

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVII.

1910

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIX.

2° SEMESTRE.



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1910

Le 26 forme sopraindicate si riuniscono a costituire 63 combinazioni diverse, distinguibili in 4 tipi. Nel primo tipo prevalgono le forme {100}, {111}; nel secondo {001}, {100}, {110}; nel terzo {001}, {100}, {110}, {111}; nel quarto {001}, {100}, {110}, {111}, {101}. In generale i cristalli sono ricchi di facce essendo molto diffuse le combinazioni di 7, 8 o 9 forme semplici. Il tipo di combinazione più frequente è il III a cui si riferiscono 28 combinazioni.

Sono forme costanti: {001}, {100}, {110};
diffusissime: {111}, {210}, {101};
diffuse: {312}, {311}, {113}, {310}, {511};
rare: {331}, {211}, {421}, {102}, {221}, {112};
rarissime: {530}, {119}, {883}, {940}, {542}, {841}, {19.5.2},
{10.8.5}, {751}.

Zoologia. — *Osservazioni ed esperienze sulla simbiosi dei Paguridi e delle Attinie.* Nota preliminare del dott. GUSTAVO BRUNELLI, presentata dal Socio B. GRASSI.

La simbiosi dei Paguridi è oggetto di osservazione da antichissimo tempo, come ricorda Bohn. All'Acquario di Napoli, dove ho condotto le mie esperienze, la vasca dei Paguri, come ha rilevato Eisig costituisce poi una delle maggiori attrattive. Nell'iniziare le mie ricerche ero per ciò mosso più che altro dalla curiosità di osservare direttamente un fenomeno così interessante. Uno dei fatti che più desideravo di accertare, il modo come le Attinie vengono attaccate alla conchiglia abitata dal Paguro, è stato oggetto da parte mia di alcune ricerche che mi son sembrate necessarie, poichè mentre per l'*Adamsia palliata* si hanno le belle ricerche di Eisig, e di altri autori, altrettanto contraddittorie e non esaurienti mi son sembrate le notizie relative all'*Adamsia Rondeletii* (1). Data la diversità delle due Attinie e il loro diverso modo di comportarsi nel complesso simbiotico mi è sembrato che non fosse superflua una tale ricerca.

A guardare i rapporti tra i Paguri e le Attinie mi spingevano anche alcuni studi recenti che hanno posto in luce la complessità della fisiologia etologica delle Attinie, ricordo oltre le importanti osservazioni di Loeb e di Jennings gli interessanti studi sui ritmi vitali (Bohn, Piéron), d'altra

(1) Si deve rilevare quanta sia, per ciò che si riferisce alla biologia, la confusione relativa alla letteratura della simbiosi dei Paguri, pure trattandosi di argomento così interessante. Faurot, ad es., non cita Eisig a proposito dell'*Adamsia palliata*; Schäffer, che pure ha fatto una rassegna critica non cita i lavori di Faurot: la fisiologia etologica è una scienza senza archivi!

parte le esperienze dimostranti nei Paguridi una memoria associativa (Spaulding, Bohn e più recentemente Drzewina).

Stimolazione delle Attinie da parte dei Paguri. Sintesi dei simbiotici [Ricerche con Adamsia Rondeletii (D. Chiaje) Andr e Pagurus arrosor Herbst].

Col botanico Bonnier io parlo di analisi e sintesi di un complesso simbiotico, e per brevità di linguaggio di « analisi e sintesi dei simbiotici ». Il metodo che si deve applicare a qualsiasi complesso simbiotico tende a determinare il reciproco adattamento degli esseri simbiotici; esso è stato in parte usato da diversi autori anche a proposito dei Paguridi. Nelle nostre esperienze Paguri privati di Attinie sono poste in acquarii in cui si trovano Attinie fisse e libere in diversi stati fisiologici.

Per il nostro fine ho trovato che è meglio sperimentare con Paguri i quali abbiano una minore emotività (la emotività come Bohn ha rilevato varia per il suo grado nelle diverse specie di Paguri). In tali condizioni si trova il *Pagurus arrosor* il quale presenta anche il vantaggio delle sue notevoli dimensioni e similmente ad altre specie di Paguri, vive di solito in simbiosi coll'*Adamsia Rondeletii*.

È sperimentando appunto sul *Pagurus arrosor* che ho potuto stabilire i fatti che ora esporrò.

L'autore più recente che dal nostro punto di vista si è occupato dei rapporti tra i Paguri e l'*Adamsia Rondeletii* per quanto io sappia è Faurot, devo però rilevare che le sue osservazioni sono in gran parte erranee.

Ripetute esperienze mi hanno convinto che il Paguro per distaccare e attaccare le Attinie compie una serie di atti che può anche variare secondo lo « stato fisiologico » dell'Attinia.

Distinguo come *stimolazione per il distacco* la serie di stimolazioni compiute dal Paguro per distaccare l'Attinia. È erroneo poi, come dice Faurot, che quando il Paguro distacca l'Attinia, questa ritiri i tentacoli e si trovi nello stato di onco (Gosse).

Ciò avviene solo nell'inizio o quando il Paguro tocca troppo fortemente l'Attinia, tra le reazioni più caratteristiche dei Celenterati intatti vi è quella di contrarre tutto il corpo in seguito agli stimoli energetici di qualsiasi sorta (Jennings).

Se ciò dunque avviene specialmente nell'inizio, ciò non si verifica più tardi, questo sarebbe anche d'accordo con alcune esperienze fisiologiche, le quali dimostrano che nelle Attinie alla ripetuta stimolazione non subentra una reazione di difesa (Jennings nell'*Aiptasia*).

Debbo poi notare che normalmente il distacco non è mai brusco, ma si compie sempre mediante la lunga stimolazione di cui si è fatto cenno.

Questa stimolazione si effettua dal Paguro con una notevole delicatezza mediante i suoi arti con ripetuti colpi e strisciamenti (in senso longitudinale) sul corpo dell'Attinia.

È anche notevole che *questa stimolazione non si compie direttamente nella regione pedale, ma nella parte superiore e media del corpo.*

Quando poi il Paguro si imbatte in un'Attinia distaccata è notevole che non tenta sempre di attaccarsela al guscio, ma specialmente se l'Attinia si trovi nelle condizioni di onco, il Paguro compie un'altra serie di stimolazioni, che indico complessivamente come *stimolazione per l'attacco* e la cui durata può essere molto lunga. *Questa stimolazione che non ha per ciò la finalità del distacco, e che si effettua prima che il Paguro tenti di attaccare l'Attinia tenendola aderente al guscio, è di una notevole importanza anche perchè si effettua a preferenza nella regione pedale.*

L'effetto di questa stimolazione è in un incurvamento dell'Attinia e in una espansione del suo disco pedale.

Desta la più grande curiosità vedere come il Paguro si affanni alla stimolazione finchè il piede non ha risposto agli stimoli.

La stimolazione per l'attacco (come la precedente per il distacco) si compie colle tre paia anteriori di pereiopodi.

L'esistenza e la importanza di questo periodo della stimolazione e il suo significato biologico, sembrano del tutto essere sfuggiti agli autori.

Del pari è importante rilevare la serie di manovre compiute dal Paguro quando tenta successivamente di attaccarsi l'Attinia al guscio. Spesso si verifica che a questo fine il Paguro facendo leva col terzo arto ambulatorio di un lato porta la bocca della conchiglia in alto compiendo una rotazione col corpo in modo di usufruire di cinque arti liberi per lavorare all'attacco, così prosegue la stimolazione con alcuni arti mentre cogli altri (a preferenza i chelipedi) tiene ferma l'Attinia. Molte volte il Paguro abbandona l'Attinia prima che si sia completamente fissata, l'Attinia però trova allora due punti di appoggio (mediante il piede e i tentacoli) grazie all'incurvamento del suo corpo determinato dalle stimolazioni del Paguro, il raddrizzamento della colonna si effettua allora gradatamente mentre si ha l'adesione del disco pedale. Qui sorge la quistione se l'*Adamsia Rondeletii* possa direttamente attaccarsi, ciò che in particolare è stato sostenuto da Percival Wright. Io ritengo che ciò non avvenga normalmente, se in qualche caso però si verifica è grazie all'incurvamento del corpo dell'Attinia, che ciò è reso possibile, dapprima appoggiandosi essa coll'estremità anteriore del corpo finchè non avviene l'adesione del piede.

In base ai fatti da me osservati si debbono poi riguardare assolutamente erronee le conclusioni di Faurot, che l'*Adamsia Rondeletii* venga attaccata in modo che la sua posizione iniziale sia simile a quella normalmente assunta dall'*Adamsia palliata*, cioè ventrale, e che secondariamente

l'Adamsia Rondeletii per assumere la sua posizione ordinaria effettui degli spostamenti successivi la cui durata sarebbe molto lunga.

Dalle mie osservazioni emerge soprattutto questa constatazione: il Paguro stimola per una data finalità l'Attinia e il suo modo di compiere la stimolazione varia secondo lo stato fisiologico dell'Attinia. Sembrerebbe anzi che il Paguro capisca anche che stimolare l'Attinia, in un dato punto piuttosto che in un altro sia più o meno opportuno, come se conoscesse perfettamente le sinergie motrici dell'Attinia! Naturalmente ciò è istintivo per una parte, si può inoltre ritenere che intervengano fatti di memoria associativa. Ogni descrizione della serie di atti compiuti dal Paguro è inferiore alla realtà, e si può riguardare questo modo di effettuare le stimolazioni come una delle più meravigliose scene della vita istintiva. Nell'istesso tempo però deve rilevarsi la grande importanza che la memoria associativa ha nella esplicazione della più complesse attività istintive⁽¹⁾. Da questo punto di vista ci sembra inutile ricorrere all'idea della origine improvvisa dell'istinto, idea manifestata appunto da Emery a proposito dei Paguri distaccanti le Attinie, la nostra analisi ci permette infatti di guardare un poco più addentro in questi rapporti senza ricorrere a una tale teoria, che poteva solo legittimare la nostra imperfetta conoscenza.

Associazione delle sensazioni tattili e muscolari [Ricerche con Eupagurus Priedeauxi Leach, e Pagurus arrosor Herbst con Adamsia Rondeletii (D. Chiaje) Andr].

La grande sensibilità tattile dei Paguri è stata già rilevata da Bohn. Nella esperienza di Bohn i Paguri accecati sono capaci di ritrovare il guscio e di penetrarvi, ciò che io pure ho potuto osservare.

Bohn ha anche dimostrato nei Paguri l'importanza delle associazioni delle sensazioni tattili e muscolari. Quando il Paguro viene anche casualmente a contatto con una conchiglia o con un corpo di forma simile, effettua una serie di movimenti per penetrarvi (Bohn). Posso aggiungere queste altre osservazioni. Sull'*Eupagurus* ho innanzi tutto eseguito questa esperienza che ritengo fondamentale. Se all'*Eupagurus* si asporta l'addome, esso si preoccupa per la prima cosa di cercarsi una nuova dimora e venuto a contatto con una conchiglia compie una serie di movimenti rivolti a ricoverarsi in essa nascondendovi la parte posteriore del cefalo-torace! È uno spettacolo molto curioso quello offerto da un *Eupagurus* cui è stato amputato l'addome, quando dopo aver cercato un guscio ed esservi penetrato, torna di nuovo a procurarsi una abitazione ogni volta che si derubi della sua conchiglia.

(¹) Anche nelle Attinie simbiotiche si rilevano fatti che si debbono in origine riferire alla memoria associativa, così il non emettere esse aconzie al contatto dei Paguri, come è stato osservato già da vari autori.

Un'altra esperienza si riferisce alla serie di movimenti relativi all'attacco dell'Attinia. Se con una certa destrezza si porta a contatto un'Attinia (*Adamsia Rondeletii*) tra il guscio e gli arti del Paguro (*Pagurus arrosor*) e si esercita una certa pressione, il Paguro comincia talvolta a lavorare per attaccarsi l'Attinia, come se riprendesse una serie di movimenti interrotti. Queste esperienze nel loro complesso mostrano la importanza dell'associazione delle sensazioni tattili e muscolari nella vita psichica dei Paguridi.

Società accidentali (Alcock) o indifferenti (Weismann) [Ricerche con Actinia equina L. e Paguristes oculatus Fabr].

Loeb ha dimostrato che se l'*Actinia equina* non trova un altro corpo cui attaccarsi, essa si attacca al vetro dell'acquario e scivola lungo di esso; ma se nell'acquario si mette, ad esempio, una conchiglia di Mitilo e l'animale viene a contatto di essa mentre si sposta, esso vi aderisce e vi rimane sia la conchiglia vuota o abitata dal proprietario.

Nelle mie esperienze alcune *Actinia equina* poste nell'acquario con Paguri deadamsiati, finiscono coll'attaccarsi ai gusci abitati dai Paguri.

Ho osservato che i Paguri non sono affatto disturbati dalla presenza dei nuovi inquilini e seguitano a trascinarseli dietro come se si trattasse di Attinie simbiotiche, nè ho mai visto alcun tentativo da parte dei Paguri, di liberarsi degli insoliti ospiti. Questa esperienza ci porterebbe a guardare l'origine del complesso simbiotico come al tutto accidentale. Le Attinie si sarebbero da principio comportate come semplici « parassiti dello spazio » (Klebs), per usare una denominazione caratteristica, e non è che mercè un processo di selezione che si sarebbero costituite le simbiosi dalle società accidentali (Alcock) o indifferenti (Weismann). Da una parte la irritabilità per contatto dell'Attinia, dall'altra il vivere dei Paguri entro un guscio, in un ambiente limitato, si possono supporre come condizioni già sufficienti per il costituirsi di un complesso simbiotico. Si potrebbe anzi discutere questo punto in relazione alle idee di recente espresse da Cuénot, sull'evoluzione della specie per occupazione degli spazi vuoti.

Bürger ha visto che nella simbiosi tra l'*Antholoba reticulata* e l'*Hepatus chilensis* l'iniziativa è pure dell'Attinia, ma non ignoriamo che in altri casi l'iniziativa sembra del crostaceo, come nel fatto per la prima volta menzionato da Möbius di Crostacei portanti Attinie colle loro chele. Da questo e da altri fatti così è aperto l'adito anche alla supposizione espressa da Eisig, che vede nell'istinto di molti crostacei di coprirsi con oggetti estranei, un possibile punto di partenza dell'istinto simbiotico. Riguardo poi alla relazione tra le Attinie provviste di acontie e quelle che ne sono sprovviste, si può supporre che i Paguri abbiano operato una vera « selezione amicale » nel senso di Wasmann.

Questa selezione amicale spiegherebbe anche gli ulteriori rapporti che si sono stabiliti tra i Paguri e le Attinie. In ogni modo, l'importanza che ancora oggi la memoria associativa ha nella vita psichica dei Paguridi, ci fa respingere l'idea che la complessità delle manifestazioni della loro vita istintiva, siano solo spiegabili mercè l'origine improvvisa dell'istinto.

La teoria di Baldwin della « selezione organica » o della « selezione coincidente » (Plate), secondo la quale le abitudini si proseguono nelle generazioni dando tempo all'apparire di una coincidente variazione del plasma germinale (variazione coincidente di Morgan), rimane come una via intermedia tra quelli che negano la ereditarietà delle abitudini e quelli che solo in essa scorgono l'origine di ogni attività istintiva.

ELEZIONE DI SOCI

Colle norme stabilite dallo Statuto e dal Regolamento si procedette alle elezioni di Soci e Corrispondenti dell'Accademia. Le elezioni diedero i risultati seguenti per la Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali:

Furono eletti Soci nazionali:

Nella Categoria I, per la *Meccanica*: PIZZETTI PAOLO e MAGGI GIAN ANTONIO.

Furono eletti Corrispondenti:

Nella Categoria I, per la *Matematica*: SEVERI FRANCESCO; per la *Meccanica*: FANTÒLI GAUDENZIO.

Nella Categoria IV, per la *Zoologia e Morfologia*: RUFFINI ANGELO; per la *Fisiologia*: ADUCCO VITTORIO.

Furono inoltre eletti Soci stranieri:

Nella Categoria I, per l'*Astronomia*: BAKHUYZEN VAN DE SANDE E. G.

Nella Categoria II, per la *Fisica*: POYNTING JOHN HENRY; per la *Chimica*: GAUTIER ARMANDO.

Nella Categoria IV, per la *Zoologia e Morfologia*: WALDEYER WILHELM ed HERTWIG RICHARD; per la *Fisiologia*: VERWORN MAX ed HERMANN LUDIMAR.

L'esito delle votazioni venne proclamato dal Presidente con Circolare del 4 luglio 1910; le elezioni dei Soci nazionali e dei Soci stranieri furono sottoposte all'approvazione di S. M. il Re.