

42. Alessandro FILIPPONI. — Sviluppo trofico, estensione e posizione sistematica del genere *Gigaductus*.

**Riassunto.** — Contro i dubbi gratuiti sollevati da GRASSÉ, l'autore rivendica l'obiettività di alcuni caratteri relativi allo sviluppo trofico delle specie del gruppo *Gigaductus*, concordemente segnalati, del resto, dai diversi autori che portarono un effettivo contributo sperimentale alla conoscenza del gruppo.

Gli sporozoitii di *Gigaductus* penetrano completamente nell'interno delle cellule delle cripte di rigenerazione dell'intestino dell'ospite, iniziando un primo stadio di sviluppo endocellulare (*stadio ento-citozoico*), durante il quale si trasformano in trofozoiti monocistici e poi dicistici, fino a raggiungere lunghezze totali di 20-50 micron. L'accrescimento realizzato in questo primo stadio è maggiore di quello effettuato nei due stadi successivi (*enterozoico solitario* ed *enterozoico biassociato*).

L'epimerite è sempre assente, in ciascuno dei tre stadi; nè mai si accenna la formazione di organi di fissazione. Come tipo di sviluppo *Gigaductus* si differenzia nettamente dal tipo *Gregarina*, contrariamente a quanto sostiene GRASSÉ. Esso si avvicina al tipo *Stenophora*, senza peraltro identificarsi con questo: infatti 1) non si forma mai una ventosa, nè un mucrone; 2) esiste forse la possibilità che le fasi monocistiche subiscano delle divisioni schizogoniche.

Il gruppo *Gigaductus* comprende, per ora, sicuramente 4 specie: *G. parvus*, *G. macrospora*, *G. elongatus* e *G. exiguus*. *Gregarina kingi* non è ad esso riferibile. E' possibile che i parassiti descritti da LÉGER come *Gregarina podurae* appartengano a due diverse specie di cui una riferibile al genere *Gigaductus*, l'altra al genere *Gamocystis*.

I caratteri distintivi del gruppo sono: sviluppo trofico entocitozoico; assenza di epimerite; associazione caudo-frontale; gamontocisti con unico grande sporidutto, dilatato a bulbo alla base; oocisti cilindriche, di solito, di grandi dimensioni. Una tale combinazione di caratteri non si ritrova in nessun altro genere ed in nessuna altra famiglia di Policistidee, per cui il genere *Gigaductus* deve ritenersi valido; e la proposta di riferirlo ad una nuova famiglia, *Gigaductidae*, appare pienamente giustificata.

**Résumé.** — Contre les doutes gratuits soulevés par GRASSÉ, l'auteur revendique l'objectivité de certains caractères relatifs au développement trophique des espèces du groupe *Gigaductus*, qui ont été du reste signalés

en plein accord par plusieurs auteurs qui contribuèrent positivement à la connaissance du groupe.

Les sporozoïtes de *Gigaductus* pénètrent complètement dans l'intérieur des cellules des criptes de régénération de l'intestin de leur hôte, en commençant une première phase de développement endocellulaire (*phase entocytozoïque*), pendant laquelle ils se transforment en trophozoïtes monocystiques, puis dicystiques, jusqu'à atteindre des longueurs totales de 20-30 microns. Leur accroissement, pendant cette première phase, est plus grand que pendant les deux phases successives (*enterozoïque solitaire* et *enterozoïque biassociée*).

L'épimérite est absente dans chacune des trois phases; et la formation d'organes de fixation n'apparaît aucunement. Contrairement à ce qui soutient GRASSÉ, le type de développement de *Gigaductus* se différencie nettement de celui de *Gregarina*. Il se rapproche du type *Stenophora*, sans d'autre part s'identifier avec lui: en effet 1) ni une ventouse ni un mucron ne se forment; 2) il est possible que les phases monocystiques subissent des divisions schizogoniques.

Le groupe *Gigaductus* comprend, jusqu'à présent, sûrement 4 espèces: *G. parvus*, *G. macrospora*, *G. elongatus* e *G. exiguus*. On ne peut pas y comprendre *Gregarina kingi*. Il se peut que les parasites décrits par LÉGER comme *Gregarina poduræ* appartiennent à deux espèces diverses dont une se rattache au genre *Gigaductus*, l'autre au genre *Gamocystis*.

Les caractères distinctifs du groupe sont: développement trophique intracellulaire; absence d'épimérite; association caudofrontale; gamontocystes ayant un seul sporoduct, lequel se dilate à la base en forme de bulbe; oöcystes cylindriques, généralement de grandes dimensions. Un tel ensemble de caractères ne se retrouve chez aucun autre genre et chez aucune autre famille de *Polycystidea* et conséquemment le genre *Gigaductus* doit être considéré valable et la proposition de le rattacher à une nouvelle famille, *Gigoductidae*, paraît pleinement justifiée.

**Summary.** Against the gratuitous doubts raised by GRASSÉ, the author defends the objectivity of some characteristics relative to the trophic development of the species of the *Gigaductus*-group. Findings of all workers who experimentally contributed to the knowledge of the life-cycle of *Gigaductus* are in mutual agreement and further observations of the author (see microphotographs) confirm those statements.

The first stage of development of *Gigaductus* is intracellular (*entocytozoic*), and not extracellular, as in *Gregarinidae*. The sporozoite enters regenerative crypt' cell of the host's intestine. During the entocytozoic

stage, the sporozoite is first transformed in monocystic trophozoite and later in dicystic trophozoite. When invaded cell is destroyed, the parasite has reached a total length of 20-50 microns. The growth accomplished during this first stage is greater than that which occurs during the two successive stages (*solitary enterozoic stage* and *biassociated enterozoic stage*).

The epimerite is lacking. The development in *Gigaductus* is not the same as in *Gregarina*. The *Gigaductus* development recalls the *Stenophora*-type, from which, however it differs: in fact 1) no sucker is ever formed, nor a mucro; 2) there is perhaps the possibility that the monocystic trophozoites undergo schizogonic divisions.

The *Gigaductus*-group includes, up to date, certainly, 4 species, *G. parvus*, *G. macrospora*, *G. elongatus*, *G. exiguus*, *Gregarina kingi* does not pertain to such a group. Further investigations are necessary to establish the exact position of *Gregarina podurae*. The possibility of more than one species being present in *Orchesella villosa* is not to be excluded.

The distinctive characters of the group are the following: entocytozoic development; absence of epimerite; caudo-frontal association; gamontocysts with a single large sporiduct dilated at its base; cylindrical oocysts, which usually have large dimensions. Such a combination of characters cannot be found in any of the existing genera and families of *Polycystidea*. Therefore, the genus *Gigaductus* should be accepted and the rank of a new family (*Gigaductidae*) for it appears wholly justifiable.

**Zusammenfassung.** — Gegen die von GRASSÉ erhobenen Zweifel verteidigt Verf. die Objektivität einiger Charakterzüge bezl. der trophischen Entwicklung der Spezies der Gruppe *Gigaductus*, die im übrigen übereinstimmend auch von mehreren andern Autoren mitgeteilt wurden, die damit einen wirklichen experimentellen Beitrag zur Kenntnis dieser Artgruppe geleistet haben.

Die Sporozoiten von *Gigaductus* dringen vollständig ins Zelleninnere der Regenerationskrypten des Wirtsdarms ein und beginnen damit ein erstes endozelluläres Entwicklungsstadium (*entocytozoisches Stadium*). Während dieses Stadiums bilden sie sich in einzellige, danach in dizyistische Trophozoiten um, bis sie Gesamtlängen von 20 bis 50 micron erreicht haben. Das in diesem ersten Stadium verwirklichte Wachstum ist grösser als das in den beiden nachfolgenden Stadien erzielte (*solitär enterozoisches* und *biassoziert enterozoisches Stadium*).

Der Epimerit fehlt stets, in allen dreien dieser Stadien. Auch zeigt sich nie eine Spur der Bildung von Haftorganen. Als Entwicklungstyp

unterscheidet sich *Gigaduktus* scharf vom Typ *Gregarina*, im Gegensatz zu den Behaunungen GRASSÉS. Er nähert sich eher dem Typ *Stenophora* ohne jedoch mit diesem identisch zu sein: So bildet sich z. B. 1) niemals ein Haftkopf noch ein Mukron und 2) besteht vielleicht die Möglichkeit, dass die einzelligen Phasen sich schizogon teilen.

Die Gruppe *Gigaductus* umfasst bis jetzt sicher vier Spezies: *G. parvus*, *G. macrospora*, *G. elongatus* und *G. exiguus*. Die Spezies *Gregarina kingi* gehört nicht dazu. Es ist möglich, dass die von LÉGER beschriebenen Parasiten wie *Gregarina podurae* zu zwei verschiedenen Spezies gehören, von der eine dem genus *Gigaductus*, die andere dem genus *Gamocystis* zuzuteilen ist.

Die unterscheidenden Charakteristika der Gruppe sind: Entozytozoische tropische Entwicklung, Fehlen von Epimeriten, kaudo-frontale Assoziation. Die Gamontencysten haben einen einzigen grossen Sporoduktus, der an seiner Basis zu einem Bulbus aufgetrieben ist. Die Oöcysten sind zylindrisch und gewöhnlich ziemlich gross. Eine derartige Kombination von charakteristika findet sich in sonst keinem andern Genus und bei keiner andern Familie von *Polycystidea*. Aus diesem Grunde ist die Genus *Gigaduktus* als berechtigt anzusehen, und der Vorschlag sie einer neuen Familie, *Gigaductidae* zuzuteilen, durchaus gerechtfertigt.

---

Nel fascicolo 2° del volume 1° del *Traité de Zoologie*, recentemente apparso, GRASSÉ (1), prendendo in considerazione il genere *Gigaductus*, così si esprime: « FILIPPONI (1948) a estimé pouvoir créer une famille pour ce genre à cause de son développement prétendu intracellulaire et de l'absence (?) d'épimérite. Le texte de l'auteur italien s'accorde avec la description que LÉGER et DUBOSCQ (1902) donnent du développement de *Gregarina cuneata*; en somme, *Gigaductus* est une *Gregarinidae* typique, à laquelle on fait beaucoup d'honneur en l'élevant au rang de genre ».

Dal che si deduce che GRASSÉ 1) non crede all'esistenza di uno sviluppo endocellulare nei trofozoiti del genere *Gigaductus*; 2) pone in dubbio la mancanza completa di un epimerite; 3) afferma che la descrizione che FILIPPONI (2) dà dello sviluppo trofico di *Gigaductus macrospora* coincide con quella che LÉGER e DUBOSCQ (3) avevano data per *Gregarina*

---

(1) *Traité de Zoologie*, Tome 1°, Fasc. 2°, Masson, Paris (1953), pag. 648.

(2) *Arch. Zool. It.*, 33, 319 (1848).

(3) *Arch. Parasit.*, 6, 377 (1902).

*cuneata*; 4) conclude infine che *Gigaductus* è una tipica *Gregarinidae*, per cui non solo non trova giustificazione la proposta di una nuova famiglia, ma è perfino discutibile che possa essere accettato come un genere distinto dal genere *Gregarina*, ritornando così alla tesi sostenuta, con maggior decisione da WATSON (4).

Bisognerebbe tener sempre distinte due cose diversissime: i fatti e la loro interpretazione. I fatti sono quelli che sono; e se, in sede scientifica, per affermarli è necessario darne una documentazione sperimentale, è dovere di chi li nega dimostrare che la documentazione prodotta o è errata o non è probativa. Al contrario, la interpretazione dei fatti è materia opinabile ed ognuno può esprimere un parere diverso.

Dopo questa premessa passiamo pure ad esaminare i singoli punti controversi.

#### LO SVILUPPO ENDOCELLULARE DI « GIGADUCTUS » È UN DATO DI FATTO SPERIMENTALMENTE ACCERTATO.

La creazione del genere *Gigaductus* si deve a CRAWLEY (5) che descrisse la prima specie, *G. parvus*, parassita di *Harpalus caliginosus* Fab. Una seconda specie, *G. exiguus*, fu descritta da WELLMER (6) in *Pterosticus niger* Schall. La stessa specie fu osservata in *Pterosticus vulgaris* L. e in *Amara similata* GYLL da FOERSTER (7) e in *Pterosticus melas* Greutz da MORIGGI (8) che la descrisse come *Endocryptella Ghidini*. Il ciclo biologico di una terza specie, *G. elongatus* (= *Endocryptella elongata*), parassita di *Calathus fuscipes* var. *latus* Serv., parzialmente descritto da MORIGGI (9), fu successivamente completato da FILIPPONI (10). Infine una quarta specie, *G. macrospora*, è stata rinvenuta da FILIPPONI (11) in *Laemostenus algerinus* Gory.

Poichè CRAWLEY (12), WELLMER (13) e FOERSTER (14) si limitarono a dissezionare gli intestini degli ospiti, senza procedere all'allestimento di sezioni di intestini infetti, evidentemente non poterono osservare che trofozoiti già liberi nel lume intestinale (*trofozoiti enterozoici solitari* e *trofozoiti enterozoici biassociati*). Ma, con encomiabile rigore scien-

(4) Biol. Monogr. Illinois, 7, [1], 479 (1916).

(5) Proc. Acad. Nat. Sc. Phila., 55, 632 (1903).

(6) Schr. Physik-ökonom. Ges. Königsberg, 52, 403 (1911).

(7) Z. Parasitenkde, 10, 157 (1938).

(8) e (9) Arch. Protistenkde, 96, 221 (1943).

(10) Rend. Ist. Sup. Sanità, 14, 800 (1951).

(11) Arch. Zool. It., 33, 293 (1948).

(12) Proc. Acad. Nat. Sc. Phila., 55, 632 (1903).

(13) Schr. Physik-ökonom. Ges. Königsberg, 52, 403 (1911).

(14) Z. Parasitenkde, 10, 157 (1938).

tifico, nessuno dei tre autori ipotecò la natura endo od extracellulare degli stadi che non avevano osservato. E' ovvio, infatti, che per conoscere le modalità di sviluppo dei trofozoiti di una data specie, esiste un unico mezzo legittimo, che è quello di andarne a studiare sperimentalmente il comportamento effettivo.

Il merito della scoperta dello sviluppo, endocellulare nei trofozoiti di *Gigaductus* spetta alla MORIGGI<sup>(15)</sup> che lo dimostrò in due specie diverse, *G. exiguus* e *G. elongatus*. Le successive ricerche di FILIPPONI<sup>(16)</sup> su *G. macrospora* non fecero che confermare, per questa nuova specie, i reperti già segnalati da MORIGGI per le altre due. Le descrizioni particolareggiate ed inequivocabili delle varie fasi di sviluppo endocellulare (*stadio entocitozoico*) dei trofozoiti di queste tre specie sono reperibili nei due lavori ora citati, dove chiunque può andarsi a controllare la documentazione dei fatti descritti, rappresentata da quattro microfoto pubblicate da MORIGGI<sup>(17)</sup> e tre microfoto pubblicate da FILIPPONI<sup>(18)</sup>.

Nè si richiami l'esempio di ricercatori di consumata esperienza, quali SCHNEIDER e numerosi altri che scambiarono inclusi citoplasmatici delle cellule epiteliali dell'intestino dell'ospite per dei fugaci stadi endocellulari di *Stylocephalidae* e *Gregarinidae*, dimostrati poi inesistenti dalle classiche ricerche di LÈGER e DUBOSCO<sup>(19)</sup>. In *Gigaductus* lo stadio entocitozoico è di durata lunghissima. Gli sporozoiti, penetrati profondamente nell'interno di una cellula epiteliale dell'intestino si accrescono, trasformandosi dapprima in trofozoiti monocistici e poi in trofozoiti dicistici (con protomerite e deutomerite), fino a riempire completamente la cellula ospite che reagisce, all'inizio, ipertrofizzandosi e finisce per ridursi ad un esilissimo involucro, avvolgente il parassita. Quando, per la rottura dell'involucro, il parassita cade nel lume intestinale, esso ha già raggiunto lunghezze ragguardevoli, da 20 a 50 micron, a seconda delle specie. Per due campioni di *G. macrospora* e *G. elongatus*, da lui esaminati, FILIPPONI<sup>(20)</sup> ha calcolato che lo sviluppo effettuato, durante lo stadio entocitozoico, relativo alla lunghezza totale, rappresenta rispettivamente il 50% ed il 36% dell'intero accrescimento. Vale a dire, se per semplicità supponiamo che la velocità di accrescimento si mantenga costante durante l'intero periodo trofico, la durata dello stadio entocitozoico supera nettamente quella

<sup>(15)</sup> Arch. Protistenkde, 96, 221 (1943).

<sup>(16)</sup> Arch. Zool. It., 33, 293 (1948).

<sup>(17)</sup> Arch. Protistenkde, 96, 221 (1943).

<sup>(18)</sup> Arch. Zool. It., 33, 293 (1948).

<sup>(19)</sup> Arch. Parasit., 6, 377 (1902).

<sup>(20)</sup> Rend. Ist. Sup. Sanità, 14, 800 (1951).

dei due stadi successivi (enterozoico solitario e enterozoico biassociato). In ogni caso è evidente che la durata relativa di questo stadio, in *Gigaductus*, è di un ordine di grandezza del tutto diverso da altri casi noti nella letteratura delle Policistidee.

Esiste infine un'altra particolarità, in *Gigaductus*, che salvaguarda il ricercatore da ogni possibilità di equivoco e lo garantisce contro ogni contestazione. L'infezione è rarissima; ma, se c'è, è massiva. Delle numerosissime cripte di rigenerazione dell'intestino medio del Carabide, in genere, solo poche sono infette, a volte una sola; ma, in tutti i casi osservati, in ciascuna cripta infetta sono stati rinvenuti migliaia di parassiti, dai più piccoli (3-5 micron) ai più grandi (20-50 micron) con tutte le dimensioni intergradanti. In un caso FILIPPONI (dati non pubblicati) catturò, in una piccola cantina alla periferia di Roma, 25 esemplari di *Laemostenus algerinus*, di cui al più scrupoloso esame, solo uno risultò infetto. L'esemplare presentava due sole cripte parassitate, letteralmente infarcite di trofozoiti entocitozoici; e nel lume intestinale si trovarono trofozoiti enterozoici solitari, biassociati e gamontocisti, con una ininterrotta sequenza di parassiti di tutte le età. E' probabile che, a determinare questo inspiegabile comportamento, esista qualche fenomeno biologico peculiarissimo a questo gruppo di specie; ma, qualunque ne sia la causa, sta di fatto che il ricercatore si trova in condizioni sperimentali migliori di quelle che sia possibile procurarsi, in altri casi, mediante infezioni sperimentali. In ogni sezione ha la possibilità di confronto tra le pochissime cripte infette e le moltissime indenni; quasi tutte le cellule delle cripte parassitate contengono trofozoiti entocitozoici di dimensioni gradatamente crescenti dal fondo della cripta verso la base; infine la somiglianza morfologica e la progressività dimensionale tra i trofozoiti entocitozoici ed i trofozoiti enterozoici solitari e poi tra questi ed i biassociati non lasciano alcun dubbio che si tratti di tre stadi di uno stesso parassita.

I TROFOZOITI DI « GIGADUCTUS » SONO DEL TUTTO PRIVI DI EPIMERITE.

Nè CRAWLEY <sup>(21)</sup>, nè WELLMER <sup>(22)</sup>, nè FOERSTER <sup>(23)</sup> osservarono epimeriti nei trofozoiti di *Gigaductus*. Il fatto colpì particolarmente WELLMER <sup>(24)</sup> che andò a ricercare l'epimerite in trofozoiti enterozoici sempre più piccoli, ma, con sua meraviglia, dovè constatare che fin nei

<sup>(21)</sup> Proc. Acad. Nat. Sc. Phila., 55, 632 (1903).

<sup>(22)</sup> Schr. Physik-ökonom. Ges. Königsberg, 52, 403 (1911).

<sup>(23)</sup> Z. Parasitenkde, 10, 457 (1938).

<sup>(24)</sup> Schr. Physik-ökonom. Ges. Königsberg, 52, 403 (1911).

più piccoli esemplari osservati (20 micron di lunghezza) non ve n'era traccia alcuna. E' vero che i reperti di questi autori non sono decisivi, potendosi supporre che la perdita dell'epimerite si effettuò in stadi più precoci di quelli osservati; ma una tale obiezione non regge più nei confronti dei reperti concordi di MORIGGI <sup>(25)</sup> e di FILIPPONI <sup>(26)</sup>. Nei preparati in serie di intestini infetti di *P. melas*, *C. fuscipes* e *L. algerinus* questi due autori disponevano di migliaia di trofozoiti di tutte le età, a partire dai più piccoli, di *G. exiguus*, *G. elongatus* e *G. macrospora*; e, per quanto abbiano scrupolosamente esaminato numerosissime sezioni, nè l'una nè l'altro sono mai riusciti a vedere tracce di epimeriti o qualcosa di equivalente. Avendo catturato insetti da località diverse ed avendo incluso a caso gli intestini, i campioni di parassiti da loro esaminati possono ritenersi rappresentativi delle rispettive specie, per cui la loro affermazione che i trofozoiti di *G. exiguus*, *G. elongatus* e *G. macrospora* sono privi di epimerite risponde a tutte le esigenze di una metodologia scientifica.

Sarà utile, a proposito, ricordare una circostanza. In *L. algerinus* FILIPPONI <sup>(27)</sup>, oltre a *G. macrospora*, ha dimostrato la presenza di altre due specie di gregarine, *Ancyrophora gracilis* Léger 1892 e *Actinocephalus histolyticus* Filippini 1949, avendo rinvenuto, in alcuni casi le tre specie omoxeniche in uno stesso intestino. Orbene, sia *Ancyrophora gracilis* che *Actinocephalus histolyticus* hanno un tipico sviluppo extracellulare e ciascuna specie possiede un proprio caratteristico epimerite. Questo dimostra, ad un tempo, due cose: 1) che l'ambiente intestinale dei Carabidi non obbliga necessariamente le gregarine a scegliersi uno sviluppo endocellulare o a privarsi di epimerite; 2) che l'autore non era inibito da particolari idiosincrasie che gli impedissero di riconoscere uno sviluppo extracellulare o la presenza di un epimerite.

Peraltro, nel desiderio vivissimo di allontanare dalla mente dell'illustre contraddittore francese ogni ombra di dubbio, si è allegata alla presente nota una nuova originale documentazione microfotografica relativa a ben tre specie di *Gigaductus*, *G. macrospora*, *G. elongatus* e *G. exiguus*. Le foto sono state eseguite al Panphot di LEITZ. I preparati sono stati depositati presso il Museo dell'Istituto Superiore di Sanità, a disposizione di chiunque li voglia controllare.

---

<sup>(25)</sup> Arch. Protistenkunde, 96, 221 (1943).

<sup>(26)</sup> Arch. Zool. It., 33, 293 (1948).

<sup>(27)</sup> Riv. Parass., 10, 245 (1949).

TIPO DI SVILUPPO TROFICO IN « GIGADUCTUS ».

« Le texte de l'auteur italien s'accorde avec la description que LÉGER et DUBOSCQ (1902) donnent du développement de *Gregarina cuneata* », afferma GRASSÉ<sup>(28)</sup>. Ad essere esatti, LÉGER e DUBOSCQ (1902)<sup>(29)</sup> non parlano neppure di *G. cuneata*. La descrizione dello sviluppo trofico di *G. cuneata* si trova in LÉGER e DUBOSCQ (1904)<sup>(30)</sup>, ma è semplicemente antitetica a quella data da FILIPPONI<sup>(31)</sup> per *Gigatuctus macrospora*. Ecco come i due autori francesi sintetizzano, nel lavoro ora citato, lo sviluppo trofico di *Gregarinidae* e *Stylocephalidae* in cui rientra il caso di *G. cuneata*. « Le sporozoïte, d'abord simplement fixé a l'épithélium par son rostre, s'enfonce ensuite assez profondément dans la cellule. Puis la portion intracellulaire devient tout a fait prépondérante et contient le noyau. Dans la suite, c'est la portion extracellulaire qui va devenir prépondérante et va former le protomérite et le deutomérite définitifs, et le noyau émigre de bonne heure a son intérieur. Quant à la portion intracellulaire, elle reste finalement plus petite, son accroissement étant bientôt limité par la taille de la cellule et elle constitue l'épimérite. Ex: *Stylorynchus* et *Gregarina* ».

E' ben vero che LÉGER e DUBOSCQ descrivono, subito dopo, uno sviluppo trofico molto simile a quello di *Gigaductus macrospora*, ma esso riguarda il genere *Stenophora* e non già *G. cuneata*: il che non giova molto alla tesi di GRASSÉ. Giova invece alla nostra e vale la pena riportarne il testo per intero. « Le sporozoïte pénètre complètement dans la cellule épithéliale ou il s'enfonce ordinairement jusqu'au voisinage du noyau; puis il grossit et devient une jeune Grégarine à protomérite et à deutomérite distincts qui finit par remplir toute la largeur de la cellule-hôte. La Grégarine n'est mise en liberté que par la destruction et la chute de la cellule. Ex: *Stenophora* ». Ed aggiungono: « Ce qu'il faut souligner, c'est que dans ce cas, où la Grégarine est intracellulaire, elle n'a, à aucun moment, d'épimérite ou organe fixateur. Celui-ci est remplacé par une sorte de ventouse souvent précédée d'un court mucron ».

Non c'è dubbio che lo sviluppo trofico di *Gigatuctus* si avvicini al tipo *Stenophora*, pur tuttavia non si identifica con questo. Anzitutto in *Gigaductus* non si forma mai una ventosa, nè un mucrone. E questo è certo. Ma esiste forse una seconda differenza assai più profonda,

---

<sup>(28)</sup> Traité de Zoologie, Tome 1<sup>o</sup>, Fasc. 2<sup>o</sup>, Masson, Paris (1953), pag. 648.

<sup>(29)</sup> Arch. Parasit., 6, 377 (1902).

<sup>(30)</sup> Arch. Protistenkunde, 4, 335 (1904).

<sup>(31)</sup> Arch. Zool. It., 33, 319 (1948).

sebbene non egualmente sicura, e cioè, che gli sporozoitii, i quali penetrano nelle cellule in attiva proliferazione del fondo delle cripte di rigenerazione, subiscano delle divisioni schizogoniche <sup>(32)</sup>. Questa *supposizione* poggia su due dati di fatto: 1) le strane caratteristiche di una infezione da *Gigaductus*, sopra ricordate, che non trovano riscontro con quelle che si osservano nel caso di altre Policistidee <sup>(33)</sup>; 2) dall'esame di sezioni in serie di intestini infetti di *L. algerinus*, *C. fuscipes* e *P. melas*, nelle cellule del fondo criptale, si osservano frequentemente, in una stessa cellula, trofozoitii sferici piccolissimi appaiati come se provenissero da una divisione, tanto più che in molti casi non è netta la separazione tra i due trofozoitii. Evidentemente questa è solo una *ipotesi di lavoro* e va affrontata con metodi più adeguati del semplice esame di intestini trovati infetti in natura. Comunque, se fosse vera potrebbe gettare un po' di luce sul fatto stranissimo di trovare intestini di ospiti infetti con la maggior parte delle cripte indenni, mentre in quelle parassitate vi sono migliaia di parassiti, sì che quasi ogni cellula ne risulti contaminata; e con una progressione regolare di dimensioni nei parassiti, dal fondo della cripta alla base e verso il lume intestinale, quale sarebbe difficile procurarsi, per altre Policistidee, mediante infezioni sperimentali, regolarmente intervallate.

#### ESTENSIONE E POSIZIONE SISTEMATICA DEL GENERE « GIGADUCTUS ».

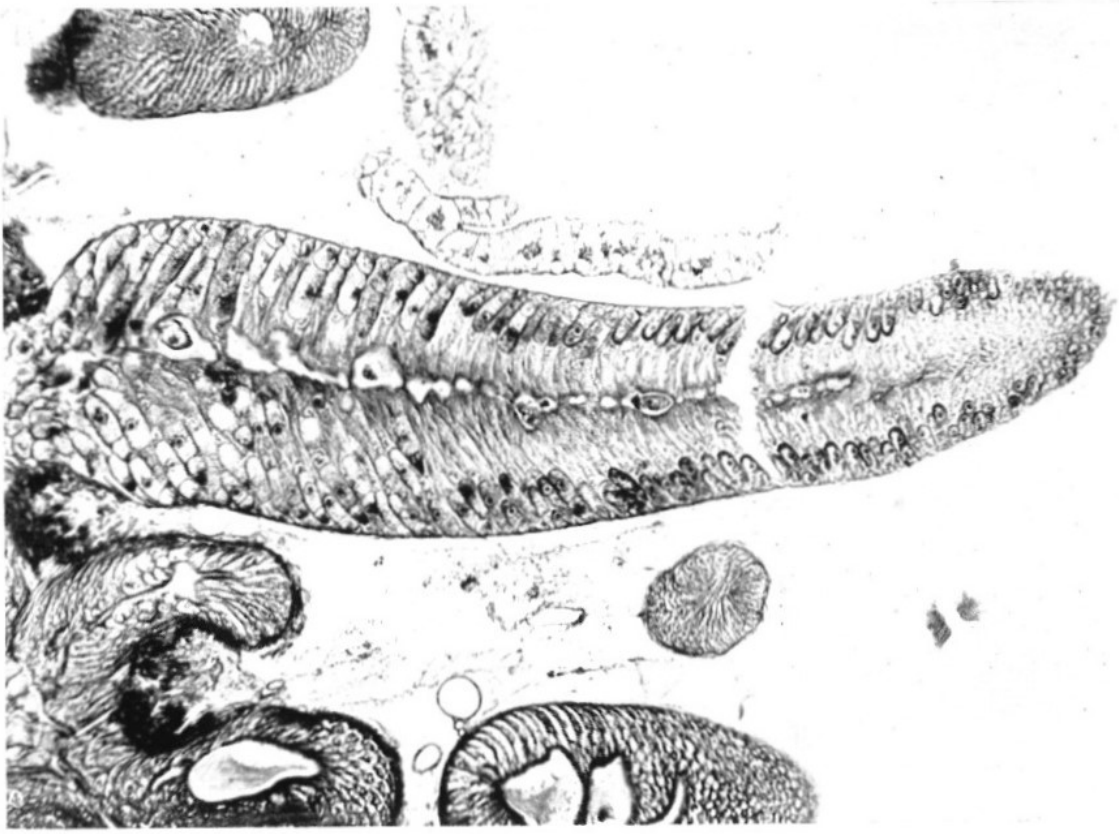
Abbiamo finora rivendicata la *natura obiettiva* di alcuni caratteri di *Gigaductus*. Che valore sistematico dobbiamo a questi attribuire? Qui si entra nel campo delle *interpretazioni* ed è naturale attendersi un contrasto di opinioni; anche se, come spesso accade, i contrasti sorgono più da equivoci o da scarsa conoscenza dei fatti che dalla interpretazione vera e propria dei medesimi. Il problema della posizione sistematica del genere *Gigaductus* non può essere disgiunto dall'altro della sua estensione (quali specie dobbiamo ritenere appartenervi), per cui verranno esaminati contemporaneamente.

CRAWLEY <sup>(34)</sup> creò il genere *Gigaductus* per un'unica specie, *G. parvus*, di cui non conosceva le modalità di sviluppo e l'attribuì alla famiglia *Gregarinidae*. I caratteri che lo indussero a creare un nuovo genere furono essenzialmente i seguenti: « dehiscence by one enormous sporoduct »; « spores cylindrical, very large »; « spores marked with

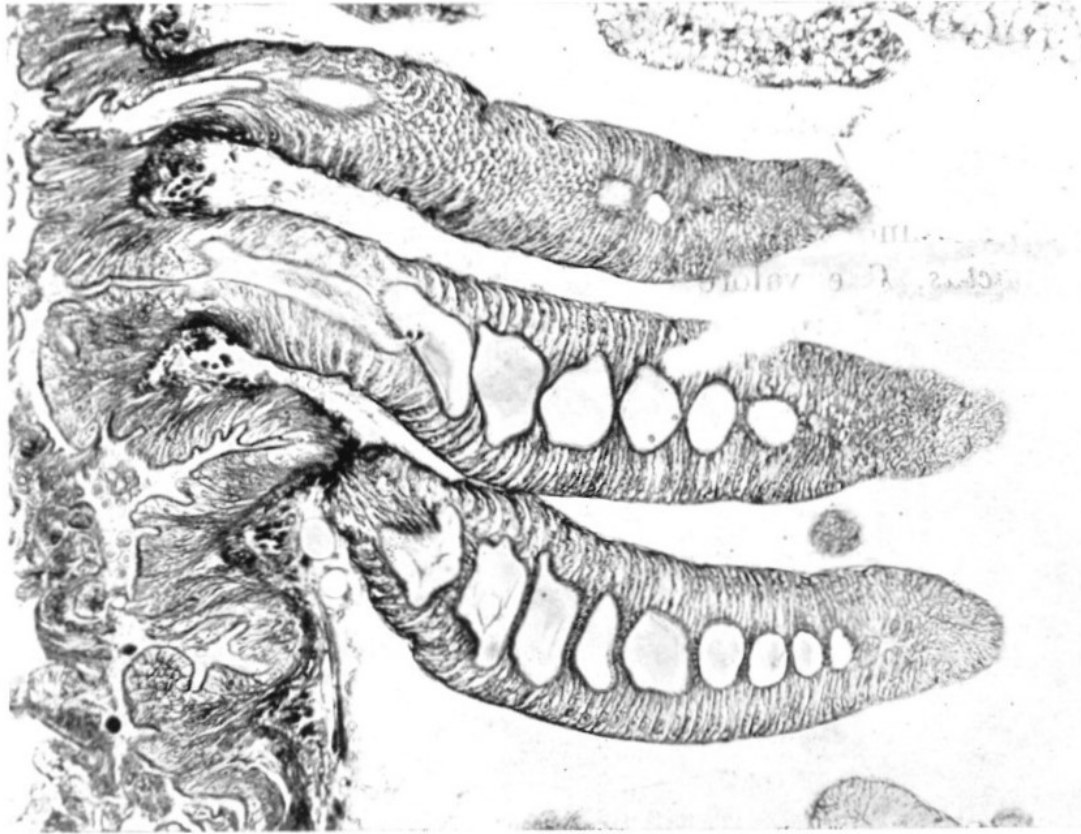
<sup>(32)</sup> A. FILIPPONI, Rend. Ist. Sup. Sanità, 14, 800 (1951).

<sup>(33)</sup> A. FILIPPONI, Riv. Parass., 11, 171 (1950).

<sup>(34)</sup> Proc. Acad. Nat. Sc. Phila., 55, 632 (1903).

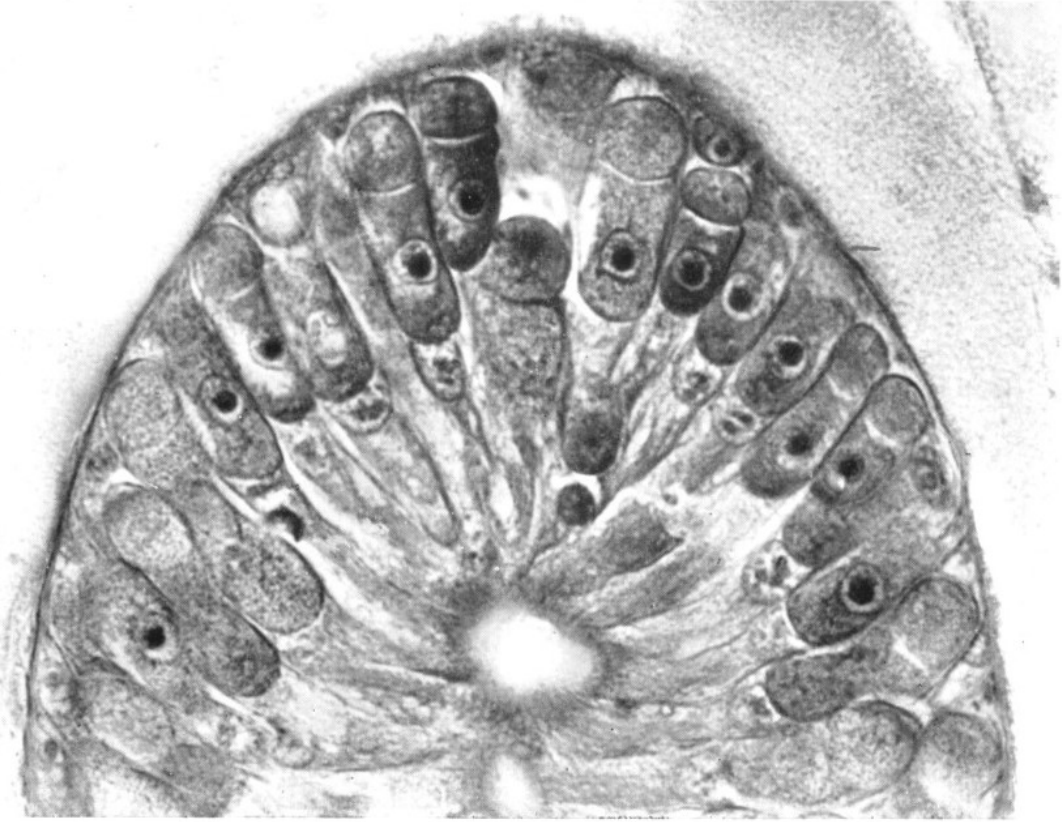


I.

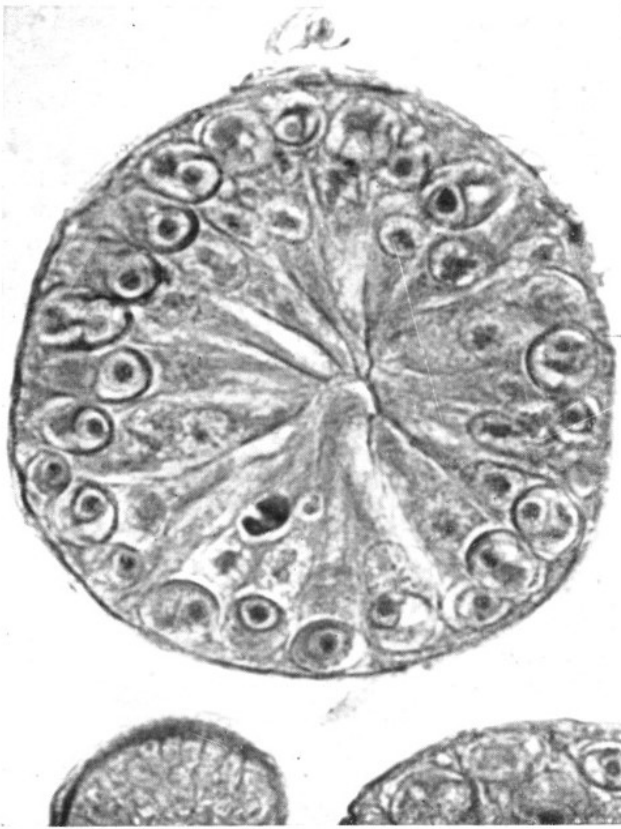


2.

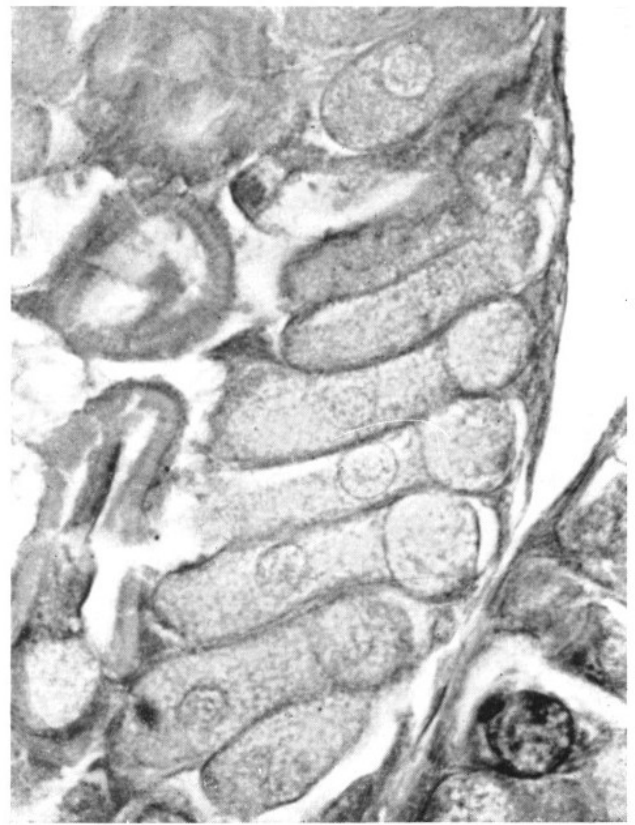
Fig. 1. - Sezione longitudinale di cripta di rigenerazione di *Pterosticus melas* infetta da *G. exiguus*, MALLORY (125  $\times$ ). — Fig. 2. - Sezioni longitudinali di tre cripte non infette dello stesso individuo della figura precedente, MALLORY (125  $\times$ ).



5.



6.



7.

Fig. 5. - Sezione trasversa del tratto medio di una cripta di *P. melas* con trofozoi dicistici endocellulari di *G. exiguus*, MALLORY (772  $\times$ ). — Fig. 6. - Sezione trasversa verso il fondo di una cripta di *P. melas* con trofozoi monocistici endocellulari di *G. exiguus*, MALLORY (772  $\times$ ). — Fig. 7. - Sezione longitudinale, verso la base, di una cripta di *Calahutus fuscipes* con trofozoi dicistici di *G. elongatus*, prima della rottura delle cellule infette, HEIDENHAIN (772  $\times$ ).

*diagonal lines, those on one side opposed in direction to those on the other, giving the spore a latticed appearance* ». C'è un particolare importante che è sfuggito ai più. Solo quattro anni più tardi CRAWLEY<sup>(35)</sup> rinvenne in *Grillus abbreviatus* Serv. un'altra gregarina (*Gregarina kingi*) che sporificava mediante un unico sporidutto, ma non l'attribuì al genere *Gigaductus*. Questo fu fatto da ELLIS<sup>(36)</sup>, nel corso di un lavoro compilativo. WATSON<sup>(37)</sup>, prendendo in blocco le due specie, le riferì entrambi al genere *Gregarina* e soppresse il genere *Gigaductus*. Ella ritenne che il solo carattere « sporidutto unico » che si ritrovava peraltro in altre specie del genere *Gregarina*, non giustificava la creazione di un nuovo genere. Ed ecco l'equivoco. CRAWLEY aveva seguito esattamente lo stesso criterio. Senonchè *G. parvus* possedeva altri caratteri differenziali, che non si riscontravano nel genere *Gregarina*, ad esempio, tutti quelli riprodotti in corsivo nella parziale diagnosi sopra riferita; ed è significativo che neppure a WELLMER<sup>(38)</sup> che studiò *G. exiguus* venne il minimo dubbio circa la validità del genere *Gigaductus*. Il fatto è che non solo il sistematico non riuscirà mai ad esprimere nelle sue più o meno succinte descrizioni, tutta la somma dei particolari osservati; ma colui che ne esamina la descrizione, senza aver preso visione diretta del materiale, non sempre sa attribuire il giusto peso ai diversi particolari da quello riferiti.

A differenza di *G. parvus*, *Gregarina kingi* è una tipica *Gregarinidae*. FILIPPONI (lavoro in preparazione) ne ha ripreso lo studio, completandone il ciclo. Lo sviluppo è extracellulare; si forma un caratteristico epimerite; e, infine, per limitarci al solo sporidutto, non esiste neppure la possibilità di confonderlo con il massiccio sporidutto di *Gigaductus*, essendo, in questo caso, esilissimo e lunghissimo.

MORIGGI<sup>(39)</sup> rinvenne due specie di *Gigaductus* contemporaneamente. Come si è detto, fu la prima ad osservare lo sviluppo entocitozoico; anzi per *G. elongatus* vide solo i trofozoiti, per cui fu indotta a creare, per le due specie, un nuovo genere (*Endocryptella*) sulla base dell'unico carattere che le accumulava (sviluppo entocitozoico, localizzato nelle cripte di rigenerazione dell'intestino del Carabide).

FILIPPONI<sup>(40)</sup> descrisse una quarta specie, *G. macrospora*; dimostrò la sinonimia *Endocryptella* = *Gigaductus*; rivendicò la validità del genere *Gigaductus*; e propose infine per questo genere la creazione di

---

<sup>(35)</sup> Proc. Acad. Nat. Sc. Phila., 59, 220 (1907).

<sup>(36)</sup> Trans. Am. Micr. Soc., 32, 259 (1913).

<sup>(37)</sup> Biol. Monogr. Illinois, 7, [1], 179 (1916).

<sup>(38)</sup> Schr. Physik-ökonom. Ges. Königsberg, 52, 103 (1911).

<sup>(39)</sup> Arch. Protistenkde, 96, 221 (1943).

<sup>(40)</sup> Arch. Zool. It. 33, 319 (1948).

una nuova famiglia, *Gigaductidae*. Lo stesso autore <sup>(41)</sup>, completando il ciclo di *G. elongatus*, riconfermò lo stesso punto di vista.

Ed ecco, in sostanza, la nostra tesi. Ci sono note quattro specie di gregarine. *G. parvus*, *G. macrospora*, *G. elongatus* e *G. exiguus*, tra loro indiscutibilmente affini, le quali hanno in comune i seguenti caratteri: sviluppo trofico entocitozoico, a localizzazione criptale (non risulta ancora per il solo *G. parvus*); assenza completa di epimerite nei trofozoiti; trofozoiti ad associazione caudo-frontale; gamontocisti con unico grande sporidutto, dilatato a bulbo alla base; oocisti cilindriche, in genere di grandi dimensioni; e, infine, per quanto fin'ora ci risulta, il tipo di ospite, Coleotteri Carabidi. Alcuni di questi caratteri possono anche ritrovarsi presso altre famiglie di Policistidee. Così, ad esempio, lo sviluppo entocitozoico è presente nelle *Stenophoridae* Léger e Dubocq 1904, nelle *Cephaloidophoridae* Kamm 1922 e nelle *Kofoïdinidae* Henry 1933. Il tipo di associazione caudo-frontale è comune alle *Gregarinidae* Labbé 1899, alle *Cephaloidophoridae* Kamm 1922 ed alle *Kofoïdinidae* Henry 1933. Un unico sporidutto si ritrova in qualche *Gregarinidae* Labbé 1899 e nelle *Monoductidae* Ray e Chakravatry 1933. Ma, ed è questo il punto fondamentale, una combinazione dei vari caratteri, che accomuna le quattro specie sopra esaminate, è tipica di questo gruppo, nè si riscontra in nessuna delle altre famiglie di Policistidee fin'ora conosciute. Se ora i gruppi tassonomici, di qualunque livello, sono caratterizzati non dalla presenza di questo o quel carattere, ma dalla tipica combinazione dei caratteri, comuni a tutte le forme che lo compongono, nella attuale sistematica delle Policistidee, il genere *Gigaductus* non trova una adeguata sistemazione nelle famiglie già note, per cui è opportuno crearne una nuova (*Gigaductidae*). Comunque chi pretendesse inserire il genere *Gigaductus* nella famiglia *Gregarinidae* ha la stessa probabilità di essere nel giusto di chi volesse, ad esempio, inserirlo nella famiglia, *Cephaloidophoridae* o *Kofoïdinidae*; e una probabilità non molto maggiore di chi invece lo assegnasse alla famiglia *Stenophoridae*, o alla famiglia *Monoductidae*.

Queste sono opinioni naturalmente e non più fatti. Ma anche la logica ha le sue leggi. Nè si capisce bene a quale di queste risponda la decisione di GRASSÉ <sup>(42)</sup> di inserire il genere *Gigaductus* nella famiglia *Gregarinidae* della quale considera caratteristiche differenziali i « trophozoïtes à épimérite toujours simple, à développement extracellu-

---

<sup>(41)</sup> Rend. Ist. Sup. Sanità, 14, 800 (1951).

<sup>(42)</sup> Traité de Zoologie, Tome 1<sup>o</sup>, Fasc. 2<sup>o</sup>, Masson, Paris (1953), pag. 648.

laire ». O si cambia la diagnosi della famiglia *Gregarinidae*, o si sceglie una soluzione diversa.

Veniamo infine a considerare il caso di *Gregarina podurae*. Questa specie fu descritta da LÉGER <sup>(43)</sup> in *Podura villosa* (= *Orchesella villosa*). Sebbene l'autore l'attribuì al genere *Clepsidrina* (= *Gregarina*), la considerò come un « terme de transition entre les *Gamocystic* toujours dépourvues de septum et les *Clepsidrina* normales ». Per lo stesso motivo WATSON <sup>(44)</sup> preferì porla tra le specie *incertae sedis*. GRASSÉ <sup>(45)</sup> ritiene invece di poterla attribuire al genere *Gigaductus*.

Il caso invero è assai più complesso di quello di *Gregarina kingi*. Tutto quanto ci è noto, relativamente alla specie in questione, si limita alle notizie non abbondanti e non del tutto convincenti lasciateci da LÉGER <sup>(46)</sup>. A proposito delle gamontocisti, LÉGER osserva che è difficilissimo procurarsele, a causa della loro piccolezza, e debbono essere ricercate, con l'aiuto di una lente, negli escrementi degli ospiti. Esse « semblent toujours résulter d'un enkystement solitaire ». E' questa una prima congettura non molto attendibile. Con ogni verosimiglianza, LÉGER si è imbattuto in gamontocisti che fuoriescono dall'intestino dell'ospite in fase di gametogenesi alquanto progredita quando, non è più possibile distinguere i due trofozoiti incistati. Orbene altrettanto avviene, in genere, per le specie del genere *Gigaductus*. Dello sporidutto LÉGER dice che « est un tube long et mince ». In realtà dalla fig. 7 della tav. X riprodotta dall'autore la lunghezza dello sporidutto risulta di poco superiore al diametro gamontocistico, come di norma in *Gigaductus*, (in *Gregarina kingi* essa è circa sette volte il diametro della rispettiva gamontocisti); inoltre alla base dello sporidutto c'è un rigonfiamento « en poire », piuttosto massiccio, del pari di quanto avviene nelle gamontocisti di *Gigaductus*. Il disegno delle oocisti (tav. X, fig. 8) ricorda più le oocisti di *Gigaductus* che non quelle, ad esempio, di *G. kingi*. Ma le perplessità maggiori sorgono a proposito degli stadi trofici. LÉGER ha osservato in *Orchesella villosa* due forme di trofozoiti, gli uni con setto, gli altri, più frequenti, privi di setto protodeutomeritico. E su ciò nulla da obiettare. Ma i due tipi di trofozoiti, con diversa morfologia e diversa frequenza, appartengono ad una stessa specie? Le figure 1, 3, 4 della tav. X di LÉGER rappresentano rispettivamente un trofozoite epicitozoico, uno enterozoico solitario e tre enterozoici associati. C'è una continuità morfologica evidentissima

---

<sup>(43)</sup> Tabl. Zool., 3, 419 (1892).

<sup>(44)</sup> Biol. Monogr. Illinois, 2, [3], 53 (1922).

<sup>(45)</sup> Traité de Zoologie, Tome 1<sup>o</sup>, Fasc. 2<sup>o</sup>, Masson, Paris (1933), pag. 648.

<sup>(46)</sup> Tabl. Zool., 3, 419 (1892).

tra i trofozoiti di queste tre figure. Il setto è sempre assente, fin dalla forma più giovanile. L'epimerite, alquanto persistente (appare ancora nel trofozoite enterozoico solitario e nel primo della triassociazione) va riducendosi progressivamente. La forma ovoidale del trofozoite tende a divenire sempre più tozza, facendo arguire un tipo di accrescimento relativo, nei trofozoiti della specie cui i tre disegni si riferiscono, che non si vede come possa dare origine a trofozoiti allungati e cilindrici, come quello di fig. 2 della tav. X, il quale per giunta è provvisto di setto e non ha traccia di epimerite. E' sintomatico infine che i trofozoiti in associazione appartengano tutti allo stesso tipo, e cioè quello privo di setto. Il sospetto, quindi, che LÉGER abbia potuto *contaminare* i cicli biologici di due differenti specie non è del tutto privo di fondamento; nè vale a rimuoverlo, al contrario di quanto ritiene WATSON (47), il fatto che LÉGER avrebbe osservato nei trofozoiti delle due forme « des gouttelettes graisseuses réfringentes, colorées en jaune d'or », potendo ciò essere solo una conseguenza della identica alimentazione cui le due specie omoxeniche sono costrette. Può darsi che le gamontocisti, le oocisti ed i trofozoiti con setto (fig. 2 della tav. X) visti da LÉGER debbano riferirsi ad una specie di *Gigaductus* i cui stadi entocitozoici siano sfuggiti all'osservazione dell'autore francese; mentre i trofozoiti privi di setto ed a sviluppo extracellulare (figure 1, 3, 4 della tav. X) appartenerebbero invece ad una specie di *Gamocystis* le cui gametocisti e oocisti ci siano ancora sconosciute. Se ulteriori ricerche sperimentali dovessero confermare una tale *supposizione*, va a GRASSÉ il merito di aver segnalata una quinta specie di *Gigaductus*. Ma, allo stato attuale delle nostre conoscenze, la proposta della WATSON (48) di relegare il parassita di *Orchesella villosa* tra le specie *incertae sedis* in attesa che notizie più precise siano segnalate sul suo conto, appare per il momento la più prudente.

#### CONCLUSIONI.

In questa rettifica alle affermazioni di GRASSÉ abbiamo tenuto a distinguere tra fatti e loro interpretazione.

Tre fatti contesta GRASSÉ: l'esistenza di uno sviluppo endocellulare nel genere *Gigaductus*; la mancanza completa di un epimerite nei trofozoiti delle specie che vi appartengono; la diversità tra lo sviluppo di *Gigaductus macrospora*, descritto da FILIPPONI, e quello di *Gregarina cuneata*, descritto da LÉGER e DUBOSCQ. Ma le prime due contestazioni non

---

(47) e (48) Biol. Monogr. Illinois, 2, [3], 55 (1922).

sono accettabili, in sede scientifica, perchè argomentazioni aprioristiche non invalidano dati di fatto, sperimentalmente accertati e scientificamente documentati da autori diversi; la terza cade di per sè stessa ad un esame un po' attento delle descrizioni contrapposte.

Le divergenze interpretative riguardano l'estensione del gruppo *Gigaductus* ed il valore sistematico ad esso attribuibile.

Il gruppo *Gigaductus* comprende, per ora, sicuramente 4 specie: *G. parvus*, *G. macrospora*, *G. elongatus*, *G. exiguus*. *Gregarina kingi*, nel modo più assoluto, non è ad esso riferibile. Per quanto riguarda *Gregarina podurae*, può anche darsi che LÉGER abbia contaminato i cicli biologici di due differenti specie, di cui una riferibile al genere *Gigaductus* e l'altra al genere *Gamocystis*; ma una tale ipotesi non può essere senz'altro accettata, senza una conferma sperimentale.

I caratteri distintivi del gruppo sono: sviluppo trofico entocitico, a localizzazione criptale; assenza completa di epimerite nei trofozoiti; trofozoiti ad associazione caudo-frontale; gamontocisti con unico grande sporidutto, dilatato a bulbo alla base; oocisti cilindriche, in genere, di grandi dimensioni. Una tale combinazione di caratteri non si ritrova in nessun altro genere ed in nessuna altra famiglia di Policistidee conosciute, per cui non solo non si può negare al gruppo l'onore di rappresentare un genere, ma la proposta di riferirlo ad una nuova famiglia, *Gigaductidae*, appare, per ora, la più sensata.

Non tutto ci è noto del genere *Gigaductus*. Lo studio dei primissimi stadi trofici e della gametogenesi può riservarci altre sorprese. Eppure già da quanto di lui conosciamo, questo gruppo di Policistidee risulta particolarmente interessante. Ne danno testimonianza le controversie cui ha dato origine; ma soprattutto il fatto che GRASSÉ, non riuscendo ad inquadrare, nel suo schema classificatorio, il genere *Gigaductus* sia stato tentato a porre in dubbio le sue caratteristiche.