

Exotani *Pind* $\frac{40}{4}$

N. C.


Lit V
Ac. 8
Dip. II
4-18

*Opuscolo
L. H. 1872*

DEL PERFETTO ERMAFRODITISMO
DELLE ANGUILLE

MEMORIA

DEL

PROF. COMM. G. B. ERCOLANI



BOLOGNA
TIPI GAMBERINI E PARMEGGIANI
1872.

*Estratta dalla Serie III. Tomo I.
delle Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna.*

Egli è con vera trepidazione che mi presento oggi a Voi A. S. dovendovi trattenere di argomento intorno al quale infransero fino ad ora i più potenti ingegni che si diedero al culto delle scienze naturali, ne infransero solo perchè nulla seppero affermare od aggiungere a quanto aveva insegnato Aristotile intorno alla generazione delle anguille, ma perchè pure affermando o insegnarono un errore come fece il Vallisneri, o negarono una verità come fece quel forte ingegno e sommo naturalista che fu Lazzaro Spallanzani, che impugnate le verità insegnate da Carlo Mondini non esitò a lasciare scritto: „ Diciamolo a qualche nostra confusione e a grande ammirazione di quel sommo che fu Aristotile, che quanto a giorni nostri si sa o piuttosto s'ignora intorno alla generazione delle anguille, si sapeva pure da lui così che da 20 secoli in poi non si è messo piede innanzi nello schiarimento di questa tenebrosa controversia „.

Ma è omai corso un secolo che nell'aula di questa nostra Accademia, l'illustre Carlo Mondini, per la prima volta annunziava la scoperta delle ovaje e delle uova delle anguille e combattendo l'errore insegnato da Vallisneri il quale non seppe nascondere il gaudio provato, credendo di aver colto nel segno, esclamava „ Sed utinam lætitiæ suæ, rei veritas, par quoque fuisset „ e queste parole del nostro venerato collega, oh quante volte non mi sono venute alla mente a turbare quella dolce letizia che sorge spontanea nel cuore ai cercatori della natura, quando la verità in qualche sua parte traspare.

È dell'umana natura che il cuore assai volte soverchia la ragione, e se come accadde al Vallisneri, la mia ragione sarà rimasta sopraffatta, io so di meritare più di lui scuse e perdono e rassegnato attenderò che a me ripetiate col Mondini „ sed utinam lætitiæ tuæ, rei veritas par quoque fuisset.

Quando nello scorso Ottobre l' Illustre Virchow mi onorava di sua cortese amicizia, fra le molte e variate cose di cui si tenne parola, vi fu pur quella della generazione delle anguille, e assai volentieri egli si sarebbe portato alle famose valli di Comacchio per indagare colla sua acuta e profonda mente alcun chè, che valesse a scuoprire l' oscuro ed anzi tenebroso mistero.

Non effettuatasi la gita per ragioni che è inutile ricordare, io gli diedi affidamento di avere e di mandargli a Berlino, alcune delle giovanissime anguille che per la loro esiguità sono chiamate fili, che nei prossimi mesi, dal mare rimontano alle acque dolci ed in tanta copia si portano alle valli di Comacchio come a tutti è noto. Che i piccoli anguillini nascano in mare e piccolissimi rimontino i fiumi era già noto al Redi, che li vide rimontare per l' Arno entro Pisa, a torme senza numero (1).

L' impegno assunto con un tanto illustre scienziato, non permetteva che io mi rassegnassi al semplice ufficio di mittente e come ignoravo che altri avesse confermata l' esistenza delle uova nelle anguille che fu dallo Spallanzani negata, e conoscevo lavori di recentissimi e valenti ittologi che non tengono in alcun conto la reale esistenza delle ovaje nelle anguille, così mi parve che aspettando di avere le giovanissime anguilline per mandarle a Berlino, non sarebbe riuscito discaro al grande patologo, se io gli davo prova di avere pensato a lungo e con animo riconoscente a lui che nel suo soggiorno a Bologna mi fu prodigo di segnalate cortesie. Mi proposi adunque di vedere se realmente le uova esistevano nei corpi frangiati come aveva il Mondini insegnato, e dato che sì, di seguitare le indagini sullo sviluppo delle ovaje dai fili alle anguille adulte. Ma preparandomi a queste ultime ricerche che non credo inutili e che per la stagione che corre non ho

(1) I filetti o fili sono lunghi da sei a sette centimetri, diafani ed esilissimi, si è calcolato che in un litro se ne contino dai 5 ai 6000, in alcuni luoghi se ne fa commercio come in Francia, e si vendono al mercato un franco il litro.

potuto che cominciare, sono stato tratto a tutt'altre indagini, le quali porterebbero alla conclusione. Che le anguille sono un vero e completo ermafrodito, e che oltre alle ovaje esistono i testicoli chiaramente palesi, uno normalmente atrofico, l'altro funzionante solo in date circostanze, e che l'uno e l'altro erano fino ad ora sfuggiti alla ricerca dei più valenti anatomici.

Permettete che prima di esporvi le mie osservazioni io riassuma alcuni dati della scienza in proposito e quelli più specialmente che si collegano colla storia di questa nostra onoratissima Accademia.

Gaetano Monti nel Tomo VI. dei nostri *Commentari* conferma che sebbene il Vallisneri pubblicasse nel 1710 a Venezia la sua *Memoria* sulla generazione delle Anguille, pure egli l'aveva in precedenza presentata ad una nostra Accademia per averne giudizio: poco dopo la detta pubblicazione il Dott. Francesco Bonaveri, bolognese, che era medico condotto a Comacchio mandò un'altra anguilla creduta gravida alla nostra Accademia perchè confermasse le Osservazioni del Vallisneri, e nel nostro consesso dice il Monti „*inter doctos et sapientes viros, qui tum Academiam obtinebant, quorum in Anatomica facultate princeps erat Valsalva, dubitatio non levis est exorta verum ne ille esset ovarium: multa enim fuerunt animadversa, quæ suspicionem moverent morbosæ potius quam naturalis structuræ* „.

Ma dei dubbi sorti non si tenne allora parola, forse per rispetto al Vallisneri, e perchè la fredda prudenza non mancava a quei nostri grandi predecessori, ed il Monti come di cosa passata ne tenne parola solo dopo quasi 70 anni, quando Simone Luigi Bonafede donava alla nostra Accademia un'altra anguilla che presa a Comacchio sui primi del 1777, aveva destata in tutti la meraviglia per avere il ventre grossissimo e del tutto simile a quelle che erano state vedute dal Vallisneri e dalla nostra Accademia nel primo decennio del 1700. L'indagine si limitava allora a cercare se esisteva l'ovario e la nostra Accademia per questa indagine la consegnava a quei chiari uomini che furono Gaetano Monti e Carlo Mondini. „*Quantam diligentiam, fidem quantam in hujusmodi investigatione uterque adhibuerit intelligi melius non potest, quam ex ipsis eorum sermonibus, qui in Academia idibus Maii anno, quem supra posui, (e cioè 1777 (1)) recitati in hujus denique tomi opusculis sunt editi.*

(1) *Commentarii De Bononiensi Scientiarum et Artium Instituto atque Academia. T. VI. p. 26. Bonon. 1783.*

Premeva di porre in chiaro la data sopradetta perchè come ora dimostrerò, l'onore della scoperta delle uova delle anguille, se lo ebbe la nostra Accademia, per Carlo Mondini nel 1777 e non nel 1783 come da alcuni è ricordato, giacchè fra coloro ai quali nel secolo passato è attribuito l'onore di una tale osservazione ho pure trovato citato un Müller colla data 1780.

Fra i moderni, in un articoletto che dovrò più avanti ricordare, il Rathke afferma che fino dal 1838 nel I. Volume degli *Archiv für Naturgeschichte* di Wiegmann, egli aveva estesamente descritte le ovaje delle anguille e che nel 1842 Hohnbaum-Hornschuch in una dissertazione inaugurale „*De anguillarum sexu et generatione*, oltre alla descrizione esatta delle ovaje ne portò anche le figure.

Disgraziatamente io non ho potuto consultare ne il primo lavoro di Rathke nè la dissertazione dell' Hohnbaum, per cui non sò se le osservazioni del Mondini vi sono ricordate, comunque sia se alcuni Zoologi anche oggi affermano, che tutto quanto si conosce intorno alle anguille si è che hanno ovaje e le uova, e questo sulla fede di Mondini, di Müller e di Rathke, non mancano altri che godono di alta estimazione, come il Blanchard che pochi anni or sono (1866 *Les Poissons des eaux douces de la France.*) non si peritò di affermare „ che tutte le opinioni formulate, tutte le dissertazioni scritte a proposito della generazione delle anguille e sono incalcolabili, sono interamente prive di ogni interesse per la mancanza di severe osservazioni. Se le anguille furono riguardate come vivipare lo furono da persone che trovarono nel corpo delle anguille dei vermi. Alcuni osservatori hanno creduto di riconoscere in alcune anguille degli organi di riproduzione, ma non erano organi che assai poco sviluppati e come si trovano in animali che sono lungi ancora dallo stato adulto. Le anguille sono certamente delle larve, sono esseri incapaci di riprodursi e che devono subire dei cambiamenti prima di soddisfare alle leggi della riproduzione. „ In questo stato controverso di cose non parmi inutile il riportare gli insegnamenti di Mondini e confermare le sue e le osservazioni di Müller e di Rathke che non sono per certo da tutti accettate.

Fra le cose anatomiche registrate nella Memoria del Mondini sono notevoli le seguenti.

Parlando dell' ano nota „ *quod etsi primo aspectu simplex esse videatur, attamen diductis nonnihil lateribus, duo intus alia apparent orificia, in que specillo introducto unus superius ad intestinum alterum*

inferius ad oblongum sacculum ellipticum ducit, idest vesicam urinariam: flatu enim in hæc duo orificia immisso et totus intestinalis tubus et predictus sacculus intumescit.

Il Mondini fu il primo credo io a giudicare esattamente la vescica urinaria, ma il Leeuwenhoek, l'aveva prima veduta e credendo le anguille vivipare l'avea creduta la matrice, ma ciò non toglie che non avesse pure vedute le due aperture che si trovano comprese nell'ano. Ora l'importanza di queste osservazioni sta in ciò che non videro, la larga apertura che mette in comunicazione la cavità addominale coll'esterno che ho osservato nelle anguille marine. Il Rathke che ne fece menzione (1) negli Archivi di Müller nel 1850, si esprime così „ Come è noto la cavità del corpo delle anguille si apre per mezzo di due corti e stretti canali in una apertura che trovasi sotto l'ano. Ordinariamente questa apertura è così piccola che molto facilmente può non essere veduta „. In un anguilla malata da lui veduta e sulla quale tornerò più avanti essa apertura era assai dilatata e facilmente appariscente. Io credo che questo fatto meriti una speciale attenzione, giacchè nelle anguille infeconde delle acque dolci, usando le maggiori diligenze non mi fu dato di scoprire la comunicazione della cavità addominale all'esterno in vicinanza dell'ano, ed anche in grosse anguille come fra noi volgarmente si chiamano i *miglioramenti*, mentre nell'anguilla di mare una tale apertura è così ampia e notevole che non può in nessun modo passare inosservata. Cercando d'insuflare dall'aria nella vescica urinaria come avea fatto il Mondini, non mi occorre mai nelle anguille infeconde di spingerne nella cavità addominale, mentre nell'anguilla di mare sempre direttamente si penetra nel cavo addominale.

Lascio tutte le altre cose dette dal Mondini intorno ai visceri delle anguille per restringermi a quanto insegnò sui corpi frangiati od ovaje „ Pendent insuper utrinque ex dorso per totam longitudinem cavi abdominis laciniae quedam, sub epate et in abdominis medio latiores, brevissimæ vero, et sensim decrescentes in inferiori ejusdem abdominis cavitate, quæ communiter et a magnis viris tamquam adipis receptacula habentur „ i grandi uomini che così giudicarono furono prima il Malpi-

(1) Bemerkungen über einen hochträchtigen Aal. (Müller. Archiv. für Anatomie, Physiologie und Wissenschaftliche Medicin. Berlin 1850 s. 203).

ghi poi il Vallisneri, e dopo avere affermato che le lacinie sono due situate ai lati del dorso e fattele rappresentare nella tavola che accompagna la sua Memoria, dimostra come coll'uso del microscopio egli vi scuoprì le uova per cui non dubita di affermare che le lacinie credute adipose sono realmente le ovaje (1).

L'Illustre Lazzaro Spallanzani che da molti anni adoperava l'altissima sua mente in ricerche sopra tale argomento, come egli stesso ci narra nei suoi due opuscoli sopra le anguille (2), ricchi di belle ed interessantissime osservazioni sui costumi e le abitudini dei detti animali nel Capitolo III. del suo secondo Opuscolo dove ricerca se le anguille siano ovipare, dopo avere combattuto gl'insegnamenti di Vallisneri colle osservazioni fatte nella nostra Accademia e da Valsalva e da Mondini, ed osservato che quest'ultimo „ non contento di distruggere aveva voluto su le ruine Vallisneriane innalzare una nuova fabbrica, perchè le frangie, soggiunge, prese dal Malpighi e dal Vallisneri come l'omento delle anguille, sotto gli occhi del Professor bolognese si mutarono nella loro ovaja.

Dietro questa premessa ognuno di leggieri comprende come quel grande naturalista nel progresso del suo lavoro tenti di demolire la scoperta importantissima del nostro Mondini. Io non riporterò gli argomenti adottati dal Mondini per dimostrare che i corpicciuoli delle lacinie erano vere uova, ne' quelli dallo Spallanzani portati per dimostrare che i globettini creduti uova dal Mondini erano globetti pieni di grasso e non li riporto perchè ai tempi di Mondini la caratteristica sicura dell'esistenza di un uovo, voglio dire la presenza della cellula ovarica, non era nota alla scienza, e perchè la conoscenza che le cellule vitelline piene di grasso circondano ben presto la vescicola germinativa delle uova delle anguille, non si può ragionevolmente pretendere che

(1) Nel 1788 il Mondini tornava sopra questo argomento e riconfermava le fatte osservazioni « Verum dicet aliquis, vi si legge, cum tot anguillas secueris nunquam in aliquam incidisti quæ lacinias non ovaria representantes sed organum masculinum, quod lactis albedinem habens, succumque lacteum fundens aut quidquam analogum ut in cæteris speciebus piscium comperimus ostenderet? Fateor sincere me nihil unquam invenire potuisse quod sexum masculinum manifestaret ». Da una Memoria autografa del Mondini che fu posseduta dal Prof. Alessandrini ed ora lo è dal Sig. Ingegnere Gualtiero Sacchetti.

(2) Opuscoli sopra diversi animali che servono di appendice ai viaggi alle due Sicilie.

fosse nota allo Spallanzani, osservo soltanto che l'illustre naturalista dopo avere combattuto l'osservazione del Mondini, in sul finire del citato capitolo dopo aver detto che in ben 497 anguille da lui esaminate „ poteva con sicurezza affermare di non avervi mai trovato un benchè menomo indizio di latte „ e così anche oggi comunemente si chiamano i testicoli dei pesci, esce con queste parole „ Che se quell'ammassamento di globetti maggiori delle frangie (le uova cioè descritte da Mondini) fosse l'ovaja, quasi sospetterei, per l'intralcata cellulosità di esse e se vi si trovassero uniti i latti, come Cavolini ha scoperto nelle due specie di perca (Serranus Scriba e S. Cabrilla dei moderni) con questa supposizione le anguille sarebbero veri e rigorosi ermafroditi. E con tale ermafroditismo prolificando ogni individuo, si renderebbe ovvia ragione dell'infinita molteplicità di questo pesce. L'avveramento però o la distruzione di queste congetturali mie idee dipende per intiero dalle osservazioni da istituirsi in seguito „. Questo barlume di verità che sfolgorava alla mente di questo grande che aveva combattute le osservazioni di Mondini io dovevo notare perchè seguito da un insegnamento della più grande importanza e che fu fino al dì d'oggi, completamente dimenticato.

È strano o Signori che i più grandi naturalisti di cui ho tenuto parola, e molti che vennero poi ed altri anche oggi giorno, abbiano credute le valli di Comacchio il luogo favorito, e dato dalla natura, qual campo fruttuoso per coloro che si davano alla ricerca del modo col quale generano le anguille, e notate che questa credenza durò viva nel nostro Monti che dopo aver indicata la discesa delle anguille dalle valli al mare dal quale poi rimontano le anguilline o fili a miriadi nelle acque dolci nelle quali anche le adulte sono sterili, così a Comacchio come in una gora, soggiunge „ Quæ res si vere fuerint, ut verissimilimas esse arbitror, manifeste declarant et statas illas annuas migrationes, ad fundendæ sobolis opportunitatem pertinere; neque sine marini humoris beneficio, satis eam feliciter obtineri posse „.

E la fama durò e dura anche oggi alle valli di Comacchio dopo che lo Spallanzani che a quelle si era a questo fine portato, nei citati opuscoli aveva lasciato scritto „ Ma dove si dovranno istituire le osservazioni dal cui buon esito dipende la soluzione del non fino ad ora disciolto problema? Alla generazione dando opera le anguille non già nelle paludi d'acqua dolce, ma nel mare, egli è in questo luogo che col soccorso di sperimentati marinai che dobbiam porre ogni nostro studio „.

Meditando sui fatti ora indicati e guidato da questi illustri maestri io pure mi dissi, al mare al mare la soluzione del problema.

Ma non crediate che gli uomini dell'Accademia nostra dopo Carlo Mondini abbandonassero ogni ricerca relativa alla generazione delle anguille; le loro ricerche rimasero ignorate e quasi può dirsi non furono note alla nostra stessa Accademia ed io sono lieto di potere anche oggi, portare quel tenue tributo che posso alla onorata memoria dell'ottimo mio maestro il Prof. Antonio Alessandrini.

Nel 1850 il Rathke pubblicava come ho detto negli Archivi di Müller le sue osservazioni sopra un'anguilla gravida ad alto grado. Nel Maggio del detto anno egli ebbe un'anguilla morta, che aveva grandemente tumido il corpo, tagliatone il ventre per il lungo, sgorgarono in gran parte dalla fatta apertura le ovaje che erano enormemente grosse, mentre ordinariamente occupano un discreto spazio nell'addome. In questo lavoro il Rathke ripete che le ovaje sono due (e questo vi prego di notare per quello che più avanti avrò l'onore di esporvi), come già era stato in precedenza insegnato da tutti, nulla aggiungendo sulla forma e positura che non fosse stato detto da Mondini sulle ovaje normali. Per quelle ingrossate di cui tiene speciale parola soggiunge, che erano anche così fortemente ripiegate sopra se stesse da formare delle grosse masse. Non ostante un così notevole ingrossamento del detto organo, le uova non si erano ancora staccate da quello e ne porta la descrizione. Fu in questo caso che il detto autore osservò la dilatazione dell'apertura che mette la cavità addominale in comunicazione coll'esterno, di cui già vi tenni più sopra parola, e dalla detta apertura che sbocca al disotto dell'ano usciva una piccola porzione di ovaja. Senza dubbio soggiunge, se l'animale avesse vissuto, dopo breve tempo le uova sarebbero state depositate e questo sarebbe avvenuto per la forte pressione laterale delle pareti addominali, e per la piccolezza delle uova e la dilatazione dell'apertura genitale; e conclude „ Nulla autorizza però nelle circostanze indicate a sospettare che dopo il loro distacco dall'ovaja, le uova avessero potuto tenersi tanto tempo nel corpo della madre fino a che si schiudessero i piccoli. Io credo per questo che la citata osservazione debba servire per confermare l'opinione che le anguille non partoriscono piccoli vivi, ma depongono uova „. Diecinove anni prima di Rathke e precisamente nel 1831 il nostro Alessandrini istituiva una simile osservazione che ripeteva nel 1842, ed io vi offro gli esemplari che furono da lui stesso studiati.

Eccovi per data le indicazioni da lui lasciate in Catalogo. N. 1274. „ Piccola anguilla pescata nel 1831 nella quale i corpi frangiati avevano acquistato tal mole da farla credere gravida, distendendo enormemente il cavo addominale. In altro vaso sotto lo stesso numero vedesi il corpo frangiato nella naturale condizione in un individuo all'incirca della stessa mole onde meglio apparisca la sproporzione fra gli organi frangiati dei due individui. Esaminate col microscopio le uova tanto del corpo frangiato voluminoso, quanto dell'altro si sono vedute all'incirca della stessa mole per cui si può essere sicuri che l'aumento della mole del primo dipende non già dall'accrescimento delle uova ma dall'impinguamento del tessuto celluloso vascolare interposto e per così dire da una specie di polisarcia dell'organo stesso. Su tale proposito avendo fatto parecchie osservazioni le comunicai con lettera al Sig. Conte Camillo Salina, la minuta della quale trovasi fra i miei manoscritti „.

Per l'altro caso così annotava il N. 3121. „ Grossa anguilla mandata da Comacchio nel 1842. Si era creduta gravida per la mole notevolissima del corpo che offriva: ma un tal volume si è trovato dipendere dallo straordinario ingrandimento dei corpi frangiati od ovaje, ingrandimento prodotto non già dal maggior volume o maturazione delle uova come avviene negli altri pesci, ma da accumulamento di pinguedine e delle uova stesse esistenti in numero eccessivamente maggiore del normale e di diametro anche più piccolo di quello si osservi normalmente. Questo modo di degenerazione dei nominati organi merita però un attento esame in tanta oscurità che regna ancora sul modo di moltiplicarsi di questi animali „.

Conosciute le dette cose era nostro grande interesse, potere conoscere la lettera scritta dall'Alessandrini nel 1831, ed io sono lieto che alle fatte premure rispondesse con affetto il Sig. Ingegnere Gualtieri Sacchetti e trovato il fascicolo della corrispondenza scientifica dell'Alessandrini che conteneva la detta lettera, mi diede licenza di pubblicarla. Credo bene di riportarla come faccio nella sua integrità.

All' Illustrissimo Signor Conte Camillo Salina.

Rispondo finalmente alla stimatissima sua, inviatami fin dal Novembre dell'ultimo passato anno, unitamente alla breve relazione sulla provenienza di una anguilla, supposta gravida, intorno alla quale ho potuto osservare quanto vado brevemente ad esporre.

Il volume straordinario del ventre di questo individuo che appartiene, come

dice la relazione, alle anguille *valline* e che fu pescata nel giorno 21 Novembre 1830 nella valle *Vajrolo* è realmente prodotto dall'aumentata mole dei corpi frangiati (le ovaje secondo il celebre Carlo Mondini). Che codesti corpi, che denominerò io pure ovaje, acquistino talvolta notevole volume è osservazione di già antica: infatti il nostro celebratissimo Malpighi nel suo trattato *De Omento* etc. edit. Londin. T. II. pag. 42, così si esprime — In anguillis et similibus utrinque a lateribus intestinorum propagantur per longum abdominis adiposæ striæ, quæ intestino medio omentali neti, et striis nectuntur, et in centro ramos venæ portæ exiguos habent, et insignem quandoque extuberant molem — Lo stesso Carlo Mondini (*De Anguillæ ovariis* Comment Institute Bonon. T. VI. pag. 46) asserisce — in nonnullis enim anguillis tante molis inveni lacinias ut viscera omnia abdominis quasi superaverint —. Quantunque sia stata notata l'aumentata mole dei corpi di cui ragiono, non trovo però che i celebri osservatori citati abbiano tentato di spiegare questo fenomeno ricercandone la vera cagione, motivo per cui le mie osservazioni sono state principalmente dirette a questo scopo.

Esaminate ad occhio nudo le ovaje rassomigliano ad un mesenterico ripiegato, ricchissimo di pinguedine; lacerandone però dei brani ed osservandone attentamente l'interna tessitura si vede tosto che tramezzo alla copiosa pinguedine esistono degli esilissimi globicini, meglio visibili adoperando una lente anche di piccolo ingrandimento, questi globetti però non appariscono maggiori di quelli che pure si vedono anche nelle ovaje non ingrossate delle altre anguille: siccome queste differenze trattandosi di oggetti piccolissimi non possono facilmente determinarsi se non ricorrendo all'artificiale ingrandimento dei medesimi, così sottoposti al microscopio piccolissimi brani delle ingrossate ovaje e confrontati gli uovicini delle medesime con quelli di altri individui di varia mole ed età, ma aventi le ovaje non ingrossate, trovai pienamente confermata la prima osservazione. Il microscopio di cui mi sono servito è l'acromatico del Celebre Prof. G. B. Amici eseguito secondo i più recenti perfezionamenti e col quale si porta l'ingrandimento in diametri fino alle 3686 volte. Per queste osservazioni ho trovato sufficiente la combinazione che ingrandisce 248 volte e di questa mi sono costantemente servito, affinché più chiari e costanti riescissero i risultati.

La differenza maggiore che apparisce tra la sostanza dell'ovaja ingrossata e quella delle anguille naturali o comuni consiste nella straordinaria copia di pinguedine oleosa che le involupa e quasi nasconde le piccole uova della prima ed è necessario colla pressione e coll'agitazione nell'acqua di toglierne una porzione onde vedere si possano distintamente le uova. Isolati per tal modo gli uovicini e misurati col micrometro unito al microscopio mostrano tutti all'incirca un diametro di 36 a 40 del micrometro stesso (ciascun grado di questo micrometro uguaglia 0,0031 di mill.). Devo però a tale proposito avvertire che la immersione nello spirito produce un impiccolimento negl'uovicini, il quale può valutarsi come me lo hanno dimostrato ripetuti esperimenti, ad una terza parte del diametro, e gli uovicini che ora hanno 40 gradi di diametro perchè l'anguilla è stata lungamente immersa nello spirito, quando era vivente arrivavano almeno a 60. In un anguilla fresca piccolissima del peso di cinque oncie della libbra bolognese, il diametro degli uovicini variava tra i 20 ed i 27 gradi e quindi i maggiori appena oltrepassavano la metà del diametro di quelli dell'ovaja ingrossata. In una seconda anguilla pure recente della grandezza all'incirca di quella avente le grosse ovaje, il diametro degli uovicini variava tra i

22 ed i 62 gradi. In una terza la maggiore che io abbia fin qui osservato del peso di una libbra ed oncie quattro, il diametro degli uovicini variava tra i 32 ed i 64 gradi. Dalle quali osservazioni ripetute in molti individui e sopra porzioni tolte dalle diverse regioni dell'ovaja si deduce 1.^o che col crescere dell'animale si aumentano in proporzione anche le uova; 2.^o che questo accrescimento ha i suoi limiti pervenuta che sia l'anguilla a maturità, quando cioè dalle valli si dirigono al mare probabilmente per dedicarsi alla propagazione della specie che se sono tratteneute entro i vivaj ed acquistano mole di corpo molto maggiore, non aumenta in proporzione il diametro delle uova; 3.^o nell'anguilla avente l'ovaja tanto ingrandita il diametro degli uovicini non superava quello che è proprio degli individui della stessa specie, mostrandosi le ovaje al solito poco voluminose. 4.^o La mole tanto accresciuta delle ovaje, nell'anguilla che ha dato occasione a queste osservazioni, non dipende adunque dal proporzionato accrescimento delle uova contenute, ma dall'aumentato numero delle medesime forse per primordiale insolita organizzazione, dall'essere tutte pervenute ad un notabile volume, mancando le piccolissime visibili negli individui molto giovani; e molto più dall'aumentata copia della pinguedine prodotta a mio credere da un eccesso di nutrizione nell'organo, fenomeno che non di rado si osserva e nell'ovaja stessa ed in altri visceri in molte specie di animali.

Tuttociò che ho fin qui esposto lascia nella medesima oscurità il fenomeno della generazione e la storia degli organi genitali di questa specie di pesce, ne sperar posso di rischiare questo difficilissimo argomento dopo che sono riusciti quasi del tutto inutili gli sforzi di tanti uomini celebri che da Aristotile in poi hanno studiato codesta materia, ciò non ostante mi lusingo di potere in seguito aumentare il numero delle prove per le quali il nostro celebre Mondini ha quasi all'evidenza dimostrato, che i corpi frangiati delle anguille sono vere ovaje ed i globicini in queste variabili, del tutto somiglianti agli ovuli delle ovaje degli altri pesci. Il confronto fin' ora istituito in poche specie e particolarmente nel persico, nel luccio, nell'ombrina e nella soliola è stato fertile dei migliori risulamenti e siccome di troppo mi dilungherei se più volessi descrivere queste osservazioni, così mi riservo di parlargliene in altra occasione e dopo che questo lavoro sia stato condotto a quel miglior grado di compimento che per me si potrà e spero che la di Lei sofferenza non sarà per stancarsi delle lunghe mie ciarle, conoscendo quanto grande sia in Lei l'amore per lo studio delle Scienze naturali e con quanto impegno si occupi dell'avanzamento delle medesime.

Ho l'onore di protestarmi con pienissima stima ecc.

Bologna 22 Agosto 1831.

Dalle quali cose che ho ora riportate, appare manifesto, come l'Alessandrini concordando, benchè avesse sempre preceduto il Rathke in questa osservazione, concordando diceva anche nei minuti particolari sulla diversa grossezza delle uova, colpisse anche meglio nel segno giudicando il fatto come effetto di infermità, mentre l'errato giudizio del Rathke, che si trattasse cioè nel caso da lui osservato, di un anguilla gravida ad alto grado, è pure anche oggi giorno citato per dimostrare la oviparità delle anguille.

E poichè ho ricordate le osservazioni dell' Alessandrini, l' interesse della verità mi obbliga pure a ricordarne un'altra nella quale l' uomo illustre non fu ugualmente felice nel giudicarla, ma che a lui dobbiamo il grande vantaggio della conservazione del preparato alla quale si riferiva.

Sotto il N. 3122 conservò l' Alessandrini un anguilla proveniente da Comacchio e creduta dai pescatori idropica per la forma singolare dell' addome. Infatti, scrisse egli in Catalogo, aperto l' animale si è trovato che il volume del suo ventre era prodotto da una grossa cisti vescicolare sviluppatasi fra i corpi frangiati presso l' ano, la quale cisti conteneva 4 oncie di peso bolognese, di un liquido trasparente inodoro che lasciava depositare una sostanza fioccosa emulsiva la quale osservata al microscopio riducevasi in globuli di pinguedine addensata.

Ho ricordato codesto fatto perchè offre un esempio di alterazione patologica nel testicolo delle anguille, sul quale fatto dovrò necessariamente ritornare.

Adempiuto così al dovere verso la memoria dei nostri predecessori, vi dirò pur brevemente le fatte osservazioni indicando per ordine le vie che ho tenuto, i sospetti errati che avevo concepiti colle prime osservazioni e come li emendai, sperando così nella nuda confessione che farò di fare assistere voi stessi al processo mercè del quale mi fu dato di stabilire colle osservazioni di fatto, quelle conclusioni che sono fino ad ora sfuggite a tanti illustri e preclari osservatori.

Come già ho indicato fin da principio, io cominciai le osservazioni che ho l' onore di presentarvi oggi, con un intendimento interamente diverso da quello a cui mi condussero le osservazioni che andavo man mano facendo.

La prima questione che mi ero posto a risolvere si era quella di assicurarmi se i corpi frangiati sono realmente le ovaie delle anguille e in quale stato vi si trovano le uova, per venire poi a ricercare lo sviluppo di quest' organo. Colle ricerche fatte in proposito venni alla conclusione che tanto nelle grosse anguille come nelle mediocri che abitano le acque dolci o le semisalse delle valli di Comacchio, sono assai facili a riscontrarsi ed a diversi gradi di sviluppo le uova nei corpi frangiati, nelle uova le più piccole la vescicola e la macchia germinativa sono così nettamente delineate entro la capsula ovarica che è proprio un gradito spettacolo a contemplarle, aumentano gradatamente di mole, in molte di queste la macchia germinativa si

vede formata da globuli sferici e trasparenti. Giunte le uova a questo grado di sviluppo, si cominciano a formare o a depositare sulla superficie esterna della vescicola germinativa le cellule vitelline, trasparenti in principio, per cui si possono numerare, queste cellule aumentano di numero e di mole e si riempiono di gocce di grasso. In questo stato è in pochi casi che la vescicola germinativa si può adombrare ancora attraverso delle cellule vitelline, e non se ne ha più traccia nelle uova ben mature che appajono allora per la capsula ovarica che le contiene come vere uova rotonde con un grosso tuorlo adiposo che è l'uovo propriamente detto.

Fermato codesto fatto, mi posi a cercare, come e per dove potevano uscire le uova dal cavo addominale. Ed in questa ricerca esaminando anguille di acqua dolce nelle quali il Mondini non vide come il Leeuwenhoek non aveva veduto, così non vidi io il foro genitale sotto l'ano quello che il Rathke confessò che era le molte volte così esiguo che non si lasciava vedere, così io fui tratto come suol dirsi fortunatamente giù di strada. Mi proposi per questo insuccesso di cercare se mai i corpi frangiati avessero una apertura di sbocco comune colla vescica urinaria di cui si hanno altri e ripetuti esempi in natura. Per questa indagine mi procacciai più anguille e per maggiore comodità ne portai meco al laboratorio più segmenti che comprendevano l'ano, e fino dai primi giorni che mi diedi a questa vana ricerca, fui colpito dalla osservazione di due fatti che io giudicai dovere essere importanti, la presenza cioè costante all'indentro del corpo frangiato o ovario destro, di un'altra piccola frangia più corta cioè e ristretta, la quale colla sua estremità inferiore aderisce sulla parete laterale destra dell'intestino retto Fig. 1, lett. *d*: per osservare l'altro fatto a cui accennavo è di grande vantaggio la sezione trasversa del corpo dell'anguilla, che mi mostrava verso la terminazione dell'intestino come e aperto beante il cul di sacco di una vescica, Fig. 1, lett. *g*, sfuggita pur essa all'osservazione di tutti. Mi fu facile confermare anche l'esistenza di questa singolare vescica di forma piriforme allungata, colla base in basso contro l'intestino retto e l'apice o la punta terminante in quello spazio che trovai fra la piegatura che fa sotto il fegato, l'intestino. Ricercando come l'esistenza di questa vescica sia sfuggita a tutti gli osservatori, lo si comprende assai facilmente, spaccando l'addome di un'anguilla per il lungo, le pareti sottilissime della vescica affasciate, il copioso grasso che l'ingombra, la sua stretta aderenza ed i rapporti che essa

ha coll' intestino, la fecero certamente riguardare come un appendice grassosa in dipendenza del peritoneo. Non è così per la benda grassosa a destra che ha tutta l'apparenza di un terzo corpo frangiato sopranumerario. Come sfuggisce all'indagine di tanti io proprio non so comprendere.

Comunque sia mi posi con sollecitudine a ricercarne la struttura, e la trovai formata da un reticello vascolare uniforme coperto all'esterno dal peritoneo e contenente nell'interno fra il reticello vascolare sole cellule adipose.

In quanto alla vescica volli accertarmi se era essa una duplicatura del peritoneo che avesse riscontro coll' omento dei vertebrati superiori. La struttura anatomica delle pareti di questa vescica è tutto affatto particolare, liscia levigata e ricca di vasi in molte parti, si vede in altre constare di tante cellule poligonali o rotonde a seconda che sono stipate le une colle altre o isolate: in alcuni luoghi solo all'esterno delle pareti della vescica, in altri solo all'interno, ma sempre costantemente in basso della vescica si veggono tanto all'esterno quanto all'interno: Fig. 2. tolto coll'etere il grasso che vi è abbondante e disturba l'osservazione, in questo luogo le pareti della vescica offrono al microscopio l'aspetto che offre all'occhio un favo vuoto di api.

Anche l'osservazione di questi fatti, se mi pose in via per trovare la verità, mi fece nascere alcuni errati sospetti.

Il terzo corpo frangiato che nelle anguille infeconde delle acque dolci, mi apparve come una massa vascolare adiposa, sarebbe mai il testicolo, chiamato a svilupparsi e a funzionare quando le anguille saranno al mare? e questo suo addossarsi alle pareti dell'intestino in vicinanza del cieco fondo della grande vescica, vorrebbe forse dire che essa sia un ricettacolo del seme? Io ero inclinato a codesti sospetti che nascevano dai fatti anatomici già confermati, anche perchè una volta mi accadde che insuflando dell'aria per l'ano si gonfiò la vescica e si tenne gonfia. Ponendo allora il preparato sott'acqua e premendo sulla gonfia vescica, l'aria usciva con esilissime bollicine al contorno superiore dell'ano, ma il condotto era così esile che non riuscì a scuoprirlo, e l'esperimento tentato più volte in altre anguille d'acqua dolce non mi è riuscito.

Per appurare se pur si poteva la verità, credetti come già vi dicevo che mi avrebbero giovato le anguille pescate in mare e ne feci richiesta ad amici che ne avevano l'opportunità, e per me la fece

l'Egregio nostro Collega il Prof. Bianconi al quale mostrando i preparati avevo pure esternati i miei sospetti.

Fortuna volle che il mio ottimo amico ed Egregio Collega il Prof. Alfredo Gotti ricevesse da Ancona alcune anguille e conoscendo le ricerche che facevo me le volle donate. Apersi l'addome di una prima non senza qualche ansietà, e portai subito l'indagine sul terzo corpo frangiato rudimentario che avevo sospettato rappresentare il testicolo e provai tutto il dolore di una disillusione, il sospettato testicolo, nelle anguille di mare era di gran lunga più piccolo, più sottile e trasparente di quello lo sia nelle anguille di acqua dolce, ne cercai la struttura e non vi notai differenze, questo fatto mi contrariò non poco, perchè nel primo momento avendo notato un lieve color carnicino insolito nelle ovaje avevo come è facile a credersi aperto il cuore alla speranza.

Il giorno dopo parlando col Gotti dello scacco toccato m'invitò ad aprirne un'altra e la maggiore fra quelle che aveva ricevute, e portatami la grossa anguilla restammo entrambi colpiti dal vedere che l'ano dove è anche l'apertura della vescica e del foro genitale era deformato per tre pieghe cutanee turgidette e ricche di vasi. Aperto l'addome lo stesso color carnicino delle ovaje, nessun mutamento apparente nella grande vescica addominale, esilissimo e trasparente quello che per le idee preconcelte si sperava di trovare inturgidito testicolo. Un fatto nuovo però mi colpiva in codesta osservazione e cioè che avendo tentato di insufflare dell'aria nella vescica urinaria con insolita facilità si penetrava in un largo e corto canale che con due sbocchi metteva nella cavità addominale. A complemento d'indagini che erano riuscite così poco fruttuose, volli anche esaminare la struttura delle pareti della grande vescica addominale e si fu in breve in codesta ricerca che messo in via e adoperando i convenienti fortissimi ingrandimenti, riscontrai miriadi di corpuscoli che si movevano in diversa maniera sotto il campo del microscopio, avevano la forma come di un fungo e riflettevano un lieve colore ranciato. Subito chiamai gli amici Gotti e Taruffi a godere del gradito spettacolo, e continuando le ricerche ben presto m'accorsi che gli alveoli che avevo osservati nelle pareti della vescica, pieni di grasso nelle anguille di acqua dolce, oltre al trovarsi scarsissimo il grasso nelle anguille di mare, gli alveoli contenevano un corpicciuolo rotondo, di colore opaco a superficie ispida ed aspra, avente il diametro di 3 centesimi e mezzo di millimetro. In

rarissimi alveoli ne vidi due, Fig. 3. Gli alveoli avevano conservato la loro mole come nelle anguille di acqua dolce, variabile cioè fra i sei e sette centimetri e mezzo di mill., a seconda che si misurano gli alveoli rotondi isolati, o invece i poligonali od ellittici nei luoghi ove sono numerosi o stipati l'un contro l'altro. Questi alveoli sono celle proligene del testicolo? I corpicciuoli opaci a superficie aspra sono le cellule spermatiche? I corpuscoli semoventi o germinativi che ho più sopra ricordati e che non mancano negli esseri organizzati sono gli spermatozoidi delle anguille? Per questo complesso di fatti le anguille sono da riguardarsi come perfetti ermafroditi? (1).

(1) NOTA. *Sull'ermafroditismo dei pesci in generale e sopra quanto fu detto sopra quello delle anguille.* L'illustre Cavolini nella sua famosa Memoria della generazione dei pesci fino dal 1787 aveva lasciato scritto « Avendo io detto che tra pesci queste due spezie (la Perca e la Canna dei Greci. Perca Marina e Cabrilla di Linneo. Serranus Scriba e Cabrilla di Cuvier) appropriano a se questa qualità di ermafrodito, esclusivamente delle altre, potrò essere creduto o affatto pellegrino nella fisiologica erudizione, ovver temerario ed inconsiderato; giacchè altri monumenti vi sono nei libri, onde rilevasi esservi altri pesci, ed altro animale ancora ermafroditi », e citato l'illustre Haller che scrisse una Memoria sugli Ermafroditi nei Commentari della Società di Gottinga T. I. pag. 22. ne riporta alcune parti e quella in cui è detto « De animalibus quidem nihil miri fuerit, quibus duplicia organa generationis sunt, et quibus uno in latere mascula, in altero faeminina organa esse nihil repugnet et experimenta confirmant. Inter pisces huc pertinent Salmo, Melanurus, Carpio, Asellus et adfinis piscibus Astacus ». Il Cavolini combatte ad una ad una codeste osservazioni, citando pel Salmone le osservazioni di Ferris e Duhamel e Jacobi non solo sul doppio e distinto lor sesso ma anche gli esperimenti che fecero di fecondazione artificiale delle uova di detto pesce.

L'osservazione di Errico Starkio sullo Sparus Melanurus L. meriterebbe appena di essere ricordata se il Cavolini non dichiarasse di avere osservato il bifurco ovario nelle femmine e nei maschi il bifurco latte.

Sull'ermafroditismo del Cyprinus Carpio se ne aveva notizia per una lettera di un ignoto monaco Certosino scritta a Sedileau (Duhamel Hist. Acad. p. 265) nella quale era detto che « Cyprinum piscem non raro lacteam in ventre pulpam, simul ova continere ». Il Cavolini crede che il Certosino osservasse quello che egli spesso osservò nel Cyprinus auratus e cioè « che il lungo esilissimo budello aveva il mesenterio morbosamente carico di una polpa bianca che occupava quasi tutta la cavità dell'addome e che altro non è che grasso, che potè dal Certosino essere scambiato colla polpa bianca del latte. Ma le osservazioni dei moderni hanno dato torto al Cavolini e ragione all'antico monaco, (Ecker. Untersuchungen zur Ichthyologie. Freiburg 1856) mostrando come in questo pesce, in via almeno eccezionale, si osservi l'ermafroditismo.

Infine il quarto pesce ricordato da Haller è il Gadus Merluccius L. è l'os-

Io lo credo perchè altrimenti dovrei rifiutare un assioma anatomico-fisiologico che è la presenza delle cellule ovariche soltanto che carat-

servazione fu prima indicata da Leeuwenhoek e ripetuta poscia dal Baster e che il Cavolini combatte con osservazioni proprie; onde conclude, che il solo esempio che si abbia bene avverato di ermafroditismo nei pesci è quello che da lui fu descritto nelle due dette specie di Perca. Il Dufossé nel 1856 confermava le osservazioni del Cavolini, che il Cuvier aveva accettate e disdetto in diverse sue opere. Da autorevolissimo scienziato sono stato assicurato per lettera che il Günter del British Museum, assicurava il Darwin di aver ragione di dubitare dell'esattezza delle osservazioni fatte sull'ermafroditismo dei *Serranus scriba* e *cabrilla*. Io debbo alla singolare e squisita gentilezza del mio amico il Prof. Trinchese e del Sig. Marchese Doria di Genova, la fortuna di avere potuto studiare nei primi giorni del corrente anno diversi individui delle due dette specie di *Serranus*, e se per una parte danno ragione delle dubbiezze dell'Illustre Günter, servono però anche a comprovare l'esattezza e la verità delle osservazioni del Cavolini. Questo Illustre naturalista descrisse il testicolo delle Perche ossia dei Serrani nel tempo della frega e ne trovò solamente traccia sull'ovario in Agosto quando i detti pesci hanno cessato di deporre le uova. Ora avviene come l'osservazione mi ha dimostrato, che anche questa traccia detta dal Cavolini a forma di spiga, scompare completamente nel tempo che non procreano, e nei Serrani da me osservati in Gennajo, non era possibile ad occhio o colla lente vederne la più piccola traccia. Praticando però sezioni microscopiche e trasversali sull'ovario nel luogo dove il Cavolini ed il Dufossé descrissero il testicolo turgido, fra le pareti dell'ovario si veggono tre esili canali circondati da fibrocellule muscolari che altro non sono che il testicolo atrofico nel tempo in cui i detti pesci non vanno in frega. A seconda adunque del tempo in cui si osservano i Serrani si possono accogliere o negare le osservazioni del nostro Cavolini e si ha ragione delle incertezze di Cuvier. Io spero di potere continuare le cominciate osservazioni e parlarne a suo tempo più distesamente.

Ho scritta questa nota sull'ermafroditismo dei pesci perchè mi è già occorso quello, che come si è veduto, con maggior senno il Cavolini cercò di evitare preventivamente, e forse fu un errore il mio quello di stringermi intorno all'ermafroditismo delle anguille a quella parte storica soltanto che toccava l'interesse scientifico della nostra Accademia. A mia scusa dirò che così mi comportai perchè fino al 28 Dicembre 1871 era opinione universale dei più illustri Zoologi — *Che quanto si sapeva con sicurezza intorno agli organi della generazione delle anguille si era che tutte erano femmine, e che il loro modo di generare era ancora un mistero* —.

Non tenni conto quindi delle affermazioni del Mueller (Manuel de Physiologie, Paris 1851 pag. 607 e seg.) « che la distribuzione dei sessi negli animali è regolata in modo che fra gli articolati ed i vertebrati non si ha alcuna traccia di ermafroditismo normale, e poscia a pag. 613, afferma che i casi in cui il condotto escretore si apre nella cavità addominale e non comunica coll'organo formatore è raro nel sesso mascolino che nessun invertebrato ne offre l'esempio e che fra i vertebrati non si trova che in alcuni pesci come le anguille i cyclo-

terizza un organo per ovario, come è la presenza dei corpuscoli germinativi che caratterizza un organo per testicolo. Dalle fatte osserva-

stomi, lamprede e myxinoidi » e più avanti « il seme è assolutamente evacuato nello stesso modo come nelle lamprede, nei myxinoidi e nelle anguille ». Io non ne tenni conto perchè ad onta del rispetto che porto all'Illustre Fisiologo, non trovai da lui indicato chi avesse descritto il maschio delle anguille o la forma dei testicoli come con precisione egli fa per le lamprede. Ad onta di queste affermazioni assolute stavano l'osservazione esatta del Cavolini e la scienza aspettava ancora la dimostrazione dell'esistenza di anguille maschio.

Nella storia naturale dei pesci di Cuvier e Valenciennes Paris 1828, T. I. p. 534, è indicato solo di volo che Sir Everard Home aveva detto che le anguille e le lamprede sono ermafrodite. In quanto alle lamprede ho già ricordato come osservazioni posteriori dimostrassero come in questo pesce vi siano maschi e femmine, che i testicoli nei maschi sono attaccati alla colonna vertebrale, e come nel mese di Maggio si trovi l'addome dei maschi pieno di sperma liquido che la compressione addominale fa colare a foggia di getto da una papilla vicina all'ano che mette in comunicazione la cavità addominale coll'esterno e che nelle femmine per un uguale apertura le uova escono nel modo che si è detto uscire il seme nei maschi.

Rimanevano le anguille, e come un uomo Egregio quanto Illustre il Cav. Dott. Garbiglietti rendendo conto del mio lavoro dal resoconto che ne fu stampato con modi gentili e cortesissimi mi volle ricordata l'affermazione di Sir Everard Home e si mostra persuaso « CHE IL MERITO DELLA SCOPERTA E DIMOSTRAZIONE DELL'ERMAFRODITISMO COMPLETO DI ALCUNI PESCI COMPRESE LE ANGUILLE SPETTA INDUBITATAMENTE AL SIG. E. HOME » così mi sono trovato obbligato ad aggiungere questa nota alla mia Memoria.

Io non so se la storia vorrà un giorno occuparsi di stabilire con precisione le date sicure delle osservazioni fatte sul perfetto ermafroditismo dei pesci, questo so bene che se lo farà, la data per la prima e sicura osservazione di questo fatto importante, dovrà essere concessa per le due Perche o Serranus dei moderni, al Cavolini 1787, e che non tutti saranno concordi e sicuri coll'egregio Dott. Garbiglietti a segnare quella per le Anguille a E. Home 1823. Che Home lo dicesse non vi ha dubbio alcuno e lo disse più nel titolo che nel contesto della sua Memoria « On the double Organs of generation of the Lamprey, the Conger Eel, the common Eel, the Barnacle, and Earth Worm, which impregnate themselves; though the last from copulating, appear mutually to impregnate one another (Philos. Transact. of the R. Soc. of London. Year 1823. P. I. 140). Ma che fornisce un solo fatto per provarlo, io ne dubito assai e per vero nel contesto del lavoro citato io non trovo altro scritto « Che gli organi della generazione nel Congro e nell'Anguilla sono esattamente similari, che le ovaje si trovano disposte sui due lati della vescica natatoria, e che nelle anguille i reni sono immediatamente situati dietro il peritoneo e così strettamente congiunti coi testicoli, che fuori del tempo della generazione si possono confondere per la loro posizione ed aspetto coi reni ». Il Dott. Garbiglietti che ha pure citate in suo appoggio queste parole testuali, trova che questa descrizione è troppo succinta:

zioni e dai confronti istituiti fra le parti generative delle anguille d'acqua dolce e quelle di mare, tutte concordano per ritenere il perfetto ermafroditismo delle anguille, ermafroditismo che entra in azione solo quando questi pesci sono emigrati al mare. Il turgore delle parti genitali esterne benchè in apparenza di poco conto diviene importantissimo per indicare il tempo della frega, e se si collega colla congestione dell'ovario che acquista un colore carnicino insolito, l'importanza di questi fatti aumenta ancora se si coordinano coll'apertura ampliata del canale per dove escono le uova dall'addome. Lo stesso

mi permetterò di aggiungere che è tanto succinta da non potersi dire descrizione, ma che ad ogni modo è inconcludente; il testicolo destro ed il sinistro sono nelle anguille nella cavità addominale e sovrapposti ai reni, e per la forma loro diversa e pel loro colore, in nessun caso possono essere confusi coi reni come insegna l'Home. Da quel poco che ne dice e che ho riferito, si è anzi autorizzati ad escludere che egli osservasse il terzo corpo frangiato o testicolo destro rudimentario, come la grande vescica o testicolo vero. L'Illustre Zootomo inglese aggiunse una alle tante ed infinite cose che furono dette intorno alle anguille che caddero nel meritato oblio, appunto perchè disse e non dimostrò.

Ma a questo mio povero scritto è toccata la sorte che serbata a tutte le osservazioni che interessano un poco la pubblica curiosità; appena sono fatte di pubblica ragione, si risponde non è vero, poi a poco a poco quando la verità si fa strada si comincia e si finisce per dire, la cosa era già stata detta da altri ed era conosciuta. Nè io voglio dolermene, mi dispiace solo che queste fasi per le quali passano le osservazioni curiose, siano avvenute prima che il mio lavoro quale esso si sia, venisse pubblicato per intero.

Ho veduto ancora sui pubblici giornali che quindici giorni dopo che io ebbi letta la presente comunicazione e che il resoconto ne era stato pubblicato, i Signori Professori Balsamo Crivelli e L. Maggi di Pavia, lessero le osservazioni da essi fatte sugli organi genitali delle anguille e vennero alla conclusione alla quale io pure ero venuto e cioè le anguille sono ermafrodite. Però se i resoconti che sui pubblici giornali si sono veduti, sono esatti, pare che se abbiamo in comune la conclusione, molto diverso sia il giudizio che io diedi dei fatti, da quello che diedero gli osservatori Pavesi. Essi tengono per testicolo vero, quello che io ho descritto come terzo corpo frangiato, è che mi credetti autorizzato a riguardare come testicolo rudimentario, solo quando nelle anguille di mare, l'osservazione degli spermatozoidi mi obbligò a riguardare la grande vescica come il testicolo vero. Essi videro gli spermatozoidi nel testicolo rudimentario ove io non vidi che grasso tanto nelle anguille d'acqua dolce e infeconde come nelle anguille feconde di mare. Inoltre quello che per me è il vero testicolo ossia la grande vescica non fu da essi osservata.

Queste capitali differenze fra le mie e le osservazioni recenti d'altri non debbono essere ora da me giudicate, e ad altri lascio il giudizio sul merito delle mie osservazioni e le affermazioni del Mueller e dell'Home.

stato atrofico del terzo corpo frangiato nelle anguille di mare che mi rese in sulle prime sgomento, è pur esso importante perchè corrisponde al consumo determinato dall'organica attività funzionale del testicolo vero, nel quale ho indicato copioso il grasso quando è inoperoso, e la cellula spermatica nelle celle proligene e gli spermatozoidi. Che un testicolo solo poi, funzioni non è una difficoltà che questo fatto si osserva in altri pesci ne' quali i sessi sono completamente distinti, e si aggiunga che la forma del testicolo delle anguille non si scosta dalla forma tipica di un sacco come ha il testicolo di tutti gli altri pesci. La sola differenza stà nella copia dell'umore che riempie il testicolo negli altri pesci, ma le anguille che non disperdono il seme come fanno gli altri pesci, non ne avevano bisogno. Le uova ancora rimaste nell'ovario nelle anguille di mare presentano una differenza che merita di essere notata.

Nelle uova che dissi apparire come un tuorlo formato da cellule adipose, per cui nelle anguille di acqua dolce, o mal si discerne o non si vede la vescicola germinativa nella cellula ovarica, torna quella di nuovo ad essere apparente nelle uova mature delle anguille di mare come ho osservato in sul finire del mese di Dicembre. Le cellule vitelline divenute trasparenti lasciano trasparire una massa alquanto più oscura rotonda non centrale che ha il diametro di sette cent. e mezzo di mill. che appare formata come di gocce di grasso. La massa delle cellule vitelline varia da 20 a 22 cent. di mill. Codesta mole non la trovai mai nelle uova le più grosse delle anguille di acqua dolce. Finchè sono nell'ovario, tanto nelle anguille di acqua dolce come in quelle di mare, la massa delle cellule vitelline è contenuta nella capsula ovarica che appare come una membrana diafana e trasparente, che tutt'attorno la circonda. L'Anatomia Patologica infine per le osservazioni fatte dall'Alessandrini vi ha mostrato pur essa l'ovajo ed il testicolo delle anguille malate.

Lo studio anatomico adunque delle parti generative delle anguille porta a concludere, che nel tempo della frega le uova cadono nell'addome, ove cadono pure gli spermatozoidi e sono emesse fecondate, che se alcuna sfuggisse all'atto fecondatore, nel tempo dell'emissione s'incontra col seme che separato nell'interno del testicolo deve sgorgare per quel piccolo ed esile canale in vicinanza del bordo anteriore dell'ano, pel quale mi riuscì di fare penetrare l'aria.

Inclinato per natura ed educato al dubbio, io non vi nascondo

che pel rispetto che debbo alla memoria di tanti grandi che non riuscirono a sciogliere il gravissimo problema, il dubbio pure mi si affaccia nell'animo, benchè la ragione ed i giudizi ricavati dai fatti tanto anatomici che fisiologici mi persuadono che per singolare ventura io ho toccato nel segno.

Era mio debito o Signori pel rispetto che debbo a Voi, per l'affetto che pur tutti ci lega a quei sommi che procacciarono tanto onore alla nostra Accademia, per l'interesse secolare che essa pose in questo argomento, che io non frapponessi indugio di sorta a presentare come ho fatto oggi stesso le osservazioni che potei compiere nello scorso Lunedì. E al mare che esperimenti importanti sull'ermafroditismo delle anguille si possono istituire con maggiore profitto ed io spero che si faranno se non da me, da altri e che le mie osservazioni saranno con maggior copia di esperimenti confermate. Venga questo giorno e l'Accademia nostra possa con orgoglio ricordare di nuovo il nome di Carlo Mondini. Non debbo tacervi ora quel poco che mi è stato dato di osservare circa allo sviluppo dell'ovario: che se sono scarse le osservazioni che fino ad ora ho potuto istituire per codesta indagine, alcune però sono così curiose che ho creduto meritino per questo di essere ricordate. Nell'Ittiologia Veronese del Sig. Edoardo Betta (1) è detto „ che le uova delle anguille per quanto può raccogliersi collo studio di diversi moderni autori, sono riunite fra esse da una viscosità analoga a quella che avvolge le uova della perca e disposte in gruppi sferici, i piccoli sbucciano in brevissimo tempo restando però nei primi giorni della nascita riuniti in quella glutinosa custodia dalla quale non si sbarazzano se non alloraquando abbiano toccata la lunghezza di 4 a 5 centimetri.

È antica osservazione fino dai tempi del Redi che le piccole anguilline rimontano i fiumi ed il Coste nei tempi moderni confermò questo fatto che sopra così larga scala si conferma ogni anno a Comacchio ed una osservazione del citato Sig. Betta merita di essere qui ricordata perchè se ha attinenza, come pare, colle osservazioni che ho fatte potrebbe avere molta importanza per la conoscenza dei costumi di questo pesce. Il Sig. Betta adunque dopo aver detto che le anguille lunghe da 10 a 12 cent. sono grosse quanto un tubo di penna e di colore

(1) Ittiologia Veronese. Verona 1862, pag. 120.

giallo sulfureo, nota come le più piccole che si pescano nel Veronese misurino da 28 ai 30 centimetri. e che giunte a questa mole hanno la colorazione delle anguille adulte e poi soggiunge „ Cosa sia di esse e dove stiano a dimorare prima che raggiungano una tale dimensione è quanto noi ignoriamo „.

Io avevo pregato un mio ottimo nipote Giovanni Sarti, che è in condizione favorevole per farlo, che mi mandasse delle più piccole anguille che si trovano ora nelle nostre valli, ed egli me ne inviò sette, non realmente pescate, ma tolte da certe piccole tane nelle quali stanno sepolte, con una specie di lungo uncino a cui si dà il nome di fiocina, esse hanno appunto la mole del corpo che è indicata dal Sig. Betta e delle sette osservate una soltanto aveva già sviluppati i due ovai che apparivano come un esile e trasparente velamento, alto da 2 a 3 millimetri. Nelle altre questo mancava completamente ed in alcune se ne aveva così piccola traccia che senza l'uso della lente ad occhio non si poteva scorgere: la traccia dell'ovario era segnata da una lineetta biancastra e trasparente esilissima ed alta appena poco più di un mezzo millimetro. In queste piccole anguille il testicolo destro rudimentario era bene sviluppato e ricco di grasso, non mancava il testicolo vero a foggia di vescica, se non che le di lui pareti erano formate da una esile membranella di tessuto connettivo vascolare nella quale manca ogni traccia degli alveoli. Nella piccola anguilla dove l'ovario era già apparente, il testicolo rudimentario era d'assai più piccolo che nelle altre, per cui pare che come nello stato adulto quando le anguille vanno al mare ed il testicolo vero funziona, esso si denutrisse per fornire i materiali organici che questo consuma, così anche l'esuberante nutrizione del testicolo rudimentario nei primi tempi della vita delle anguille serva a fornire materiali organici per lo sviluppo dell'ovario. Comunque sia parmi già fin d'ora dimostrato ad onta che il numero delle piccole anguille esaminate non sia grande, che in questo pesce si sviluppano assai tempo tempo prima i testicoli delle ovaje, per cui in un periodo non lungo della loro vita sono soltanto maschi benchè impotenti. Il ritardo nello svilupparsi dell'ovario contrasta singolarmente colla rapidità colla quale si completa il suo sviluppo, e mentre nel testicolo vero già da tempo sviluppato, non si vede traccia delle celle o alveoli germinativi, nell'ovario che si può dire anche rudimentario già si veggono copiosissime le cellule ovariche piccolissime e contenute nella capsula trasparente fornita dallo stroma

dell'ovario. Ho pure esaminato l'esilissima membranella che segna il luogo dove si svilupperà l'ovario ossia l'ovario nei suoi primi momenti di sviluppo quando ad occhio male si discerne: l'esile benda si vede formata da un delicato connettivo a maglie che comprendono delle cellule che hanno forma rotonda, per cui non si possono più giudicare per epiteliali, ma non hanno acquistato per anche il carattere delle cellule ovariche. Confrontando questo primo momento di sviluppo dell'ovario, coll'ovario giovane e già apparente dove già si scorgono le uova piccolissime, si nota pure una notevole differenza. Nel primo caso le cellule che non sono più epiteliali, ma non sono nemmeno uova, cospergono alla lettera tutta la superficie del futuro ovario, mentre nella giovine ovaja già formata, le strisce alterne e regolari d'uova per cui venne fin dagli antichi tempi la denominazione di corpo frangiato all'ovario delle anguille, si vedono chiaramente formate. Ma vi ha di più: tutto l'ovario non è allo stesso grado di sviluppo in tutta la sua estensione, più avanzato nella sua parte inferiore lo è assai di meno nella superiore per cui si colgono due momenti di sviluppo dell'ovario piuttosto interessanti. Nella parte superiore si veggono chiaramente già formati dei tubi doppi e chiusi che verso la superficie libera dell'ovario rientrano in loro stessi e rappresentano le future frangie e sono circondati da un reticello vascolare a maglie regolari; oltre il terzo della lunghezza dell'ovario e verso l'apertura ano-genitale appajono nell'ovario le uova che protrudono dalle pareti dei tubi; più avanti la forma del tubo si perde perchè per questa protrusione delle uova, le lineette rilevate sono costituite da tanti racemi d'uova a forme irregolari, la capsula ovarica fornita dal tubo che completamente le avvolge è così delicata ed è così delicato e sottile il peduncolo che si è formato, che non di rado occorre vedere uova completamente staccate nelle quali si distingue la capsula per alcuni nuclei di connettivo, e le cellule del vitellus circondanti la vescicola germinativa colla macchia germinativa distinta.

Resterebbe a chiarirsi sicuramente se le giovani anguille come osservava il Betta, restano sepolte nel limo, per cui nel Veronese non se ne ha traccia per un certo tempo, per completare lo sviluppo delle loro parti generative, ma mi mancano per ora i dati a chiarire questo fatto che interesserebbe la conoscenza dei costumi e del completo sviluppo di questo pesce. Le poche osservazioni che ho fatte sullo sviluppo degli organi generativi parmi se non m'inganno promettano buona messe e meritino per questo di essere continuate.

Bern: Ravizza

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

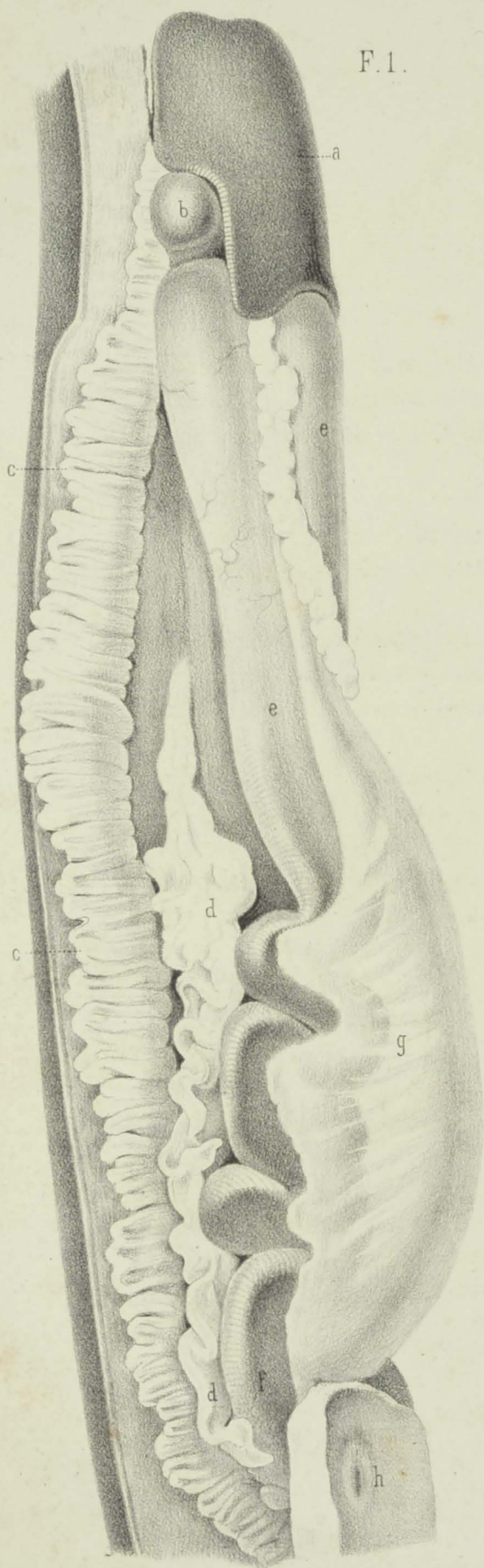
Fig. 1. Rappresenta una porzione del corpo aperto di un anguilla di acqua dolce per far vedere i visceri addominali. Gli organi sono un poco allontanati fra di loro. Grandezza naturale.

- a.* Il fegato.
- b.* Cul di sacco della Cistifellea.
- c.* Corpo frangiato ossia ovaja destra ripiegata all'infuori.
- d.* Testicolo destro che resta per tutta la vita del pesce rudimentario.
- e. e.* Intestino.
- f.* Intestino retto. Verso la terminazione dell'intestino e sotto alla terminazione del testicolo destro, è rappresentata la vescica urinaria.
- g.* Grande vescica o testicolo vero sinistro che si è disteso con aria insufflata.
- h.* Apertura ano-genitale nella quale s'aprono: 1.° Superiormente un esile canale che comunica coll'interno del testicolo vero. 2.° Sottoposto a questo l'intestino. 3.° Idem l'uretra. 4.° Idem l'apertura genitale che mette in comunicazione la cavità addominale coll'esterno.

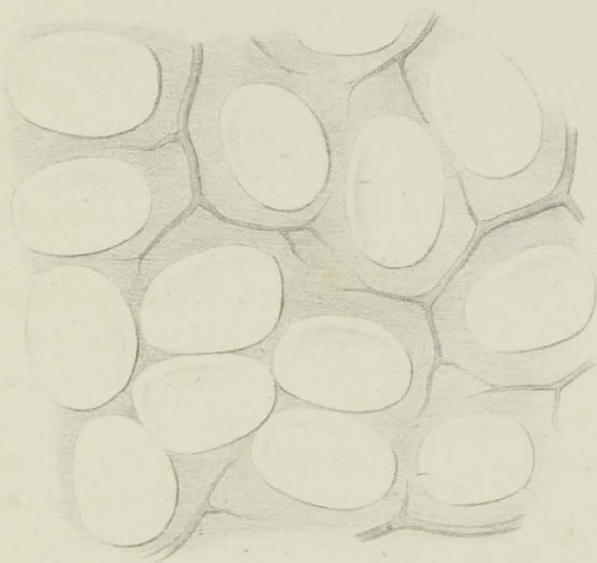
Fig. 2. Rappresenta una porzione della grande vescica o testicolo vero di un anguilla d'acqua dolce a 250 diametri d'ingrandimento per far vedere la sua struttura alveolare. Si è prescelta una porzione dove gli alveoli o celle proligene del testicolo erano sparse e si vedevano solo sopra una delle sue superficie. Si è tolto il grasso mediante l'etere.

Fig. 3. Il medesimo preparato, e nelle identiche condizioni indicate per il precedente, meno il trattamento coll'etere ma di un anguilla di mare per far vedere le cellule spermatiche contenute negli alveoli del testicolo.

F.1.



F.2.



F.3.

