

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIV.

1907

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVI.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1907

Biologia. — *L'origine dei barbigli tattili nel genere Mullus.*  
Nota del Corrispondente dott. SALVATORE LO BIANCO.

Sebbene da molto tempo gli organi appendicolari tattili dei pesci abbiano dato tema da studio a vari naturalisti, pure specialmente dal lato dell'embriologia e da quello fisiologico essi lasciano ancora adito ad altre investigazioni.

Fra i pesci che sono muniti di barbigli tattili vanno annoverati quelli del genere *Mullus*, il quale essendo molto frequente in tutte le coste del Mediterraneo si è prestato facilmente per lo studio di tali appendici.

Le specie di *Mullus* che vivono sulle nostre coste sono due: una più piccola e meno pregiata, che vive esclusivamente sui fondi fangosi fin circa 200 metri è il *Mullus barbatus* L. (volgarmente detta triglia di fango); l'altra più grande, fin'oltre i 30 centimetri di lunghezza, con colori vivacissimi, che vive a minor profondità, è il *Mullus surmuletus* L. (conosciuto col nome volgare di triglia di scoglio).

I *Mullus* vivono in grandi frotte ed ora nuotando, ora poggiati sul fondo del mare. Essi con i loro barbigli smuovono la parte superficiale del fondo per cercare i piccoli crostacei, vermi e molluschi che vi si nascondono, dei quali sono ghiottissimi. Quando sono affamati, con il capo, che hanno forte e resistente per il grande sviluppo delle ossa frontali, e aiutandosi con movimenti di tutto il corpo, scavano la melma ed il fondo alla ricerca della loro preda, mentre i barbigli con rapidi movimenti rimescolano in tutti i sensi il materiale per accertare la presenza del cibo. Questo lavoro è favorito da un accelerato movimento degli opercoli, che determinano una forte corrente di acqua, che facilita e coadiuva il rimescolamento del fondo.

Se spaventate, le triglie subito e rapidamente ritirano i due barbigli sotto la mascella inferiore in un apposito ricettacolo protetto dai margini labiali (fig. 8 *t*) e dai margini inferiori dell'opercolo (*a a*). I barbigli conseguentemente servono come organi di tatto e sono tanto necessari alla esistenza dei *Mullus*, che se vengono recisi, dopo poco i pesci muoiono.

Detti organi tattili sono attaccati sotto la mascella inferiore del pesce, hanno forma conica allungata e finiscono a punta. Sono molli, di color bianchiccio e variano secondo le dimensioni dell'animale; in un esemplare lungo 22 centimetri (*Mullus surmuletus* L.) il barbiglio aveva una base del diametro di 3 mm. ed una lunghezza di 25 mm. Nella fig. 8 è disegnata la faccia ventrale della testa di un *Mullus surmuletus* L. lungo 14 centimetri, che lascia vedere i due barbigli tattili (*b*) ed i tre raggi branchiostegali (*a*) con la relativa membrana (*e*).

Il primo che considerò i barbigli dei Mullidi come organi tattili fu lo Stannius (1), che li studiò nell'*Upeneus vaigensis* dei mari indiani. In seguito Jobert (2) e Zincone (3), il primo sulle coste atlantiche, il secondo nel golfo di Napoli studiarono quelli del genere *Mullus*, facendo accurate osservazioni tanto sulla loro anatomia quanto sulla loro fine struttura, ma non riuscì loro di raccogliere materiale embriologico per lo studio dell'origine ontogenetica di questi barbigli. A tal riguardo riporto ciò che dice lo Zincone a pag. 6 del suo lavoro: « Il Jobert tenendo conto dei caratteri dell'asse del barbiglio e della sua posizione, emette un'ipotesi per quanto ardita pur altrettanto razionale, cioè che probabilmente il barbiglio non rappresenti altro che un raggio branchiostegale spostato. Non ho potuto confortare la sua ipotesi con argomenti poggiati sull'embriologia, giacchè la fecondazione e lo sviluppo delle triglie non ha luogo quando gli animali stanno rinchiusi nei bacini di un acquario ». Ed in una nota aggiunge: « La sola embriologia avrebbe potuto probabilmente risolvere il problema, ma nè al Jobert nè a noi è riuscito di poter studiare embriologicamente il *Mullus*, per le abitudini di questo animale che non depono le uova nei bacini dell'acquario. Nella Stazione Zoologica, la direzione non risparmia cure nè spese per soddisfare i desideri di chi ci lavora, ma con tutto questo non sempre si possono vincer tutti gli ostacoli che s'incontrano ».

*Notizie sullo sviluppo larvale dei Mullus.* — Le osservazioni continue sulla biologia degli animali marini viventi nelle vasche dell'acquario della Stazione Zoologica, hanno dimostrato che anche le specie del genere *Mullus*, a simiglianza di molte altre specie di Teleostei, depongono uova negli acquari.

A questo proposito il Raffaele (4) a pag. 20 del suo importante lavoro sulle uova e le larve dei Teleostei del golfo di Napoli, che fu eseguito nei laboratori della Stazione Zoologica, scrive quanto segue: « Le grosse triglie (*Mullus surmuletus* L.) viventi da qualche tempo in una vasca dell'Acquario, hanno emesso in questa primavera (1888) una grande quantità di uova, le quali erano tutte fecondate e si svilupparono benissimo nei bicchieri ».

Da questo lavoro si apprende pure che dette uova hanno tre a quattro giorni d'incubazione, indi vien fuori la larva in uno stadio di sviluppo poco avanzato. Dopo sette a otto giorni di vita libera la larva che ha assorbita tutta la massa vitellina muore; essa ha già accennati gli organi principali,

(1) H. Stannius, *Das peripherische Nervensystem der Fische*, Rostock, 1849.

(2) M. Jobert, *Études d'anatomie comparée sur les organes du toucher*, in Ann. Sc. N. (5), Tome XVI, 1872.

(3) A. Zincone, *Osservazioni anatomiche su di alcune appendici tattili dei pesci*, in Rend. Accad. Napoli, anno 15.

(4) Raffaele F., *Le uova galleggianti e le larve dei Teleostei nel Golfo di Napoli*, Mitth. Z. Stat., Neapel 8 Bd. 1888.

ma non vi si riconosce nessun carattere distintivo della specie nè vi è traccia di barbigli tattili.

Io stesso ho sovente pure accertato nell'Acquario la deposizione di uova di *Mullus*, e varie volte ho eseguito anche la fecondazione artificiale di uova appartenenti ad ambedue le specie nostrane; ma, come dimostrerò in seguito, non basta che le uova siano fecondate per ottenere i giovani *Mullus*.

La pratica finora informa, nella maggioranza dei casi, che non appena le larve dei pesci sgusciate hanno assorbita del tutto la massa vitellina ed esaurita così la riserva alimentare, non trovando il nutrimento adattato e l'ambiente favorevole nelle vasche degli Acquari finiscono per morire. Per quanti tentativi siano stati eseguiti, anche nei laboratori esteri, non si è mai riusciti ad alimentare le larve in cattività durante tale periodo.

Da ciò specialmente dipende se tuttora ci sono sconosciute quelle fasi postlarvali, che seguono l'assorbimento del vitello nella più gran parte dei Teleostei.

Da quanto ho detto vien dimostrato che se anche il Jobert e lo Zincone avessero ai loro tempi ottenute le uova fecondate di *Mullus* nelle vasche di acquari, non avrebbero ottenute che larve troppo poco evolute e quindi non favorevoli allo studio ontogenetico dei barbigli.

Occupandomi da più tempo dello studio del pesce novello e specialmente della metamorfosi delle forme larvali dei Teleostei, nell'estate del 1906, ebbi la fortuna di raccogliere nel nostro golfo, e piuttosto al largo, una serie quasi completa di stadi giovanili pelagici di *Mullus* lunghi da circa 6 mm. fino a 15 mm., e inoltre pochi esemplari della lunghezza di 22, 26 e 30 mm. Questo materiale sebbene assai scarso, mi ha fornito l'opportunità di riconoscere il modo di formazione dei barbigli, dal loro inizio fino a che assumono la loro forma e posizione definitiva, colmando così la lacuna lamentata dal Jobert e dal Zincone nello studio di questi organi.

Premetto la descrizione sommaria di questi stadi larvali di *Mullus* da me raccolti; riservandomi di farne un esame più completo in altro speciale lavoro.

I più piccoli esemplari lunghi da 6 mm. fino a 15 mm. hanno il corpo alquanto tozzo, non molto allungato, quasi cilindrico e con la testa assai sviluppata, che entra circa quattro volte nella lunghezza totale del corpo; la mascella inferiore è leggermente più sporgente della superiore. L'occhio è discretamente grande e porta superiormente e inferiormente due notevoli insenature, che gradatamente s'impiccioliscono finchè negli stadi lunghi 22 mm. l'occhio prende la sua forma regolare sferica.

Il numero definitivo dei raggi delle pinne è completo solo negli stadi avanzati a cominciare da quelli lunghi oltre i 20 mm. La colorazione s'inizia con una sottile fascia bleu ai lati del dorso e con un'altra un po' più larga più giù e lateralmente al corpo, mentre tutto il resto del pesciolino è quasi

semitrasparente. Negli esemplari lunghi 15 mm. queste due fasce gradatamente allargandosi si fondono quasi insieme. Un'altra fascia anche di color bleu incomincia subito dietro l'ano e percorrendo la base della pinna anale raggiunge il troncone della coda. Grosse cellule di pigmento bleu si vedono sull'encefalo e diffuse sugli opercoli.

Gli stadi più avanzati che misurano oltre i 20 mm. di lunghezza, hanno tutto il dorso e parte dei fianchi colorati con una bellissima tinta bleu marino con leggieri riflessi verdini, mentre tutta la zona ventrale ha dei riflessi argentini. In questi stadi ad un esame sommario i piccoli *Mullus* hanno tutta l'apparenza di giovani Clupeidi.

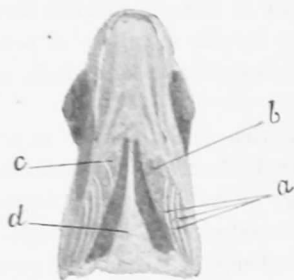


FIG. 1.

*Origine dei barbigli tattili.* — Il fatto che a prima vista impressiona l'osservatore studiando le giovani larve di *Mullus* lunghe da 6-8 mm. è l'assoluta mancanza di ogni traccia di barbigli.

Guardando la fig. 1, che rappresenta la faccia ventrale del capo di un *Mullus* lungo 6 mm., si vede che essa non mostra nessun inizio di barbiglio.

Ma se si contano i raggi branchiostegali, che in questo stadio sono perfettamente sviluppati, se ne trovano quattro e non tre, che è il numero normale ammesso dagli ittiologi in questi pesci. Essi (fig. 1 *a b*) sono contenuti nella membrana branchiostegale e si distinguono in due gruppi, uno posteriore di tre (*a*) situati quasi ad ugual distanza l'uno dall'altro e che occupano i due terzi della lunghezza della membrana branchiostegale, ed un altro anteriore di un solo raggio (*b*), alquanto allontanato dagli altri, occupante la porzione anteriore di detta membrana (*c*).

Io chiamerò primo raggio quello indicato nella fig. 1 con la lettera (*b*), secondo quello del primo gruppo a lui più vicino, e terzo e quarto gli altri due che seguono.

I tre raggi che formano il gruppo posteriore sono relativamente piuttosto allungati, sottili e leggermente incurvati, con la loro estremità posteriore rivolta indietro verso l'esterno; il primo raggio (*b*), invece, è più corto di

circa un terzo, è meno incurvato ed a differenza degli altri è rivolto verso la linea mediana del corpo. Nei piccoli *Mullus* lunghi fino a 15 mm. la membrana branchiostegale è formata da due porzioni laterali ben distinte, che si vedono sporgere dal margine inferiore degli opercoli; questa membrana con i suoi margini tocca e non tocca, a secondo dello stato di apertura della bocca, il profilo del muscolo sterno ioideo (*d*) coperto dalla pelle, la di cui estremità anteriore lunga e sottile si attacca all'arcata ioidea, proprio al punto d'inserzione di essa col glosso ioideo.

Nei piccoli *Mullus* lunghi 8 mm. (fig. 2) si osserva un leggiero spostamento in avanti della parte anteriore mediana dell'arcata ioidea, che deter-

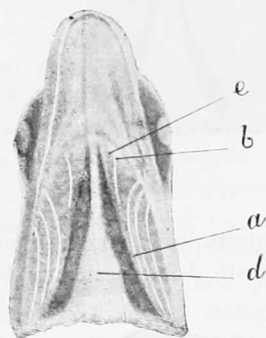


FIG. 2.

mina un maggiore allontanamento del primo raggio da quelli del gruppo posteriore; esso non è più diretto obliquamente verso la linea mediana del corpo ma disposto parallelamente a questa. Questo raggio, che si è un pochino più allungato, è già meno curvo degli altri; e sebbene in apparenza abbia la medesima grossezza degli altri, esaminato al microscopio si presenta come avviluppato in un leggiero strato di tessuto di nuova formazione, che si è accumulato specialmente nella sua porzione basilare, in maniera che questa parte resta alquanto nascosta.

Nei pesciolini lunghi 11 mm. (fig. 3) il primo raggio (*b*) si è ingrossato più del doppio degli altri tre, ed ha assunto di già una forma conico allungata con la sua estremità molto assottigliata, che mentre nello stadio lungo 8 mm. raggiungeva appena il terzo della lunghezza totale del secondo raggio (*h*) in questo (11 mm.) raggiunge i tre quarti di tale lunghezza. Sicchè nel tempo di crescita dagli 8 a 11 mm. questo raggio si è tanto modificato in grossezza ed in lunghezza da presentarsi del tutto diverso dagli altri raggi, i quali in generale sono rimasti nelle medesime condizioni che nello stadio precedente.

La fig. 4 mostra la faccia ventrale della testa di un piccolo *Mullus* lungo circa 15 mm., il quale, essendo rimasto fissato con la bocca spalancata, fa

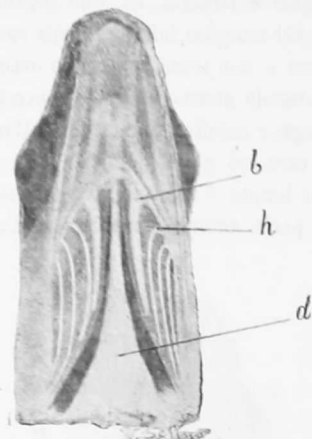


FIG. 3.

vedere del tutto aperta l'arcata ioidea (*e*) con la membrana branchiostegale. In questo stadio le due parti della membrana branchiostegale, quella di

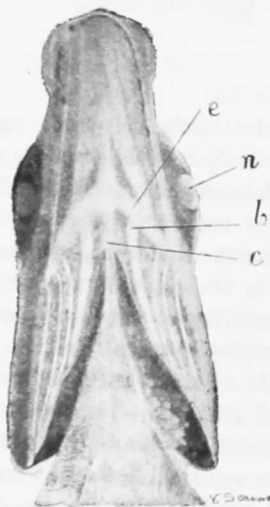


FIG. 4.

destra e quella di sinistra, finora separate fra loro, incominciano a saldarsi insieme nella linea mediana del corpo, proprio al disopra del punto d'in-

serzione del muscolo sterno ioideo con l'arcata ioidea, in modo da coprire per un breve tratto detto muscolo.

Il primo raggio (*b*) relativamente allo avanzato sviluppo del corpo é maggiormente ingrossato: esso per la sua posizione e per l'aspetto che ha assunto, tanto diverso dagli altri, mostra tutti i caratteri di un vero barbiglio, e fin da questo momento si desume con certezza, che esso spostandosi ancora di più in avanti, nel seguito dello sviluppo raggiungerà l'apice del muso, trasformandosi in tal modo nel barbiglio tattile definitivo dell'adulto.

Dalla medesima figura appare pure, che i due barbigli si sono maggiormente addossati all'arcata ioidea, ma come ho accertato, il loro asse scheletrico non è ancora entrato in connessione con essa, restandone un pochino distante.

Se in questo stadio si paragona l'asse scheletrico del barbiglio in formazione, con quello dei tre raggi branchiostegali definitivi, si troverà che esso è molto più sottile e di struttura alquanto differente da questi ultimi. La sua maggior grossezza esterna è determinata quindi solo dalla grande massa di tessuto molle, che accumulandosi e sovrapponendosi intorno lo ha fatto aumentare di dimensioni.

Da questo stadio in poi la porzione dell'arcata ioidea, che porta i raggi branchiostegali si appoggia maggiormente alla parte interna dell'opercolo, mentre la porzione medesima, che porta i barbigli tattili si spinge lentamente, ma sempre di più, verso l'estremità della mascella inferiore.

Nella fig. 5, che rappresenta la faccia inferiore di un *Mullus* lungo 22 mm., i due barbigli diventati sempre più diversi dei raggi, con la loro base ioidea si trovano quasi all'altezza del margine anteriore dell'occhio (*m*) e sono fra loro molto avvicinati, mentre nello stadio precedente essi raggiungevano solo l'altezza della lente cristallina (fig. 4 *n*); la posizione degli altri tre raggi è rimasta quasi invariata.

Intanto le due membrane branchiostegali accrescendosi hanno continuato sempre più a congiungersi fra loro (*c*) nella linea mediana, covrendo per conseguenza di più la vista del muscolo sterno ioideo; in questo processo di congiungimento sempre maggiore della membrana branchiostegale lungo la linea mediana, i barbigli vengono in gran parte a trovarsi circondati ed immersi nella detta membrana.

Allorchè il piccolo *Mullus* ha raggiunto la lunghezza di 26 mm. (fig. 6) i barbigli nel loro spostarsi innanzi, con la loro base hanno oltrepassato il livello del margine anteriore degli occhi e si trovano già appena a piccola distanza dall'estremità del muso. Intanto la porzione della membrana branchiostegale, che porta i raggi, si è molto ispessita (*o*) e costituisce parte integrale dell'opercolo (*l*), del quale il secondo raggio branchiostegale ne limita quasi il profilo inferiore. La parte mediana dell'arcata ioidea, con la



porzione anteriore media della membrana branchiostegale e con i due barbigli tattili spostandosi ancora maggiormente, come ho detto, verso il muso, ha fatto sì che l'estremità posteriore di questi ultimi raggiunga solo la metà della lunghezza totale del secondo raggio (che uguaglia circa in lunghezza).

Nei giovani *Mullus* lunghi 26 mm. i barbigli hanno già assunto la forma definitiva e sono di già molto grossi e cilindrici, ma restano sempre

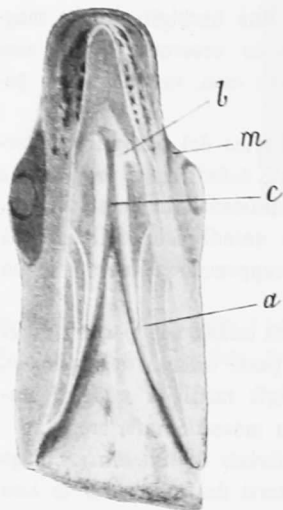


FIG. 5.

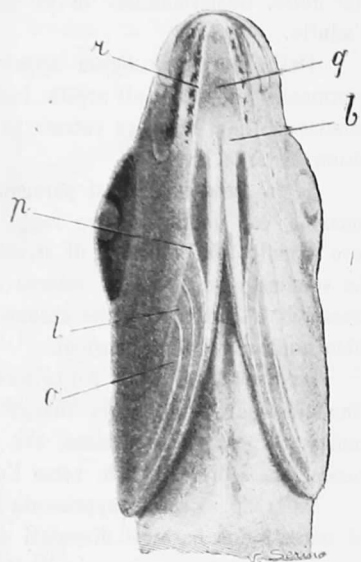


FIG. 6.

ancora compresi per la loro intera lunghezza nella membrana branchiostegale, le cui due porzioni continuano sempre più a congiungersi lungo la linea ventrale.

In questo stadio si è pure determinato il solco (*q*) dove vengono ritirati e nascosti i due barbigli nell'adulto. Questo anteriormente è limitato dai margini della mascella inferiore (*r*) e posteriormente dai margini inferiori degli opercoli.

Nella piccola triglia lunga 30 mm., rappresentata nella fig. 7, i due barbigli si sono resi indipendenti staccandosi del tutto dalla membrana branchiostegale, ed aderendo solo con la loro base larga (*s*) alla porzione mediana dell'arco ioideo.

Nei pesciolini di tali dimensioni si osserva che le basi dei due barbigli, che nello stadio precedente erano ancora fra loro allontanate, si sono tanto avvicinate, che aderiscono insieme involti da uno strato del tegumento co-

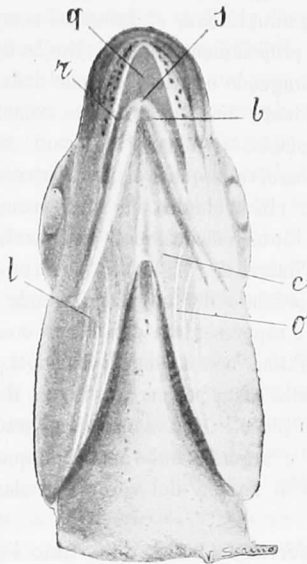


FIG. 7.

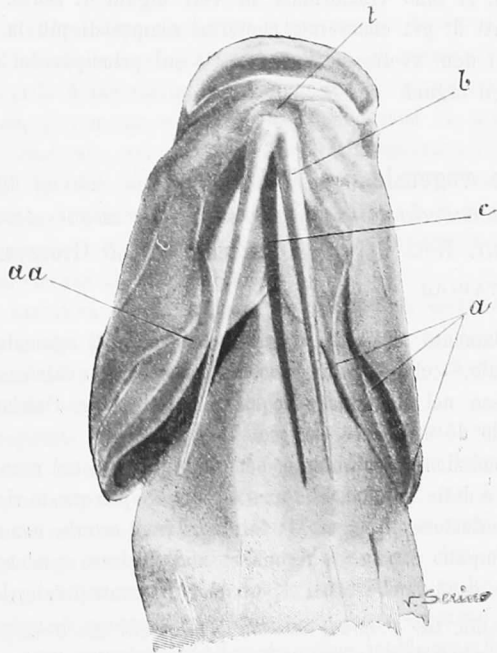


FIG. 8.

mune. In tal modo i barbigli sono diventati liberi ed hanno già movimenti propri; essi crescendo gradualmente si spostano sempre ancora di più verso l'estremità del muso e propriamente fino al limite delle pliche labiali della mascella inferiore, raggiungendo così la posizione definitiva dell'adulto (fig. 8).

Il rendersi indipendente dei barbigli è in relazione con la nuova maniera di vita, che cominciano a menare i giovani *Mullus*, i quali, già nell'ultimo stadio da me osservato quasi non differiscono dagli adulti; perchè a questo stadio cessa la vita pelagica ed incomincia quella del fondo, dove questi organi vengono tanto efficacemente utilizzati. Difatti mentre negli stadi precedentemente descritti i giovani *Mullus* vivono esclusivamente nella falda d'acqua superficiale del golfo, guizzando rapidamente per impadronirsi della preda che è rappresentata dai piccoli crostacei, vermi, molluschi ed altre forme del Plankton, non appena i barbigli diventano liberi, questi pesciolini si avvicinano alla costa per cercare invece il loro alimento nel fondo.

In questo periodo i piccoli *Mullus* cambiano gradatamente la loro livrea pelagica bleu sul dorso e argenteo sul ventre con quella definitiva del fondo a chiazze rosse e gialle ai fianchi del corpo e brunastro sulla porzione dorsale di esso.

Per queste mie osservazioni resta dimostrato l'origine dei barbigli del *Mullus* dal primo raggio branchiostegale, che da organi di sostegno, cambiando funzione, si sono trasformati in veri organi di senso. Questo fatto aggiunto ai tanti di già conosciuti, conferma sempre di più la geniale concezione da tanti anni svolta da A. Dohrn <sup>(1)</sup> sul principio del cambiamento di funzione degli organi.

*Fisiologia vegetale. — Della probabile azione enzimica nel promuovere accumulazione di acqua e pressioni osmotiche nei tessuti vegetali.* Nota del Corrispondente ITALO GIGLIOLI e di ALFREDO QUARTAROLI.

Nel rigonfiamento dei semi, come nel turgore di ogni singolo organo, o tessuto vegetale, « che vada in succo » vi dev'esser qualche causa che direttamente agisce nel richiamare acqua, e nell'iniziare l'accumularsi dell'acqua, in modo da cagionare turgore.

Vi sono condizioni di ambiente, bene esemplificate nel caso del rigonfiamento dei semi e delle gemme, che sono necessarie per questo richiamo, e per la rapida accumulazione di acqua. Ma tali condizioni esterne non avrebbero influenza se nell'organo capace di rigonfiare non esistesse qualche costituente attivabile dalle condizioni stesse. Il quale costituente inizierebbe le azioni

<sup>(1)</sup> Anton Dohrn, *Der Ursprung der Wirbelthiere und das Princip des Function wechsel.* Genealogische Skizze, Leipzig, 1875.