

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA NAZIONALE
DEI LINCEI

ANNO CCCXXI

1924

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXXIII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1924

che non producendo uova invernali non possono venire trasportate, quest'origine fu invece dal Pavese (loc. cit.), ricercata, basandosi su seri argomenti, nella fauna marina, e quest'ipotesi più tardi il Sars⁽¹⁾ in base ad altri fatti condivise.

Oggi la presenza di *Leptodora*, forma tipicamente pelagica, nel Trasimeno, mi sembra possa costituire un altro buon argomento atto a suffragare l'ipotesi del Pavese che pensava appunto che « noi abbiamo in Italia un lago, più antico dei subalpini, orografico, scavato nelle rocce cretacee appoggiate alle giuresi, ed è il Trasimeno, il quale ci potrebbe dare il bandolo della matassa, essendo nelle condizioni volute dalla teoria del trasporto delle uova, ossia uno di quelli che potrebbero essere stati, un tempo, centro di dispersione. Ebbene, esso mi offerse al contrario poche forme lacustri e non perfettamente pelagiche; è uno dei pochissimi nei quali non pescai la *Leptodora*, come non vi trovai il *Bytotrephes* ».

Da ciò possiamo concludere che le forme pelagiche trasimeniche, rappresentano con molta probabilità il ricordo di una fauna marina rimasta imprigionata in un bacino lacustre separatosi dal mare secondariamente, attraverso la formazione lagunare della Valdichiana⁽²⁾.

Zoologia. — *Nuove osservazioni su luminescenza e simbiosi.*
III. *L'organo luminoso di Heteroteuthis dispar.* Nota del prof. U. PIERANTONI, presentata dal Socio B. GRASSI⁽³⁾.

Con mia viva soddisfazione negli scorsi giorni mi è riuscito di avere, a Napoli, un esemplare vivente di *Heteroteuthis dispar*, il cefalopodo abissale così affine ai sepiolidi che furono qualche anno fa oggetto delle mie osservazioni, le quali misero in luce la irrefutabile azione che spesso sogliono avere i microrganismi fotogeni simbiotici nel determinare la luminescenza dei cefalopodi.

L'*Heteroteuthis* assunse in questi studi una grande importanza specialmente perchè da taluno⁽⁴⁾ si volle vedere in questo animale un diverso comportamento dei fatti da me esposti, inerenti alla simbiosi fotogena, in una forma che, per quanto vivente a notevole profondità, mentre quelle da me studiate erano di superficie, pure, per le grandi affinità anatomiche e strut-

(1) Sars G. O., *Untersuchungen der norwegischen Hochlandseen und Küsten auf Crustaceen.* Corresp. Blatt. d. zool. Verein, in Regensburg, XX, 1866.

(2) Ringrazio vivamente il prof. O. Polimanti direttore della Stazione idrobiologica del Lago Trasimeno, per la continua ospitalità offertami in essa, e per l'avermi messo a disposizione personale e mezzi della Stazione per la raccolta del materiale e per l'esplorazione biologica del lago.

(3) Pervenuta all'Accademia il 23 giugno 1924.

(4) Vedi questo periodico, vol. 31, 1° sem. 1922, pag. 187.

turali con le specie da me studiate, pareva contraddire i fatti e le interpretazioni da me esposti.

Senza per nulla voler riaprire la polemica chiusasi oramai da tempo, mi limito qui ad esporre in maniera sommaria quanto ho potuto osservare sull'animale in un breve esame dell'organo fotogeno che, non essendo abbastanza noto perchè solo brevemente ed incompletamente descritto dal Meyer⁽¹⁾, sarà oggetto di una accurata descrizione in altro lavoro.

L'aver potuto disporre di un individuo vivente mi ha messo in grado di studiare anche il modo di rilucere di esso, ciò che prima non fu fatto da altri e ciò che ha una grande importanza pei confronti con le altre forme che ugualmente potei studiare sul vivo.

L'aspetto esterno dell'organo luminoso, non meno che il suo modo di risplendere nel buio, è molto simile a quello di *Rondeletia minor*, che fu oggetto di miei precedenti studii. Esso appare alla luce come una grossa calotta sferica iridescente divisa in due porzioni laterali da una linea opaca mediana. La superficie di questo organo perlaceo appare però, a differenza di quello di *Rondeletia*, specialmente se osservata con una lente, come divisa in tante piccole aree poligonali, simili nel complesso ad un favo da miele. Vedremo che la struttura interna giustifica questo aspetto e la differenza da quello di *Rondeletia*, in cui invece si vedono per trasparenza alcuni tubuli ravvolti su sè stessi⁽²⁾. Come in quest'ultima specie l'organo di *Heteroteuthis* mostra nelle sue due metà, a livello del terzo anteriore, due punti più opachi, come due piccole aree circolari, che sono gli sbocchi delle glandole luminose. L'organo dà una vivissima luce continua che emana dalla superficie ventrale dell'animale, dove esso risiede, luce che, per quanto debba passare anche qui attraverso il mantello, pure è notevolmente più viva di quella di *Rondeletia* e *Sepiola*. Tuttavia anche qui il potere luminoso dell'animale non è limitato alla funzione statica o di riposo dell'organo, ma si rivela anche con la emissione di sostanza luminosa attraverso i suddetti due pori. Infatti se l'animale nel buio viene stimolato con una bacchetta di vetro, emette attraverso l'imbuto nuvolette luminose in cui si scorgono corpi di forma varia che saltano subito all'occhio per la loro straordinaria luminosità verdastra. Questi corpi fuoriusciti dall'animale contenuto in vaschetta, si fermavano sul fondo e da questo potevano facilmente essere raccolti ed esaminati. Avevano lunghezza varia da $\frac{1}{2}$ a un mm. ed osservati al microscopio risultavano costituiti dalla riunione in masse di innumerevoli corpuscoli di forma ovoide, circolare od allungata, semplici o riuniti a due, ialini, dei quali ciascuno era nel buio risplendente di brillantissima luce e visto per trasparenza presentava una porzione centrale un poco più opaca e più rifrangente della restante parte. La luminescenza delle masse di corpuscoli era così persistente,

(1) Zool. Anz., Bd. 32, 1907.

(2) Pubbl. Staz. Zool. Napoli, vol. 2, pag. 124.

che cinque ore dopo emessi dall'organo si vedevano ancora luminosissime, anche se osservate attraverso il microscopio binoculare o con un microscopio composto a medio ingrandimento.

In complesso avviene dunque in *Heteroteuthis* quanto si osserva anche in *Rondetelia* e *Sepioteuthis*, il lancio cioè a distanza, attraverso l'imbuto, di nuvolette luminose fatte da corpuscoli liberi e da masse di corpuscoli ri-

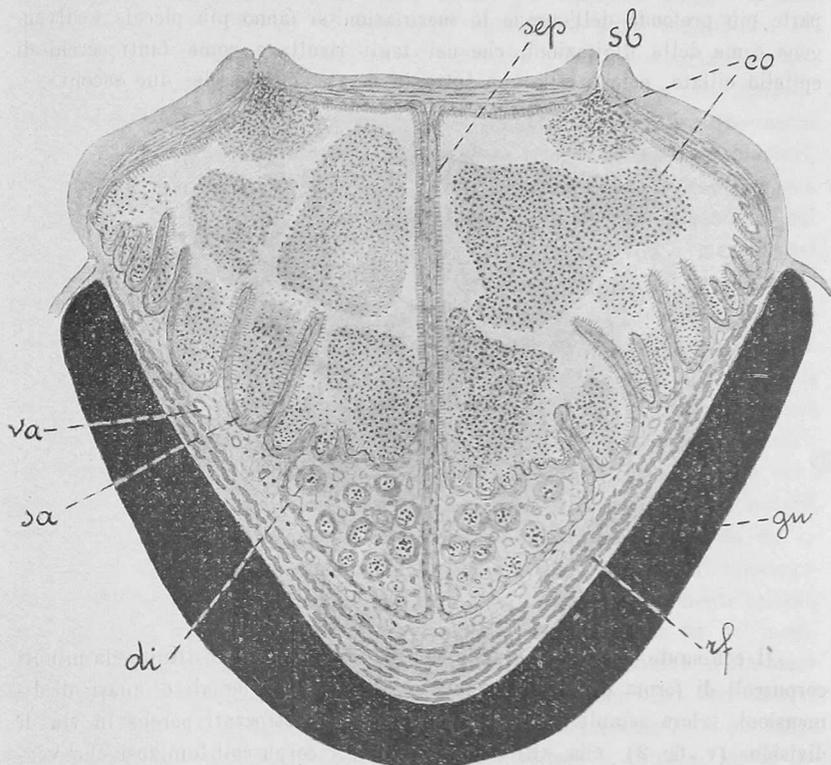


FIG. 1

Sezione dell'organo luminoso di *Heteroteuthis dispar* a livello degli sbocchi all'esterno. *co*, corpuscoli luminosi; *di*, digitazioni dei sacchi glandolari; *gn*, glandola del nero; *rf*, riflettore; *sa*, sacculazioni dei sacchi di cui sopra; *sb*, sbocchi; *sep*, sepimento; *va*, vaso; $\times 30$.

niti insieme e formanti punti più risplendenti, come potè osservare anche il Dahlgren⁽¹⁾ in questo ed in vari altri sepiolidi. Fin qui dunque nulla di differente in *Heteroteuthis* dagli altri sepiolidi da me studiati.

Le sezioni dell'organo mostrano anch'esse una perfetta corrispondenza strutturale fra le diverse forme prese in esame prima ed *Heteroteuthis*.

L'organo luminoso in una sezione frontale dell'animale, passante pei due sbocchi della glandola luminosa (v. fig. 1), mostra come anche qui la

⁽¹⁾ Dahlgren U., *The production of Light by Animals*, pag. 71; Journ. Franklin Inst., 1916.

parte principale sia rappresentata da due insaccature epidermiche apertisi all'esterno pei due fori superficiali suddetti, e le cui pareti combaciano nella linea mediana. La parte più profonda di questa insaccatura è costituita da tante sacculazioni a fondo cieco. La superficie lungo la quale i due sacchi hanno le pareti a contatto costituisce quella sorta di sepimento che mostra anche dall'esterno l'organo diviso in due metà esattamente uguali. Nella parte più profonda dell'organo le sacculazioni si fanno più piccole e divengono come delle digitazioni, che nei tagli risultano come tanti cerchi di epitelio ciliato, poichè ciliata è tutta la parete interna dei due sacchi.

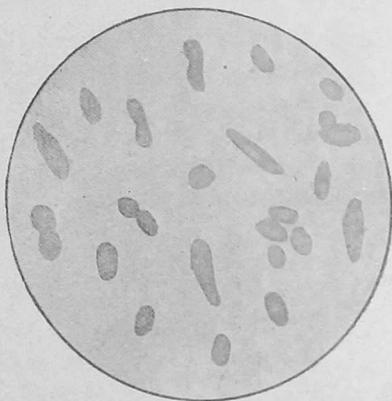


FIG. 2.

Il contenuto delle due grandi cavità dell'organo è costituito da minuti corpuscoli di forma ovoide, allungata o sferica, tutti uguali o quasi di dimensioni, talora semplici, talora riuniti a due o strozzati perchè in via di divisione (v. fig. 2), che altro non sono che i corpuscoli luminosi che vengono fuori attraverso i due fori e raccolti in masse quando, come è detto sopra, l'animale vivente è stimolato. Ora tutto quanto ho esposto fin qui trova riscontro esatto, salvo differenze di dettaglio, con quanto è stato da me detto ed osservato sull'organo luminoso di *Rondeletia*: unica differenza è nel fatto che in questo genere i tubi contenenti i corpuscoli sono molti ed hanno molti sbocchi in determinate zone superficiali crivellate di pori, mentre qui vi è in ciascuna metà dell'organo una sola ampia cavità con un solo poro per ciascun lato.

Anche il contenuto dell'organo si presenta a prima vista identico a quello di *Sepiola* e *Rondeletia* ed è incomprendibile come possa essere stato affermato che in *Heteroteuthis* « non è stato possibile in nessun caso di mettere in evidenza nel lume o dentro le cellule delle ghiandole qualche

formazione che potesse far sospettare l'esistenza di germi simbiotici dentro questi organi » !⁽¹⁾.

Le altre parti dell'organo luminoso di *Heteroteuthis* corrispondono anch'esse con quelle degli altri sepiolidi di cui sopra, e cioè il riflettore fatto da cellule laminari poste sul fondo dell'organo, immediatamente adiacente alla glandola del nero, la quale anche qui funziona come l'organo pigmentale di altri fotofori di cefalopodi abissali, le parti connettivali ed i vasi che si rinvergono a contatto col riflettore e fra le sacculazioni e digitazioni dei due serbatoi di corpuscoli, nonchè fra le lamine che limitano le due sacche sopradette. È notevole che anche qui la parete dei due sacchi si riduce ad un semplice epitelio ciliato, senza traccia di cellule glandolari, onde come negli altri sepiolidi da me studiati e come nell'organo fotogeno batterico dei pesci dei generi *Anomalops* e *Photoblepharon* studiati dal Harvey, non è da ritenere che queste cellule concorrano alla formazione del contenuto dell'organo, ma è da credere che costituiscano un semplice serbatoio delle masse microrganiche fotogene cui vien portato il nutrimento attraverso i vasi, lo strato connettivale e la parete epiteliale mercè il liquido emolinfatico.

Per le speciali condizioni in cui mi capitò l'esemplare di *Heteroteuthis* che fu oggetto delle presenti osservazioni, durante cioè una mia brevissima permanenza a Napoli, non mi trovai a portata di mano quanto era necessario per tentare le prove batteriologiche inerenti allo studio del contenuto fotogeno dell'organo. Tuttavia dalle osservazioni suesposte, dalle colorazioni, dai dati morfologici e dalle analogie con gli altri casi quasi identici da me illustrati, io credo di poter concludere fin da ora che si tratta di microrganismi. Per quanto i dati raccolti sul vivo e sui preparati variamente colorati permettano di arguire che qui ci troviamo di fronte a forme un po' modificate, le quali trovano riscontro piuttosto in microrganismi simbiotici intracellulari studiati negli insetti e ravvicinati ai blastomiceti, che non a veri batterii.

Esse, pur non avendo perduto l'aspetto di microrganismi, forse pel lungo adattamento alla vita interna ed allo speciale terreno di coltura, hanno acquistato delle caratteristiche di maggiore trasparenza e tenuità, che danno loro un aspetto peculiare; e non mi meraviglierebbe il fatto che taluno, più fortunato di me nel rinvenimento di un abbondante materiale in condizioni da poter essere ampiamente sfruttato; incontrasse qualche difficoltà nella formazione di terreni adatti per la loro cultura artificiale.

In tutti i modi le osservazioni che ho potuto compiere su questo esemplare sono valse a dissipare qualsiasi dubbio sulla esistenza di una luminescenza da simbiosi fotogena anche in *Heteroteuthis*, che, malgrado costituisca una forma abissale, si unisce anche da questo punto di vista con le forme che le sono sistematicamente più affini.

⁽¹⁾ Vedi questo periodico, vol. 31, fasc. 5, pag. 189 (1° sem. 1922).