnata da A. Schmidt a tav. 25, fig. 5 dell'*Atlas*, la quale però è più piccola, più diritta, con bordo ventrale meno concavo e con area assiale più sviluppata sul lato dorsale del rafe e non dilatata nel mezzo. Assomiglia anche a quel gruppo di forme che A. Schmidt (*Atlas*, tav. 25, fig. 33-36) ha considerato come varietà di *A. cymbifera* Greg. a strie più fitte e che Cleve (21) ha attribuito a *A. terroris* Ehr.; però la forma cilena differisce da queste anche per la sua forma più slanciata, più arcuata e specialmente per la striatura del lato ventrale che manca nelle forme di A. Schmidt. Infine si potrebbe comparare con *A. protracta* Pant. (una varietà di *A. coffeaeformis* Ag. secondo

(20) HUSTEDT F., Op. cit., pag. 238.

(21) CLEVE P. T., *Synopsis of the naviculoid Diatoms*, Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Bd. 26, n. 2, e Bd. 27, n. 3, Stockholm, 1894-95. Cfr. vol. II, pag. 122.

Cleve) fossile in Ungheria, ma anche questa è una forma più piccola, con strie molto più numerose e « ad ventrem leniter concavum punctatis » (22).

AMPHORA LINEOLATA var. CALAMAE n. var. — Frustolo più o meno ellittico-rettangolare, con estremi ampi ; lungh. mm. 0,054-0,069, largh. mm. 0,025-0,038 ; zona con 5 a 10 divisioni longitudinali ogni mm. 0,01, divise trasversalmente da strie molto delicate, in numero di circa 20 per mm. 0,01. Valva stretta, semilunata, fortemente rigonfia nella parte media del bordo ventrale ; rafe biarcuato ; area longitudinale molto stretta o assente, leggermente dilatata in un'area mediana che in alcuni esemplari è arrotondata sul lato dorsale del nodulo mediano ; strie molto leggere, formate di piccole perle alquanto allungate trasversalmente però solo visibili nel mezzo del lato dorsale ove si distribuiscono irregolarmente in modo da formare linee longitudinali ondulate ; 17 a 20 strie tanto sul lato dorsale quanto sul ventrale ; lungh. mm. 0,054-0,069, largh. 0,009-0,011. Tav. X, fig. 18 e 19.

Corrisponde abbastanza bene alla forma che A. Schmidt (*Atlas*, tav. 26, fig. 46-47) chiama *A. sulcata* e che Cleve (*Synopsis*, p. 11, pag. 127) considera come varietà di *A. arcus* Greg. ; però differisce da questa per l'aspetto generale e per gli estremi valvari più arrotondati.

Quantunque la menzionata forma di A. Schmidt e quelle trovate da me abbiano silice più robusta, credo ch'esse siano più vicine a *A. lineolata* Ehr. (salmastra) che a *A. arcus* Greg. (marina), specialmente per l'aspetto della striatura del lato ventrale della valva e della zona del frustulo. D'altra parte, le forme cilene si debbono considerare più vicine alla var. *sulcata* (A. Schm.) che al tipo. Circa la posizione della var. *sulcata* anche Peragallo (23) emise un dubbio analogo su l'interpretazione di Cleve, manifestando che gli esemplari di Cette (Francia), si potrebbero riferire a *A. rhombica* Kitton piuttosto che a *A. arcus* Ehr ; ma ciò non sembrerebbe, anche se è azzardato emettere un'opinione sulla cattiva figura di Peragallo.

AMPHORA SANCTI MARTIALI M. Per. — I rari esemplari cileni che attribuisco a questa specie, fossile nei travertini recenti delle fonti termali e salate di Saint-Martial (Puy-de-Dôme) in Francia, hanno silice molto leggera, strie leggerissime, appena visibili nel mezzo del lato dorsale

(22) PANTOCSEK J., *Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns*, 3 Teile, Berlin 1903 (testo della p. III edit. in Pozsony, 1905). Cfr. p. II pag. 40, tav. I, fig. 5.

(23) PERAGALLO H. et M., *Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins*, Grez-sur-Loing, 1897-1908. Cfr. pag. 225, tav. 50, fig. 5.

della valva, in numero di circa 20 in mm. 0,01; frustulo lungo mm. 0,041-0,043, largo 0,015-0,016; valva larga 0,008. In tutti gli altri dettagli di struttura e di forma corrisponde alla descrizione e figura di Peragallo (24) come pure alla forma (*fraglich*) di Sülldorf (Sassonia) figurata a tav. 26, fig. 69-70 dell'*Atlas* di A. Schmidt. Tav. X, fig. 21.

ENCYONEMA VENTRICOSUM var. EXCISA Per. et Hér. — Ho qualche dubbio su questa denominazione non solo perchè realmente è difficile stabilire limiti fra le variazioni di questo *Encyonema* e quelle delle specie affini, ma anche perchè M. Peragallo e Hér. non hanno figurato questa varietà. Però i rari esemplari che si ritrovano solamente nel saggio n. 2 dei tripoli cileni corrisponde alla descrizione di questi autori. Infatti differiscono da tutte le varietà conosciute di *E. ventricosum* per il contorno del bordo ventrale, che invece d'essere leggermente convesso o assolutamente rettilineo, presenta una leggera depressione nella sua parte mediana (25). Si può aggiungere ch'essi sono pure caratterizzati da un'area assiale più ampia, lanceolata per lieve dilatazione centrale specialmente sul lato dorsale del nodulo mediano. Strie 6-7 in mm. 0,01; valva lunga mm. 0,054-0,057, larga 0,018-0,021. Tav. X, fig. 20.

Gli esemplari cileni si possono comparare anche con le forme figurate da S. Schmidt nell'*Atlas*, tav. 10, fig. 61-62, e considerate da questo autore come forme intermedie fra *E. caespitosum* Kütz. ed *E. prostratum* Berk. Ma essi differiscono da questo specialmente per la forma degli estremi valvari e per le strie mediane non alternativamente lunghe e corte; e differiscono da quello per le dimensioni, il numero delle strie e l'ampiezza dell'area soprattutto nella parte centrale. Per le stesse ragioni si distinguono da *E. ventricosum* Kütz. Dalle citate figure di A. Schmidt differiscono solo per la forma del contorno ventrale che in queste non è scavato ma invece è leggermente convesso. Infine si distingue da *C. (Encyonema?) inelegans* Cl. per la direzione degli estremi, il numero delle strie e la forma delle fessure terminali del rafe.

La varietà di Peragallo e Hér. fu trovata vivente nel Puy-de-Dôme (fontana della piazza Delille in Clermont; Durtol; Royat).

EPITHEMIA (RHOPALODIA) GIBBERULA (Ehr.) Kütz. — Nei tripoli cileni gli esemplari attribuibili alla forma tipica sono rari; per lo più essi sono variabilissimi. Nella tav. X, fig. 1, 2, 3 e 4, ho disegnato le principali e tra

(24) HÉRIBAUD J., *Les Diat. des travertins*, ecc., pag. 98, tav. I, fig. 2-3.

(25) HÉRIBAUD J., *Les Diatomées d'Auvergne*, Clermont-Ferrand, 1893. Cfr. pag. 74.

le quali si possono distribuire i diversi individui di questi tripoli. È interessante notare come la stessa variabilità si osserva nei laghi africani (26).

EPITHEMIA (RHOPALODIA) ARGENTINA Brun. — È rappresentata da individui piuttosto scarsi, specialmente se si considerano in relazione con ciò che si osserva nei sedimenti tripolacei, forse contemporanei, del *platense* argentino. In questi sono molto più frequenti e non solo in quelli dei depositi lagunari di questo livello geologico, ma anche in quelli delle conche lacustri, come, per esempio, nel tripoli di Quilino (27), ove questa *Rhopalodia* può costituire la forma predominante.

Riguardo alla sinonimia di questa specie, già pubblicata da me altrove (28) e che è oggetto di alcune riserve da parte di Hustedt (29), debbo dire che l'identificazione tra *Rh. argentina* con alcune forme fossili ungheresi descritte da Pantocsek, in parte fu già fatta da altri autori. Senza contare che gli esemplari dell'estuario del Rio de la Plata furono determinati come *Rh. Debyi* Pant. (30) da Tempère e Peragallo (31) e da Fricke (32). J. Brun, fin dal 1893, aveva stabilito che *Rh. Debyi* Pant., *Rh. Pethöi* Pant. e *Rh. incisa* Pant. non erano altro che la sua *Rh. argentina* il cui differente aspetto era dovuto allo stato di deficiente conservazione dei vari esemplari osservati dal Pantocsek (33). Osservando i materiali fossili argentini ho creduto di potermi convincere che così fosse realmente e quindi aggiunti alla sinonimia *Rh. multicostata* Pant. e *Rh. inflexa* Pant. alle quali si può applicare lo stesso criterio. L'esame diretto dei materiali ungheresi contenuti nelle « Diatomées du monde entier » di Tempère

(26) Cfr. MÜLLER O., *Bacillariaceen aus den Natronthälern von El Kab (Ober Aegypten)*, Hedwigia, Bd. 38 (1899), n. 5-6, Dresden 1899-1900.

MÜLLER O., *Bacillariaceen aus dem Nyassalande und einigen benachbarten Gebieten*, Dritte Folge, Engler's Botan. Jahrb., Bd. 36, pag. 137-205, 1905.

(27) Di questo tripoli già si occupò brevemente Luis F. DELÉTANG, *Diatomeas subfósiles de Quilino (Córdoba)*. Physis, vol. VI, pag. 22-29, Buenos Aires, 1922. Io sono tornato ad esaminarlo non solo sui campioni comunicatimi gentilmente da questo autore, ma anche su materiali raccolti personalmente e l'includerò nel mio studio, in preparazione, sulle diatomee del *Prequequense*.

(28) *Diatomeas del Rio Primero en la ciudad de Córdoba*, Boletín Academia Nac. de Ciencias de Córdoba, vol. XXVII, pag. 13-119, Buenos Aires, 1923. Cfr. pag. 76-77.

(29) HUSTEDT F., Op. cit., pag. 246.

(30) PANTOCSEK J., *Beitraege*, vol. II, pag. 61, tav. 8, fig. 151.

(31) TEMPÈRE et PERAGALLO, *Diatomées du monde entier*, 2^e édition, 1915. Cfr. pag. 188, n. 354.

(32) Nell'Atlas di A. Schmidt, tav. 254, fig. 27-31.

(33) BRUN J., in TEMPÈRE J., *Remarques sur les Diatomées de Hongrie du Dr. Pantocsek. Avec listes rectificatives par MM. J. Brun et E. Baxter*, Le Diatomiste, vol. II, pag. 49-54, Paris, 1893.

e Peragallo (seconda edizione) sotto i n. 304-305 (Gyöngyös-Pata), n. 405-407 (Káränd) e n. 518-519 (Bory) mi confermarono in questo criterio e mi convinsero che *Rh. argentina* dovette vivere normalmente nei bacini lacustri (accidentalmente nei marini) del terziario ungherese.

In quanto al genere debbo aggiungere che non si tratta di un semplice ritorno da parte mia all'antica denominazione di *Epithemia* Bréb., come vuole Hustedt (34); ma si tratta invece d'aver accettato il termine *Rhopalodia* O. Müll. come semplice sottogenere, d'accordo col mio sistema di non moltiplicare, nei limiti del possibile, il numero dei generi e di attribuire invece un valore di *sottogenere* (gruppo degli antichi autori) alle denominazioni fatte per separare forme in base a caratteristiche non essenziali. Così lo stesso criterio ho adottato per *Caloneis*, *Diploneis*, *Anomoeoneis*, *Pinnularia*, ecc. fra le *Naviculae* e per *Tryblionella*, *Grunowia*, *Hantzschia*, *Zotheca*, ecc. fra le *Nitzschiae*.

HYALODISCUS SCHMIDTII Freng. — Gli esemplari di questa specie, rari negli strati inferiori del tripoli del bacino dell'alto Loa e più abbondanti in quelli superiori (saggio n. 1), corrispondono esattamente a quelli già descritti da me per il quaternario medio dell'Argentina (35) ed a quelli che si osservano, talora come forma predominante, nei tripoli platensi. Hustedt, per i tripoli della stessa conca (strati n. 34 e 36) invece ha indicato *H. laevis*. Ehr. Però, tanto dalle brevi osservazioni come dalle figure date da questo autore (36) sembra che si tratti della stessa specie tanto più che Hustedt ha considerato *Hyalodiscus Schmidtii* come probabile sinonimo di *H. laevis* (36*).

Certo esistono alcune difficoltà per la separazione di queste due specie; ma la difficoltà di risolvere la struttura di *H. Schmidtii* è un carattere che già può servire ad una prima distinzione col vicino *H. laevis*, la cui striatura, formata da piccole perle distribuite in quinconcia, è di risoluzione molto più facile. Le strie di *H. Schmidtii* sono pure formate di perle, ma piccolissime e non completamente risolvibili neppure a forti ingrandimenti (3000 diametri) ed a luce obliqua. Inoltre, queste strie mai si possono infocare completamente, neppure su limitate porzioni d'ala, perchè

(34) HUSTEDT F., Op. cit., pag. 246.

(35) *Diatomeas fósiles del Prebelgranense de Miramar* (prov. de Buenos Aires) Boletín Academia Nac. de Ciencias en Córdoba, vol. XXIX, pag. 5-107, Buenos Aires, 1926, Cfr. pag. 73, tav. IX, fig. 4-5.

(36) HUSTEDT F., Op. cit., pag. 243, tav. IX, fig. 6.

(36*) HUSTEDT F., *Die Kieselalgen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete*. In: Dr. L. RABENHORST, *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*. VII Bd. Leipzig, 1928. Cfr. 2 Liefer., pag. 292-293.

questa, oltre la curvatura normale, è percorsa da numerose piccole ondulazioni che la rendono di superficie completamente irregolare. Queste ondulazioni sono la causa principale di quell'ispessimenti parziali delle strie, distribuiti a raggiera, apparenti quando si osservano le valve con ingrandimenti minori, ma che scompaiono con ingrandimenti più forti. In quanto poi al numero delle strie, per ogni mm. 0,01, *H. Schmidtii* ha 24 strie, mentre *H. laevis* solamente 20.

Quantunque i mezzi per il momento a mia disposizione non mi permettano ottenere fotografie migliori, pure spero che quelle riprodotte nella tav. XII, fig. 11 e 12, giungano a dare un'idea di queste differenze. Vicino a *H. Schmidtii* del bacino dell'alto Loa e dell'estuario del Rio de La Plata (ove questa specie vive) ho collocato *H. laevis* delle coste di California (37), fotografati nelle stesse condizioni di luce e d'ingrandimento ($\times 1200$ circa).

Le forme dell'estuario di Buenos Aires, pur avendo 24 strie per ogni mm. 0,01, hanno struttura un poco più robusta, di modo che risulta un poco più agevole risolvere le perline che pure sono in numero di 24 in mm. 0,01.

Malgrado si tratti di specie affini, io credo non si possa prescindere dal considerare separatamente *H. Schmidtii*, perchè, anche se si ammettesse ch'essa non rappresenti che una semplice forma derivata da *H. laevis* per adattamento ad acque di poca salsedine o quasi dolci, non può sfuggire l'importanza del suo significato specialmente dal punto di vista geologico.

MASTOGLOIA ATACAMAE Hust. — Gli esemplari osservati da me corrispondono in tutto e per tutto ai caratteri stabiliti da Hustedt per questa nuova specie (tav. X, fig. 7, 8 e 10). Però alcuni individui, molto rari nel saggio n. 2, se ne allontanano per dimensioni maggiori (lunghezza mm. 0,102, larghezza 0,024), contorni allungati ellittici e loculi alquanto meno numerosi (circa $5 \frac{1}{2}$ in mm. 0,01). Ho creduto opportuno separarli sotto la denominazione di f.a *elliptica* (tav. X, fig. 9).

MELOSIRA PERPUSILLA Freng. — Questa specie che potei stabilire nei materiali del Rio Primero in Córdoba (38) la ritrovo nei materiali cileni del saggio n. 1 e specialmente nel n. 3 ove è scarsa, ma non rara. Anche in questi materiali si presenta con gli stessi caratteri di quella vivente nelle acque del fiume menzionato. Ma nel tripoli di Ollagüe ho potuto osservare anche una catenina di 6 individui in fasi diverse di segmenta-

(37) Dalle preparazioni n. 48-49 della collezione di Tempère e Peragallo.

(38) FRENGUELLI J., *Diatomeas del Río Primero*, pag. 106, tav. IX, fig. 5-8.

zione. Riproduco una fotografia di questa catenina (tav. XII, fig. 1 e 2); ma, nella difficoltà d'ottenere una fotografia migliore, presento anche un disegno ingrandito di 1200 diametri (tav. X, fig. 17).

NAVICULA (DECIPIENS) ANGUSTATA W. Sm. — La piccola forma, rarissima nel saggio n. 1, che attribuisco alla specie di W. Smith per la sua delicata struttura assomiglia a *N. atacamae* Hust., dalla quale però si sepeva per i contorni della valva lanceolata-ellittica con estremi capitulati; lungh. mm. 0,027, largh. 0,065. Per questi caratteri credo possa identificarsi non solo con la specie di W. Smith (39) ma anche con la forma del plancton del lago Nyassa che O. Müller determina come *Navicula* (*Cymbella*?) sp., considerandola molto simile alla specie di W. Smith (40). Tav. X fig. 22.

In quanto alla posizione di questa specie, io direi che essa non ha nulla a vedere con *Cymbella angustata* Cl. (41). Quantunque non sia possibile farsi un concetto sicuro in base a descrizioni e figure di antichi autori, pure non mi sembrerebbe possibile giustificare una identificazione fra *N. angustata* W. Sm., che forse è uguale a *N. subtilissima* Cl. (42), e *Cymbella aequalis* W. Sm. in Greville (43) da identificarsi invece con *N. inaequilatera* Lagst. (44) e forse anche con le forme che A. Schmidt ha chiamato *Cymbella aequalis* Sm. (*Atlas*, tav. 9, fig. 69) e *C. aequalis* var. *hybrida* Grun. (*Atlas*, tav. 71, fig. 50), come pure con *C. subaequalis* Grun. (45) e con le altre forme che Cleve (46) ha dato come sinonime di *C. aequalis* W. Sm. Invece considererei molto più vicine a *N. angustata* W. Sm. (come varietà di maggiori dimensioni) le forme indeterminate che A. Schmidt ha disegnato nella tav. 9, fig. 70 (Norvegia) e nella tav. 47, fig.

(39) SMITH W., *A synopsis of the British Diatomaceae*, vol. I (London, 1853), pag. 52, tav. 17, fig. 156.

(40) MÜLLER O., *Bacillar. a. d. Nyassalande*, vierte Folge, Engler's Botan. Jahrb., Bd. 45, pag. 69-122, a. 1910, Cfr. pag. 120, tav. 2, fig. 36.

(41) CLEVE P. T., *Synopsis Navic. Diat.*, parte I, pag. 161.

(42) CLEVE P. T., *The Diatoms of Finland*, Acta Societatis pro fauna et flora fennica, VIII, n. 2, Helsingfors 1891. Cfr. pag. 37, tav. 2, fig. 15.

(43) GREVILLE R. K., *Report on a collection of Diatomaceae made in the district of Braemar by professor Balfour and Mr. George Lawson*, Annals a. Magazine Natur. Hist. (second series), vol. XV, n. 88, pag. 252-261, april 1855. Cfr. pag. 255, tav. IX, fig. 4.

(44) LAGERSTEDT N. G. W., *Sötvattens-Diatomaceer fran Spetsbergen och Beeren eiland*, K. Svenska Vet. Akad. Handlingar., Bd. 1, n. 14, Stockholm, 1873. Cfr. pag. 33, tav. 2, fig. 10.

(45) van HEURCK H., *Synopsis des Diatomées de Belgique*, Anvers, 1880-81, tav. suppl. A, fig. 1.

(46) CLEVE P. T., *Synopsis Navic. Diatoms*, p. I, pag. 170.

23 e 24 (Brandis Heide ; Salt Marsh, Budl. Salterton, Devonhs., nach Grunow kurze Formen von *N. angustata* Sm.). Tutte queste forme, identiche o prossime a *N. angustata*, sembrerebbero caratterizzarsi per l'estrema delicatezza delle strie, molto numerose, spesso incontabili e talora quasi invisibili. La leggera asimmetria valvare di alcune di esse corrisponde forse a deformazioni in relazione all'estrema delicatezza della loro silice.

NAVICULA (CALONEIS) ROBUSTA Grun. et var. SUBELLIPTICA Cl. — I rari esemplari dei tripoli cileni (saggio n. 5) che riferisco al tipo di Grunow hanno valve lunghe mm. 0,255-0,270 e larghe 0,032, con 10 strie per mm. 0,01. Però con tendenza a un rigonfiamento mediano che in alcuni esemplari si fa abbastanza accentuato al punto che la valva si dilata fino a raggiungere mm. 0,048 d'asse transapicale. Per questo dettaglio essi tendono ad assumere la forma della *N. perlonga* Pant. (= *Caloneis robusta* var. *perlonga* Cl.) che però è molto più lunga.

Anche le forme, più frequenti, che ho attribuito alla var. *subelliptica* generalmente sono un poco più piccole (lungh. mm. 0,120-0,135, largh. 0,033-0,036) ed hanno un minor numero di strie (9 a 10 in mm. 0,01) comparate con la varietà di Cleve. Hanno inoltre una area assiale più ampia e più lanceolata comparabile a quella di *N. formosa* Greg. Per la forma dell'area e per il numero delle strie coincidono con quelle, viventi e fossili nell'Argentina, che ho riunito sotto il nome di *N. formosa* var. *intermedia* ; però sono più grandi di queste e più robuste.

Per tali ragioni tanto gli individui che ho riferito al tipo quanto quelli che ho riunito con la varietà di Cleve forse corrispondono a forme analoghe, ma di adattamento ad un ambiente di scarsa salinità.

NAVICULA (ANOMOEONEIS) ROSTRATA O. Müll. — Gli esemplari dei tripoli cileni sono identici per forma e struttura a quelli che ho trovato abbondanti nei materiali stagnali e di pozze-sorgenti raccolti dal prof. G. Stefanini nella Somalia italiana i quali, a loro volta, corrispondono alla forma che O. Müller (47) ha chiamato *Anomoeoneis sphaerophora* forma *α rostrata*. I pochi esemplari cileni sono sempre robusti, grandi (lungh. della valva mm. 0,135-0,198, largh. 0,039-0,046), ed hanno solo 12 strie in mm. 0,01 (tav. XII, fig. 3). Quindi potrebbero costituire una f.a *major* della specie stagnale africana più piccola (lungh. della valva mm. 0,050-0,126, largh. 0,018-0,032) e con maggior numero di strie (14-16 in mm. 0,01).

(47) MÜLLER O., *Bacillar. a. d. Natronth.*, fasc. 6, pag. 303.

Già occupandomi dei materiali somalici (48) ho osservato che sebbene questa forma per la sua struttura si assomiglia a *N. sphaerophora* Kütz. ne differisce per forma dei contorni valvari, per il numero delle strie e per la distribuzione e grandezza delle loro perle che vengono a costituire nell'insieme un'ornamentazione abbastanza differente per poter servire di base ad una separazione specifica. Aggiungevo che, a questo scopo, era pure significativo il fatto che mentre *N. rostrata* appariva forse come la più frequente e più caratteristica dei materiali stagnicoli della Somalia, *N. sphaerophora* manca costantemente, come pure sembrerebbe mancare nei materiali dell'Alto Egitto e del territorio di Nyassa, studiati da O. Müller. Secondo i miei risultati essa manca anche nei tripoli cileni, essendo solo rappresentata dalla var. *navicularis* O. Müll. che già si allontana parecchio dal tipo. Naturalmente, accettando questa forma come specie a sè, non si deve confonderla con *N. rostrata* Ehr. che è un sinonimo di *N. sculpta* Ehr.

Al riguardo, per completare la mia opinione, aggiungerò che non mi sembra accettabile il criterio di O. Müller che riunisce anche *N. sculpta* Ehr. e *N. polygramma* (Ehr.) Schum. a *N. sphaerophora* Kütz. e come semplici varietà di questa criterio tanto meno accettabile se si considera che lo stesso autore assume come genere il gruppo *Anomoeoneis*. Il contrasto risulta evidente se si pensa che, accettando il criterio di O. Müller, la specie *N. sphaerophora* verrebbe a comprendere quasi tutte le *Anomoeoneis* conosciute.

Nella tav. XII, ho riunito i tipi principali di questo sottogenere, cioè *N. sculpta*, *N. sphaerophora* e *N. polygramma*, fig. 4 a 7, la cui distinzione specifica si può stabilire specialmente in base alla forma delle aree ialine, come già fu fatto da Grunow e da altri autori. *N. rostrata* (O. Müll.), esaminata comparativamente (tav. XII, fig. 3, 8 e 9) ha spazi ialini la cui forma si avvicina a quella di *N. sphaerophora*, ma se ne allontana per tutti gli altri caratteri.

NAVICULA (DIPLONEIS) SUBOVALIS var. ARGENTINA Freng. — Nei tripoli cileni è rappresentata da individui completamente uguali a quelli ch'io già ho descritto come viventi e fossili nell'Argentina (49). Siccome anche qui le valve dei diversi esemplari hanno dimensioni variabili (lunghezza mm. 0,075-0,129, larghezza 0,043-0,069), alcuni di essi corrispondono alla var. *major* del quaternario argentino.

(48) In corso di stampa.

(49) Cfr. *Diatomeas de Tierra del Fuego*, pag. 97, tav. IX, fig. 5, e *Diatomeas fos. d. prebelgranense*, pag. 50, tav. 5, fig. 8.

Hustedt ha descritto e figurato, per i tripoli del bacino di Loa, a stessa forma che però ha chiamato *Diploneis Smithi* var. *chilensis*, osservando al riguardo « Frenguelli bildet ähnliche Formen aus fossilen Lagern Argentinien ab, zieht sie aber zu *D. subovalis* Cl., m. E. aber, wenigstens z. T., mit Unrecht » (50).

Debbo dire che, realmente, questa forma è nata sotto una cattiva stella. Delétang (51), che per il primo l'osservò nel già menzionato tripoli di Quilino, non accorgendosi della struttura delle strie a doppia fila di perle, la chiamò *N. elliptica* var. *quilinoi*; io, poco dopo e prima di poter osservare i materiali studiati dal Delétang, la determinai come *N. (Dipl.) Smithii* var. *argentina* (1924) (52), non avendo dato importanza alla forma globosa del suo grande nodulo centrale, poi io stesso, nel 1925 (53) e nel 1926, notando come per i caratteri di questo nodulo coincideva con *Diploneis subovalis* Cl., la chiamai *N. (Dipl.) subovalis* var. *argentina*; finalmente Hustedt, osservando che gli individui cileni differiscono da *Diploneis Smithi* var. *major* Per. (= *D. major* Cl.) solamente per i caratteri delle strie nell'interno dei solchi laterali al rafe, la chiama *D. Smithi* var. *chilensis*.

Veramente gli individui cileni, come quelli argentini, non solo differiscono da *D. major* Cl. per aver strie formate da una sola fila nell'interno dei solchi, ma anche per il loro grande nodulo centrale rotondo o ovalato, che invece sarebbe « rounded quadrate » nella forma di Brébisson (54). Sull'importanza tassinomica di questo nodulo Cleve insiste specialmente nel fondare la sua *D. subovalis* con nodulo centrale « large, rounded », aggiungendo che « this form resembles *D. ovalis* in its shape and large central nodule, but has the structure of *D. Smithii* » (55).

Però, a mio modo di vedere, il punto principale della questione risiede nell'accettare *D. subovalis* come specie buona o nel considerarla invece come semplice varietà di *D. Smithii*. Se l'accettiamo, le forme cilene ed argentine, caratterizzate da strie a semplice fila di perle nell'interno dei solchi e con grande nucleo centrale arrotondato, come in *D. subovalis*, debbono chiamarsi *Navicula (Dipl.) subovalis* var. *argentina*; altrimenti,

(50) HUSTEDT F., Op. cit., pag. 242, tav. VIII, fig. 9.

(51) DELÉTANG L. F., *Diatomeas subfósiles de Quilino*, pag. 27.

(52) FRENGUELLI J., *Diatomeas de Tierra del Fuego*, pag. 97, tav. 9 fig. 5.

(53) *Diatomeas de los arroyos del Durazno y las Brusquitas en los alrededores de Miramar (provincia de Buenos Aires)*, Physis, vol. VIII, pag. 129-183, Buenos Aires, 1925. Cfr. pag. 159.

Cfr. pure: *Diatomeas fos. del prebelgranense*, pag. 50, tav. V, fig. 7-8.

(54) CLEVE P. T., *Synopsis navic. Diatoms*, vol. I, pag. 96.

(55) Ibidem, pag. 96.

per ragioni ovvie di priorità, si dovrebbero chiamare *N. (Dipl.) Smithii* var. *argentina*.

Ad ogni modo io non crederei superfluo mantenere una differenza specifica fra le forme di questo gruppo con nodulo centrale rotondeggiante e quelle con nodulo centrale quadrato perchè questo dettaglio non ha solo un valore morfologico, ma anche biologico.

Dal punto di vista morfologico, nelle forme a nodulo globoso, al differente aspetto della parte centrale della valva generalmente s'associa anche una differente struttura della regione nell'interno dei solchi ove le strie, come già notai altrove per le forme argentine (1924), sono formate da una sola fila di perle, però più grosse e più robuste di quelle della doppia fila degli spazi intercostali all'esterno dei solchi. Per maggior esattezza dirò che in realtà sembrerebbe che la disposizione delle perle nelle strie nell'interno dei solchi indichi una modificazione di strie originariamente a doppia linea di perle ridotta poi a una per fusione delle due perle di ciascun paio originario o per atrofia di una di esse. Infatti spesso, specialmente nella parte mediana della valva, le perle residuali sono disposte in fila spezzata a zig-zag e talora perfino restano doppie.

Dal punto di vista biologico, mentre *D. Smithii* e tutte le forme che come questa hanno nodulo centrale quadrato, sono forme marine, *D. ovalis* e simili con nodulo centrale globoso sono invece forme di adattamento ad acque di bassa salsedine o completamente dolci.

Questo dettaglio è sempre sfuggito ai vari autori e talora anche allo stesso Cleve il quale, per esempio, determinando diatomee di acqua dolce dell'Equatore, ove probabilmente esiste la stessa varietà ch'io ho chiamato *D. subovalis* var. *argentina*, menziona *D. Smithii* Bréb. nella regione tropicale (San Nicolás, Pichincha) e nella regione temperata (Riobamba, Tesalia, Baños) di questa repubblica sud-americana, ed aggiunge: « Cette espèce vit à Quito dans l'eau douce. C'est une petite forme qui ressemble beaucoup à *D. elliptica* dont elle diffère par sa striation » (56).

Nella tav. XIII vicino a *N. (Diploneis) subovalis* var. *argentina* del Salar de Ollagüe (fig. 1), del Salar de Atacama (fig. 2) e del bacino di Quilino (fig. 3, 4 e 5), ho collocato anche la fotografia di *N. (Dipl.) Smithii* Bréb. tipica (fig. 8) del n. 50 della collezione Tempère e Peragallo (foce del Sado, in Setubal, Portogallo) e nella tav. XIV, (fig. 4), la sua var. *maxima* A. Schm. del n. 75 della stessa collezione (Golfo di Napoli), come pure altre forme che nella collezione di Tempère e Peragallo furono determinate come *N. Smithii* o var., ma che contrastano con queste per la forma del nodulo centrale e gli altri caratteri considerati, e cioè:

(56) CLEVE P. T., *Les Diatomées de l'Equateur*, Le Diatomiste, vol. II, n. 17, pag. 99-103, 1894. Cfr. pag. 101.

N. Smithii del n. 242 (Yarra River, presso Melbourne, Australia) tav. XIII (fig. 6 e 7), *N. Smithii* var. *dilatata* M. Per. del n. 103 (Fall Mountain, presso Bristol, nel Connecticut) (fig. 9 e 10) e *N. Smithii* var. del n. 756 (fossile a Izsopallaga Serget, Ungheria) (tav. XIV, fig. 5). Richiamo l'attenzione specialmente sulla somiglianza tra le forme cilene e argentine e le forme australiane viventi nel fiume Yarra. Queste corrispondono alla forma, fossile in Australia, data da A. Schmidt, nell'*Atlas*, tav. 7, fig. 8, come *D. Smithii* var. e riunita dal Cleve a *D. major* Cl., quantunque essa evidentemente è molto più prossima a *D. subovalis* (delle acque dolci di Pareoa, Nuova Zelanda) che alla forma di A. Schmidt (*Atlas*, tav. 7, fig. 19; di Sölsvig) considerata da Cleve come *D. major* tipica (56*).

NITZSCHIA SIGMA var. CALAMAE n. var. — Lunghezza della valva mm. 0,345-0,480, larghezza 0,007-0,008; perle della carena 4-5 $\frac{1}{2}$ in mm. 0,01; strie 23-24 in 0,01. È prossima a *N. sigma* var. *sigmatella* Grun., che però ha 8-10 punti carenali e 25-26 strie in mm. 0,01, e a *N. sigma* var. *Habirshawii* (Feb.) Grun. di California, che pure ha un maggior numero di punti carenali (6 in 0,01) e di strie (28-30 in 0,01). Tav. X, fig. 11, 12 e 13.

NITZSCHIA VITREA var. MAJOR Grun. — I rari esemplari trovati da me nei campioni n. 1 e n. 5, erano tutti provvisti di valve multiple, in numero di 4 o 5 coppie per ogni individuo. Sull'origine di queste valve multiple o valve interne (*innere Schalen*) si consultino le interessanti osservazioni dell'Hustedt (57) che pure ebbe ad osservarle nella stessa forma nel saggio n. 34 del tripoli del bacino di Loa. Si potrebbe aggiungere che la proprietà di reagire con la formazione di valve multiple a condizioni sfavorevoli del mezzo ambiente è solo prerogativa di determinate forme. Così, per esempio, lo stesso fenomeno osservato da O. Müller nella *Navicula bacillaris* var. *cruciata* O.M. (forma ch'io considero specie a sè sotto il nome di *Nav. crucialis* n. n.) di El Kab, nell'Alto Egitto (58), fu pure ritrovato da me per la stessa forma nei materiali stagnali raccolti dal prof. G. Ste-

(56*) Del resto anche questa forma corrisponde allo stesso gruppo, come pure l'altra della fig. 9 della tav. 18 del recente lavoro di G. Dallas Hanna e William M. Grant (*Miocene marine Diatoms from Maria Madre island, Mexico*, Proceedings of the California Academy of Sciences, 4^a serie, vol. XV, n. 2, pag. 115-193, tav. 11-21; San Francisco, 1926), che questi egregi diatomologi hanno determinato come *Navicula pelagi* Schm.

(57) HUSTEDT F., Op. cit., pag. 230-232.

(58) MÜLLER O., *Bacillar. a. d. Natronth.*, pag. 313, tav. XII, fig. 23-27.

fanini nella Somalia italiana, mentre lo stesso fatto non si verificava per altre specie che pure si potevano considerare sottomesse alle stesse condizioni di sofferenza.

SCOLIOPLEURA LORAMI sp. n. — Valva relativamente ampia, con bordi laterali quasi paralleli ed estremi cuneiformi; lunga mm. 0,087-0,150, larga 0,026-0,036. Rafe sigmoide, con pori mediani allungati, molto leggermente ricurvi in uno stesso senso e pori terminali simili ai mediani, ma leggermente ricurvi in senso opposto. Doppio orlo lungo i due lati dell'area assiale. Area longitudinale ristretta presso gli estremi, invece alquanto dilatata nel mezzo in forma di area mediana ellittica allungata. Strie parallele, leggermente oblique, 10-11 in mm. 0,01, formate da grosse perle pure in numero di 11 in mm. 0,01. Tav. X, fig. 6, e tav. XII, fig. 10.

Questa bella e rara specie, che dedico all'ing. Loram, in ringraziamento degli interessanti materiali comunicatimi, è senza dubbio prossima a *S. peisonis* Grun. del Neusiedler See (Grunow, Pantocsek, Heiden) nell'Ungheria e del Salt Lake (Cleve) nell'Utah, Stati Uniti. Però differisce da questa come anche dalle sue probabili varietà *S. balatonis* Pant. (del lago ungherese di Balaton) e *S. gallica* M. Per. (dei travertini quaternari di Sainte-Marguerite, nel Puy-de-Dôme, Francia) per la forma degli estremi non arrotondati, per minor numero di strie, per la forma dei pori mediani del rafe non piegati ad uncino, nè rivolti in senso opposto, per la forma più allungata dell'area mediana. Queste differenze sono specialmente apprezzabili confrontando la figura più corretta data da Heiden (in A. Schmidt, *Atlas*, pl. 261, fig. 12) per la forma di Grunow, quantunque in questa figura il numero delle strie sembrerebbe molto prossimo a quello delle strie degli individui cileni. Ma a proposito del numero di queste strie bisogna ricordare che Grunow (59) dichiarò 13-15 in mm. 0,01, Pantocsek 13 (60) o 13-15 (61), Cleve 14-16 (62) e Peragallo 11-12 (63).

STAURONEIS ATACAMAE f.a. MAJOR. — Si allontana dal tipo stabilito da Hustedt (64) solamente per dimensioni maggiori (valva lungh. mm. 0,102, largh. 0,021) e per minor numero di strie (16 in 0,01): tav. XI, fig. 4.

(59) GRUNOW A., *Ueber neue oder ungenügend gekannte Algen, erste Folge: Diatomaceen, fam. Naviculaceen*, Verhandl. d. K. K. zool. botan. Gesellsch. in Wien, Bd. X, pag. 503-582, Wien 1860. Cfr. pag. 503, tav. 5, fig. 25.

(60) PANTOCSEK J., *Die Bacillarien des Balatonsees*, Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees, Bd. II, Th. 2, Sec. I, Anhang., Wien 1902. Cfr. pag. 58, tav. VII, fig. 153.

(61) PANTOCSEK J., *A Fertő tö Kovam. Viránya*, pag. 24, tav. 2, fig. 72-73.

(62) CLEVE P. T., *Synopsis navic. Diatoms*, p. I, pag. 105.

(63) HÉRIBAUD J., *Les Diat. des travertins*, pag. 94, tav. II, fig. 35.

(64) HUSTEDT F., Op. cit., pag. 247, tav. IX, fig. 29.

Stauroneis atacamae Hust. avrebbe valve lunghe mm. 0,027-0,045 e larghe 0,007-0,011, con 20 strie in 0,01.

STAURONEIS CHILENSIS sp. n. — Valva ellittico-lanceolata, con estremi subrostrati arrotondati o subtruncati, lunga mm. 0,066-0,105, larga 0,018-0,027. Rafe lineare, diritto; area assiale stretta; stauros lineare, non raggiungente i bordi laterali della valva. Strie leggermente radianti, quasi trasversali, oscuramente perlate, in numero di 16 in mm. 0,01; ai lati dello stauros 6 a 7 strie marginali di differente lunghezza. Tav. XI, fig. 5 e 6. Questa nuova specie non coincide con nessuna delle *Stauroneis* conosciute da me; è molto variabile non solo per dimensioni, ma anche per la forma dei contorni valvari. Riguardo a questi si possono distinguere due variazioni estreme, riunite fra loro da forme di transizione; una forma ben lanceolata, che per essere più frequente ho considerato come tipica, ed una forma ellittica allungata che ho dato come f.a *elliptica*.

STAURONEIS LORAMI sp. n. — Valva ellittica-lanceolata, con estremi subrostrati arrotondati, lunga mm. 0,061-0,073, larga 0,015-0,018. Rafe lineare, diritto; area assiale molto stretta; stauros, stretto nel mezzo, si va slargando verso i bordi valvari, che però non raggiunge. Strie granulose, radianti meno agli estremi ove si fanno perpendicolari al rafe; ai lati dello stauros 4 o 5 strie più corte, di differente lunghezza e quasi diritte; 10 strie in mm. 0,01. Tav. XI, fig. 7.

Questa rara *Stauroneis* ha qualche rassomiglianza con la specie precedente, dalla quale però si distingue specialmente per il numero e l'aspetto delle strie.

SURIRELLA FORTII Freng. — Come già ha osservato Hustedt (65) nei tripoli del bacino del fiume Loa questa specie raggiunge grandi dimensioni. Gli esemplari misurati da me hanno valve lunghe mm. 0,186-0,237 e larghe 0,147-0,186. Invece le poche valve intere che potei osservare nel quaternario medio argentino (66) misuravano appena mm. 0,092-0,106 di lunghezza per 0,062-0,070 di larghezza.

In quanto alla mia comparazione con *S. scutum* Wahehe Reich. (nome ch'io ho scritto male nel lavoro citato, come mi fa osservare Hustedt) debbo dire che io parlai di *algun parecido*, cioè di una lontana rassomiglianza; mentre non potei prendere in considerazione *S. striolata*

(65) HUSTEDT F., Op. cit., pag. 248.

(66) FRENGUELLI J., *Diatomeas fós. del prebelgranense*, pag. 70, pl. IX, fig. 1-2.

Hust. perchè, al momento di occuparmi di questa specie, ancora non m'era stato possibile avere il fasc. 88-89 dell'A. Schmidt's Atlas.

SURIRELLA WETZEI var. *DUBIA* Hust. — Hustedt non ha dato una figura di questa sua nuova varietà, e non sono sicuro della mia determinazione fatta in base ad una corta descrizione. Nel dubbio, spero rimediare ad un possibile errore pubblicando la fotografia di due degli individui che attribuisco a questa varietà, tav. XIV, fig. 1 e 2, vicino alla forma tipica, fig. 3.

SURIRELLA SELLA Hust. — Questa bellissima specie di *Surirella* è rappresentata da individui alquanto variabili per dimensioni e forma dell'area longitudinale mediana ialina. Nelle grandi valve (tav. XI, fig. 1), fin oltre mm. 0,200 di lunghezza, quest'area ialina è ampia e lanceolata, mentre negli individui minori (tav. XI, fig. 2), intorno a mm. 0,100 di lunghezza, quest'area è più stretta e di forma piuttosto lineare.

Nei saggi n. 1 e 2 predominano gli individui corrispondenti alla prima forma; invece nel saggio n. 4 sono più frequenti quelli della seconda (67).

SYNEDRA (*TABULARIA*) *AFFINIS* var. *PLATENSIS* var. n. — Questa nuova varietà si distingue dalle altre varietà di *Syn. affinis* Kütz. a strie marginali ed area ialina ampia per la sua forma molto allungata e per scarso numero di strie. La valva è lungamente lanceolata, quasi lineare, con estremi lievemente attenuati, subrostrati e più o meno subcapitati; lung. mm. 0,215-0,255, largh. 0,009-0,012; strie robuste, marginali, $71\frac{1}{2}$ -9 in mm. 0,01: tav. XI, fig. 8.

Nei tripoli cileni questa forma è rara, generalmente frammentaria e presente solo nel saggio n. 1. Invece essa è molto frequente e talora predominante nei sedimenti tripolacei del *platense* argentino e specialmente in quelli vincolati con la fase d'espansione post-pampeana (olocenica) dell'estuario del Rio de la Plata. Essa vive ancora in questo estuario, secondo Tempère e Peragallo (*Diatomées du Monde entier*, 2^a ed., n. 354) che la determinarono come *Synedra affinis*. Corrisponde a quella

(67) Recenti ricerche, fatte su materiali raccolti e inclusi 1923, durante la correzione delle bozze mi permettono aggiungere che *Surirella sella* Hust. vive attualmente negli Esteros del Yberá, nella provincia di Corrientes (Argentina), presso il confine brasiliano. Essa è rappresentata da scarsi individui e relativamente piccoli, ma completamente tipici. Questa interessante diatomea, nelle grandiose paludi menzionate, vive insieme a una numerosa florula diatomica, costituita esclusivamente da forme d'acqua dolce.

forma che nei miei studi geologici sulla pampa di Buenos Aires e di Santa Fe ho indicato come *S. affinis* var. n.

A proposito dei diversi sottogeneri del gen. *Synedra* debbo aggiungere che, oltre all'accettare i sub-gen. *Ardissonia*, *Toxarium* e *Synedrosphenia*, ho creduto conveniente dividere il gruppo *Eusynedra* nel modo seguente :

sub-gen. *Ctenophora*, con area ialina stretta e pseudonodulo anulare ; tipo : *Synedra pulchella* Kütz.

sub-gen. *Ulnaria*, con area ialina longitudinale lineare, stretta e spazio ialino mediano trasversale ; tipo : *S. ulna* Ehr.

sub-gen. *Echinaria*, con area ialina longitudinale stretta, senza area ialina mediana, noduli terminali evidenti ; tipo : *S. Gaillonii* Ehr.

sub-gen., *Tabularia*, con area longitudinale ampia, lanceolata e strie corte, submarginali ; tipo : *S. affinis* Kütz.

Santa Fe (Argentina).

[ms. pres. 7 novembre 1928 - ult. bozze 22 dicembre 1928].

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE X, XI, XII, XIII, XIV

TAV. X.

- Fig. 1. — *Epithemia* (*Rhopalodia gibberula* var. *gracilis* O. Müll., × 600.
 Fig. 2. — *Epithemia* (Rh.) *gibberula* var. *Uhli* O. Müll., × 600.
 Fig. 3. — *Epithemia* (Rh.) *gibberula* var. *timsahensis* (*Rhopalodia musculus* var. *timsahensis* O. Müll.), × 600.
 Fig. 4. — *Epithemia* (Rh.) *gibberula* var. *rupestris* Grun., × 600.
 Fig. 5. — *Amphora atacamae* n., × 600.
 Fig. 6. — *Scoliopleura Lorami* n., × 600.
 Fig. 7, 8. — *Mastogloia atacamae* Hust., × 600.
 Fig. 9. — *Mastogloia atacamae* Hust. forma *elliptica*, × 600.
 Fig. 10. — *Mastogloia atacamae* Hust. forma *minor*, × 600.
 Fig. 11, 12. — *Nitzschia sigma* var. *calamae* n., × 1200.
 Fig. 13. — *Nitzschia sigma* var. *calamae* n., × 200.
 Fig. 14, 15, 16. — *Achnanthes gibberula* Grun., × 600.
 Fig. 17. — *Melosira perpusilla* Freng., × 1200.
 Fig. 18, 19. — *Amphora lineolata* var. *calamae*, n. × 600.
 Fig. 20. — *Encyonema ventricosum* var. *excisa* Per. et Hérib., × 600.
 Fig. 21. — *Amphora Sancti-Martiali* M. Per., × 600.
 Fig. 22. — *Navicula angustata* V. Sm., × 600.

TAV. XI.

- Fig. 1, 2, 3 — *Surirella sella* Hust., × 600.
 Fig. 4. — *Stauroneis atacamae* Hust., forma *major*, × 600.
 Fig. 5. — *Stauroneis chilensis* n., × 600.
 Fig. 6. — *Stauroneis chilensis* n. forma *elliptica*, × 600.
 Fig. 7. — *Stauroneis Lorami* n., × 600.
 Fig. 8. — *Synedra affinis* var. *platensis* n., × 600.

TAV. XII.

- Fig. 1, 2. — *Melosira perpusilla* Freng., × 600.
 Fig. 3. — *Navicula* (*Anomoeoneis sphaerophora* var.) *rostrata* (O. Müll.), forma *major*, × 600.
 Fig. 4, 5. — *Navicula* (*Anomoeoneis*) *polygramma* (Ehr.) Schum. (per comparazione), × 600.
 Fig. 6. — *Navicula* (*Anomoeoneis*) *sculpta* Ehr. (per comparazione), × 600.

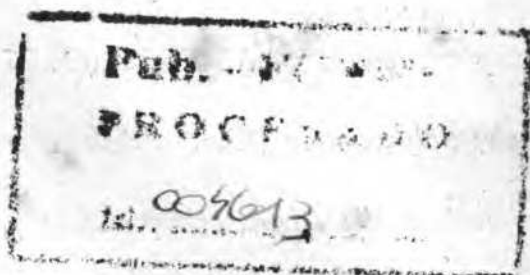
- Fig. 7, 9. — *Navicula* (*Anomoeoneis*) *sphaerophora* Kütz. (per comparazione),
 × 600.
 Fig. 8. — *Navicula* (*Anomoeoneis sphaerophora* var.) *rostrata* (per comparazione),
 × 600.
 Fig. 10. — *Scoliopleura Lorami* n., × 600.
 Fig. 11. — *Hyalodiscus Schmidtii* Freng., × 1200.
 Fig. 12. — *Hyalodiscus laevis* Ehr. (per comparazione), × 1200.

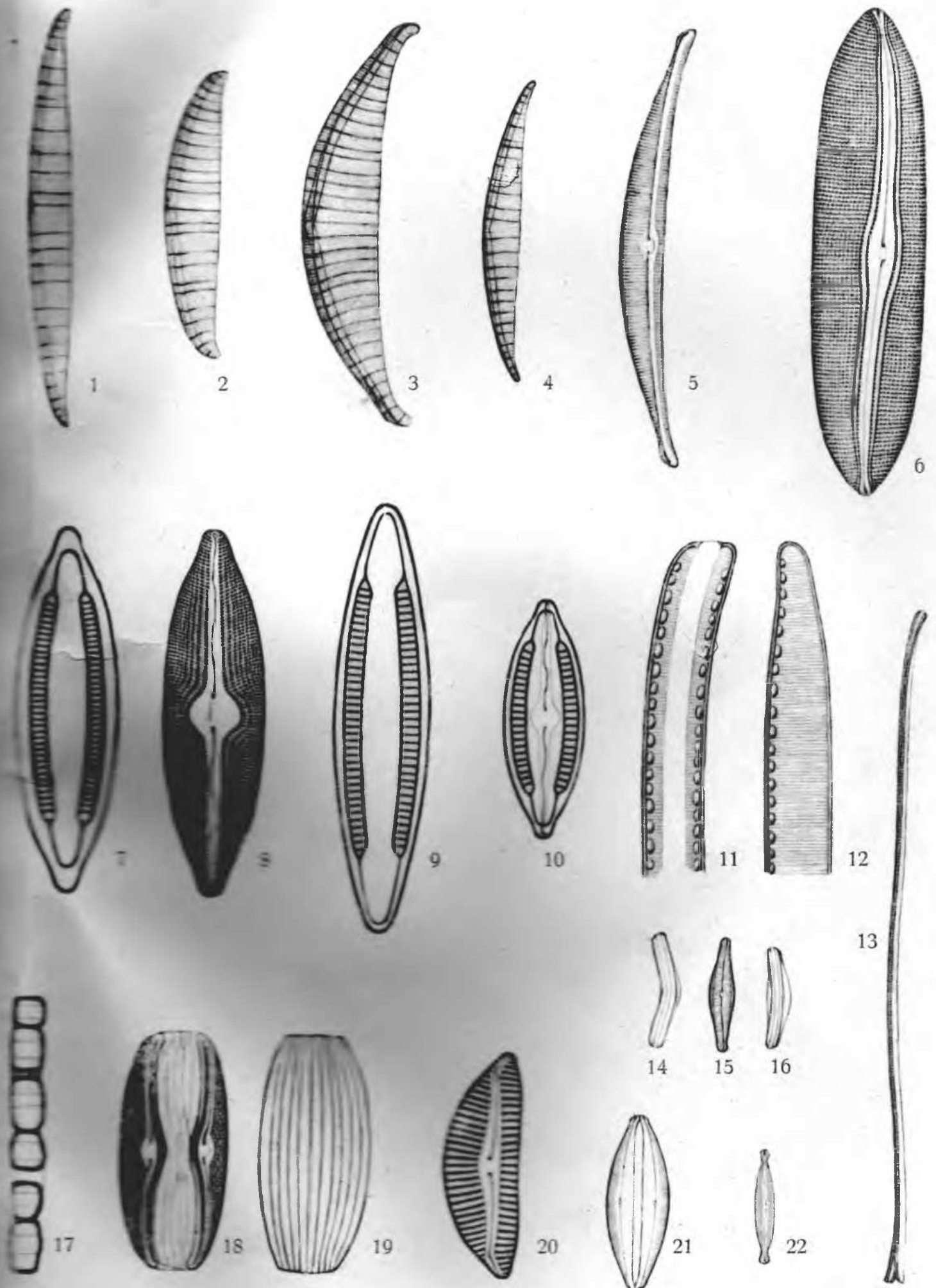
TAV. XIII.

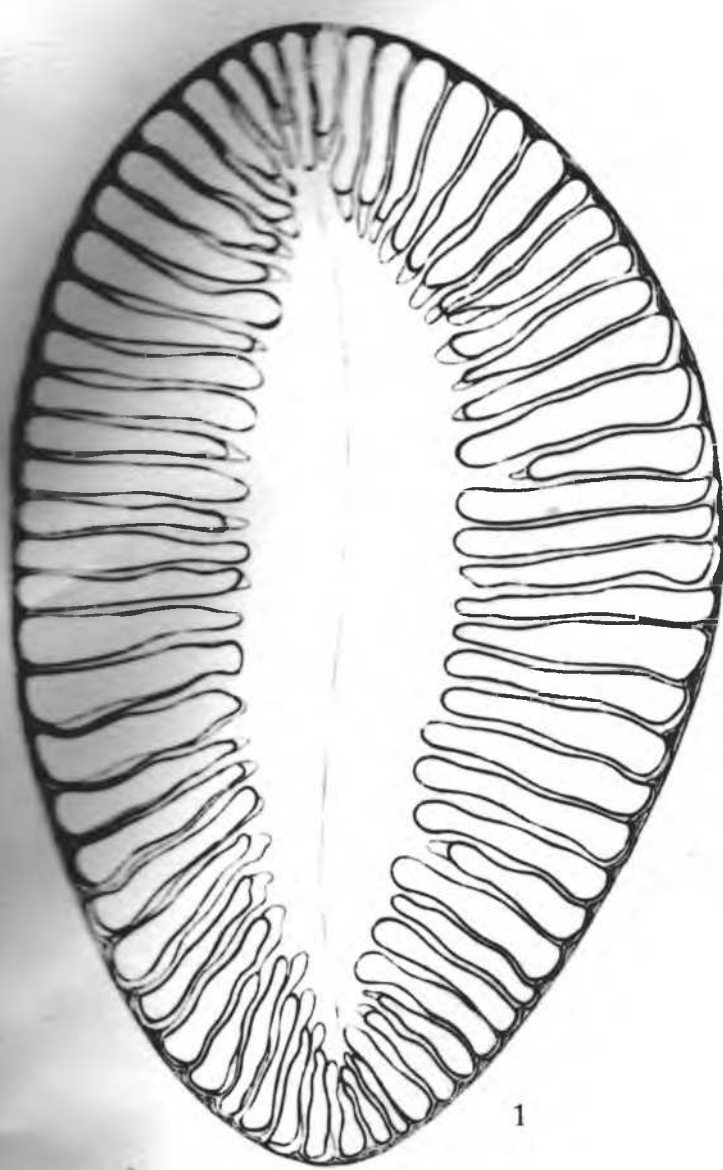
- Fig. 1, 2. — *Navicula* (*Diploneis*) *subovalis* var. *argentina* Freng., × 600.
 Fig. 3, 4, 5. — *Navicula* (*Dipl.*) *subovalis* var. *argentina* Freng. (per comparazione), × 600.
 Fig. 6, 7. — *Navicula* (*Dipl.*) *subovalis* Cl. (per comparazione), × 600.
 Fig. 8. — *Navicula* (*Diploneis*) *Smithii* Bréb. (per comparazione), × 600.
 Fig. 9, 10. — *Navicula* (*Dipl.*) *subovalis* var. *dilatata* n. comb. (per comparazione), × 600.
 Fig. 11, 12, 13, 14. — *Achnanthes brevipes* Ag. e varietà, × 600.

TAV. XIV.

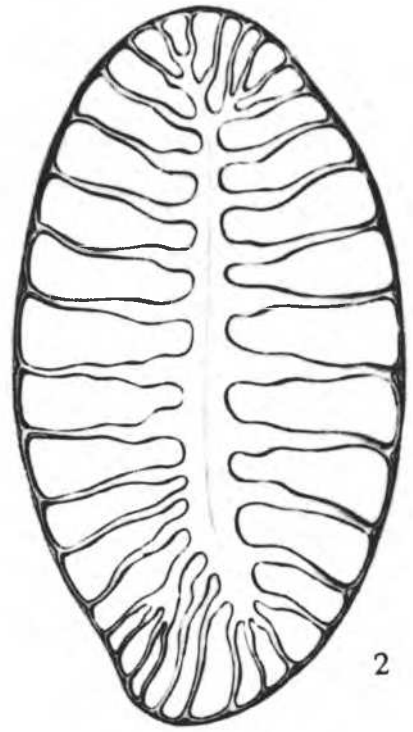
- Fig. 1, 2. — *Surirella Wetzeli* var. *dubia* Hust., × 300.
 Fig. 3. — *Surirella Wetzeli* Hust., × 300.
 Fig. 4. — *Navicula* (*Diploneis*) *Smithii* var. *maxima* A. Sch. (per comparazione),
 × 300.
 Fig. 5. — *Navicula* (*Diploneis*) *subovalis* var. (per comparazione), × 300.
 Fig. 6, 7. — *Rhopalodia Wetzeli* Hust., × 300.



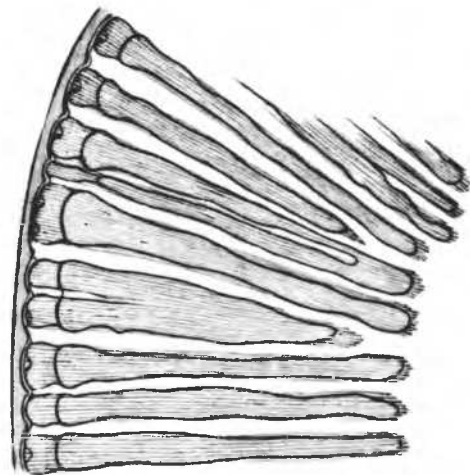




1



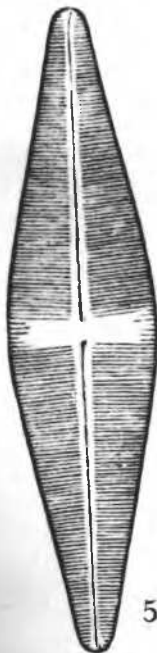
2



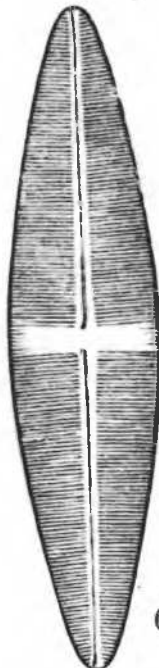
3



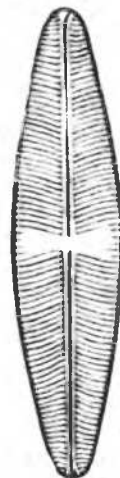
4



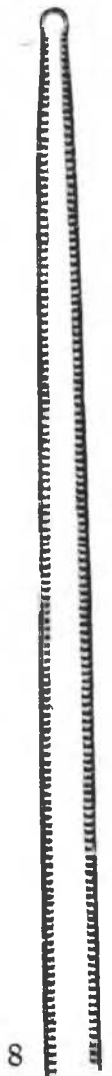
5



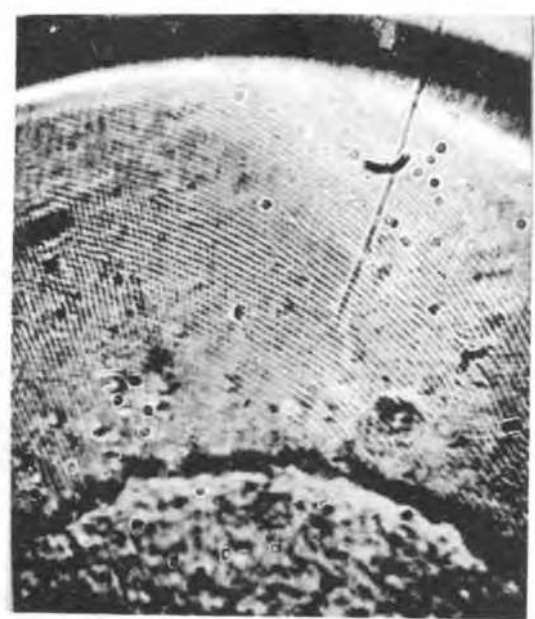
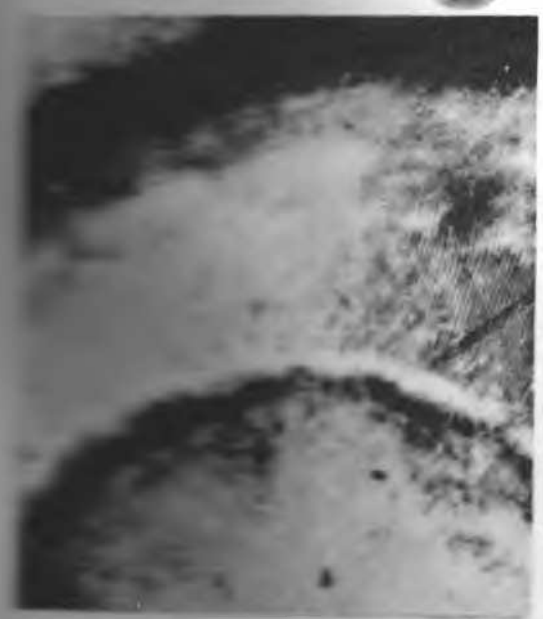
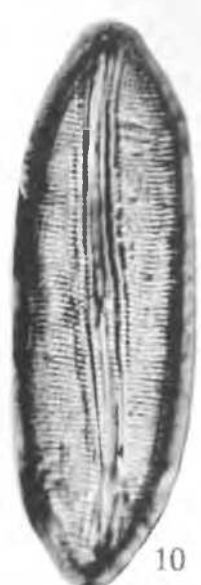
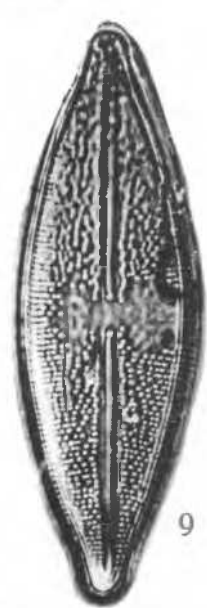
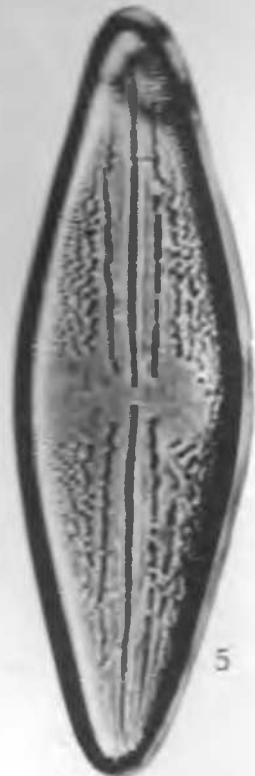
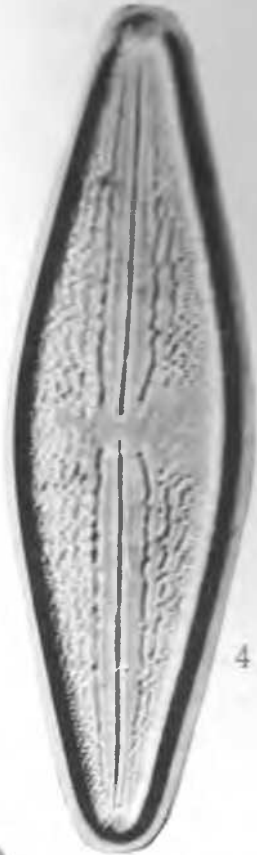
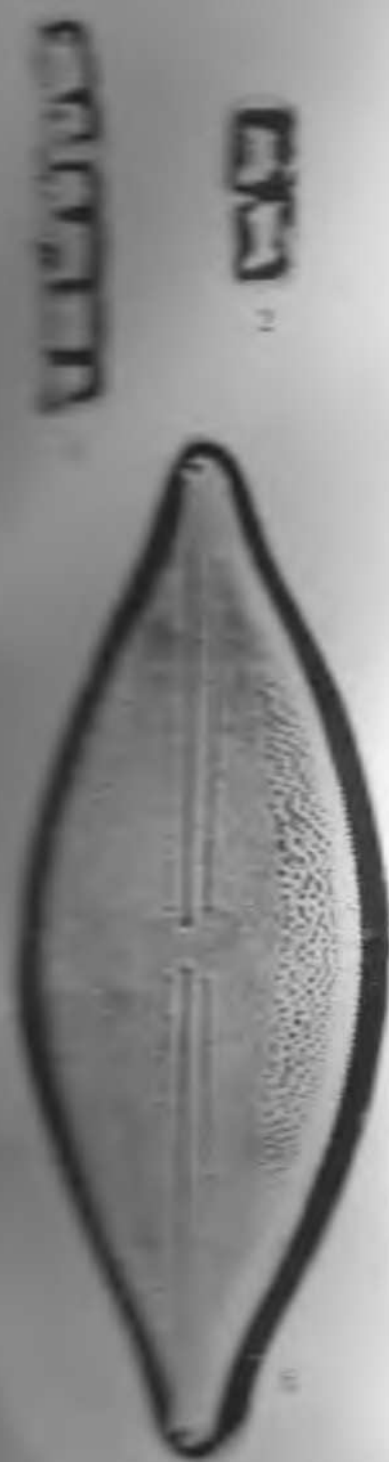
6



7



8



11

12

