

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCC.

1903

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1903

Forse, ed è quanto potranno stabilire ulteriori saggi, dalla proporzione maggiore o minore di questi semi scuri si potrà dedurre un criterio positivo per giudicare della accuratezza di lavorazione cui sono state assoggettate le semenzine. Intanto è bene su di essa aver richiamato l'attenzione dei pratici, perchè possano rendersi conto di una delle ragioni non infrequenti per cui, proceduto alla semina di erbai, seguendo le norme riconosciute razionali, possano talora verificarsi sensibili vuoti che, oltre ad abbassare il prodotto, ne deprezzano anche la qualità perchè i cespi di medica o di trifoglio che limitano i vuoti crescono soverchiamente rigogliosi e lignificano anche se la falciatura si eseguisca a tempo.

Patologia vegetale. — *Sulla Botrytis citricola* n. sp. parassita degli agrumi. Nota del dott. UGO BRIZI, presentata dal Socio PIROTTA.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Zoologia. — *Sulla coniugazione delle amebe.* Nota di MARGHERITA TRAUBE MENGARINI, presentata dal Socio GRASSI.

Da molto tempo si trovano nella letteratura zoologica degli accenni ad una riproduzione sessuale delle amebe, non creduti dai conoscitori e non tenuti in conto dai compilatori di manuali. È vero che tali osservazioni non erano fatte su culture pure e si riferivano ad osservazioni singole senza seguito, e che, oltre alle amebe, potevano anche riferirsi a tanti altri esseri microscopici, che passano per uno stato ameboide.

I dubbî erano dunque giustificati. Allo stesso tempo però rimane il fatto interessante per la storia del pensiero scientifico, che gli autori invece di cercare, mediante l'esperienza, la conferma o la negazione dei fatti indicati, li negavano senz'altro, perdurando nella convinzione che le amebe costituissero un'eccezione tra tutti gli animali, mercè la loro esclusiva riproduzione per divisione.

Esiste un fatto parallelo a questo riferentesi alla storia delle diatomee. Anche questi esseri, per quanto io sappia, non sono ancora ufficialmente nel novero di quelli che si riproducono per spore dopo avvenuta coniugazione, sebbene questa sia stata intraveduta anni fa da Fr. Castracane con grandissima probabilità.

Ciò che impedì per tanto tempo agli scienziati di vedere la coniugazione e la sporulazione delle amebe era, oltre alla impossibilità di fare delle colture pure, anzitutto il timore di cadere in un errore di sistematica. Si sa-

peva tanto poco del gruppo *Amoebina*, che era una vera fortuna di poter dire, come assioma, che le amebe non hanno nè coniugazione, nè cisti di riproduzione. I micetozoi colla loro fase ameboide hanno delle cisti di riproduzione; bisognava quindi evitare di confondere dei gruppi così diversi. Perciò, quando Grassi scoprì le cisti colle spore nell'*Amoeba Coli*, nessuno vi credette.

Così si può ad es. leggere nel Manuale del Doefflein ⁽¹⁾ del 1901, come egli temendo una confusione coi micetozoi non vuol tener conto delle colture pure di amebe su terreno nutritivo solido, le quali pur segnano un progresso fondamentale nello studio delle amebe. Per il Doefflein, tutti quelli che se ne sono occupati, tra i quali primo e più fortunato il Celli ⁽²⁾, avrebbero coltivato con ogni probabilità dei micetozoi invece che delle amebe.

Un anno dopo però lo stesso Doefflein afferma in uno scritto sul sistema dei protozoi ⁽³⁾, che le amebine e gli eliozoi « subiranno coi micetozoi inferiori un grande scambio di proprietà » (Besitzstand). Esso aggiunge: « con ciò quest'ultimo ordine sparirà probabilmente per intero, perchè le sue forme inferiori dovranno essere raggruppate, insieme alle amebine e gli eliozoi, in modo perfettamente nuovo ».

Lo Schaudinn poi in un suo recentissimo lavoro ⁽⁴⁾ va più oltre, parlando, si può dire, con una specie di orrore, del gruppo delle amebe, il quale spesso dai medici, e « perfino dai zoologi », è creduto un'unità bene caratterizzata mentre non lo è affatto.

Il punto più dubbio nella storia di queste così mal note amebe è ancora sempre il modo della loro riproduzione, sebbene il lavoro dello Scheel ⁽⁵⁾ sulla riproduzione dell'*Amoeba Proteus*, e specialmente il lavoro dello Zaubitzer ⁽⁶⁾, del quale parlerò estesamente in seguito, siano di massima importanza su tal punto.

Il Doefflein (l. c.) rappresenta graficamente in un circolo chiuso lo sviluppo delle amebe coll'indicazione « in parte ipotetico ». Prima della cisti di riproduzione esso mette un punto interrogativo colla sottoscritta « posto della probabile coniugazione ».

Prima di parlare estesamente di questa coniugazione voglio rammentare che, anche per quei micetozoi inferiori a cui accenna il Doefflein come origine di confusione colle amebe, esso stesso afferma che non se ne conosce affatto una coniugazione sessuale.

Ed è bene di tener nota di ciò, giacchè realmente non esistono che po-

(1) *Die Protozoen als Parasiten u. Krankheitserreger*. Jena, 1901.

(2) *Intorno alla Biologia delle Amebe*. Roma 1895

(3) *Das System der Protozoen*. Arch. f. Protistenkunde 1 Bd., pag. 169.

(4) *Untersuchungen ueber die Fortpflanzung einiger Rhizopoden*. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, 1903.

(5) *Beitraege z. Fortpflanzung d. Amoeben*. Festschr. f. C. v. Kupffer. 1899.

(6) *Studien ueber eine dem Strohinfus entnommene Amoebe*. Marburg 1901.

chissime amebe studiate un po' meglio, e che molti laboratori posseggono, direi così, le loro amebe private.

Così ad es. lo Zaubitzer chiama quella studiata da lui « la mia ameba dalla paglia » (meine Strohamoebe), cioè quella innominata, che esso coltivò da un infuso di paglia.

Giacchè la letteratura moderna pochissimo estesa sulla riproduzione delle amebe è citata in modo esauriente dal Behla e dallo Zaubitzer, mi limiterò qui a citare come rappresentante dei primi autori, che studiarono le amebe direttamente dalle infusioni, nelle quali si trovarono, naturalmente moltissimi altri organismi, il Maggi. Ne trascrivo le parole (1):

« La coniugazione delle amebe io la vidi per la prima volta nell'ottobre 1873. Allora io potei seguire per molte ore al microscopio due individui senza materia alimentare nel loro interno.... Gli pseudopodi dell'uno si confusero con quelli dell'altro, formando come una specie di involucro ialino intorno all'endoplasma del loro corpo unito, il quale alla sua volta si fece un po' più oscuro. Le granulazioni della cavità digestiva, la vescicola contrattile e il nucleo, che in ciascuno di quei due individui apparivano chiaramente prima della loro unione, dopo si fecero alquanto più indistinti; e più la fusione progrediva, maggiormente si manifestava l'indecisione delle parti. Fatta l'unione, sicchè le due amebe mi apparivano come se fossero una sola, non potei più discernere nessuna direzione di corrente dei granuli nella loro cavità gastrica, e piuttosto si vedeva in essa un movimento disordinato di granulazioni ». L'autore non potè osservare il seguito del fatto, vide però « nella infusione naturale » in cui esse stavano, degli individui della medesima specie (*Amoeba Villosa*) fra i quali alcuni che avevano tutta l'apparenza d'essere in coniugazione, perchè molto grandi, poco mobili e col loro interno sprovvisto di materia nutritiva, e nel quale non si potevano vedere nettamente la vescicola contrattile ed il nucleo. Riosservando in quell'istesso mese tale infusione, mi si offerse da un'amiba, in condizioni d'una di quelle che si potrebbero credere il risultato d'una coniugazione, un fenomeno sorprendente, giacchè nell'interna sua massa granulare vidi tutto ad un tratto un movimento delle granulazioni, in seguito al quale l'essere mi si presentò come se fosse una cisti contenente dei granuli. Cessato l'interno movimento, poco tempo dopo, la cisti amibica, se così la si può chiamare, si ruppe in un punto e ne uscì il contenuto granulare avente ciascuno l'aspetto di una spora ».

Non è possibile di interpretare con certezza le osservazioni del Maggi riguardo alla sporulazione veduta. Ciò che dice sulla coniugazione di due individui dell'ameba villosa è certo la loro fusione che esso giustamente

(1) *Sulla coniugazione o zigosi delle amebe*. Studi fatti nei Laboratori di Anatomia e Fisiologia comparata. Pavia 1876.

interpreta come in relazione alla coniugazione. Se però ciò che io vidi nell'*Amoeba Undulans* si ripetesse nelle altre amebe, questa fusione dovrebbe interpretarsi non come coniugazione, ma come formazione del macrogamete.

Il lavoro dello Scheel, sebbene non abbia descritto la coniugazione, è anzitutto importante, perchè la cisti di riproduzione descritta da esso nell'*Amoeba Proteus*, persuase i zoologi di pensare alla possibilità di una riproduzione sessuale nelle amebe.

Il Doeflein, riportandone le figure, si esprime in questo riguardo così: « Nell'*Amoeba Proteus* è stata constatata una seconda forma di riproduzione, la quale succede in condizioni speciali (probabilmente in relazione con una coniugazione). L'ameba forma una cisti globulare, nella quale il nucleo si divide in alcuni frammenti, i quali continuano a dividersi finchè si arriva ad un numero di 500 a 600 nuclei figli. Questi sono divisi nel plasma, soltanto il centro della cisti rimane privo di nuclei. Intorno ad ogni nucleo si separa dal plasma materno una porzione, la quale si isola sempre più, finchè ognuna di queste parti rappresenta una piccola ameba. Quando le giovani amebe erompono dalla cisti, il plasma centrale vi rimane come corpo residuale ».

Nelle cisti colle spore da me viste (fig. 4) si osserva pure che il centro rimane privo di queste, mentre nelle figure dello Zaubitzer le spore sono sparse irregolarmente per tutta la cisti.

Non è qui il luogo di parlare della *Leydenia gemmipara* descritta dallo Schaudinn. Essa differisce talmente, per le reti formate da molti individui e per il modo della sua gemmazione, come per la sua vita parassitaria, dall'*Amoeba Proteus*, dall'ameba dello Zaubitzer e dall'*Amoeba undulans* (le uniche cioè di cui si conosce ora, più o meno, tutto il ciclo), che la accenno soltanto per dire che essa, per non accrescere la confusione, non dovrebbe essere classificata colle vere amebe.

Anche la riproduzione dell'*Amoeba Coli* descritta in questi ultimi giorni, insieme a quella di una nuova *Amoeba Hystolitica* dallo Schaudinn differisce talmente da ciò che è noto di quelle amebe ora citate, che è assolutamente inutile di cercare qualunque relazione tra il suo ciclo di sviluppo e quello dell'*Amoeba undulans* che descriverò dopo. Schaudinn stesso alla fine del suo interessantissimo lavoro, inclina a classificare l'*Amoeba Coli* e quella *Hystolitica* tra i micetozoi inferiori.

Riassumerò ora il lavoro dello Zaubitzer (l. c.). Esso coltivò un'ameba ottenuta da un infuso di paglia su di un terreno solido di agar e somatose. Dopo aver descritto la moltiplicazione per scissione, come è stata osservata dagli autori, dice, che cinque o sei giorni dopo l'innesto sul terreno nutritivo, si trovano degli animali, che aderiscono fortemente tra di loro, due a due, in modo che anche trasportati in goccia pendente si staccano difficilmente. Se si indurisce il preparato e si colora coll'ematossilina, si vedono i due nuclei,

che posseggono poca cromatina, debolmente colorati, e si vedono dei filamenti più o meno netti, che convergono verso la zona di contatto degli animali.

Al polo opposto si vedono spesso delle escrescenze gemmiformi, come se fosse eliminata una parte della sostanza. L'autore non dice se questa sostanza appartenga al nucleo, come non si capisce se le linee convergenti facciano parte di questo. Esso dice inoltre di rimanere in dubbio se quei globuli, i quali si staccano come gemme, siano realmente delle gemme di riproduzione e quindi un terzo modo di riproduzione.

Si osservano inoltre altre masse protoplasmatiche la di cui grandezza dimostra, che si abbia da fare con due animali; però si vede nettamente un ponte protoplasmatico tra i due animali come se avesse luogo una fusione dei due organismi. In quest'ultimo caso quelle linee convergenti non si toccano più, invece si presentano già all'occhio dell'osservatore due o più nuclei di grandezza diversa e che dimostrano già talvolta una forma allungata (Semelform). Questi nuclei, i quali si formano nell'animale prima dell'incistamento, ricordano all'autore quelli descritti dallo Scheel nella cisti già formata dell'*Amoeba Proteus*.

Le amebe in questa fase non hanno più vacuoli e non formano più pseudopodi, ma si muovono « a modo delle lumache, però con una certa rapidità ». Poi ha luogo l'incistamento. Dalle cisti si vuota, dopo alcuni giorni, un contenuto di granuli, i quali finiscono crescendo ed animandosi, finchè passano rapidamente per il campo ottico, girando intorno al proprio asse. Dopo un giorno l'animale è più tranquillo, si osserva il manifestarsi del nucleo e della vacuola e la formazione degli pseudopodi.

L'autore dà tutte le sue interpretazioni sotto forma di dubbio. Esso cerca giustamente nell'effetto diverso della stessa colorazione sull'ameba nella fase vegetativa, ed in quella ora descritta, un appoggio alla sua « supposizione, che abbia luogo una unione passeggera o duratura dei due individui ».

Rilevo questo dubbio perchè lo Zaubitzer ha probabilmente osservato, come il Maggi, la fusione delle amebe. La coniugazione di esse, se debbo giudicare dalle mie osservazioni, dura così poco tempo, e finisce poi col completo distacco tra i due animali, che non è possibile di non seguirla per intero.

Vengo ora alle mie osservazioni sull'*Amoeba undulans* (Celli e Fiocca, l. c.). Il prof. Celli mise generosamente a mia disposizione il materiale, il quale servì al suo interessante lavoro. Mi servii pure del suo metodo di coltura. Celli e Fiocca coltivarono con eccellente successo diverse specie di *Amoeba* sul *Fucus crispus* alcalizzato. Scelsi tra esse l'*Amoeba undulans* perchè è la più grande, e feci le mie osservazioni pure secondo il metodo del Celli nella goccia pendente di *Fucus cr.* filtrato. Aggiunsi al *Fucus* un po' di eosina,

perchè le amebe mi servivano ad uno studio sulla loro permeabilità osmotica (¹). Osservai in tale occasione, per caso, la coniugazione di esse. Naturalmente studiai col massimo interesse questi fenomeni nuovi e procurai di seguirli sino alla fine. Però le mie osservazioni rimasero frammentarie. Esse datano dal 1895, ed allora non le pubblicai nella speranza di completarle, lo che non mi riuscì per ragioni estranee. Se le pubblico ora, imperfette come sono — mancano completamente tutte quelle osservazioni sul nucleo, che richiedono la sua colorazione — è, perchè vedo che alcuni autori si son finalmente convinti che bisogna considerare le amebe da un altro punto di vista, e che bisognerà smembrare il gruppo delle amebine come è stato costituito sinora. Quindi non potrà passare tempo senza che si arrivi a fare la storia completa del loro sviluppo. Parlando di amebe intendo parlare di quegli animali compresi nel confuso gruppo sinora chiamato Amoebina, i quali oltre alla loro locomozione a base di pseudopodi hanno due generazioni alternanti, una cioè di animali, che si riproducono per scissione, ed un'altra, nella quale gli animali si riproducono per spore e dopo avvenuta coniugazione, la quale ha luogo, per lo meno nell'ameba studiata da me, tra macro e microgameti.

Dopo avere osservato la scissione e l'incistamento dell'*Amoeba undulans* descritto da Celli e Fiocca, che tennero le amebe in stufa ad una temperatura tra 37° e 39° e le osservavano in goccia pendente col porta oggetti riscaldato, provai di togliere la coltura dalla stufa e di tenerla alla temperatura del laboratorio, cioè ad una temperatura più bassa di circa 10 e più gradi. Gli animali continuarono al principio a dividersi per scissione, sebbene si movessero con maggiore lentezza e parevano come intorpiditi. Riuscii allora a seminare diverse volte, innestando da una goccia pendente all'altra una sola cisti in goccia pendente. Trovai dopo 12 ore l'animale uscito dalla cisti ma movendosi pigramente. Dopo altre 12 ore l'animale era sparito e non trovai che la cisti vuota, rossa d'eosina.

Se si innestano più cisti o più animali, si innestano per conseguenza anche dei batteri (v. Celli e Fiocca, l. c.). In tal caso le amebe si moltiplicano benissimo. Aggiungendo del cloruro di sodio od altre sostanze nocive alle amebe, si ritrovano le amebe morte o moribonde coperte da ciuffi di batteri. Credo quindi collo Schaudinn, che tra batteri e amebe corre questa relazione, che chi sta meglio mangia l'altro. Certo, che le amebe non possono vivere senza batteri, mentre questi hanno altre risorse.

Mentre l'eosina non nuoce alla vita dei batteri essa mi servì ad osservare una interessante mostruosità. Era una cisti che pareva connata da tre cisti; ne uscì un ameba non più grande delle altre, però essa uscì molto lentamente, si direbbe penosamente. Ebbi frattanto il tempo di osservare accanto al nucleo

(¹) Osservazioni ed esperienze sulla permeabilità della pelle. Margherita Traube Mengarini, Rendiconti Acc. d. Lincei, vol. V, 1° sem., 1896.

un corpicciuolo fortemente rifrangente che ricorda il « Nebenkoerper » osservato nella *Paramoeba E* dallo Schaudinn, e che non vidi mai nelle altre amebe.

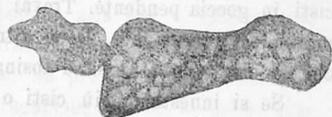
Dopo che le amebe vivevano da alcuni giorni alla temperatura del laboratorio notai, che le scissioni diminuivano sino a scomparire completamente. Osservai allo stesso tempo due nuovi fenomeni. Io vidi cioè la fusione di due amebe mentre che prima non avevo mai osservato alcun fenomeno che poteva ricordare la costituzione di un plasmodio, e vidi la coniugazione tra l'ameba ingrossata dalla fusione con un'ameba piccola.

Le amebe grandi sono formate di solito dalla fusione di due amebe. Durante la loro fusione spariscono i nuclei, o per lo meno non si vedono più senza colorazione. Le osservazioni dello Zaubitzer mi fanno credere che l'ultima ipotesi sia vera. Gli animali hanno dei movimenti molto contorti al principio della fusione durante la quale perciò l'osservazione diventa difficile. Vidi in queste condizioni talvolta dei nuclei allungati prima, che sparivano poi completamente. Vidi una volta l'espulsione di una particella appartenente al nucleo. La fusione comincia con un giuoco degli pseudopodi tra i due animali, che veramente non ricorda la descrizione del Maggi, secondo il quale questi formano una specie di involucro intorno ai due animali. Dopo alcuni minuti uno degli pseudopodi penetra nell'ectoplasma dell'altro animale fondendosi con esso. Questo è il principio della fusione che ha luogo su una larga superficie. Per venti minuti circa si vede ancora una divisione parziale tra le due amebe. Frattanto sparisce il giuoco degli pseudopodi e finalmente l'animale appare come vedesi nelle fig. 1 e 2.



a) microgamete.

FIG. 1.



a

FIG. 2.

Debbo le figure alla gentilezza del prof. Sanfelice, che le disegnò colla camera chiara.

L'ameba così costituita è grossa e vescicolosa, il suo contorno è più oscuro di prima, cioè meno rifrangente. Tutto il corpo, nel quale non si distingue più il nucleo forma una massa spugnosa composta da un protoplasma finamente granuloso, nel quale si distinguono molto nettamente altri granuli grandi, e delle vescichette, che non ricordano le solite vacuole.

Non è improbabile, che questa sia la fase vista dal Maggi e dallo Zaubitzer, giacchè essi descrivono la fusione tra due animali della stessa grandezza ed uguali tra loro. Se avessero visto la coniugazione, avrebbero di certo

anche osservato il distacco tra i due animali, il quale ha luogo dopo alcuni minuti, e del quale parlano soltanto come di un'ipotesi.

Oltre alle amebe grosse formate da due amebe, e le quali, come si vedrà dopo, sono i macrogameti, osservai un cambiamento fondamentale, che ebbe luogo nelle amebe della grandezza del primo ciclo.

Questo espellono dal loro endoplasma una parte abbastanza rilevante. Non riuscii a discernere, se il nucleo prendesse parte a questa riduzione. Vidi dei corpicciuoli molto rifrangenti spinti dall'interno dell'animale verso la periferia. Questi sono perfettamente tondi e corrispondono evidentemente alle gemme delle Zaubitzer. Non scoprii in essi alcuna struttura e non so nulla riguardo alla loro sorte dopo l'espulsione dall'animale.

L'endoplasma di queste amebe diventa omogeneo al punto da differenziarsi così poco dall'ectoplasma, che la differenza al principio grande rimane appena visibile. Esse appaiono allora piatte ed espanse come delle foglie e si muovono rapidamente con locomozione strisciante senza emettere i soliti pseudopodi. È questa la locomozione a modo di lumaca che lo Zaubitzer ha vista prima dell'incistamento. Però secondo lo Zaubitzer la coniugazione dovrebbe essere diggià avvenuta.

Tra il microgamete ora descritto ed il macrogamete prodotto dalla fusione di due, o forse talvolta di tre amebe, ha luogo una coniugazione. Non osservai mai durante i cinque giorni, che ebbi occasione di osservare i fenomeni ora descritti, che la coniugazione avesse avuto luogo subito dopo la formazione del macrogamete.

Questa non dura che pochi minuti. Mentre sparisce in una zona abbastanza limitata ogni divisione tra i due animali, il nucleo del microgamete diventa meno distinto senza sparire completamente. Certo bisognerà chiarire colla colorazione, la parte che il nucleo prende nella coniugazione.



FIG. 3. — Tre fasi consecutive d'un microgamete.

Un fenomeno strano è la corrente dei granuli, che durante la coniugazione va dal macrogamete al microgamete. Si direbbe, che in un dato momento tutto l'endoplasma delle due amebe si mescoli. Dopo pochi minuti i contorni dell'ameba piccola ricominciano a delinearsi nuovamente in quel piccolo tratto nel quale erano spariti durante la coniugazione. Essa comincia a staccarsi ed a rifondersi, in modo che il suo endoplasma prima del distacco finale si divide in due chiazze circondate dall'ectoplasma ancora aderente al macrogamete. Non saprei dire che cosa sia della chiazza endoplasmatica

più esterna. È un fatto, che le amebe durante i due modi di riproduzione eliminano delle particelle del loro corpo. Ricordo di aver visto la divisione di due amebe, nella quale il ponte protoplasmatico, che alla fine li riunì ancora, fu distaccato prima ad una estremità da una delle amebe, e poi all'altra estremità dall'altra. Sono probabilmente dei fenomeni di riduzione, i quali ricordano i fenomeni di riduzione che hanno luogo nell'uovo. Non mi pare indicato di parlare di una automutilazione ⁽¹⁾.

L'incistamento non segue subito la coniugazione. Riescii alcune volte a continuare l'osservazione delle amebe dopo la coniugazione. Non è facile, perchè dopo la coniugazione la loro locomozione diventa molto più rapida di prima. Osservai un microgamete dopo la coniugazione. Quando l'animale, non saprei dire dopo quanto tempo, si arrotondava passando alla forma di riposo descritta da Celli e Fiocca, ed io credevo che si sarebbe incistito, riemise tutto ad un tratto gli pseudopodi e si divise in due. Vidi anche alcuni macrogameti dividersi in due, ed una volta in tre amebe. È perciò che più sopra emisi il dubbio, che i macrogameti fossero costituiti talvolta anche da tre animali.

Circa 24 ore dopo l'innesto in una delle gocce pendenti, nelle quali osservai durante cinque giorni, e precisamente nei primi giorni di ottobre, i fenomeni di coniugazione descritti, non vidi più che delle cisti e poche amebe libere, che si muovevano pigramente. Le cisti contenevano otto o dieci spore. Avevano la solita grandezza delle cisti dell'am. und. nella sua fase vegetativa. Le spore stanno, come si vede nella figura 4 disposte lungo la periferia della cisti.



FIG. 4.

Riguardo alla sorte delle spore, debbo limitarmi a raccontare l'unica esperienza che feci in proposito. Lasciai una cisti colle spore nel campo ottico del microscopio in goccia pendente durante un'assenza dal laboratorio, la quale durò cinque giorni. Ritrovai al microscopio al posto della cisti delle spore libere, che semina in un'altra goccia pendente. La mattina appresso ritrovai delle piccole amebe. Riconosco, che il valore di quest'unica esperienza non è grande e che si potrebbero fare molte obiezioni al riguardo. Essa merita certamente di essere ripetuta.

Spero di poter riprendere ora le mie osservazioni frammentarie sulle amebe. Credo però che sin d'ora esse siano atte a completare i pochi lavori nuovi su tale argomento, ed a confermare la supposizione dei zoologi riguardo alla riproduzione sessuale delle amebe.

(¹) O. Casagrandi e P. Barbagallo, *Entamoeba Hominis* S. *Amoeba Coli* (Loesch). Ann. d'Igiene sperimentale, 1897.