



I S E M P R E V E R D E

PIETRO CAPPARONI

— ★ ★ ★ —

Lazzaro Spallanzani

ATHENA
EDIZIONI

Athena Edizioni ti regala questo libro in formato cartaceo, stampato e spedito gratuitamente a casa tua. Infatti per ogni libro acquistato dal sito potrai scegliere un libro della collana Sempreverde in omaggio. Visita edizioniathena.it per maggiori informazioni.

CAPO I

IL PENSIERO SCIENTIFICO

NEL SECOLO XVIII

Chiunque s'accinga a scrivere di un personaggio, il quale abbia legato il suo nome alla storia, sia nelle arti che nelle lettere o nella scienza, deve sempre inquadrarne nella cornice del tempo suo tanto la vita come l'opera, sia essa stata artistica, letteraria o scientifica; giacchè, non tenendo conto di questa avvertenza, egli correrà il rischio di forzare la verità e di trarre conclusioni non rispondenti al vero.

Ed è per questa considerazione, che dovendo io parlare di quel grandissimo italiano che fu *Lazzaro Spallanzani*, biologo, fisiologo e naturalista insigne del secolo XVIII, parmi necessario esporre prima di ogni altra cosa lo stato del pensiero scientifico del '700, che formò il suo primo *pabulum*; pensiero in parte esposto ed accettato nelle sue opere, in parte scartato ed in parte completamente rivoluzionato. Ma, oltre alla esposizione dello stato della scienza in questo centennio, è conveniente accennare

anche ai grandi fatti storici che culminano in questo periodo di tempo, nel quale si svolse la vita dell'abate di Scandiano. Infatti l'accrescersi del potere politico della Russia, che avvenne nell'ultimo terzo del secolo, i movimenti politici e psicologici che condussero a quel grande uragano che fu la rivoluzione francese, allo stabilirsi del Direttorio e dell'Impero napoleonico ed anche allo scoppio della rivoluzione ed alla consecutiva indipendenza nord-americana furono avvenimenti tali, che contribuirono sia direttamente che indirettamente ad un vero proficuo risveglio della esatta osservazione scientifica e dello studio di forze fisiche ancora per la maggior parte incognite.

Il secolo XVIII per ciò che si riferisce alla scienza raccolse l'eredità lasciatagli dalle accademie scientifiche del Seicento, dalle grandi scuole dei iatrofisici e dei iatrochimici e da quei grandi studiosi che rispondono ai nomi di Malpighi, di Redi, di Aselli, di Vallisneri, di Gilbert, di Mayow, di Harvey; cioè lo studio e l'osservazione della natura secondo i saggi dettami del metodo sperimentale, lanciato in Italia da Galileo ed introdotto in Inghilterra da Bacone barone di Verulamio. L'osservazione ed il metodo sperimentale furono seguiti tanto nello studio dell'anatomia fine e microscopica, che nello sviluppo delle conoscenze dell'ontogenesi, della biologia e dell'anatomia comparata. Ma quando si volle indagare l'essenzialità della vita umana ed animale, questo grande fatto che non cade sotto la lente del microscopista nè sotto il coltello dell'anatomico, allora la mente degli uomini di

scienza e dei medici si sbizzarrì nella concezione di un grande numero di teorie e di sistemi filosofico-medici, derivazione in parte dei sistemi puramente filosofici di Leibnitz, di Descartes, di Condillac. Coloro che lanciarono queste concezioni sistematiche sulla essenzialità della vita, concezioni però per la maggior parte superate nel secolo susseguente, senza che a dir vero avessero apportato un vero vantaggio al progresso scientifico, rispondono ai nomi di Stahl, di Hoffmann, di Cullen, di Brown, di Bordeu e di Barthez, di Mesmer e di Erasmo Darwin.

Giorgio Ernesto Stahl (1660-1734), medico e filosofo insigne, animista per eccellenza, avversando la necessità di spiegazioni fisiche e chimiche dei fenomeni della vita dell'anima non materiale, da quella del corpo, sostiene un suo proprio sistema, nel quale egli ritiene essere l'anima l'unico principio della vita. Per lui l'anima s'identifica con la natura e mantiene unita la compagine del corpo. I suoi moti costituiscono la vita dell'organismo, la sua dipartita ne produce invece il disfacimento tanto nell'uomo che nell'animale. La sua attività avviene attraverso il sistema circolatorio. Se per cause estranee questi movimenti vengono alterati, ciò ingenera quello che costituisce lo stato morboso.

Federico Hoffmann (1660-1742), imbevuto delle idee dei iatrochimici, si sforza di spiegare la vita con un sistema del tutto razionale su fondo meccanico-dinamico, in cui afferma essere la forza inerente alla materia ed estrinsecarsi con movimenti meccanici. Per lui la vita altro non è che movimento ed il cessare di

qualunque moto è la morte. La conoscenza umana basata sui sensi è limitata. Le cause prime e finali costituiscono una barriera insormontabile per l'intelletto umano. L'organismo altro non è che un aggregato di fibre caratterizzato dalla speciale capacità di contrazione e di dilatazione (*tonus*). Il tono è regolato da un fluido nervoso proveniente dal cervello e distribuito a tutti gli organi per mezzo della contrazione e dilatazione delle meningi (Baglivi, Pacchioni). L'alterazione del tono costituisce l'alterazione dello stato di salute e ne risulta la malattia.

Pieno il capo delle dottrine di Hoffmann un medico di Edimburgo, *William Cullen* (1712-1790), invece lancia un nuovo sistema di solidismo moderno. Egli ritiene che il sistema nervoso emani energie dalle quali dipende il tono normale delle parti solide dell'organismo. Stimoli esteriori con la loro maggiore o minore eccitazione producono contrazioni od atonie. Cullen in un senso molto ma molto largo è stato da alcuni chiamato il padre della neuropatologia.

Ma il sistema filosofico-medico maggiormente diffuso all'epoca dello Spallanzani fu il Brownianismo, così chiamato perchè ideato dall'inglese *John Brown* (1735-1788), allievo di Cullen, il quale ebbe ad affermare che l'essenza della vita è uno stato mantenuto nell'organismo animale da continui stimoli. Anche in questo sistema è lo *strictum* ed il *laxum* del solidista medico greco Asclepiade, che ritorna a galla dopo circa ottocento anni da che era stato messo da parte. Il completo equilibrio di tutti gli stimoli

costituisce lo stato di sanità, rapporti abnormi invece fra stimoli ed eccitabilità organica producono nel corpo lo stato morboso.

Una fusione invece fra la dottrina di Cullen, gli studi fisiologici di Haller ed il sistema animistico di Stahl può chiamarsi il sistema vitalistico del francese *Teofilo Borden* (1722-1776), che trovò largo consenso nelle Università di Parigi e di Montpellier e che in un certo senso si potrebbe dire il bisavolo precursore dell'endocrinologia. In questo è enunciato che oltre le parti solide del sistema nerveo-muscolare anche le ghiandole linfatiche posseggono una attività vitale caratteristica. Le funzioni sia di sensibilità che di motilità sono regolate dalle energie esistenti in ogni parte del corpo (vita propria).

Va anche ricordato il naturalismo biologico di *Erasmus Darwin* (1731-1802), il nonno del celebre biologo Carlo. Questo sistema fu una sorta di fusione fra le dottrine di Stahl, di Hoffmann, di Haller e di Brown e fu seguito specie in Francia ed in Germania.

Così anche ebbe seguaci, e ne va fatta menzione, la teoria del pastore protestante svizzero *Gaspare Lavater* (1741-1801) basata sullo studio della fisionomia, che nel secolo XVII aveva avuto un precursore nel linceo napoletano Gian Battista Porta, il quale da alcune somiglianze somatiche più apparenti che reali fra alcuni uomini ed alcuni animali aveva tratto conclusioni sul carattere dei primi. Lavater invece dalle caratteristiche della fisionomia umana traeva conclusioni sul carattere individuale morale.

Non va dimenticato anche il nome del tedesco *Giuseppe Gall*

(1758-1828), il fondatore della frenologia, dottrina che riteneva che la conformazione superficiale della sostanza cerebrale di quelle zone destinate a speciali funzioni intellettuali e passionali influisse nell'accrescimento sulla conformazione della calotta cranica, dove definitivamente a crescita avvenuta venivano a riscontrarsi protuberanze o depressioni in corrispondenza delle zone suddette, che stavano ad indicare il maggiore o minore sviluppo di queste in modo, che dalla ispezione e palpazione della calvarie potevasi diagnosticare il carattere morale, le qualità e le passioni dell'individuo. Questa teoria quando fu lanciata si acquistò subito una grande popolarità e si può dire che fino alla metà dell'Ottocento non vi era gabinetto di studio di medico che si rispettasse, che non avesse il suo bravo cranio cosparso di circoli differentemente colorati per lo studio della frenologia. In ogni modo questa dottrina, benchè non rispondente al vero, ha in appresso dato origine alle ricerche sulle circonvoluzioni cerebrali e sulla loro funzionalità.

L'ultimo che nel Settecento lanciò una teoria che si può dire appassionò l'Europa intiera fu lo svizzero *Francesco Antonio Mesmer* (1734-1815), che aveva studiato medicina nell'Università di Vienna, laureandosi con una tesi sull'influenza dei pianeti sull'uomo: *De planetarum influxu* (1766). Egli fece rivivere nella sua dottrina del magnetismo animale l'idea dell'ipnosi che il gesuita di Fulda Atanasio Kircher (1602-1680) aveva emessa circa un secolo prima. Il successo del magnetismo animale di Mesmer

era basato su fenomeni ipnotici e su fatti suggestivi ed autosuggestivi in soggetti a fondo isterico. Chi può dirci se anche il mesmerismo non possa aver apportato la sua parte di spinta nella ricerca di Galvani per l'elettricità animale e sull'esperienza celebre fatta sulle rane il 20 settembre 1786?

Quest'ammasso di teorie che fioriscono nel secolo XVIII, più o meno contrastanti le une con le altre, poco dovettero influire sulla *forma mentis* di Lazzaro Spallanzani, il quale aveva capito, che per ben comprendere la natura ed i fenomeni naturali bisogna semplicemente osservarli bene, per arrivare poi a trarne delle conclusioni tali da reggere ad ogni sorta di critica. Ma ciò che molto più di tutte le teorie e di tutti i sistemi, nati ed alcuni anche morti in questo secolo, dovette interessare la mente del nostro, giacchè veniva a costituire proprio gli studi che lo appassionavano, furono le ricerche nel campo della fisiologia, della storia naturale, della fisica e di chimica biologica, che con lo sviluppo del metodo sperimentale erano di molto aumentate.

La fisica del secolo XVIII aveva ereditato un grande patrimonio scientifico dal secolo XVII, patrimonio lasciatogli dai Galileo, dai Leeuwenhoek, dai Torricelli, dai Newton, dai Kircher, dai Grimaldi e da tanti altri. Fu proprio nel '700 che incominciano quegli studi sulla elettricità che appassionarono alcuni fisici. L'esperimento di Franklin dell'incondottare la scintilla elettrica, che porta alla scoperta del parafulmine; quelli degli olandesi Muschenbroek e Cuneus che conducono alla costruzione di

quell'apparecchio di fisica, che l'abate Nollet (1700-1770) chiama bottiglia di Leida; le ricerche del Du Fay che gli permettono di emettere la teoria di due generi di elettricità; i lavori del medico Cigna; le lettere sull'elettricità di Luigi Lagrange dirette al fisiologo bolognese Beccari, aprono la strada alle scoperte di Galvani e di Volta dell'elettricità animale e della pila elettrica. In ottica dai microscopi semplici di Galileo e di Leeuwenhoek si giunse ai microscopi composti, che permisero di avere ingrandimenti che per quel tempo si credettero strabilianti e che sarebbero invece risultati nulli paragonati a quelli dell'ultra microscopio, ritrovato nel 1938 da Vladimiro Zworikin, uno studioso nel campo degli elettroni, strumento che permette di ingrandire decine di migliaia di volte senza più usare lenti, servendosi invece di elettroni anziché di luce, di un campo magnetico invece dell'obiettivo e di uno schermo fluorescente al posto dell'oculare.

Come la fisica così anche la chimica fece nel secolo XVIII un grande balzo in avanti. Già nel secolo XVII Robert Boyle (1626-1691) asseriva che un elemento è una sostanza non ulteriormente scomponibile, aprendo con questa sua asserzione la via alla moderna teoria degli elementi, e Van Helmont cominciò dal distinguere numerose specie di *arie* e scoprì l'anidride carbonica, che chiamò gas silvestre. L'italiano Angelo Sala precedendo immediatamente questi due dà un notevole contributo al progresso della chimica. Egli studia nella fermentazione del vino la produzione dell'alcool; l'acidificazione di questo nell'aceto; l'estrazione

del tartaro dalle fecce del vino e dalle foglie della vite, del gelso e del tamarindo; la preparazione dell'acetosella (acido ossalico), del cloruro d'ammonio per sintesi e quella dell'acido fosforico puro per l'azione dell'acido cloridrico sulle ossa ed intravede l'ossigeno. Fra gli italiani del '600 ricordiamo anche Girolamo Barbato, il quale nel siero del sangue intravede l'albumina, e F. Bartoletti che scopre il lattosio. L'Accademia del Cimento anch'essa nel secolo XVII contribuisce al progresso della chimica con notevoli esperienze. E nel secolo seguente Cavendish (1731-1810) scopre l'idrogeno – l'aria infiammabile –; Priestley (1733-1804) e Scheele, indipendentemente l'uno dall'altro, scoprono quel gas, che più tardi Antonio Lorenzo Lavoisier (1743-1794), che doveva lasciare, vittima della rivoluzione francese, la testa nel panierino della ghigliottina, sintetizzando le scoperte antecedenti con quel suo genio organizzatore, chiamò ossigeno¹. Priestley per il

¹ Lavoisier ebbe una grande stima per lo Spallanzani al quale, senza averlo personalmente conosciuto, per mezzo del medico inglese Gilman, inviò i suoi studi sulla respirazione, chiedendogliene il giudizio. Spallanzani nell'interpretazione del fenomeno della respirazione fu superiore al chimico francese, come vedremo in seguito. Dice MARCACCI (*Nel primo centenario della morte di Lazzaro Spallanzani*, relazione delle onoranze a Scandiano, ecc., vol. II, pag. 89. Reggio, 1900), parlando di questi due ed in quale concetto Lavoisier tenesse gli uomini di scienza: «Uniti tutti e

primo descrive la chiusura idraulica col mercurio, isola l'ammoniaca, l'acido cloridrico, l'anidride solforosa. Beccari, bolognese, scopre il glutine; Targioni ed Averani dimostrano che il diamante è carbonio puro; Luigi Meneghini isola il ferro dal sangue ed il Laghi dalle ceneri vegetali. E la teoria delle ossidazioni e combustioni, già iniziata allo studio da Rey e da Mayow nel secolo XVII,

due nell'amore il più disinteressato per la scienza, l'uno mette più volte a cimento la propria esistenza per strapparle un segreto, l'altro condannato a morte chiede gli si concedano ancora pochi giorni per terminare alcune ricerche sul respiro. Ed è strana coincidenza che, mentre studiano il respiro, ambedue ci sono tolti. Ed è ad ambedue che si possono applicare le memorabili parole di uno di loro, il Lavoisier: «Non è indispensabile per ben meritare dell'umanità, e per pagare il suo debito alla patria, di essere chiamati a quelle brillanti funzioni pubbliche che concorrono alla generazione e riorganizzazione degli imperi. Il fisico può anche nel silenzio del suo laboratorio e del suo studio esercitare delle funzioni patriottiche: può sperare coi suoi lavori di diminuire la massa dei mali che affliggono la specie umana, d'aumentare i suoi godimenti e la sua felicità: e se non avesse contribuito che a prolungare di qualche anno o di qualche giorno la vita media degli uomini, egli potrebbe sempre aspirare al titolo glorioso di benefattore dell'umanità».

è riportata alla ribalta dagli scritti di Bayen e di Gobet (1777).

Ma quel ramo di scienza alla quale Lazzaro Spallanzani si dette con l'ardore di un iniziato fu la fisiologia, la quale anch'essa nel secolo XVIII aveva fatto un bel progresso, aumentando ed in meglio la grande eredità lasciategli dai fisiologi e dai biologi del '600, giacchè è proprio nel '700 che vennero iniziate quelle ricerche di biologia sperimentale, ramo di scienza che d'un subito aspirò ad un vero indirizzo positivo. Nel secolo XVII infatti i Borelli, i Grimaldi, i Redi, gli Harvey, i Santorio, i Willis, i De Graaf ed il Malpighi, del quale Fraser Harris dice: «che fece dei capillari sanguigni una certezza istologica», prepararono il grande materiale, che venne elaborato e digerito nel secolo seguente dagli Hales, dai De Réaumur, dagli Hewson, dai Beccari, dai Galvani, dallo stesso Spallanzani e dal maggiore di tutti, per il suo genio e per la versatilità del suo ingegno brillante, Alberto von Haller. Haller, il più grande sistematico dopo Galeno, fu l'astro maggiore che brillò nel firmamento della fisiologia del secolo XVIII. Quante notizie vere e leggendarie si raccontano di lui, il che sta a provare il fascino che il maggior allievo di Ermanno Boerhaave (1668-1738) aveva suscitato fra i suoi contemporanei; egli fu il vero fanciullo prodigio! A dieci anni spiegava la Bibbia, glossava una grammatica caldea e scriveva una satira su di un suo insegnante. A sedici anni corresse il famoso anatomico dell'Università di Halle Giorgio Daniele Coschwitz, suo

maestro, il quale credette d'aver trovato un nuovo condotto salivare, provandogli che il nuovo dotto altro non era che una vena linguale. Nella sua maturità fu di un'attività immensa. Haller fece della fisiologia una scienza indipendente, sistematizzò la medicina, lasciò più di 1300 scritti scientifici, mentre compieva le sue ricerche di scienziato sperimentatore, alle quali il matematico Bernoulli lo aveva manodotto con l'esattezza del calcolo. Nel fisiologo di Berna ritroviamo la stoffa del vero umanista italiano del Rinascimento. Fu infatti botanico, fisiologo, filosofo, uomo politico, poeta, medico insigne. Di lui uomini di scienza, uomini di mondo e rinomati avventurieri ce ne hanno tramandato giudizi. Fra i primi ricordo Bonnet, fra gli ultimi Giacomo Casanova. Carlo Bonnet (1720-1793) infatti in una lettera a Lazzaro Spallanzani così scriveva annunciandogli la morte di Haller: «Nous allons perdre le grand Haller, et probablement à l'heure que je vous écris il n'est plus. Vous n'avez pas besoin que je vous fasse sentir toute la grandeur de cette perte, vous qui sçavez, comme moi, tout ce que la Physiologie, la Botanique, la Médecine, les Lettres, la Religion doivent à cet Homme aussi respectable qu'illustre. Il avoit entrepris la réfutation des monstrueux sophismes du vieux Brochurier: il le suivoit pas à pas dans ses *Questions sur l'Encyclopedie*; il venoit de publier le 1.^{er} volume de cette réfutation. Elle est en allemand. Il me l'avoit envoyée. Un ami m'en avoit traduit de vive voix une bonne partie. Et j'avois été également satisfait de la forme et du fond. On y sent par tout

la supériorité prodigieuse du maître qui corrige, et l'infériorité extrême de l'écuyer qui est corrigé. Beaucoup de précision, d'élégance, de solidité, de modération, d'intérêt. L'Auteur ne critique pas toujours, quelque fois il loue lorsqu'il peut le faire sans nuire aux grandes et sublime vérités qu'il défend. Il ne se borne pas aux vérités religieuses: il touche aux vérités de Physique, d'Histoire Naturelle, de Littérature, etc. En un mot, il ne laisse rien échapper, et souvent il rend par trois mots ce que bien des Apologistes ont rendu par trois pages. Mon ami! mon ami! Nous ne retrouverons jamais un Haller. Assurez vous qu'il n'y avoit pas dans toute notre Europe trois têtes comme la sienne. Vous ne sçoriez vous représenter tout ce que contenoit cette Tête: c'étoit une véritable Bibliothèque, une Encyclopedie vivante, où chaque vérité, chaque fait general ou particulier étoit à sa place. Dix mille volumes lus la plume à la main composaient cette Encyclopedie vivante. Joignés à tout cela un caractère excellent, beaucoup d'esprit, de génie et d'aménité. Il voyoit depuis longtemps approcher sa fin, et me parloit souvent dans ses lettres de cette éternité vers les portes de la quelle il s'avançoit lentement. Il n'étoit jamais plus éloquent que lorsqu'il touchoit à ce grand sujet. Son génie sembloit acquérir de nouvelles forces, et alors il oublioit ses douleurs, et le dépérissement de son Être. Il laisse bien de manuscrits considerables: car pour l'ordinaire il travailloit à la fois à plusieurs ouvrages, et il n'étoit jamais plus satisfait que lorsqu'une douzaine de presses rouloient sur ses Ecrits. Cet excès

de travail n'à pas peu contribué à l'accroissement de ses maux. Je le conjurois souvent de le moderer et toujours en vain. Il auroit préféré la mort à une inaction un peu longue, et il me l'ecrivoit lui même. Sa constitution se joignoit encore à l'excès du travail pour rendre sa maladie incurable: c'étoit un des plus grands et des plus gros Hommes que j'aye jamais vu»².

Giacomo Casanova anch'egli ci ha nelle sue *Memorie* dato un bel profilo di Haller³. Questo grande scienziato ci ha lasciato la più completa bibliografia medica dalle origini al tempo suo nelle quattro seguenti opere: *Bibliotheca anatomica*, *Bibliotheca chirurgica*,

² Questo frammento di una lettera di Bonnet a Spallanzani che parla di Haller, è stato inserito in una lettera scritta dallo Spallanzani al professore d'anatomia Marcantonio Caldani il 24 dicembre 1781. Questa lettera inedita e che fa parte della mia raccolta di autografi di medici e naturalisti celebri è stata da me pubblicata con note in «Atti e Memorie dell'Accademia di Storia dell'Arte sanitaria», appendice alla «Rassegna di Clinica, Terapia e Scienze affini», anno XXXV, fasc. 30, maggio-giugno 1936.

³ Vedi P. CAPPARONI, Profili di uomini illustri ricavati da scrittori contemporanei (*Haller intervistato da Giacomo Casanova*), in «Rivista di Storia critica delle Scienze mediche e naturali», serie 2^a, anno 1915, pag. 519.

Bibliotheca medicinae practicae e Bibliotheca botanica. In fisiologia egli lanciò la sua teoria dell'irritabilità (contrattilità) già enunciata dal Glisson, il quale la ritenne una qualità per la quale la materia vivente risponde allo stimolo. Essa invece fu giudicata dallo Haller la proprietà immanente specifica del tessuto muscolare, mentre riteneva la sensibilità la proprietà esclusiva del tessuto nervoso o dei tessuti forniti di nervi e ciò per ricerche classiche basate sopra un grandissimo numero di esperimenti. Frutto di questi fu la pubblicazione avvenuta nel 1757 dei suoi *Elementa physiologiae corporis humani*. Da quest'anno data l'esistenza autonoma della fisiologia. Sir Michele Foster, il grande fisiologo moderno (1836-1907), dice di questo libro, che l'aprirlo e leggerlo significa entrare per il suo contenuto direttamente nell'epoca moderna della fisiologia. Molti fatti scoperti dallo Haller sono stati dimenticati e riscoperti poi nei tempi moderni. Egli può considerarsi quale il vero precursore di Giovanni Müller, di Carlo Ludwig e di Claudio Bernard. In fatto di cognizioni sul fenomeno della generazione egli fu un preformista.

Fin dal tempo di Marcello Malpighi (1628-1694) si agitava vivissima la questione del germe preformato fra ovulisti ed animalculisti. Il grande di Crevalcuore si limitò ad ammettere preformati solamente gli elementi (stamina) delle parti principali, teoria che trova un riscontro in quella dei moderni evoluzionisti. Haller riteneva invece, che nell'uovo di pollo si trovasse già pre-

delineato l'intero embrione o feto. Ma nel 1759 Gaspare Federico Wolff (1733-1794), figlio di un sarto di Berlino, nella sua tesi di laurea (*Theoria generationis*) sostenne, che con la teoria della predelineazione non si spiega la generazione, mentre invece asserì il nuovo essere formarsi nell'atto stesso della fecondazione. Wolff fece così rivivere la teoria dell'epigenesi, già adombrata da Aristotele e da Harvey, e cioè la graduale costruzione delle parti dell'embrione dalla segmentazione della cellula ovo. Prese dunque questo scienziato posizione contro la teoria che allora andava per la maggiore, cioè che l'embrione fosse già preformato e racchiuso nell'ovaia. La gentile ma ferma opposizione di Haller non permise che questa verità, che costituisce il punto di partenza della moderna embriologia, venisse divulgata ed accettata. Dice Garrison che, mentre la *Theoria generationis* è di molto inferiore, sia per argomento che per le figure, alle opere di Malpighi, Wolff invece sorpassò se stesso nella sua grande monografia *Sullo sviluppo dell'intestino nel pulcino*, scritto che von Baer chiamò «il più grande capo d'opera dell'osservazione scientifica che si possiede». La concezione di Wolff, che gli organi sono formati come strati di foglietti, risulta vicinissima a quella dei foglietti blastodermici di von Baer. Nel 1767, dopo numerose ricerche, Wolff arrivò alla conclusione, che nei vegetali tutte le parti della pianta, ad eccezione del fusto, sono trasformazioni delle foglie.

La teoria della generazione ci richiama alla memoria quella

della generazione spontanea degli insetti e degli esseri piccolissimi, che si generano nelle infusioni di sostanze organiche ed alla quale la più gran parte degli uomini di scienza del tempo credevano. Già nel secolo XVII il nostro Redi ed il gesuita Kircher avevano dimostrato falsa questa credenza con i loro esperimenti e con le loro osservazioni, ma nel secolo XVIII il problema era ancora vivo e *sub iudice*. La generazione spontanea era stata nuovamente tirata in campo dal prete inglese Needham e dal grande naturalista francese Buffon, i quali in seguito a loro studi e ricerche, però non esaurientemente eseguiti, avevano sostenuto, che gli esseri microscopici che pullulavano nelle infusioni di sostanze organiche erano il risultato del disgregamento dei corpi viventi infusi, cioè erano le molecole organiche; molecole che mai periscono e che rappresentano i veicoli della vita. In altri termini, le molecole organiche plasmate nella forma interna degli organi (*molécule intérieure*) componevano, secondo Buffon, l'organismo. E quando con la morte degli individui viene a perdersi la vita dell'insieme, questa si conserva sempre nelle molecole organiche, le quali divenute libere nelle infusioni o nei liquidi in putrefazione conservano la proprietà di costituire gli organismi, dando origine alle monadi, ai vibrioni, agli infusori ed ai filamenti spermatici. Needham credette di confermare e di migliorare questa teoria sostituendo la parola *forza vegetativa* a quella abbastanza vaga di *stampo interno*. Spallanzani, come in appresso vedremo, con memorabili osservazioni debellò questa teoria sostituendovi

quella di generazione per scissione o per gemmazione, seppellendo così per sempre la generazione spontanea. Si riteneva che dopo gli studi di Pasteur il concetto della generazione spontanea fosse stato sepolto per sempre, ma vediamo che molto recentemente è stato ripreso da studiosi con osservazioni ed esperienze eseguite sopra alcuni *virus* filtrabili, specie quelli del «musaico del tabacco» e delle virosi vegetali della patata, del pomodoro, del cocomero, del pero, ecc.; in quanto che si è potuto constatare che il *virus* separato dalla pianta che lo ospita, iniettato in altre non si riproduce. Invece, per riprodurre il fatto patologico, è sufficiente una minima quantità diffusa per strisciamento a mezzo di animali (mosche ed insetti diversi) sopra altre parti immuni della pianta, assumendo quindi le singole particelle o molecole del *virus* proprietà riproduttrici simili a quelle di organismi parassitari.

È mio dire che anche l'ultra microscopio nulla ha fatto conoscere di effettiva organizzazione, ma solamente minimissimi cristalloidi.

Molte delle opere scientifiche di Lazzaro Spallanzani riguardano la storia naturale ed egli, come vedremo, fu professore di questa materia nell'Università di Pavia. Quale era lo stato in cui la storia naturale si trovava quando lo Spallanzani ascese a questa cattedra, prima a Modena e poi a Pavia? Più che una grande confusione si potrebbe dire che addirittura il caos regnava nelle grandi linee di questo insegnamento. Classificazioni incomplete,

musei del tutto insufficienti e tenuti in uno stato primordiale erano di poco aiuto e vantaggio tanto per gli studiosi quanto per l'insegnamento ai giovani. Però nel secolo XVIII, dobbiamo dire, erano sorte due grandi figure di scienziati alle quali lo studio della storia naturale molto deve: in Francia Buffon (1707-1788) ed in Svezia Linné (1707-1778), che portarono i vantaggi del metodo e della classificazione nello studio degli animali e delle piante. La moda della classificazione si affermò con Linné benchè nei secoli antecedenti molti tentativi fossero stati fatti in questo senso e ciò ricondusse un poco d'ordine in mezzo alle teorie molte volte campate sulle nuvole. Carlo von Linné fu anche medico. Egli ci ha lasciato la più concisa descrizione delle piante e degli animali. Fu il generalizzatore della nomenclatura binomiale, chiamando nella scienza ogni ente, animale o pianta che fosse, con due nomi, e cioè con un nome generico o di famiglia per primo e per secondo con un nome specifico. Per lui l'uomo fu classificato *Homo sapiens* nell'ordine dei primati. Creò il concetto di specie ed in *Species nova* egli sentenzia, proclamando così il suo atto di fede nella fissità della specie e cioè come queste siano tante, quante ne uscirono dalla mente del creatore: «*tot species sunt quot Deus creavit*». A Linné devesi anche il concetto di affinità morfologica negli esseri. La sua opera scientifica fu colossale e decisiva per lo sviluppo della biologia. Per lui le specie, i generi, gli ordini sono disposti secondo il concetto che il creatore ebbe

nel crearli ed il naturalista deve sforzarsi di comprendere il perchè sia possibile nell'antidogmatismo del tempo di Linné l'assolutismo dogmatico dello scienziato svedese. Questo suo concetto fu grandemente contrastato e forse il grande valore dell'opera sua non venne d'un subito compreso. L'altro grande ordinatore nello studio della storia naturale nel secolo XVIII fu Giorgio Luigi Leclerc conte di Buffon, il quale in completo contrasto con la sistematica linneana fu sopra ogni altra cosa un enciclopedico. Grande raccoglitore di nozioni e di fatti – fu chiamato il Plinio francese – nel principio della sua carriera scientifica ordina tutto in un sistema antropocentrico, ma avanzando con gli anni, e più ricco d'esperienza, finisce col seguire il vero metodo scientifico basato sull'osservazione, sull'esperimento e sugli studi dei caratteri intrinseci. Ciò non ostante la sua immaginazione, in alcuni casi veramente divinatoria, gli fa concepire ipotesi che nel secolo susseguente furono confermate col progredire della scienza. Nemico giurato della specializzazione e del dettaglio egli potrebbe essere considerato più un filosofo che un naturalista. Studiò la natura essendosene formato un concetto dinamico e rifugge dal confinarla in schemi sistematici, giacchè egli la vede dinamica, variabile, mai statica e fissa. Egli quindi ricerca di preferenza lo studio dei costumi degli animali, le loro abitudini, le loro caratteristiche invece della loro arida forma, come faceva Linné. Ha in embrione il concetto dell'evoluzione della specie e non la sua completa stabilità, come questi voleva.

Con una sola frase si potrebbe dire di questi due grandi: che Buffon con l'immaginazione soffocava il fatto, mentre Linneo con i fatti rese povera e rachitica l'immaginazione.

In quest'ambiente scientifico della fisiologia, delle scienze biologiche e delle scienze naturali visse Lazzaro Spallanzani, prendendone quello che giudicò esatto e correggendo con i suoi studi e con le sue esperienze ciò che ritenne essere concezioni ed esperienze errate degli scienziati di quel secolo, che a torto venne chiamato il secolo degli abatini e dei cicisbei, del baciamento e del minuetto.

Andrea Corsini in un suo studio su Antonio Cocchi Mugellano a proposito di questo errato giudizio scrive: «E il rievocarne (del Cocchi) oggi la memoria fra quei curiosi della natura, alla cui schiera appartenne, ci sembra tanto più opportuno in quanto non solo egli fu veramente tale, ma perchè la sua figura è qualche cosa di così completo che basta da sola a riprodurre il tipo dell'erudito di quel secolo XVIII su cui tanto si è riso e si è motteggiato, ma che ha il merito di aver preparato il terreno su cui è sorta ed ha prosperato la scienza moderna».

«Erra chi crede di ben conoscere il '700 avendo letto solo il Parini o le opere letterarie di quel tempo tutte piene di fronzoli e di sberleffi come le incipriate parrucche e i giustacuori a ricamo. Per farsene una giusta idea bisogna anche scorrere le opere degli scienziati, seguire le loro dispute e le loro esperienze;

solo così si vedrà che, come in ogni tempo, accanto agli spensierati ed in mezzo alla folla dei buoni a nulla, si trova anche allora l'uomo che pensa e che studia, che scruta e intravede, che scopre e che perfeziona, che, con la sua opera modesta e troppo spesso sconosciuta, trasforma metodi di vita e di lavoro preparando modificazioni alla compagine sociale che a lui stesso rimangono insospettate; e questi è l'uomo di scienza».

CAPO II.

SGUARDO D'INSIEME AL CORREDO SCIENTIFICO DI LAZZARO SPALLANZANI ALLE SCOPERTE DA LUI FATTE ED AL SUO INSEGNAMENTO UNIVER- SITARIO

Pietro Giordani ha detto: «Dei mezzani ingegni ci basta ritenere ciò che scrissero di più utile e di più gradito..., ma di quelli che sopra il mediocre si alzarono al tempo loro, e per grandi rimasero nella fama dei posterì, non ci contenta il sapere quel che fecero di meglio o di più divulgato; desideriamo conoscere quali furono e per quali modi crebbero oltre l'ordinaria statura. A ciò è necessario avere innanzi gli occhi ordinatamente i loro studi; neppure trascurando quelli che furono scala e per ciò inferiori al sommo di loro altezza». Questi giustissimi concetti del Giordani ben si adattano alla grande figura di Lazzaro Spallanzani, del quale vogliamo ora riassumere l'opera scientifica nelle sue linee generali, prima di esaminarla nelle sue particolarità.

Nasceva⁴ il 12 gennaio 1729 in Scandiano, piccolo castello del

⁴ Da Gian Nicolò Spallanzani avvocato e da Lucia Zigliani da Colorno Parmense.

Ricordo fra i biografi di Lazzaro Spallanzani: Tourdes, Albert, Senebier, Carminati, Fabroni, di Brignole, Venturi, Bianchi,

Modenese, questo scienziato illustre, il quale doveva in appresso col suo grande nome accrescere le gemme di questo paese fertile di artisti, di poeti e di uomini di scienza

O rocca dei Fogliani e de' Boiardi
terra di sapienti e di poeti,

come lo chiamò il Carducci⁵.

Masserotti, Vella. Sulla vita e sulla opera scientifica del grande scandinavo con grande acume ha scritto il fisiologo Mariano L. Patrizi.

⁵ Scandiano infatti novera fra i suoi grandi figli il poeta Matteo Maria Boiardo (1430-1494), l'autore dell'*Orlando innamorato*; il cappuccino frate Liberato da Scandiano, al secolo Cesare Magati (1579-1647), grande chirurgo e precursore indiscusso della medicazione asettica delle ferite col suo aureo libretto *De rara medicazione vulnerum*; lo scandinavo di elezione – giacchè vi aveva incominciata la sua educazione (era nato nel castello di Tresilico) – Antonio Vallisneri seniore (1661-1730), grandissimo scrutatore della natura: «*Tantum in modicis quantum in maximis*», come dice la leggenda nel rovescio del medaglione onorario modellato dal Selvi; la illustre cugina di Lazzaro Spallanzani, Laura Bassi-Veratti, che vi aveva avuto i suoi parenti da parte paterna; l'allievo

La famiglia, numerosa di prole, apparteneva alla modesta borghesia ed il padre esercitava la professione di legale. Il piccolo Lazzaro fu messo a studiare di buon'ora, ma nei suoi primi studi generali sembrò svogliato, passando invece la maggior parte del tempo ad osservare piccoli animali, cercando di conoscerne i costumi ed il genere di vita. I suoi compagni lo chiamarono l'*Astrologo*. A 15 anni è mandato a studiare retorica e filosofia a Reggio nell'Emilia, sussidiato dalla Fondazione Vallisneri. Studiò presso

ed amico carissimo del nostro, l'abate Bonaventura Corti, che per il primo avendo constatato la circolazione del plasma nelle cellule vegetali, può essere considerato lo scopritore del movimento protoplasmatico molto in precedenza che la teoria cellulare venisse generalmente accettata; Giovanni Battista Venturi, l'illustratore all'Istituto di Francia delle opere fisicomatematiche di Leonardo; Leopoldo Nobili, il costruttore del galvanometro ipersensibile, che dimostrò che la corrente nervosa nell'uomo è diretta dai piedi alla testa; il gesuita Padre Angelo Secchi, il grande astronomo assertore della unità delle forze fisiche e biologiche; l'agrario Filippo Re; nonchè una schiera di grandi artisti del pennello, da Vittorio Allegri a Fra' Paolo Musini, che volle incorniciare la sua mente e la sua vita d'artista nell'umile saio francescano.

i gesuiti, che lo giudicarono *giovane d'ingegno svegliato ed aperto a molteplici generi di studi*. Si perfezionò nel latino e nel greco, tanto che in quest'ultima lingua scrisse in prosa ed in versi. Benchè di principî altamente religiosi pure rifiutò le proposte dei gesuiti, che avendolo trovato svelto d'ingegno, gli offrirono di entrare nell'ordine. Assillato dal genitore, che voleva continuasse la professione paterna, mercè i buoni uffici del vescovo di Reggio, monsignor Castelvetro, ottenne di essere mandato a Bologna per studiare giurisprudenza in quell'ateneo. E fu proprio per sdebitarsi verso monsignor Vescovo, che il giovane Spallanzani gli dedicò un epigramma in lingua greca ed un carme in latino (1750). Aveva allora ventun anno e si affacciava alla vita. Rimasto solo in Bologna, città che per il nostro appariva di un enorme movimento, paragonato a quello del suo castello di Scandiano e di Reggio, egli subito si mise sotto l'egida della sua cugina, la professoressa Laura Bassi, alla quale il padre avevalo raccomandato.

E fu proprio in casa di questa donna scienziata, che Lazzaro sentì ingigantire nell'animo suo l'amore per lo studio e per le ricerche di fisica, di chimica e di storia naturale. Nel contempo, manodotto da G. B. Bianconi, apprese il francese per poter leggere nella loro lingua originale molti dei libri scientifici, che andavano per la maggiore. Nel salotto della Bassi il giovane Spallanzani poté conoscere molti dei maestri dell'ateneo e gran parte degli uomini colti bolognesi e conversando con essi, crebbe viepiù in lui il desiderio d'istruirsi a fondo negli studi dell'anatomia

e delle scienze naturali, ai cui recenti progressi aveva potuto a viva voce essere iniziato.

Ma il padre insisteva sempre a che Lazzaro continuasse lo studio della giurisprudenza, per poter in breve spazio di tempo dare un aiuto finanziario alla famiglia. Furono necessarie le esortazioni e le persuasioni di Antonio Vallisneri junior, il quale aveva ben capito quale bella mente fosse quella del giovane Spallanzani per gli studi ai quali questi si sentiva portato ed il padre alla fine si piegò, lasciando libero il figliuolo di dedicarsi completamente, tanto che questi in poco tempo poté rendere manifeste le sue ottime qualità di ricercatore, di osservatore e di sperimentatore. La famiglia però non potendo finanziariamente aiutarlo, fu giuocoforza che egli si procurasse un impiego che gli permettesse di continuare nelle sue ricerche ed occupazioni favorite. E così nel 1754 a soli ventisei anni, dopo aver preso gli ordini minori, egli poté ottenere un posto d'insegnante per il greco, il francese, la logica e la matematica nel Collegio di Reggio Emilia, l'antico Seminario⁶. Due anni dopo fu invitato ad insegnare fisica nella Università di Reggio, fondata nel 1753 dal Duca di Modena,

⁶ Nelle due lettere al cav. Vallisneri sulla gita ai monti dell'Appennino reggiano ed al lago Ventasso egli si dice: Lettore fisico-matematico nell'Università di Reggio (che era al palazzo Busetti) e professore di lingua greca nel nuovo Collegio.

dove rimase fino al 1763, passando poscia ad insegnare la stessa disciplina nella Università di Modena. Circa questo tempo, la data esatta però non ci è nota, egli prese gli ordini maggiori e divenne sacerdote della Congregazione della B. Vergine e S. Carlo di Modena. Assicurata così la giornaliera esistenza con gli emolumenti delle due cattedre e libero da preoccupazioni, si dette tutto ai suoi studi, senza però trascurare i suoi doveri d'insegnante al Collegio dei Nobili. Escursionista e camminatore appassionato egli si servì delle sue esplorazioni e delle sue gite pedestri nell'Appennino emiliano per controllare la profondità del lago Ventasso (1761), che dal popolo era ritenuta grandissima e che le sue misurazioni ridussero invece a pochi metri. Nello stesso tempo con molteplici osservazioni dimostrava esatta la teoria del Vallisneri senior, *Sull'origine delle fontane e dei corpi marini che sui monti si trovano*, studio pubblicato da questi negli opuscoli scientifici del Calogierà.

Per le sue ricerche sugli *animaletti infusori* fu ascritto fra gli Accademici ipocondriaci ed il suo nome, date le sue pubblicazioni, era già sortito dall'ambito della piccola Reggio, tanto che ricevette offerte di cattedre delle Università di Coimbra, di Pietroburgo e di Modena. Spallanzani rimase titubante nella scelta, ma finì coll'accettare l'offerta dello studio di Modena, che essendo prossima alla sua Scandiano, gli permetteva di rimanere vicino alla famiglia, dove i fratelli avevano continuo bisogno dei suoi aiuti. E così arrivò alla cattedra modenese con la lettura della

fisica. Durante il suo insegnamento in quest'ateneo l'abate Spallanzani pubblicò (1768) un grande lavoro sulla circolazione sanguigna, *Sull'azione del cuore nei vasi sanguigni*, che offrì alla «Nobile donna la signora Marchesa Olimpia Agnelli-Sessi Signora di Rolo» e dedicò ad Alberto von Haller, dicendo nell'introduzione, che questo studio è il frutto della lettura dello scritto del grande bernese, *Sul movimento del sangue negli animali*. Questo bel complesso di ricerche e di osservazioni è il primo grande lavoro di fisiologia fatto dal nostro. La marchesa Agnelli-Sessi era una *curiosa della natura*, una di quelle colte signore del '700, che non tenevano frivoli salotti, ma questi invece erano focolai di alte discussioni scientifiche e che possedeva una biblioteca ed un piccolo laboratorio per ricerche scientifiche. Ce lo dice lo stesso Spallanzani: «Certo a me pare giustissima cosa l'indirizzare a Voi stessa la mia fatica, la quale riguarda uno studio, a cui mi hanno ognor più confortato e la cortese vostra conversazione, e i vostri libri, e i vostri lumi, e l'arredo non femminile di finissime macchinette, e stromenti, tra i quali spesso mi trovo con esso Voi e con cui parliamo insieme un linguaggio diverso un poco da quello, che nel convivere s'usa de' più».

Basta leggerli questi scritti dello Spallanzani per giudicare del severo metodo scientifico da lui usato nelle esperienze. Metodo minuto, esattissimo, nel quale nessun particolare, anche il più piccolo, viene trascurato e dove le osservazioni sono ripetute parecchie volte prima di trarne le conclusioni. Egli si propone di

osservare quale sia l'azione del cuore nei vasi sanguigni e la illustra in sei capitoli, ove parla dell'azione del cuore, prima sui vasi arteriosi di grande, di medio, di piccolo e di piccolissimo calibro e poi sui vasi venosi, ma in senso inverso, cioè prima sui minimi e di piccolo calibro e poi sui medi e sui grandi. La studia nelle salamandre acquaiole a luce riflessa, e completa la nozione della deformabilità dei corpuscoli rossi, rilevata allorquando essi passano attraverso un capillare di lume minore del loro diametro. Vi è anche un accenno ai linfociti. Per lo studio dell'azione cardiaca sui vasi di calibro diverso, oltre delle salamandre si serve di rane per osservare la velocità sanguigna nei diversi calibri dell'albero circolatorio. Pensa, benchè non possa provarlo con osservazioni, alla diversa velocità della corrente assiale nel lume di un vaso, da quella della colonna sanguigna addossata alla parete di questo ed al differente intervallo di tempo fra il polso arteriale dei vasi vicini al cuore e quello dei vasi lontani. Delle conclusioni alle quali lo Spallanzani arriva, unite a quelle dell'altro suo lavoro sulla circolazione, *Dei fenomeni della circolazione osservati nel giro universale dei vasi e dei fenomeni della circolazione languente* (Modena, 1773), diremo in appresso.

Dal campo fisiologico passando a quello biologico, durante il periodo del suo insegnamento nell'ateneo di Modena, egli studia le riproduzioni organiche, dando battaglia alle teorie del gesuita Needham e del conte di Buffon e con le ricerche sulla genera-

zione degli infusori debella completamente la teoria della generazione spontanea (1767). Fa anche ricerche sulla generazione dei muli (1768). In tutti questi suoi lavori la trattazione scientifica è espressa in una veste letteraria di sobria e classica eleganza. Questi suoi scritti lo avevano fatto maggiormente conoscere ed apprezzare nel mondo dei dotti.

E fu allora che il Governo austriaco, desideroso di riportare l'ateneo pavese all'antico splendore, per l'interessamento lungimirante del governatore per la Lombardia conte di Firmian e del conte Wilczeck e sollecitato anche dalla proposta del P. Frisi, nel 1769 lo nominava con I. e R. Decreto di Giuseppe II d'Austria professore di storia naturale a Pavia, cattedra che lo Spallanzani tenne per trent'anni, aggiungendovi dieci anni dopo quella di direttore del Museo di storia naturale, che si può dire fu creato da lui, tanto poca cosa era il materiale didattico che gli venne consegnato quando egli salì alla cattedra dell'Università pavese. E quest'ateneo fu la sua palestra ed il suo campo di battaglia, giacchè non solamente vi partirono i cortesi dibattiti scientifici in risposta agli uomini di scienza, che a torto avversavano le sue idee e giudicavano non impeccabili le sue esperienze, ma anche vi ingaggiò lotte per difendere il suo buon nome e la sua onestà, come nel caso dell'accusa lanciategli da colleghi a lui ostili durante il suo viaggio in Oriente. Vella ha detto che la cattedra universitaria di Pavia «fu il tempio della gloria di Spallanzani». Il Governo austriaco, che ben aveva compreso quale grande acquisto

avesse fatto con l'assicurarsi l'insegnamento dell'abate scandinave, lo circondò di favori, licenze e promesse di viaggi nonché di aumenti di stipendio. Gli assicurò inoltre l'elemosina di 100 messe annue nella chiesa di S. Sebastiano.

Il periodo pavese di insegnamento dello Spallanzani è fecondo di opere scientifiche, tutte condotte con impeccabile tecnica di provetto e perfetto sperimentatore⁷. Egli portò ad un'al-

⁷ A ben dimostrare il suo rigoroso metodo nelle osservazioni ed esperienze stanno queste frasi di una lettera scritta dal nostro a Luigi Galvani e datata da Scandiano il 10 novembre 1794, in una età, cioè, in cui egli era ben provato alla tecnica della ricerca:

«Ho sempre veduto correre questa differenza fra gli sperimentatori superficiali e quelli che sperimentano di proposito, che dove i primi si contentano di pochi e leggeri saggi, indi passano a tutt'altro, i secondi si internano nelle materie e non lasciano di meditarvi sopra dopo d'averle discusse. E queste ulteriori meditazioni sono sovente produttrici di novelli sperimenti, apportatori di novelle ed interessanti notizie».

Questa lettera fa parte di un gruppo di missive dello Spallanzani al Galvani esistenti presso l'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna e pubblicate recentemente dal dott. Ludovico Barbieri. Vedi *La scoperta dell'elettricità animale nella corrispondenza*

tezza impensata l'importanza del Museo di storia naturale e continuò a sperimentare, osservare e scrivere sui grandi problemi fisiologici della circolazione, della digestione e della respirazione. Con l'opera *I fenomeni della circolazione osservata nel giro universale dei vasi*, pubblicata nel 1773, egli compie il grande ciclo delle sue esperienze su questo problema, ciclo non ancora al suo tempo del tutto chiuso e che egli chiude con l'osservazione microscopica dalle minutissime arterie del pulcino, non ancora uscito dall'uovo, ai capillari e da questi nelle minutissime vene. Con questa sua cruciale osservazione egli provò negli animali a sangue caldo ciò che Marcello Malpighi aveva osservato nei capillari degli alveoli polmonari della rana. Quest'opera è dedicata al conte di Firmian suo protettore⁸.

inedita fra Luigi Galvani e Lazzaro Spallanzani, con due lettere di Mariano Fontana e Bartolomeo Ferrari, in «Atti e Memorie della R. Deputazione di Storia patria per l'Emilia e la Romagna», vol. III, 1937-1938.

⁸ Ecco la lettera di dedica:

A S. ECCELLENZA
CARLO
CONTE E SIGNORE DI FIRMIAN
DI CRONMETZ MEGGEL E LEOPOLDSCRON

Cavaliere dell'insigne ordine del Toson d'oro, Gentiluomo di Camera e Consigliere intimo attuale di Stato delle LL. MM. II. AA., Generale Sovrintendente delle Regie Poste d'Italia, Luogotenente e Vice Governatore dei ducati di Mantova, ecc., Capo del Regio Magistrato degli Studi e Ministro plenipotenziario di S. M. I. R. A. presso il Governo Generale della Lombardia Austriaca, ecc. ecc. ecc. Lazzaro Spallanzani.

«Nulla evvi di più giusto, nulla di più doveroso, quanto ch'io consacri al sublime merito dell'E. V. questo saggio di osservazioni. Essendo esse nate e cresciute mediante il potente favore di sua protezione e beneficenza, dovevano per ogni riguardo tornarsene a Lei, siccome a Lei debitrici di tutto. Ci tornan però con piede dubbioso, e tremante, incerte di loro fortuna. Se per avventura comprenderanno cose non spiacenti al genio dei lettori, sarà tutto merito dell'E. V. che si è degnata di prenderne il patrocinio e di promuoverne gli avanzamenti. Ma se trovate fossero difettose, la colpa sarà tutta di me che non avrò saputo prevalermi di tanta fortuna. Comunque però elle si siano, oso lusingarmi, che nate essendo sotto i suoi felicissimi auspici non isdegherà accordar loro l'onore del suo benignissimo compatimento; ottenuto il quale, crederò di aver conseguito quell'intento, che per me si potesse desiderare maggiore. Frattanto, nell'offrire

In quanto al problema fisiologico della digestione egli vi entra risolutamente, forse stimolato dalle esperienze dell'Accademia del Cimento rimaste famose. La sua teoria in materia venne corredata da centinaia di esperimenti e di prove che lo portarono a concludere che causa di questa funzione, tanto necessaria per la vita, doveva ritenersi l'azione dei *succhi gastrici* sugli alimenti e che non dovesse affatto pensarsi ad un principio putrefattivo, giacchè il mezzo ambiente dei *succhi gastrici* era antisettico. Questa teoria era già stata enunciata fin dall'epoca di Galeno, che parlò di succhi dissolventi; ma in appresso era stata poco apprezzata. Alla fine del secolo XVII e nella prima parte del XVIII due scienziati l'avevano rimessa in onore: Vallisneri (senior) e Viridet. Per la storia dirò, che nel secolo XVIII altre due teorie sulla digestione si contendevano l'agone; la meccanica del tritramento degli alimenti, che fin dal secolo XVII era stata propugnata dai corifei della scuola iatromeccanica, Alfonso Borelli, Arcibaldo Pitcairn ed Ermanno Boerhaave. L'ipotesi dell'azione meccanica fu propugnata anche in base alle esperienze degli Accademici del

all'E. V. questo libro ho il sospirato vantaggio di darle una pubblica attestazione della divota ed umile mia riconoscenza e dell'altissima stima, che divido con tutta l'Europa, per un Personaggio nato per brillare in tutti gli stati che alla gloria conducono».

Cimento, che nello stomaco muscoloso dei gallinacei trovarono pietruzze ed altre sostanze minerali triturate ed in quello degli struzzi pezzi di ferro e di piombo contorti. L'altra teoria, quella cioè della fermentazione, era seguita da Van Helmont, Pringle, Boyle, Macbride ed altri. Alcuni scienziati poi, quali Haller e Boerhaave, con la vecchia teoria della concozione ammettevano anche un principio di putrefazione. Spallanzani, con un rilevante numero di esperienze che ammontano a 264, pubblicate nel primo tomo delle *Dissertazioni di fisica animale e vegetabile*, edite a Modena nel 1780 e dedicate al barone De Sperges, studia la funzione della digestione negli animali a stomaco *muscoloso*, medio e membranoso, venendo alle conclusioni, che questa funzione fisiologica non consiste in una concozione, nè in un principio di putrefazione e neppure in un fatto di triturazione (animali a stomaco muscoloso), ma invece in una trasformazione chimica prodotta dai *sughi gastrici*, che vengono segregati dalle pareti interne dello stomaco. Il fatto della triturazione esiste quale causa concomitante per permettere che i *succhi gastrici* possano intaccare meglio ed in totalità i grani duri ingeriti per l'alimentazione. Inoltre, dice il nostro, l'azione di questi succhi essendo antisettica impedisce l'inizio di ogni putrefazione.

Ma uno dei suoi studi più belli fu senza dubbio quello della respirazione, che, possiamo dire, fu il canto del cigno dell'abate

Spallanzani⁹. Questo poderoso lavoro sperimentale venne a completare le vedute del Lavoisier sulla respirazione. Questi dalle sue esperienze aveva creduto dedurre, che questo fenomeno fisiologico avvenisse solo attraverso i polmoni e che l'anidride carbonica espirata risultasse dalla diretta combinazione del carbonio del sangue con l'ossigeno dell'aria atmosferica. Spallanzani invece prova con esperienze su animali, che comprendono tutti i gradini della scala zoologica, che gli scambi gassosi avvengono anche in animali ai quali siano stati asportati i polmoni nonchè in quelli che questi organi non posseggono. Provò che tutti i tessuti animali respirano ed anche i liquidi organici e ciò non solamente nella totalità dell'animale, ma anche in parti separate dell'individuo. Furono i due fisiologi francesi Claudio Bernard e Paolo Bert a proclamare che non fu Justus Liebig (1850), al quale generalmente è attribuita la scoperta, ma Lazzaro Spallanzani, colui che scoprì la respirazione parenchimatosa. Questi infatti con esperienze prova che l'anidride carbonica non è il composto immediato proveniente dal carbonio con l'ossigeno dell'aria avvenuto negli scambi gassosi polmonari, come voleva

⁹ Fu pubblicato postumo a Milano nel 1803: *Memoria su la respirazione, opera postuma dell'abate Lazzaro Spallanzani*, presso Angelo Nobili, libraio stampatore.

Lavoisier, ma che invece questa combinazione avviene direttamente negli elementi dei tessuti dove in ultima analisi realmente avviene la combustione. Il grande chimico francese ebbe così alta stima del nostro, che per mezzo del medico inglese Gilman (1791) gli mandò in dono la sua opera sulla respirazione, pregandolo di fargliene notare le mende, qualora ne avesse trovate. E Lazzaro Spallanzani doveva proprio essere quegli che, con le sue esperienze, potè constatare ove fosse il tallone d'Achille nell'opera di Lavoisier.

Circostanza strana, ma che merita di essere ricordata. Ambedue questi grandi vengono a morire quando sono ancora a studiare il fenomeno della respirazione. Lavoisier chiede infatti al tribunale rivoluzionario del Terrore di voler ritardare di qualche giorno la sentenza capitale, permettendogli così di portare a compimento alcune sue esperienze sull'ossigeno; Spallanzani è colpito da un attacco di coma uremico (?) proprio quando aveva apposto il fine alle sue ricerche sulla respirazione.

Ma altri temi scientifici occuparono la mente dello scandinavo durante la sua vita e nella più gran parte di questi egli è giunto a conclusioni talmente esatte, che non solo hanno resistito alla critica odierna, ma hanno costituito delle pietre miliari per il progresso della scienza. Infatti fece ricerche sulla generazione, sulla fecondazione artificiale, sulle rigenerazioni, sul senso d'orientamento dei pipistrelli ciechi nel volo al buio, sui fenomeni elettrici delle torpedini e sulla riproduzione delle anguille.

Riguardo alla generazione egli appartenne al gruppo dei preformisti ovulisti. Con nuove esperienze rettifica quelle di Turberville Needham (1713) e constata, che l'ebollizione e la mancanza d'aria al disopra del liquido bollito in diversi tipi d'infusioni di sostanze organiche viene ad impedire lo sviluppo dei germi. Conclusione: la generazione spontanea è dimostrata falsa. Convalida la conoscenza della moltiplicazione per scissione e per gemmazione dei protozoi. Ma mentre erroneamente ritiene i nemasperi umani quali veri animaletti (vermicelli spermatici), dimostra che le muffe si riproducono per il pulviscolo nero (spore) che esce dai globettini (sporangî). Fa importanti esperimenti sulla fecondazione artificiale, asserendo che nei batraci, con quantità pressochè imponderabili di seme, è ancora possibile che avvenga la fecondazione delle uova per contatto. Riesce a fecondare artificialmente bachi da seta e perfino una cagna, ma gli riesce impossibile arrivare alla ibridazione artificiale. Un gruppo di interessantissime osservazioni fatte dallo Spallanzani sono quelle che concernono la rigenerazione di parti di animali (batraci, sauri, vermi), specie quelle che riguardano la rigenerazione della testa delle lumache. Queste esperienze egli aveva compiuto quando insegnava al Collegio di Modena¹⁰. Amputò zampe ai ro-

¹⁰ Lo avevano aiutato negli esperimenti alcuni suoi allievi ed i risultati erano stati pubblicati a Modena in un *Prodromo di un'opera*

spi ed alle ranocchie, code alle lucertole, corna e testa alle lumache, osservandone la più o meno regolare riproduzione. Studiò metodicamente anche la rivivescenza dei rotiferi dallo stato di morte apparente, prodotta dal disseccamento del mezzo ambiente. Benchè egli non arrivasse ad interpretare il fenomeno, pure ne intuì l'alta importanza. Lo interessò anche il mistero della riproduzione delle anguille, che pubblicò in appendice al viaggio nelle Due Sicilie¹¹. Egli le studiò a Comacchio e ad Orbetello e possiamo chiamarlo il vero precursore degli studi moderni sugli amori di questi pesci, in quale località vadano le anguille adulte a riprodursi e dove nascano le *ceche* che risalgono i nostri fiumi e canali. Quantunque gli studi moderni abbiano in parte risolto il problema, pure questo è ancora lontano dall'essere completamente illuminato. Lo Spallanzani fu inoltre uno dei primi vulcanologi ed uno studioso eccellente di mineralogia,

da imprimersi sulle riproduzioni animali. L'opera completa però mai fu edita. Nel 1783 pubblicò le sue esperienze sulla riproduzione della testa delle lumache: *Risultati di esperienze sopra la riproduzione della testa delle lumache terrestri.*

¹¹ Questa relazione forma un'opera in sei volumi. Ne fu iniziata a Pavia la pubblicazione nel 1792, pubblicazione terminata solo nel 1797.

come vedremo quando parleremo dei suoi viaggi.

Ma se egli fu un grande studioso della natura, fu anche un grande maestro, il quale seppe dalla cattedra di Modena e da quella di Pavia istillare il vero nelle menti dei giovani allievi, che il nostro amava come figliuoli e che lo ricambiavano dello stesso affetto. Il suo insegnamento era in gran parte dimostrativo e per questo si giovava delle raccolte che l'Università pavese possedeva ed il cui incremento fu dovuto in gran parte alla sua attività di raccoglitore.

Riguardo al modo d'insegnare del nostro, Filippo Uselli¹² dice: «Se lo Spallanzani *ricercatore* è universalmente conosciuto forse altrettanto non si può dire del *maestro*. La ragione di ciò sta nel fatto che il primo ci lasciò le sue opere poderose e centinaia di lettere di contenuto scientifico, mentre del secondo non ci restano che pochi documenti; i suoi *Programmi*, le note delle spese fatte a scopo didattico, le impressioni di chi lo conobbe da vicino nelle sue funzioni di professore. Ma i pochi documenti in proposito sono sufficienti per poter affermare che il didatta fu degno dello sperimentatore. Lo Spallanzani fu oratore nato. Il Senebier nella sua *Notice historique sur la vie et les écrits de Lazare Spal-*

¹² In una delle belle note alla traduzione I cacciatori di microbi, di PAOLO DI KRUIF, Mondadori, Milano.

lanzani... scrisse: “Une éloquence simple et vive animait ses discours: la pureté et l'élégance de son élocution séduisaient ceux qui l'entendaient...” Ma lo Spallanzani non s'accontentava di una brillante lezione verbale. Figlio del metodo sperimentale egli voleva che i suoi studenti vedessero e sperimentassero e, conscio come era dell'importanza delle sue ricerche personali, su queste insisteva particolarmente nelle dimostrazioni. Così i suoi studenti si addestravano nella tecnica dello studio sperimentale dei fenomeni della respirazione, della circolazione, della fecondazione artificiale.

«Il Governo austriaco non apprezzò abbastanza il metodo didattico spallanzaniano e gl'ingiunse non solo di adottare testi con definizioni chiare e divisioni sistematiche» (Spallanzani aveva consigliato come testo *Le contemplazioni della natura* del Bonnet. Era però allora il tempo dei Linneo e dei Buffon e di tutti i nomenclatori tedeschi), ma gli ordinò, che stendesse una nota sul metodo “con cui egli suole combinare la parte sistematica della scienza, che insegna con lo spirito di osservazione”. Ma la nota scritta dello Spallanzani non soddisfece l'Imperiale e Reale Governo che – continua l'Uselli – “richiama all'ordine il troppo moderno filosofo e lo invita a prestarsi a ciò che richiede il gusto dominante nel secolo...” e gli fa balenare la promessa di un aumento di stipendio qualora egli dia prova “di quella docilità...” Si può facilmente immaginare cosa abbia fatto il nostro furbo e punto docile Abate: accetta subito l'aumento e... continua a fare

a modo suo!».

Il celebre Reale Museo di storia naturale dell'Università di Pavia – oggi ridotto a ben poca cosa – del cui materiale Lazzaro Spallanzani si serviva per le dimostrazioni ai suoi allievi e le cui frequenti visite che egli vi faceva in compagnia dei discepoli servivano a completare ed illustrare *de visu* ciò che egli aveva esposto dalla cattedra, era stato da lui trovato in uno stato molto precario, con scarsi esemplari, mal tenuti e peggio ordinati. In quel tempo il tutto era conservato in casse sparse alla rinfusa in una sola camera ed in parte avariato e quindi impossibile essere visitato dagli studenti. Spallanzani cominciò subito a darsi moto per l'aumento e la sistemazione delle raccolte, facendo presente questo stato di cose al barone De Sperges, consigliere aulico imperiale. Questi desideri dello Spallanzani furono dal barone fatti presenti all'imperatore Giuseppe II d'Austria, il quale gli lasciò mano libera per provvedere. Fu subito acquistata la scaffalatura per la collocazione del materiale, aumentato il numero degli ambienti e lo Spallanzani ricevette quali aiuti per la sistemazione degli oggetti, prima il prof. Paolo Sangiorgio, lo scrittore della *Storia dell'Università di Pavia* e di una bella monografia su Diacinto Cestoni, e nel 1778 il prof. Giovanni Antonio Scopoli per continuare la sistemazione e la compilazione del catalogo. Nel 1781 lo Spallanzani stesso ne venne nominato direttore. Il lavoro quindi che veniva ad accumularsi sulla sua persona era immenso: lezioni, studi ed esperienze, viaggi di ricerche, sistemazione del

Museo.

Ma quando uomini fattivi, come era il nostro, si mettono ad un'impresa, essi non badano a fatiche, pur di poterla degnamente portare a compimento. Certo l'aiuto del barone De Sperges volle dir molto, giacchè questi volle vedere le collezioni di storia naturale dell'Università pavese degne dell'ateneo. Allo Spallanzani fu dato un custode, prima nella persona di Vincenzo Rosa e poi del Martinengo, i quali molto lo aiutarono. Ed in tutti i suoi viaggi egli raduna materiale per il Museo di cui gli era stata affidata la direzione. Fin dal 1781 così ne scriveva in una lettera all'amico Marcantonio Caldani¹³:

«Il mio viaggio mi ha tenuto occupatissimo e poi anche il consecutivo mio soggiorno in Pavia a motivo del Museo che appena mi lascia respirare, non ostante che adesso abbia un custode che nella manualità mi solleva assaissimo». E riferendosi al viaggio a Marsiglia continua: «...e perchè colà ho fatto l'interesse del Museo di Pavia con l'acquisto di una immensità di pesci». Nel 1778 il Museo era stato accresciuto di minerali e delle raccolte Fabrizi, Vandelli e Sassi. Lo Spallanzani stesso vi aggiunse molti pesci,

¹³ Vedi P. CAPPARONI, *Una lettera inedita di Lazzaro Spallanzani*, in «Atti e Memorie dell'Accademia di storia dell'Arte sanitaria», appendice alla «Rassegna di Clinica, Terapia e Scienze affini», anno XXXV, fascicolo 30, 1936.

zoofiti e qualche mammifero. Ma l'apporto più importante fu dato dall'acquisto, a cui pensò lo stesso imperatore, della collezione del medico olandese prof. Van Hoey, nella quale tutto il materiale organico (pesci, sauri, anfibi, ofidi, insetti, vermi, uccelli, aborti, frutta e fiori) era conservato sotto alcool in vasi di cristallo. Giuseppe II fece inoltre dono al Museo di una raccolta di parecchie migliaia di esemplari di minerali, di animali pietrificati provenienti dalle miniere dell'Austria, della Boemia e dell'Ungheria, nonchè di alcune della Germania e della Siberia. Nel 1786 fu acquistata una collezione di vermi parassiti intestinali e viscerali fatta dal Gaxio di Quedlimburgo e Spallanzani l'anno appresso vi depose il materiale raccolto nel suo viaggio a Costantinopoli ed in prosieguo la raccolta di prodotti vulcanici, frutto del viaggio alle Due Sicilie. Anche il chirurgo Alessandro Brambilla donò al Museo la sua importante collezione di insetti, specie di coleotteri e di lepidotteri. Con tutte queste donazioni e con gli altri materiali acquistati, il Museo divenne d'importanza talmente grande, che suscitò il desiderio del possesso della Commissione scientifica, che accompagnava Napoleone Buonaparte, inviato dal Direttorio per promulgare la Repubblica Cisalpina, conquistare l'Italia e razziarne i tesori. Ma la Commissione, della quale faceva parte lo scienziato Berthollet, si contentò di prelevare solamente i doppi della raccolta dei minerali vulcanici, dan-

done avviso allo Spallanzani con lettera firmata dallo stesso Berthollet¹⁴.

¹⁴ Due sono le lettere di Berthollet a Lazzaro Spallanzani che si conservano nella Biblioteca municipale di Reggio Emilia: «Manoscritti Spallanzani», filza XVII, fasc. 12.

Una è stata pubblicata dal CAGNOLI nelle *Lettere di vari illustri italiani ai loro amici del secolo XVIII e XIX e dei massimi scienziati e letterati italiani e stranieri al celebre abate Lazzaro Spallanzani*, tomo V, pag. 61; l'altra, che quando io la trascrissi (1917) era ancora inedita, è la seguente, dove si richiedono i doppi della collezione pavese e che credo opportuno riportare nella sua integrità.

Pavie, 2 Messidor.

Monsieur,

«J'ai reçu avec mes Collègues Monge, Thouin et la Billardièrè la mission de parcourir l'Italie à la suite de l'armée de la République Française pour y visiter les monuments élevés aux sciences: un des premiers objects qui devaient fixer notre attention c'était l'université de Pavie célèbre par les Savants qui l'illustrent; mais un grand regret pour nous ça été d'être privés de l'avantage de vous y voir et de vous y entendre. Néanmoins il fallait que la France profitât des recherches mineralogiques de Spalanzani; nous avons donc demandé les doubles de votre belle collection des volcans, de manière que Pavie n'éprouvât pas de privations

L'invidia di colleghi malevoli – i grandi uomini hanno intorno a loro grandi amori e grandi odî – e molti lo Spallanzani ne aveva nell'ateneo pavese, fece spargere voci anonime, che mettevano in dubbio il valore tanto dello scienziato quanto dell'insegnante. Giuseppe Frank, figlio del celebre clinico Gian Pietro, che insegnò al tempo del nostro clinica medica nell'Università di Pavia, ci ha lasciato nelle sue memorie autobiografiche manoscritte un capitolo, che parla dell'Università pavese e dei suoi professori. Ecco che cosa Giuseppe Frank dice di Spallanzani¹⁵: «Le esperienze dell'abate Lazzaro Spallanzani sulle generazioni faranno

et que Paris fit une acquisition d'autant plus précieuse que chaque pièce sera décoré de votre nom.

«Si les circonstances nous les permettent, nous ne quitterons pas l'Italie sans avoir joui de l'avantage de vous voir; mais si nous ne le pouvons, agréez du moins l'assurance de la haute estime et de l'attachement sincère que nous vous avons voués avec tous ceux qui cultivent et qui aiment les sciences.

BERTHOLLET

«Dolomien m'a chargé de vous faire bien des compliments de sa part et de vous remettre la lettre ci jointe».

¹⁵ Giuseppe Frank, fervente browniano, insegnante straordi-

pervenire il suo nome alla posterità. E così era un'illustrazione dell'Università. Nessuna delle aule di questo grande edificio era capace di contenere il suo immenso uditorio. Dalla sua cattedra, la più alta di tutte, sempre col cappello in testa, declamava le sue lezioni con aria da predicatore e con strane inflessioni di voce. Qualche volta sembrava il tuono che rumoreggiasse, mentre quando parlava fra parentesi, si faceva fatica ad afferrare quello che diceva. La sua voce diveniva così sottile, che un bello spirito pretendeva che Spallanzani, ravvicinando le gambe, potesse a volontà dare alla voce il timbro di soprano. I suoi gesti erano anche originali. Qualche volta picchiava col pugno sulla tavola come un furioso, tal altre diveniva così tenero che si poteva cre-

nario a Pavia e poi professore all'Università di Wilno, ci ha lasciate manoscritte in francese le sue memorie autobiografiche che esistono nella biblioteca della Società Medica di questa città e delle quali una copia esiste alla biblioteca Jagellona dell'Università di Cracovia in 6 volumi (manca il V). Ho estratto da queste memorie tutto quello che riguardava l'Università di Pavia. Vedi P. CAPPARONI, *Spigolando fra le memorie autobiografiche di Giuseppe Frank*, in «Bollettino dell'Istituto Storico Italiano dell'Arte sanitaria», appendice alla «Rassegna di Clinica, Terapia e Scienze affini», anno 1926.

dere volesse abbracciare i suoi uditori. Certo non senza una ragione, per fargli un complimento, avevano trovato questo *calembour*: “C'est le Buffon, d'Italie”. Le sue lezioni, sempre le stesse, divertivano ma non istruivano. Passi ancora per la zoologia, ma per la mineralogia, eccettuata la dottrina dei vulcani, faceva pietà... (?!). Scopoli tirolese, professore di botanica e chimica, era lo scienziato emulo di Jacquin per non dire di Linneo; ed in questa qualità egli aveva diritto di guardare lo Spallanzani dall'alto in basso. Buon tedesco malgrado il suo nome italiano (parole cancellate nel manoscritto) egli non nascondeva affatto i suoi sentimenti riguardo a questo professore».

Questi giudizi del Frank rivelano l'antagonismo cronico che esisteva fra i professori italiani e quelli tedeschi durante il periodo della dominazione austriaca nel Lombardo-Veneto. Quale differenza dalle frasi del Senebier a proposito della scienza e dell'insegnamento dello Spallanzani, riportate più sopra!

Il nostro durante il tempo in cui fu professore a Pavia ebbe a colleghi Alessandro Volta, Antonio Scarpa, M. V. Malacarne, Gregorio Fontana (detto Fontanone) il fratello del naturalista Felice, Giovanni Rasori, Lorenzo Mascheroni, S. A. Tissot, G. P. Frank e Valentino Brugnatelli. Il rettorato universitario fu retto dal nostro nell'anno scolastico 1777-78. Non tutti i colleghi, specie i tedeschi, lo videro di buon occhio, come più particolarmente vedremo in appresso, ma con mal celata ironia, come ho

detto, diffusero sul suo conto apprezzamenti e giudizi certamente non informati a carità cristiana e ad onestà, che culminarono nell'atroce accusa, che egli trovò imbastita al suo ritorno dal viaggio a Costantinopoli, cioè dell'essersi appropriato di materiale del Museo universitario per aumentare la sua privata raccolta. Al professor Spallanzani riuscì facile lo scolparsi e confondere i suoi accusatori, ma nel rientrare a Pavia rimase coll'animo titubante del come sarebbe stato accolto dalla scolaresca, che viceversa lo idolatrava. Ma «alle porte di Pavia uno stuolo di studenti al colmo dell'entusiasmo attendeva il Maestro per giurargli imperitura fede ed aiuto, in trionfo fu portato nella sua aula. A quel fierissimo uomo per la grande commozione venne meno, in quel solenne momento, la voce, di consueto così franca e pronta; trattenendo a stento le lagrime altro non seppe che balbettare poche parole, per esprimere cosa significasse per lui la devota fedeltà dei suoi amati studenti...»¹⁶.

L'istruzione dei suoi studenti era uno degli scopi principali della sua vita e così ritenne dovesse essere per tutti gl'insegnanti. Egli, nella chiusa di una lettera a M. A. Caldani, così si esprime in proposito: «Seguite ad istruire utilmente i colti e studiosi giovani alla saggia vostra direzione affidati e ad illustrare con utili ritrovamenti la medica sapienza». Spallanzani era fierissimo della

¹⁶ PAUL DE KRUIF, Op. cit., pagg. 77-78.

sua reputazione, tanto di scienziato che di uomo onesto. Però nelle sue polemiche scientifiche conservava il senso della misura e della dignità, che tanto conviene nelle discussioni fra uomini di scienza, mentre da alcuni, in tutti i tempi ed anche oggi, viene del tutto dimenticato. Ricordo qui le battute di rimando del nostro fatte alla critica alle sue esperienze intorno alla digestione fatta dal grande anatomico inglese John Hunter, libretto tradotto in italiano dallo Scarpa¹⁷. La risposta è scritta in forma di lettera all'amico Leopoldo Caldani, anatomico a Padova. In quanto al modo di discutere che deve essere usato fra uomini di scienza, il nostro fa sua la massima d'un antico: «Sit aliqua inter studiosos contentio, sed absit a maledictis, a contumeliis, a rixis». Del resto

¹⁷ JOHN HUNTER, *Observations on certain parts of the animal oeconomy*, London, 1786.

Frank nelle sue memorie autobiografiche (vedi P. CAPPARONI, op. cit.) dice parlando dello Scarpa: «Egli non era in buona armonia con Spallanzani, che gli rimproverava d'aver tradotto una memoria di John Hunter ove si rifiutava la sua teoria sulla digestione, ecc. trattandolo da “piccolo abate italiano”. Scarpa nel parlare dello stomaco passava rapidamente in rivista le differenti teorie sulla digestione e senza nominarlo combatteva anche l'opinione di Spallanzani che ne attribuiva la causa al solo succo gastrico».

in questa polemica egli ribatte punto per punto le osservazioni di Hunter, il quale molte volte aveva frainteso il testo spallanziano. Anche nel dibattito con Adanson, il quale voleva, che negli studi sulla rigenerazione della testa delle lumache il nostro avesse asportato solamente la calotta del capo (cappuccio) e non tutta la testa con i gangli cerebrali, Spallanzani nel rispondere dichiara: «La qual leggiadra obbiezione da chiarissimi miei fautori, e da me è stata del tutto distrutta, col mostrare che nella testa recisa vi era bello ed intero il cervello e nella riprodotta vi si scorgeva rigenerato». La lettera al Caldani per ribattere le obiezioni mossegli dal Hunter intorno alle sue esperienze sulla digestione venne pubblicata a Milano nel 1788 in un grosso fascicolo intitolato *Lettera apologetica in risposta alle osservazioni sulla digestione del signor Giovanni Hunter, del signor Abate Spallanzani R. Professore di storia naturale e presidente del R. Museo nella R. I. Università di Pavia.*

CAPO III.

I SUOI VIAGGI, LA SUA RACCOLTA PRIVATA DI STORIA NATURALE

Lazzaro Spallanzani fu in scienza precipuamente un cultore profondo di storia naturale e di biologia. Per il naturalista il viaggiare costituisce una delle più vere e più abbondanti fonti di studio della natura ed il nostro fu nel contempo un appassionato viaggiatore ed uno strenuo podista. Il podismo infatti è l'unico mezzo con il quale il naturalista soddisfa il suo desiderio di conoscere, col recarsi da un luogo all'altro ed in località del tutto mancanti di strade, cambiandosi spesso in alpinista ed in speleologo. Al tempo del professore di Pavia non vi erano nè ferrovie, nè automobili, nè funicolari, mezzi tutti che di molto abbreviano le escursioni col portare il viaggiatore vicino a quei luoghi, che egli ha stabilito di esplorare. La vettura a cavalli di rimessa o di posta e la cavalcatura erano i soli mezzi che avevano a loro disposizione coloro, che allora si accingevano ad esplorare una lontana località o ad intraprendere un viaggio. La mancanza poi di comodi alberghi rendeva ancora più disagiata una lunga permanenza lontana dai grandi centri. E pensate anche alle noie procurate dal cambio della moneta e dal frequente visto dei passaporti anche per gli stessi viaggi in Italia passando dal Piemonte alla Lombardia, dagli Stati estensi a Firenze, dagli Stati pontifici

a Napoli ed alla Sicilia. Nella prefazione al bel volume del Pighini *Viaggi ed escursioni scientifiche di Lazzaro Spallanzani* G. Bilancioni dice: «L'altro fatto che ci riempie l'animo di simpatica ammirazione si è la facilità, la disinvoltura, la giocondità starei per dire, con cui i nostri vecchi *curiosi della natura* imprendevano delle navigazioni o delle escursioni, che ancor oggi in tempo di dinamismo sportivo sembrerebbero almeno faticose e talora rischiose. Vi sono d'altronde molti modi di considerare la vita; e se troviamo degli studiosi saliti in alta fama senza mai muovere un passo (tipici a tal proposito il Boerhaave, che credo non si sia mai allontanato da Leyden; e G. B. Morgagni, che fece qualche fugace gita da Padova alla natia Forlì), altri invece hanno viaggiato infaticabilmente, pur trovando il tempo d'insegnare, d'indagare su fenomeni molteplici, di fare scoperte, di stendere lettere e volumi...». E di tutti i suoi viaggi Spallanzani ci ha lasciato volumetti di appunti scritti con quel suo carattere regolare e nitido, che dimostra in lui il senso del completo equilibrio intellettuale e dell'autocontrollo; appunti di viaggio che sono una vera miniera di cognizioni, che in parte egli ha pubblicato ed in parte fino a poco tempo fa erano rimasti inediti, nascosti negli scaffali di biblioteche o di archivi come gioielli racchiusi negli astucci che non permettono lo sfolgorio delle gemme.

In questi appunti, come sopra un diorama, noi seguiremo gli attimi successivi della sua mente creatrice molto meglio che sulle numerose sue pubblicazioni. Sono duecento e più i volumetti in

cui questo uomo di genio annotava, *nulla dies sine linea*, le sue esperienze, le sue osservazioni, le sue ricerche, le sue vicende; in gran numero sono in questa raccolta i volumi che contengono i ricordi e gli appunti dei suoi viaggi. Scienziati ed uomini di lettere da questa piccola biblioteca, ma di grande valore storico e scientifico, hanno ricostituito alcuni dei viaggi principali. Naborre Campanini dai diari ed appunti conservati alla Biblioteca comunale di Reggio Emilia estrasse il viaggio a Costantinopoli fatto dal nostro e quello in Svizzera fu pubblicato dal Cagnoli (Reggio Emilia, 1843) nel tomo ottavo delle *Lettere di vari ed illustri italiani... al celebre abate Lazzaro Spallanzani*. Questi inoltre pubblicò in vita il *Viaggio alle Due Sicilie*.

Riviviamoli un poco con il professore di Scandiano questi suoi viaggi, che possono essere divisi in quelli fatti prima ed in quelli dopo la sua nomina alla cattedra di storia naturale dell'Università di Pavia. Il Pighini ci ha dato, ricavandolo dagli appunti, un bellissimo volume di questi *Viaggi ed escursioni scientifiche*, molti dei quali fino al 1929 erano inediti e che furono da lui pubblicati in occasione delle onoranze per il secondo centenario della nascita dello Spallanzani, volume dal quale noi largamente attingiamo.

La passione del viaggiare non diminuì coll'accrescersi in lui del numero degli anni, tanto che poco tempo prima di morire pensava ancora a viaggi sulle coste orientali dell'Atlantico, dove mai si era recato.

Prima di ascendere alla cattedra di storia naturale a Pavia egli fece un solo viaggio scientifico nel tempo in cui insegnava fisica in Reggio Emilia, escursione direi, più che viaggio, ai monti dell'Appennino reggiano ed al lago Ventasso e ciò con lo scopo di provare se fosse giusta la teoria emessa dal Vallisneri senior sull'origine delle fontane. Conquistata la cattedra ticinese lo Spallanzani intraprese nel 1772 un viaggio al lago di Como ed al Canton Ticino, al quale nel 1779 seguì quello nella Svizzera ed in appresso una serie di piccoli viaggi sulla costa del Mediterraneo; a Marsiglia, alla Riviera di Levante, a Rimini, a Chioggia, a Porto Venere, alle Alpi Apuane ed in ultimo a Monte Zibio o Gibbio nel Modenese. Il suo più grande viaggio, quello a Costantinopoli, avvenne dal 1785 a tutto il 1786. Mentre l'andata fu fatta per mare, il ritorno avvenne per terra visitando la Valacchia, la Transilvania, l'Ungheria e l'Austria. Dal 1779 al 1782 aveva fatto diverse escursioni nell'Appennino modenese e reggiano ed ai colli Euganei. La serie dei suoi viaggi si chiude nel 1788 col viaggio alle Due Sicilie, mentre in appresso furono solo piccole escursioni a Ferrara, Venezia e Comacchio quelle che lo tennero occupato. Tutti questi viaggi, specie quelli per mare e sulle coste mediterranee, ebbero per precipuo scopo quello della pubblicazione di una grande opera: *La storia naturale del mare*, che però mai vide la luce, giacchè la Parca inesorabile tagliò il filo di questa vita, che per il progresso della scienza avrebbe dovuto essere

stata prolungata di molto. E tutti i viaggi, i quali servirono moltissimo ad ingrandire il Museo di storia naturale dell'Università di Pavia, furono fatti dallo Spallanzani a sue spese, se togli quello al lago di Como ed al Canton Ticino, finanziato dal Governo austriaco e quello a Marsiglia, per il quale ricevette una tenue gratificazione dal conte di Firmian.

Per tutti gli altri egli pagò del suo, eccettuati piccoli aiuti dati dal Governo, che largamente ne beneficiava coll'aumento del materiale del Museo universitario. Per il grande viaggio a Costantinopoli, tolto il viaggio d'andata a bordo della nave che conduceva il Bailo Zulian, ambasciatore veneto alla corte Ottomana, egli fu obbligato a chiedere per il ritorno l'anticipo di un anno sulla sua pensione ecclesiastica (lire 3000), giacchè gli erano stati assegnati solo cento zecchini per le diarie. Anche in appresso il viaggio alle Due Sicilie fu fatto a sue spese e ce lo dice egli stesso: «E quantunque il facessi tutto a mie spese, siccome ho fatto fin qui la più parte degli altri viaggi, ne sono però appieno contento, per avere giovato alcun poco a questo pubblico grandioso Stabilimento»¹⁸. Questi viaggi, fatti la massima parte *aere suo*, ci dimostrano una volta di più la grande passione di studiare e conoscere

¹⁸ Allude al Museo di storia naturale dell'Università di Pavia. Vedi SPALLANZANI, *Viaggi alle Due Sicilie ed in alcune parti dell'Appennino*, Introduzione, pag. XLIX, Pavia, Comino, 1792-98.

la natura che era ciò che lo spingeva ad intraprenderli; egli senza essere avaro, era al danaro attaccatissimo, giacchè aveva aiuti finanziari da dare ad un discreto numero di nepoti, alla cui educazione doveva in gran parte pensare.

E questi viaggi lo Spallanzani era solito prepararli prima bene a tavolino, annotando nei suoi quaderni tutto ciò che egli giudicava gli sarebbe stato necessario per poterli rendere scientificamente proficui, e quindi noi troviamo appuntati nei suoi quaderni i libri per le letture preparatorie che trattavano della materia, elencazione di strumenti di fisica e di apparecchi di chimica necessari al caso speciale, differenti serie di barattoli di vetro per contenere gli animali che avrebbero dovuto essere conservati sotto alcool e mille altre particolarità. Per dare un esempio della minuzia di questi appunti preparatori dirò che nel quaderno degli appunti per la preparazione del viaggio a Costantinopoli trovasi annotato:

«Prendere meco a Scandiano i recipienti della macchina pneumatica.

«Sul mare fare qualche infusione per vedere se in alto mare nascono gli animalletti infusori come in terra.

«Una sacchina di riso e una forma andando a Scandiano.

«Portare meco qualche liquore che impedisca allo spirito di vino di sciorre la materia gelatinosa (pelle, meduse, ecc.).

«Alcune polveri colorate per fare iniezioni nelle piante marine.

«Portare con me una boccetta di mercurio.

«Portare con me vari strumenti per fare esperienze sul moto boileano.

«Recar meco que' corpi che sono necessari per sapere se una sostanza è acida, alcalina o neutra. L'acido colora in rosso la tintura di viole e di tornasole. Dunque provvedersi dagli speciali queste due tinture. Siccome gli alcali mutano in verde tutti i colori cerulei e violacei vegetali, così le tinture di viola e di girasole mi possono anche servire per questi sali.

«Chiedere al padre Barletti e a don Alessandro Volta la maniera di avvalorare l'azione de' cuscineti della mia macchina elettrica.

«Recar meco i corpi organizzati. Farmi dare da don Alessandro Volta la bilancia idrostatica e chiedere a don Alessandro se è necessario aver meco acqua distillata.

«S'intende che debbo portar meco diverse forbici, qualche lima, refe, spago»¹⁹.

Inoltre il nostro prendeva appunti per ricordarsi di osservare anche cose non in diretto rapporto con la storia naturale, quale la durata di una malattia epidemico-contagiosa, visite a musei, biblioteche, uomini di scienza, mercanti di libri, oppure per lo

¹⁹ Biblioteca civica di Reggio Emilia: «Mss. Spallanzaniani», vol. B, 55, pag. 73.

studio dei caratteri etnologici ed antropologici dei popoli, con i quali veniva a contatto (vedi il viaggio a Costantinopoli).

Nei viaggi poi che lo Spallanzani fece a scopo di ricerche ittologiche, fu sempre sua cura di adattare, appena giunto sul luogo, alcuni locali della sua abitazione ad uso di una piccola stazione ittologica ponendovi tinozze, vaschette e larghi barattoli di vetro, in modo da poter a suo agio studiare il materiale raccolto. Il generale Luigi Ferdinando Marsili fu il primo ad impiantare una stazione osservatorio di simil genere e Spallanzani venne subito dopo di lui con la stazione ittologica di Porto Venero. La smania della ricerca faceva sì che il nostro spesso si esponesse a pericoli, dei quali non teneva alcun conto, pur di poter soddisfare al suo impulso di ricercatore e di osservatore appassionato. E così al lago Ventasso si avventura su di una zattera fatta di fascine pur di arrivare nel mezzo e scandagliarlo; a monte Zibio fa scavare una fossa, che si riempie di metano, vi scende e per provare se era realmente piena del gas accende un zolfanello ed alla fiammata si ustiona le mani e la faccia; al Vesuvio ed all'Etna in ricerche vulcanologiche finisce coll'avere le scarpe bruciacchiate per camminare sulla lava di fresco rassodata, ma avente ancora una elevata temperatura, ed avverte sintomi di soffocazione per respirare aria carica di vapori solfurei; nello stretto di Messina fra Scilla e Cariddi si avventura solo su piccola barca, per mostrare a marinai del luogo, essere una favola la credenza di un pericolo enorme, navigare fra quegli scogli.

Il suo primo viaggio, quello al lago Ventasso ed ai monti dell'Appennino reggiano, avvenne nel 1761, quando egli era ancora insegnante di fisica a Reggio Emilia. In questa escursione Spallanzani si prefisse lo scopo di constatare, non solo se l'opinione di Antonio Vallisneri senior sull'origine delle fontane fosse giusta (e ciò in base a quanto dicevano i contadini del luogo, che il lago Ventasso fosse situato al culmine del monte da cui prende il nome), ma di osservare anche il vario andamento delle fontane di cui abbonda non solamente questo monte, ma anche i circondarvicini del Caval Bianco e delle Pielle. Egli viaggia in compagnia dell'Amorotto, ispettore delle Carpineti e del dottor Manini di Codignano, che era stato suo discepolo. Nell'esplorazione constatò la falsità di ciò che comunemente si credeva e cioè che il lago fosse situato alla sommità del monte, mentre al contrario ne dista dalla cima un buon mezzo miglio. Ci fa sapere che il terreno circostante e quello della zona superiore al lago, è per la massima parte composto di materiale enormemente permeabile all'acqua, che con parola completamente creata da lui chiama *terra bibacissima*. Questa esplorazione del lago gli servì ancora a provar falsa l'altra credenza degli alpigiani, che fosse incommisuratamente profondo (insondabile, egli dice), e che inoltre nel mezzo di esso l'acqua venisse a formare un vortice talmente potente, da tirare al fondo ogni cosa. Spallanzani, osservato invece che la superficie del lago era del tutto calma, fattasi portare una zattera composta di fascine e di tronchi di faggio vi si avventurò fino a che

potè raggiungerne il mezzo e ciò fece anche per misurarne la profondità. E così avvenne, che, mentre sfatava la leggenda del vortice, petè in località differenti della superficie misurare la profondità delle acque, riscontrando che questa variava da un minimo di quattro braccia ad un massimo di quattordici. Il lago veniva alimentato anche da due sorgenti che venivano a scaricarvisi; in parte dalle acque piovane ed in parte da quelle originatesi dallo scioglimento delle nevi invernali.

La relazione di questa prima escursione egli volle dedicarla al cav. Antonio Vallisneri junior²⁰, a colui che sempre aveva perorato presso il padre dello Spallanzani, affinchè avesse lasciato il figliuolo Lazzaro libero di dedicarsi a quello studio, al quale si sentiva maggiormente attratto, e non alla carriera legale alla quale aveva cominciato ad indirizzarlo.

Otto anni dopo di questa sua prima escursione scientifica Lazzaro Spallanzani veniva nominato professore di storia naturale nell'Università di Pavia dietro invito del conte di Firmian,

²⁰ Lo usare lo Spallanzani la grafia Vallisneri e non Vallisnieri adottata dal figlio del celebre naturalista italiano serve anche come un'altra prova per ciò che io avevo detto intorno alla grafia di questo nome. Vedi «Rivista di storia delle Scienze mediche e naturali», anno XXIX (IV serie), n. 3-4, pag. 85: *Di nuovo su Vallisnieri e Vallisneri*.

governatore della Lombardia austriaca. Il nostro si presentava a questa cattedra forte di un ottimo bagaglio di cognizioni nelle scienze biologiche e cioè: con le sue dissertazioni sul sistema della generazione, con le memorie sugli infusori, con le ricerche di osservazioni sull'azione del cuore rispetto ai vasi sanguigni, con quelle sugli incroci (sui muli), e sulle riproduzioni animali. Aveva inoltre al suo attivo la traduzione dell'opera *Contemplazione della natura* del suo amico, il naturalista ginevrino Bonnet.

La carriera didattica nell'ateneo pavese s'iniziò brillantemente. Gli studenti affluirono ad ascoltare le sue lezioni e furono d'un subito conquistati dal valore del maestro. Il suo insegnamento, essendo in gran parte dimostrativo, Spallanzani ebbe bisogno di scelto ed abbondante materiale didattico. Non solamente non esistevano gabinetti scientifici per dimostrazioni e ricerche, ma lo stesso museo, annesso alla cattedra, come già ho detto, scarseggiava di tutto. Il nostro si dette subito moto, tanto che due anni dopo, per interessamento della stessa imperatrice Maria Teresa d'Austria, vengono inviate da Vienna sette casse di materiale colà approntato. Inoltre il barone di Sperges, Consigliere aulico imperiale e buon cultore di scienze naturali, in omaggio del quale Spallanzani in appresso dedicò le sue ricerche sulla digestione, compresi i giusti desideri di questo, pose tutta la sua influenza a che il materiale per il Museo venisse incrementato, come in realtà lo fu con l'acquisto delle raccolte Vandelli e Scannagatta. Il nostro inoltre era dell'opinione, che un professore di storia naturale

deve formare in parte da se stesso il materiale didattico e quindi egli in tutte le escursioni e passeggiate che faceva nei dintorni di Pavia, mai si faceva mancare l'opportunità di accrescere la dotazione del Museo, sia con esemplari di minerali o di piante, sia anche con piccoli mammiferi, che faceva imbalsamare. Sortagli l'idea di visitare a scopo scientifico il lago di Como, le montagne della Lombardia e del Canton Ticino, per procurarsi così nuovo materiale per il Museo, l'accarezza giorno e notte e la sottopone, appoggiata da una raccomandazione del barone di Sperges, al conte di Firmian. Questi l'accoglie favorevolmente; gli fa assegnare la somma delle spese necessarie per il viaggio, gli procura il passaporto per il Piemonte ed annuisce alla domanda dello Spallanzani di farsi accompagnare durante il viaggio da Paolo Sangiorgio e dallo Scannagatta pratici del luogo²¹.

²¹ Il Sangiorgio aveva percorso altre volte tutta la regione insieme al Vandelli, il quale stava radunando a Milano la raccolta ceduta in appresso al museo di Pavia. Lo Scannagatta poi, parente di quel Giosuè, che abitava insieme allo Spallanzani nell'orto botanico di S. Epifanio, conosceva benissimo la regione da percorrere, giacchè l'aveva percorsa, per procurarsi il materiale per un suo piccolo museo di storia naturale che aveva a Varenna. Vedi PIGHINI GIACOMO, *Viaggi ed escursioni scientifiche di L. Spallanzani*, Bologna, Cappelli, 1939, pag. 39.

Il viaggio durò poco più di un mese e fu fatto precipuamente a scopo orografico, idrologico e speleologico unitamente a quello già detto di accrescere il materiale scientifico del Museo della cattedra pavese. Inoltre vi si poteva aggiungere qualche animale che si sarebbe catturato durante l'escursione. Lo scopo idrologico del viaggio consisteva anche qui nell'accumulare fatti, che appoggiassero la teoria vallisneriana dell'origine delle fontane. Il resoconto del viaggio, rimasto inedito fino al 1929, è stato per la prima volta pubblicato dal Pighini in occasione del bicentenario della nascita del grande. Prima di partire Spallanzani si procura a Milano alcuni istrumenti scientifici di prima necessità: un barometro, un termometro, quattro idrometri ed una bussola.

Il viaggio, iniziato il ventuno di luglio del 1772 con la sua partenza da Pavia in vettura da posta, ebbe termine il 22 agosto. Fermatosi un paio di giorni a Como vi conobbe personalmente Alessandro Volta, in quel tempo non ancora professore universitario, con il quale però era già in corrispondenza letteraria. Nei dintorni di Como furono visitate la grotta di Plinio in ore di riflusso, quella chiamata *Pertusio* vicino a S. Tomaso, la miniera di ferro di S. Nazario sopra Damaso, quelle di rame nella piccola valle di Arbona presso Cassano ed una di marcassite in Val Vedasca sopra Garabiolo. Raccoglie abbondanti esemplari di minerali per il Museo e ne fanno fede gli appunti per pagamenti di danaro per il trasporto di ceste piene di questi minerali.

A completare il suo studio sulle fontane in base alla teoria vallisneriana, visita una fonte abbondantissima presso Arvagno sotto il monte Generoso, il lago di Darenco e piccoli laghetti alla «testata» del Livo. Va da Como a Casate sul lago, continuando l'esplorazione della sponda nord fino ad Argeno. Va pure in barca da Campione a Porlezza e di qui a Menaggio proseguendo per Domaso. Raggiunge in barca Varenna, ove si ferma a vedere la raccolta di minerali dello Scannagatta, esplorando poi il letto del fiume Latte distante un miglio dal paese. Questo fiume in parte scorre all'aperto, in parte sprofonda in grotte e cunicoli che non furono, a quanto sembra dalla lettura degli appunti di viaggio, visitati, giacchè il fiume allora aveva il suo normale tirante di acqua che non ne permetteva l'ingresso. La descrizione ne è talmente vivace e minuta, che sembra scritta da chi vi abbia fatto un sopralluogo. Negli ultimi giorni del viaggio visita le isole Superiore e Borromeo. Tutto il viaggio fu fatto in vettura ed a cavallo, ed in montagna a dorso di mulo, ma per la più gran parte del percorso a piedi.

Il manoscritto di questo viaggio si conserva nella raccolta spallanzaniana della biblioteca di Reggio nell'Emilia (segnatura B. 31).

Sentiamo le impressioni dello Spallanzani stesso alla esplorazione della sorgente Pliniana (vicino a Torno), della grotta Pertusio e del decorso sotterraneo dei canali sifoni del fiume Latte,

che trovasi ad un miglio da Varenna verso la riviera di Lecco²².

«Dopo essere passato a Como alla famosa Pliniana, ho veduto che alle due sponde del lago domina massimamente essa pietra arenaria; e lo stesso è dei monti aggiacenti.

«Ma seguiamo alla famosa Pliniana; arrivato ch'io là fui trovai ch'era nel riflusso. Vi stetti un'ora circa ed in questo tempo l'acqua andò lentamente calando, ma venendo sera non potei proseguire le osservazioni e conseguentemente fui obbligato a non poter vedere il flusso. L'acqua sgorga immediatamente da un incavo quasi come un forno, il quale non è molto avanzato ed è dentro ad una pietra pur simile, dalla qual pietra sono composti gli altri monti circumvicini. L'acqua fa andare il mulino. Immergendo nella Pliniana il termometro (che nell'atmosfera era al grado 18) è disceso fino al grado 8 sopra zero. Ho voluto confrontare coll'idrometro il peso di tale acqua ed ho trovato che il peso dell'acqua della Pliniana sta a quello del lago come gradi tre dell'idrometro a cinque e un quarto»²³.

«Ventisei luglio 1772. Cinque miglia da Como, venendo dalla

²² Vedi PIGHINI, op. cit., pag. 50.

²³ Prende il nome di Pliniana, per il fatto che è ricordata tanto da Plinio il vecchio che dal giovane, i quali dicono questa sorgente cambiare di livello giornalmente.

parte di S. Tommaso alla distanza di tre miglia dal lago, ascendendo continuamente si presenta una grotta per nome Pertusio, che ha di bocca nel diametro braccia otto in nove, è posta tra settentrione ed occaso, ma più si accosta all'occaso. È formata dentro ad un masso di pietra simile all'ardesia, gli strati sono orizzontali e passano da un canto all'altro della bocca; viene da questa bocca una porzioncella d'acqua, la quale al tatto è assai fredda. Esaminata poi col termometro andando alquanto in dentro il mercurio discende fino a gradi sette e mezzo sopra il gelo, ed in un tratto di strada si va direttamente per braccia 33 milanesi. Con torce a vento ci siamo inoltrati nella grotta, la quale piega verso oriente, ma poco dopo è necessario incurvarsi, anzi poco avanti andai carponi; ma più inoltrandosi si trova un'apertura per cui uno non può andare dritto, quantunque quell'altezza dura poco; anzi è mestieri tornare addietro tanto si angustia il vano».

«Ho fatto in tale incontro una bellissima osservazione sulla origine delle fontane, secondo il sistema del Vallisneri; poichè quel rigagnolo, che esce dalla bocca, andando avanti avanti nella grotta, si vide esser formato da una quantità sorprendente di gocce cadenti dall'alto al basso, le quali gocce restano attaccate alla volta della caverna. Internamente il foro massimo nelle parti superiori è tutto intonacato di una crosta stalagmitica».

«Chiamasi fiume Latte per la sua bianchezza prodotta dalla schiuma che fa nel rompersi attraverso i sassi, quando si precipita

giù pel dosso sassoso della montagna. Il termometro che era a gradi 18 è arrivato a soli gradi 7. È distante dal lago tre tiri circa di pietra. Esce da un cavo petroso di pietra calcarea. Il cavo, quando non mena acqua, è della larghezza di una camera. Ma adesso che mena acqua è assai piccolo. Entrando dentro quando è vuoto si distende per sette in otto braccia ed allora ha una bocca larga due e mezzo circa: indi non si discende più ma si va orizzontalmente per braccia dieci circa: indi si piega a sinistra verso la Valsassina; poi trovasi un laghetto profondo braccia sei circa, onde per questa via non si può progredire e però per avanzarsi è necessario ascendere attaccandosi al lato sinistro. Sì facendo trovasi un pertugio per cui entra una persona e si discende gradatamente fino al fine di quel laghetto, passato il quale trovasi un vuoto della grandezza di una stanza, la quale ha tre varchi, e si piglia la più larga per andare avanti e per tal mezzo si arriva in altra galleria più grande, per la quale dolcemente ascendendo si cammina per braccia 50 verso levante: e nel mezzo di questo gran vano apparisce una grossa pietra isolata sul piano; poi il cammino diventa più rapido. Non si è andati avanti di più quantunque si potrebbe. Per ogni dove le pareti sono lavorate di un'intonacatura liscia ed a punta, opera di stalattiti: il volto è lo stesso, da cui pendono candeletti simili a quelli del ghiaccio delle grondaie. L'osservazione è stata fatta il 7 di gennaio quando non correva acqua: ed in quel tempo nè l'acqua rinchiusa nè il cavo erano molto freddi».

Il materiale di zoologia che lo Spallanzani si procurò in questo viaggio si riduce a ben poco. Disceso dalla grotta Pliniana, in una pozza d'acqua viva trovò tre sete equine: «in un piccol cavo di acqua viva tre sete equine bianche assai sottili. «Levatele dall'acqua, e tenute in asciutto per tre ore e mezzo, ho veduto che si erano essiccate. Le ho messe in acqua e dopo tre ore hanno cominciato a muoversi; dopo poco son tornate in vita come prima». Trovò anche in quel tempo, ed in località diverse, tre salamandre terrestri, che egli descrive e che poi viviseziona, per studiarne il sistema arterioso addominale.

Passarono intanto sette anni ed egli finalmente nel 1779 potè compiere il tanto desiderato viaggio nella Svizzera, ambito anche giacchè gli procurò l'occasione di poter fare la conoscenza personale di scienziati svizzeri, con i quali da tempo era in corrispondenza, quali Bonnet, Senebier, Trembley ed il De Saussure, e di conoscere la famiglia del grande scienziato il barone Alberto von Haller, morto due anni prima. Il barone De Sperges, alto protettore dello Spallanzani, gli promise che gli avrebbe fatto ottenere un sussidio analogo a quello corrisposto ad Alessandro Volta in un viaggio consimile. Il barone infatti ne interessò il conte di Firmian, ma il tanto desiderato contributo finanziario non gli pervenne. Viceversa, terminato il viaggio, il nostro si vide decretato dal governo un aumento annuo di trecento lire sul suo

stipendio²⁴.

Preparò egli, come sua abitudine, il viaggio minutamente, prima sulla carta, promettendosi nell'andata di visitare Torino, il Moncenisio, Chambéry, Ginevra, Berna, Soleure, Basilea e Zurigo e nel ritorno, Berna, nuovamente il lago di Ginevra, rientrando in Italia per il Gran S. Bernardo e, traversata la Val d'Aosta, per Vercelli arrivare a Pavia per depositare al Museo il materiale scientifico raccolto.

Iniziò il viaggio, partendo da Pavia in vettura di posta il 12 luglio 1779, in compagnia del giovane dottor Stae, veneziano, alla volta di Torino, dove questi, per mancanza di fondi promessigli, fu obbligato a lasciarlo. A Torino Spallanzani si reca a far visita ai dottori Cigna ed Allioni, insieme ai quali visita l'Orto botanico, la collezione dell'Allioni, il Museo antico, il Gabinetto di storia

²⁴ Ciò gli venne comunicato dal barone De Sperges con lettera del 28 ottobre 1779 (Biblioteca civica di Reggio Emilia: «Manoscritti Spallanzaniani», tomo V, pag. 125), dove dice: «Li riguardi usati da quei Signori (gli Svizzeri) a V. S. Ill.ma ridondano ad onore dell'Università di Pavia, che ha il vantaggio d'averla fra il numero de' suoi professori, e a gloria d'Italia», avvisandolo che il suo stipendio professorale è stato aumentato di nuove lire 300 da incominciarsi col prossimo mese di novembre, somma che dal Governo, eccitato a tal fine dalla Corte, fu proposta».

naturale dell'Università ed il palazzo reale. Riparte solo per Chambéry e Ginevra con un vetturale, al quale corrisponde per tutto questo servizio sessantacinque lire. Nella traversata del Moncenisio non dimentica di vedere il laghetto con le celebri grossissime trote. Il mineralogo affiora subito in lui e raccoglie tutti i campioni delle pietre che trova sul valico. Nei suoi appunti di viaggio annota che nella Savoia alla domenica in chiesa tutte le donne di campagna leggono il loro libretto di preghiere, «ciò che non avviene in Italia dove la massima parte dei villici²⁵ sono analfabeti». Fa anche alcune osservazioni sulle sorgenti. Si ferma a Chambéry, che visita. Nel territorio, fra questa città e Ginevra, compie osservazioni di agraria e di ornitologia ed il 22 luglio arriva a questa città, dove è ospite del Bonnet nella sua villa di Genthod. Spallanzani conobbe allora personalmente il Senebier, bibliotecario della biblioteca civica, il quale avevagli tradotto in francese gli *Opuscoli di fisica animale e vegetale*. Visita i gabinetti e le raccolte scientifiche, l'Università, l'Osservatorio astronomico, il Gabinetto fisico mineralogico del Ferrignes e quello di storia naturale di Le Duc. Da tutti i suoi conoscenti egli ebbe belli esemplari, sia di zoologia che di mineralogia per il nuovo Museo della sua cattedra di Pavia. Si trattenne a Ginevra poco più di una set-

²⁵ Al tempo dello Spallanzani.

timana, dopo di che si portò a Berna dopo di aver visitato Losanna. Negli appunti di viaggio noi possiamo trovare tutte le sue impressioni alla visita di questa città. A Berna si reca a vedere la Biblioteca ed il Gabinetto di storia naturale. Va poi ad ossequiare la vedova del grande Haller, morto due anni prima. Sugli appunti troviamo annotati interessanti particolari sulla vita del grande fisiologo bernese narratigli dai famigliari.

Vale la pena di riportarli testualmente²⁶.

«*Berna*. Il signor Alberto figlio, e la moglie dell'immortale Haller mi hanno parlato di vari aneddoti della vita di quel grand'uomo, che qui trascrivo. Era sobrissimo nel mangiare, e dopo l'età di 18 non bevve mai più vino. Aveva una complessione ferrea per reggere alle fatiche e agli studi, e i suoi sensi erano finissimi, così che parlando dell'udito e della vista, questi anche negli ultimi giorni della sua vita erano prontissimi. La sua memoria era immensa. Non metteva mai sulla carta i nomi nè i luoghi di quelli che gli scrivevano, ma li aveva tutti a memoria. Avendo egli fatto fuori di Berna una caduta grave un giorno, e temendo di essersi pregiudicato gravemente al capo, per conoscerlo fece un esperimento, che fu quello di vedere se si ricordava de' nomi di tutti i fiumi che metton foce nel Mediterraneo e li ripeté senza indugio e difficoltà tutti a memoria. Quando era

²⁶ Vedi Pighini, op. cit., pag. 140.

a tavola leggeva sempre. Nei giuochi aveva cercati quelli che più occupavano il suo spirito, come gli scacchi, e un giuoco inglese che più non ricordo».

«Era il più forte giuocatore dei suoi paesi e quando giuocava aveva sempre sott'occhi un libro che nel tempo stesso leggeva».

«Una volta essendosi slogato il braccio destro, e temendo d'essere a tal guisa impedito per più giorni dallo scrivere, la notte susseguente, essendosi svegliato pe' dolori che aveva, non fece che esercitare la mano sinistra a scrivere, e l'indomani scriveva già benissimo con quella mano. Erano quasi da quattro anni che più non usciva di casa, e il suo passeggio, dopo di essere stanco dallo studio, era nella propria stanza. Tutti i libri della sua biblioteca li aveva letti, e per suo esercizio di tutti aveva fatto l'estratto. Non ha lasciato manoscritti delle sue opere, giacchè dopo che erano stampate li abbruciava. Ad onta dell'immenso carteggio, ha sempre egli scritto le lettere, e non ne ha mai tenuto copia. Non esercitava punto la medicina, a riserva dei consulti suoi. Le lettere dei corrispondenti, che fossero di qualche pregio, le conservava tutte, e queste monteranno a 40 volumi. Si pensa farne una scelta e di stamparle, ottenuta prima la facoltà dai rispettivi corrispondenti che le hanno scritte».

Spallanzani, continuando il viaggio, scende nella valle dell'Aar e a Seleure visita la raccolta di storia naturale del signor De Wallius de Vincencourt, proseguendo poi per Zurigo, dove gli viene mostrata la celebre raccolta di prodotti naturali di Giovanni

Gessner. Ed inizia il viaggio di ritorno. Vede Lucerna e, dopo essere ripassato per Berna, torna a vedere a Vevey il lago di Ginevra, che abbandona a Villeneuve. Risalita la valle del Rodano per recarsi al Gran S. Bernardo, ascende da S. Pier il ghiacciaio a destra di Valsorey e poi visita il celebre convento, i cui monaci prestavano aiuto ai viandanti sperduti. I suoi quaderni d'appunti hanno ricordi sugli alberi d'alto fusto della Svizzera, abeti, pini e faggi. Scende per la Val d'Aosta dove osserva la raccolta e la estrazione fatta da quei montanari della trementina e della pece ed il grande numero di individui gozzuti. Così il viaggio termina nell'ultima decade di settembre col suo arrivo a Pavia, dopo esser passato per Vercelli. Deposita il materiale scientifico acquistato e ricevuto in dono dai suoi amici svizzeri per il Museo ed invia al Governo una breve relazione sui musei di storia naturale della Svizzera e specialmente di quelli di Ginevra. Come abbiamo più sopra accennato gli fu concesso dal Governo un aumento di stipendio di trecento lire, a principiare dal nuovo anno scolastico. Spallanzani va a riposarsi per il resto delle sue vacanze a Scandiano, dove continua l'ordinamento della sua raccolta privata. Con questo viaggio nella Svizzera egli chiude il primo gruppo dei suoi viaggi, che avevano avuto per precipuo scopo lo studio della geologia, della mineralogia, della speleologia, della teoria vallisneriana sull'origine delle sorgenti e la raccolta di minerali ed altre produzioni per il Museo dell'Università e per la sua collezione privata. Questi studi e questa raccolta egli continuerà a fare

anche nei viaggi a Costantinopoli, alle Due Sicilie, ai Colli Euganei, alle Alpi Apuane ed all'Appennino reggiano e modenese.

I viaggi invece che il nostro inizierà nel secondo decennio della sua cattedra pavese, avranno tutti un altro scopo eminentemente biologico, consistente non solo nello studio del materiale ittologico del Mediterraneo, ma di quello anche dei molluschi, dei crostacei e dei zoofiti, che allora erano più comunemente chiamati plantanimali ed i cui diversissimi tipi erano allora raggruppati in poche divisioni. Tutto questo materiale aveva bisogno di essere studiato tanto dal punto di vista anatomico, come da quello fisiologico, nelle abitudini di vita e nella sistematica. E fu proprio in uno di questi viaggi che lo Spallanzani istituì il secondo laboratorio marittimo a Porto Venere (1783). Il primo era stato impiantato a Cassis presso Marsiglia dal bolognese Luigi Ferdinando Marsili (dal 1706 al 1708), il fondatore dell'Istituto delle scienze e delle arti di Bologna. Il nostro professore dedicò a questo studio le vacanze estive di quattro anni successivi (dal 1781 al 1784), prendendo sui suoi quaderni un abbondantissimo materiale di appunti, che avrebbe dovuto servirgli in appresso di canavaccio per una grande opera, che aveva in animo di fare e che avrebbe intitolato *Storia naturale del mare*, opera che disgraziatamente mai vide la luce. Eppure egli possedeva un materiale importantissimo, che potè aumentare in appresso con la ricerca della proprietà elettrica delle torpedini nella campagna adriatica del 1782 e con il materiale della fauna adriatica in quella del 1784.

Il non aver pubblicato questo enorme materiale in un sol corpus, costituì per il nostro una spina dolorosa, quando l'abate Forti nel 1791 gli annunciò la prossima stampa dell'opera *La zoologia adriatica* dell'abate Giuseppe Olivi, che fu poi pubblicata l'anno dopo²⁷.

L'itinerario del primo viaggio di questa seconda serie fu Genova e Marsiglia nell'andata e nel ritorno Finale nella Riviera di Ponente, Lavagna, La Spezia e Porto Venere nella Riviera di Levante. La relazione di questo viaggio è consegnata nei volumetti B. 52 e B. 53 del Fondo spallanzaniano della Biblioteca civica di Reggio Emilia ed è riassunta in una lettera a Marcantonio Cardani del dicembre dello stesso anno²⁸.

Era la prima volta che lo Spallanzani compieva nei suoi viaggi ricerche di biologia marina e quindi la sua preparazione letteraria

²⁷ L'Olivi fece presentare questa sua grande opera a Lazzaro Spallanzani, il quale, dal come l'accolse, si può ben comprendere quanto ne fosse geloso. Egli rivendicò a sè, e giustamente, osservazioni originali sulla struttura delle spugne e la circolazione di acqua in esse; osservazioni però che non erano state pubblicate.

²⁸ Vedi P. CAPPARONI, *Una lettera inedita di Lazzaro Spallanzani*, in «Atti e Memorie dell'Accademia di storia dell'Arte sanitaria», anno 1936, fasc. 3°.

fu abbondantissima. Egli si lesse le opere che riguardavano questo soggetto scritte dal Redi, dal Vandelli, dal Pallas, dal Donati, dall'Ellis, dal Réaumur, nonchè quelle del padre Pini, di Jano Planco, del Fortis, del Hunter e di molti altri. Dal Moscati si procurò un termometro per misurare le temperature dell'acqua del mare, dall'abate Re un galvanometro e dal Rezia speciali bilancette. Inoltre si procurò un abbondante numero di barattoli di vetro a bocca larga per conservare pesci sotto alcool²⁹. Il 19 luglio 1781, dopo aver ricevuto un assegno di 75 zecchini dal conte di Firmian, parte in corriera per Genova. Nella Dominante si trattiene dieci giorni, che occupa in visitare diverse persone d'importanza, passando molte ore in compagnia di pescatori per rendersi edotto della fauna marina locale e spingendosi qualche volta in piccole gite in alto mare. In questi giorni studia la perforazione delle pietre prodotta dai datteri di mare e spedisce al Museo di Pavia il primo gruppo di materiale scientifico. Da Genova s'imbarca per Marsiglia, ma giunto ad Antibio sbarca. Per via di terra, dopo aver veduto Cannes, prosegue fino alla città, che costituiva la metà del suo viaggio di andata. Quivi giunto si alloga in un modesto albergo, destinando una camera ad uso di laboratorio, installandovi tinozze e barattoli per la conservazione in acqua di mare del materiale vivente ed in alcool del morto, nonchè

²⁹ Vedi PIGHINI, op. cit., pag. 115 e segg.

un piccolo tavolo ed altro materiale per le sezioni e vivisezioni. Monta anche un microscopio Cuff. Egli si è prefisso di studiare l'anatomia dei pesci, conservando il materiale più importante e raro per il Museo. Il primo problema che si preparò a risolvere fu quello di riscontrare se i pesci cartilaginei respirino per polmoni, come voleva Linneo. In base invece alle sue osservazioni il nostro viene a persuadersi del contrario; cioè, che tutti i pesci, di qualunque natura essi siano, respirano sempre per le sei branchie, le quali costituiscono il solo loro organo respiratorio. Spallanzani non pubblicò subito questa sua importante osservazione, in modo che l'asserzione linneana rimase vangelo per molto altro tempo. Egli vuole vedere se nell'acqua marina si trovino infusori come in quella dolce. Esaminata l'acqua torbida del porto ve ne trova pochissimi. Prima di lasciare Marsiglia acquista per il Museo di Pavia materiale dai signori Villars e Martignon.

Il nostro ritorna a Genova per mare e vi si trattiene pochi giorni che gli servono per recarsi a Finale. Prosegue poi per la Riviera di Levante, dove si trattiene alla Spezia, facendo anche una punta a Porto Venere. Queste due ultime località lo incantano non solo per la bellezza del paesaggio, ma anche perchè il loro mare è ricco di varietà di plantanimali, tanto che in cuor suo si ripromette di ritornarvi per ricerche nell'estate seguente.

Tanto nella Riviera di Ponente, che in quella di Levante, egli fa osservazioni sulla struttura geologica sia delle coste che dei monti che vi degradano. Alla Spezia poi osserva l'importante sorgente di

Cadimare, sorgente d'acqua dolce che si manifesta alla superficie del mare a circa un miglio dalla città. Il viaggio ha termine nell'ottobre avanzato e Spallanzani rientra a Pavia, dove trova tutto il materiale scientifico spedito che lo attende per l'ordinamento. Frutto del proficuo viaggio è un secondo aumento di stipendio di 300 lire. Sentiamo il riassunto di questo viaggio, come egli lo scrive al Caldani nella lettera già citata³⁰. «...Il viaggio mi ha tenuto occupatissimo e poi anche il consecutivo mio soggiorno a Pavia a motivo del Museo, che appena mi lascia respirare, nonostante che adesso abbia un custode che nella manualità mi solleva assai-simo... Ma voi prima d'ogni altro vorrete sapere qualche cosa del mio viaggio. Questo, la Dio grazia, non poteva essere migliore. A Marsiglia sono stato 37 giorni con infinito mio piacere, e perchè gli abitanti dell'uno e dell'altro sesso mi davano molto nel genio, e perchè colà ho fatto l'interesse del Museo di Pavia con l'acquisto di una immensità di pesci. Quella città per essere sacra a Venere e al commercio non è molto amica di Pallade; tuttavia sonovi molti dilettanti di vari rami di scienze e anche di storia naturale che si compiacciono di erigere de' Musei come delle Cappelle, dove si veggono bellissimi produzioni naturali sì americane che cinesi, ed io con licenza di quei Messieurs sonomi ingegnato di birbarne qualcuna. Tornato addietro il Finale di Genova mi ha trattenuto

³⁰ Vedi P. CAPPARONI, loc. cit.

due settimane ed ivi oltre a nuovi pesci ho potuto raccogliere sulle aggiacenti montagne diversi fossili e lo stesso ho fatto nella Riviera di Levante segnatamente al famoso golfo della Spezia. Massa e Carrara sono stati altresì due luoghi dove ho radunato diverse spoglie sì marine che terrestri ed in fine dopo tre mesi e mezzo di viaggio mi sono restituito a Pavia con dodici grosse casse di produzioni naturali. Non sono io stato bravo, forse nel tempo che voi vi grattavate la pancia costà in Padova? Innamorato siccome io sono del mare, l'anno venturo farò sul medesimo qualche altro viaggetto».

Infatti nelle vacanze estive del 1782 Spallanzani fa un altro viaggetto a Rimini, Chioggia, Rovigo, esplorando così le coste adriatiche. Le sue ricerche sono condotte specialmente sull'anatomia della torpedine (*Raja torpedo*), sul suo organo elettrico e sulle scariche elettriche che si hanno toccando questo pesce. A Rovigno continua le osservazioni sui datteri di mare e come questi molluschi perforino la pietra nella quale si annidano. Tutte queste osservazioni sono radunate in una pubblicazione sotto forma di lettera aperta al marchese Girolamo Lucchesini (23 febbraio 1783), nella quale sfata anche l'asserzione di Linneo, che gli squali abbiano due peni e l'altra, che respirino per polmoni. Vengono nella stessa lettera confutate le due credenze errate; che la scossa elettrica trasmessa dalla torpedine non si avverta qualora si trattenga il respiro e che la calamita attragga questo pesce elettrico, come diceva di aver constatato Guglielmo Schilling di

Utrecht. Nel poco tempo che il nostro restò a Rovigno non sembra rimanesse molto entusiasta dei suoi abitanti, giacchè di questa borgata istriana scrisse all'amico Lucchesini che: «volendolo comparare a Chiozza si può chiamare un paese della Lapponia o degli Irocchesi per l'intrattabile genio degli abitanti, che essere non possono più selvatici, più indocili, più fieri e che sentono veramente la natura dello scoglio su cui sono nati».

Però soggiunge, che ogni regola ha le sue eccezioni e che ciò avviene anche a Rovigno, dove durante il suo soggiorno fu accolto ed ospitato molto gentilmente da un signore del luogo. Intanto, in tutti questi suoi viaggi fatti a scopo di studio, egli spedisce casse sopra casse di materiale scientifico, tanto per il Museo di Pavia quanto per la sua raccolta privata di Scandiano. Sono esemplari di rocce e di minerali i più diversi, sono preparazioni anatomiche o animali intieri conservati sotto alcool; uccelli, pesci, sauri, batraci, come anche rettili, vermi e farfalle d'ogni genere. Sono anche gli zoofiti i più diversi, i molluschi, gli echini, le asterie, le oloturie e le fragili meduse. Ma la raccolta maggiore verrà da lui fatta nelle ferie dell'estate del 1784 a Porto Venere; il paesetto marino che aveva visitato ritornando dal suo viaggio a Marsiglia e che ora vuole rivedere, giacchè pensa che i suoi bassi fondali pieni di alghe, di fuchi e di altre erbe marine, siano luoghi adattissimi a nascondere il materiale il più abbondante ed impen-sato. Con cassette piene di strumenti e di arnesi egli parte da Pavia per impiantare in una cameretta di un paesetto, che non

presentava allora alcuna comodità di vita, quella stazione zoologica sperimentale, che Pighini³¹ vuole sia stata la prima, ma che in realtà, come già ho detto, era stata preceduta da quella impiantata da un altro grande italiano, Luigi Ferdinando Marsili, quasi settant'anni prima a Cassis nelle vicinanze di Marsiglia. Ma prima o seconda fosse stata la stazione di Porto Venere poco conta, giacchè coloro che impiantarono i primi due laboratori o stazioni di biologia marina furono ambedue italiani.

Spallanzani adunque lascia Pavia il 23 giugno e si trattiene alla sua casa natia a Reggio circa un mese e poi per Parma, traversata la Cisa, il 25 luglio è a Porto Venere, dopo aver toccato Aulla e la Spezia. È ospite della famiglia Sturlesi, una delle più ricche del luogo³². La prima occupazione del nostro grande naturalista fu quella di sistemare il suo laboratorio, collocando in ordine in una camera di casa Sturlesi i barattoli di vetro, le scodelle, le tine di legno che dovevano accogliere gli esemplari da studiare per essere inviati poi a Pavia o a Scandiano. Ha portato con se l'elet-

³¹ Loc. cit., pag. 18.

³² G. CAPPELLINI, *Lazzaro Spallanzani a Portovenere e nei dintorni della Spezia*, in «Bollettino della Società Geologica Italiana», vol. XXI (1902).

trometro, una grossa calamita, istrumenti anatomici, lastre isolanti. La stazione biologica così, benchè minuscola, è in piena efficienza e non aspetta altro che il materiale di ricerca e l'uomo che, dato il suo ingegno, deve effettuarle a vantaggio della scienza. Egli studia il modo di vita del paguro bernardo, osserva le gorgonie e continua le sue ricerche sulle torpedini. Andando con i marinai alla pesca sulle bilancie appaiate (paranze) fa rilevare l'inconveniente della grande rete che rade il fondo, producendo una vera ecatombe di piccoli pesci che non possono essere venduti sul mercato data la loro piccolezza e dato anche che sono per la maggior parte maltrattati dallo arare della rete sul fondo del mare. Esaminando un giorno alla lente d'ingrandimento alcuni fuchi e piantine marine che si era procurate nei bassi fondi vicino alla spiaggia e che aveva posto in un largo vaso, vi trova un mondo di animaletti che brulica e che si agita, che combatte, che nasce e che muore, e si affretta a descriverli con la sua prosa semplice, ma efficacissima:

«Si dice che in terra non vi è pianta che non abbia i suoi ospiti: ma si può dire assai più del mare. Adunque posto l'occhio armato di lente nell'acqua del vaso vi ho scorto dentro una moltitudine o a dir meglio farragine di animaletti. Altri sono anguilline che con moto divincolatorio ascendono e discendono e che sono sempre irrequiete. Altri sono pidocchietti, pulci ed altrettanti minuti viventi che vanno, vengono, corrono, vanno a salti, a guizzi, ecc. Altri sono lumachine di specie differenti dalle grandi, le quali

strisciano più o meno lentamente o sulle pareti del vaso o sulle piante. Altri sono gamberetti, che si lanciano a salti; altri chioccioline bivalve; altri lombrichetti che strisciano, o almeno animaletti simili. Se invece di queste piante radicate sui sassi quasi a fior d'acqua, se ne cavino altre alla profondità, per es., di 100 piedi, si presentano altri insetti, vermi, ecc. di specie affatto diverse. Onde si vede che le diverse altezze o profondità del mare, hanno diversi piccoli abitatori, come si osserva anche nei pesci, altri dei quali soggiornano sempre in poca acqua di mare, altri in vicinanze degli scogli, altri a notevole profondità».

Continua a fare osservazioni sugli echini, sui datteri di mare (*Mytilus lithophagus*), sulle meduse e sulla fosforescenza marina che il nostro ritiene legata a manifestazioni di vita di alcuni animatissimi abitanti del mare, confermando la scoperta fatta dall'italiano Giuseppe Vianelli fin dal 1749, prima cioè del Nollet. Nei datteri di mare annota come il mollusco scava il suo sarcofago, sempre in pietra calcarea, come si nutre, i suoi modi di vita, come si riproduce ed il mezzo con il quale resta attaccato alla sua cella. Tutto egli annota nei suoi quaderni, che dovranno servirgli per fornirgli materiale per la sua grande opera: *La storia naturale del mare*. Nei giorni che gli rimangono liberi egli torna a studiare la celebre polla d'acqua dolce di Cadimare, nel golfo della Spezia, già studiata dal Vallisneri senior, e conclude col confermare le idee del professore padovano, che questa altro non è che lo sbocco in mare del torrente Zigori, il quale si sprofonda in un

baratro dove si perde per riapparire poi nel golfo come polla di acqua. Chiude questo viaggio con una escursione alle Alpi Apuane che effettua nell'ottobre³³ per studiare la regione dal punto di vista mineralogico e geofisico; studia i cristalli di quarzo e di marcassite nelle fenditure del marmo di Carrara. Visita la grotta della Renella, quella del Forolio sopra Torano da lui descritta in modo mirabile³⁴. Chiude la sua escursione con l'osservazione dell'origine del Frigido e del suo punto di inabissamento al Tinello sopra Massa, e la visita alle rovine della Luni romana fra le quali descrive quella dell'anfiteatro. Il viaggio di ritorno a Scandiano fu iniziato il 20 di ottobre per Serravezza, Stazzeno. Sosta un giorno a Forno Valasco in Garfagnana per visitare la celebre «grotta che urla» e, proseguendo poi per Castelnuovo di Garfagnana, Pieve Fosciano, Montefiorino, raggiunge Scandiano. Ha così studiato da geologo e mineralogo la struttura litica della zona delle Alpi Apuane.

Coll'iniziarsi del nuovo anno scolastico 1783-84, tornato a Pa-

³³ Le annotazioni in proposito sono riunite nel tometto B. 54 della «Raccolta Spallanzaniana» della Comunale di Reggio Emilia.

³⁴ Vedi PIGHINI, loc. cit., pagg. 217 e segg.

via, cataloga tutti i minerali raccolti per il Museo durante il viaggio fatto e completa le osservazioni anatomiche degli esemplari e dei pezzi sotto alcool. Scrive al Senebier una relazione del suo operato nella escursione della scorsa estate. Tale è l'interesse che le esplorazioni marine a scopo di studi biologici hanno suscitato nel nostro nelle tre ultime estati trascorse, che egli vagheggia di recarsi fin nella lontana India, confidando il suo pensiero all'allievo ed amico Carminati. Desiderio però che rimase insoddisfatto per tutta la sua vita. Nell'autunno del 1784 il nostro è di nuovo a Chioggia dove si mette a studiare minutamente le spugne³⁵, servendosi della matita dell'abate Chierichin che gentilmente gli disegnò questi spongiari. Al tempo di Spallanzani se ne avevano poche ed incomplete cognizioni. Alcune spugne erano state classificate da Linneo che le aveva collocate nel regno animale. Il nostro Marsili nel 1725 ne descrive la fase di apertura e di chiusura dei pori periferici. Ellis (1764) osserva un movimento di immissione e di espulsione dell'acqua dai pori e conclude, che questa vi entra per portare all'animale il nutrimento disciolto nell'acqua, e vi esce ad assorbimento avvenuto. Il nostro professore, le cui osservazioni, se fossero subito state pubblicate, avrebbero di molto aumentato le cognizioni dei piccoli

³⁵ «Raccolta Spallanzaniana» della Biblioteca civica di Reggio Emilia, vol. B. 56, B. 57.

esseri che compongono la colonia dello spongiario, giunge a queste conclusioni; che l'acqua entra a nutrire l'animaletto per la bocca minore del tubulo e fuoriesce per il foro maggiore, dopo di aver servito all'alimentazione del piccolo essere. I tubetti tagliati alle loro basi si riproducono, gl'individui giustaposti, dopo divisi, si rinsaldano. Rimaste queste osservazioni inedite e neppure comunicate per lettera ai suoi amici, Grant nel 1825 potè presentare come sua la spiegazione della circolazione idrica nei tubuli degli spongiari, mentre proprio di suo vi era che questa circolazione era attivata dal movimento delle ciglia vibratili del piccolo animaletto; cosa sfuggita allo Spallanzani, che spiegò differentemente il movimento vorticoso dell'acqua in corrispondenza del piccolo foro dello spongiario.

Con queste ricerche sugli spongiari fatte a Chioggia, chiude la campagna di studio dell'estate e dell'autunno del 1784.

Egli, nell'anno seguente, si slancerà con foga veramente giovanile negli studi biologici marini, di mari le cui acque non bagnano le sponde della sua Italia. E soddisfarà così al desiderio intenso covato per tanto tempo nell'animo suo, compiendo il più lungo viaggio per mare da lui fatto, il viaggio a Costantinopoli.

In quasi tutti questi viaggi che abbiamo ricordato, il nostro, che non era insensibile alla bellezza femminile, mai manca di osservare nei luoghi che attraversa, come fossero le donne: se belle o brutte, se grasse o magre, se cortesi o sgarbate. Quando riassume a Marcantonio Caldani il viaggio a Marsiglia, gli racconta

di esservi rimasto 37 giorni «con infinito mio piacere e perchè gli abitanti dell'uno e dell'altro sesso mi davano molto nel genio», e più sotto, nella stessa lettera: «quando ero a Marsiglia andavo sovente la sera da una bella ed onestissima signorina francese che mi beava con il soave suo canto accompagnato dai suoni del padre». A Porto Venere nota: «uomini e donne sono di temperamento secco, le donne sono brutte», mentre invece a Carrara ed a Massa, «sono nodrite assai bene, grassotte cioè e belle». Queste osservazioni sulle donne le troveremo in appresso nel viaggio a Costantinopoli e poi sulle donne della Transilvania. Ed all'abate di Scandiano non si può dar torto: gli occhi sono fatti per guardare e poi un curioso della natura ammira il bello dovunque lo trova.

Siamo nel 1785 e Lazzaro Spallanzani che aveva allora 56 anni era nel pieno vigore delle sue forze fisiche e nella completa maturità della sua preparazione scientifica. In quell'anno la Repubblica Veneta doveva cambiare il suo ambasciatore presso il Gran Sultano a Costantinopoli. Il nostro fa ufficiare dal Tissot, allora professore nell'Università di Pavia, Girolamo Zulian, che in quel tempo ricopriva la carica d'ambasciatore veneto a Roma, per sentire se, nel recarsi a Costantinopoli dove era stato nominato ambasciatore, avesse voluto prenderlo al suo seguito. Nel contempo, per ingraziarselo, gli invia in dono alcune sue opere. Lo Zulian, che conosceva lo Spallanzani per fama, ne accetta la domanda. Questi allora non pone tempo in mezzo ed inoltra subito

richiesta al conte di Wilzeck, Ministro plenipotenziario presso l'I. e R. Governo, affinché gli venga concesso il permesso di assentarsi per un semestre dall'insegnamento di Pavia, dovendo accompagnare il nuovo ambasciatore veneto a Costantinopoli. Nella domanda al conte di Wilzeck così si esprime: «Sarebbe questa un'occasione favorevolissima per poter accrescere il Museo di materiali nuovi, tanto per le collezioni mineralogiche che zoologiche, giacchè tutto ciò che ho potuto raccogliere nei miei viaggi antecedenti già vi figura». Il tempo che sarebbe rimasto assente dalla cattedra, così continuava, sarebbe stato molto breve, giacchè la partenza dell'ambasciatore veneto avrebbe avuto luogo nell'estate del 1785. Per le raccolte di ornitologia, il nostro avrebbe portato a sue spese un preparatore. Non domandava alcuna sovvenzione di denaro, salvo il pagamento dello stipendio professorale, anche per il tempo che non avrebbe fatto lezione. Per spingere il Governo austriaco ad accondiscendere alle sue richieste, e per ottenere una maggiore quantità di danaro, inscena uno strattagemma diplomatico. Si fa pertanto richiedere quale professore dall'ateneo padovano in sostituzione dell'abate Fortis che lasciava temporaneamente l'insegnamento. La maggior somma doveva ottenersi con la concessione di un anticipo di 3000 lire sulle rendite annuali del beneficio vacante dell'Abazia di Ognissanti di Cremona. Inoltre adduceva, che con piacere avrebbe sostituito il Fortis a Padova, giacchè i suoi reumatismi gl'impedivano di rimanere a Pavia a causa dell'umidità dell'aria e

Padova era più vicina ad Abano dove avrebbe potuto fare una cura di quelle acque salutari. L'I. e R. Governo, pur di poter continuare ad avere lo Spallanzani professore in Pavia, concesse tutto ciò che dal nostro era stato richiesto: il permesso del viaggio a Costantinopoli, il sospendere le lezioni pur continuando a fruire dello stipendio e l'anticipo sulla prebenda ecclesiastica. Questi quindi aveva completamente raggiunto la meta del viaggio in Oriente, dove avrebbe potuto ammirare altre città, altri monumenti, veder altra flora, altra fauna e dove anche il regno minerale gli avrebbe dato altro materiale di studio. Il reumatismo diplomatico è scomparso ed il nostro professore rimane in Pavia, dove subito inizia i preparativi per il viaggio a Costantinopoli, il Bailo veneziano Zulian potendo partire per la capitale dell'impero ottomano solamente nell'agosto, ritardo dipeso dalla guerra di Tunisi.

Scrisse lo Spallanzani ai suoi amici di Svizzera Bonnet e Senebier e ne ricevette consigli grandemente apprezzati. Con i fondi universitari si provvide di quegli strumenti che credette necessari. L'anticipo di lire tremila sulle rendite della sua prebenda concesso dal conte di Wilzeck fu provvidenziale, giacche il nostro, per gli aiuti finanziari che regolarmente dava alla famiglia del fratello, per le spese occorse per i suoi viaggi e per l'acquisto di materiali per la sua raccolta privata, non aveva da parte il becco di un quattrino. Si provvide anche di lettere commendatizie e di introduzione per i diplomatici esteri presso la corte ottomana e

parte per Venezia, dopo essere stato a salutare i suoi a Scandiano. Nella città dei Dogi scende all'albergo del Ponte dell'Angelo. E per prima cosa va ad ossequiare il Bailo Zulian attendendo poi l'imbarco. Questo avvenne il 22 agosto 1785 sulla nave ammiraglia «San Giorgio» sulla quale era imbarcato lo stesso Bailo. La «San Giorgio», forte di 64 bocche da fuoco, era accompagnata da navi di scorta³⁶. Nelle casse di istrumenti che il nostro portò con sè a bordo figuravano: un microscopio, una macchina elettrica, l'eudiometro, la macchina pneumatica, nonchè barometri e termometri. La navigazione a vela di quel tempo non permetteva di dare date esatte di partenza, di scali e di arrivo. Infatti il viaggio di andata fu ostacolato da periodi di bonaccia e da un vero fortunale, durando in tutto un poco più di due mesi, giacchè lo sbarco a Costantinopoli avvenne il 31 di ottobre. Durante questo tempo egli continuamente fa osservazioni. All'altezza della penisola istriana, osserva tre trombe marine che descrive. Coglie l'occasione che a Pola il Bailo, essendo la nave ferma per mancanza di vento, scende a terra, per accompagnarlo. Può così visitare il

³⁶ Gli appunti originali del viaggio per mano dello Spallanzani sono contenuti nei volumetti B. 58, 59, 60, 61, 62 del «Fondo Spallanzaniano» della Biblioteca comunale di Reggio Emilia.

Vedi anche NABORRE CAMPANINI, *Viaggio in Oriente* di L. Spallanzani.

celebre anfiteatro, i templi detti di Giunone e di Diana nonchè l'arco trionfale. La descrizione entusiastica che nei suoi appunti di viaggio fa di questi monumenti, ci presenta lo Spallanzani non più sotto la luce del biologo e del naturalista, ma invece sotto quella dell'umanista e dell'amatore ed apprezzatore delle opere d'arte.

Ritornato a bordo, l'àncora fu levata il 28 di agosto ed ebbe la gran fortuna di trovare tranquillo il golfo del Quarnaro di solito più o meno agitato. Nei periodi di bonaccia fa scandagli di profondità ed esamina il fondo marino. Frutto della pesca, che istituì con reti adatte, furono zoofiti, meduse, oloturie, asterie, echini, spugne e qualche grosso pesce. La notte del 5 settembre poco mancò che la nave andasse ad infrangersi sullo scoglio Pelagosa. Il 9, per evitare un forte vento di scirocco, viene gettata l'àncora in una piccola insenatura presso Valona. Benchè si sentisse tranquillo essendo sopra una grossa nave da guerra e quindi ben difeso, pure parla con terrore degli albanesi: «gli uomini (egli dice) i più barbari ed i più crudeli del mondo. Pur tuttavia, munito di scorta, scende a terra in un isolotto pieno soltanto di «squille»³⁷. La nave poi continua la sua rotta in vista delle isole Corfù, Zante, Cefalonia, Fanò e Merlina, che allora erano sotto il dominio della Serenissima. Il nostro continua a prendere la

³⁷ Scilla Marittima.

profondità dei fondali. All'altezza di Hagii Saranda, villaggio greco, annota che «quegli abitanti sono ladri di professione e derubano quelli che vi giungono anche nelle vicinanze ed anche gli uccidono». Spallanzani comincia a soffrire un po' il caldo e scrive negli appunti: «questo cielo è veramente abbruciato». Rimane otto giorni a Corfù, dove la nave dovette rifornirsi di «approvvigionamenti» e ne descrive la fortezza. È felice di aver trovato fra gli abitanti di Zante «uno intendentissimo di fisica e di storia naturale, al fatto delle più recenti scoperte, che gli anni addietro aveva ripetuto con esito felice le mie esperienze sul riproduzione del capo delle lumache». Osserva «una qualità di bitume semifluido, che sorte dal terreno misto ad una sorgente d'acqua, già osservata da Ferdinando Marsili». Ne prende dei campioni da osservare con più agio a Costantinopoli. Presso Cerigo, l'antica Citera, la «San Giorgio», sorpresa da un violentissimo vento di tramontana e dopo una notte passata col timore di naufragio, gettava l'ancora rimanendo ferma per otto giorni. Nel giorno precedente la notte del fortunale Spallanzani aveva fatto innanzi al Bailo, al Comandante della nave ed alla ciurma l'esperimento della saponata nelle cui bolle era contenuto idrogeno ed ossigeno in proporzioni tali da formare la miscela detonante, che egli faceva esplodere avvicinandovi una candela. Ciò fece ritenerlo dalla ciurma quasi per un mago ed a tal punto, che sopraggiunta la tempesta, tanto i marinai come anche il comandante giurarono

che se il mago fosse salito in coperta l'avrebbero gettato in acqua. Avvisato in tempo il Bailo fece rimanere il nostro per tutta la notte nelle sue stanze per salvarlo dal furore marinaro. E questi se ne uscì con una buona paura. Quest'episodio del viaggio è giunto fino a noi, giacchè molto tempo dopo il protagonista ebbe a raccontarlo per lettera al Senebier (1793). Durante la sosta a Citera il professore fa osservazioni di mineralogia ed anche di paleontologia, giacchè racconta d'aver trovato una montagna «piena zeppa d'ossa umane e belluine impietrite».

Il 18 ottobre gettarono l'ancora al Tenedo. Egli, unendosi al Bailo, fa una visita alla località dove si riteneva fosse stata l'antica città di Troia e ne descrive gli avanzi. In appresso criticò ciò che in proposito ne scrisse il Boscovich. Da Tenedo (21 ottobre) il Bailo col suo seguito, fra cui vi era anche Spallanzani, fu preso a bordo di due galee turche che in poco più di due giorni li sbarcarono a Costantinopoli. Il nostro è tutto entusiasta alla vista di quella perla dell'Oriente magico ed il suo entusiasmo traspare da queste parole con le quali ne dà la descrizione in una lettera al conte di Wilzeck.

«Al romper dell'alba del giorno 31 di ottobre alla distanza di sedici miglia si cominciò a vedere in barlume Costantinopoli. Le mura, le torri, le moschee, i palagi, le case, il serraglio si andavan via via rendendo meno scuri e confusi, quando alla distanza di non più di tre miglia spuntò dalle umili montagne dell'Asia vicina l'occhio del sole, che in un baleno illuminò quell'immensa città.

È quasi impossibile che nel restante dei giorni miei io mi abbatta in altro oggetto sì sorprendente, sì spettacoloso e che nel modo stesso commuove l'animo e i sensi miei. E m'augurai d'essere allora un Villa, un Bertola, due miei cari amici illustri colleghi, per poter in versi affidare alla carta ciò che in quel punto entrò pe' miei occhi e si trasfuse nella mia immaginazione. E la grata sorpresa, la meraviglia e il piacere vidi che s'impadronivano eziandio dell'animo de' meno sensibili... Per le descrizioni dei viaggiatori che raccontano che l'aspetto di Costantinopoli veduto in mare, è per la bellezza e la grandiosità unico al mondo, io ne ero già sommariamente prevenuto. Ciò nondimeno al vederla io stesso d'avvicino, la mia prevenzione è stata di molto superata...».

Il nostro a Costantinopoli abitò nel Palazzo della Repubblica veneta dove gli furono assegnate due camere, una delle quali egli subito adibì a laboratorio per le ricerche di storia naturale. A Costantinopoli fece conoscenza con molti dei diplomatici dei differenti Stati europei. La sua giornata era completamente occupata. Di buon mattino attendeva ad osservazioni meteorologiche ed il rimanente della mattinata passava nel suo gabinetto facendo preparazioni di storia naturale, sezionando piccoli mammiferi ed uccelli ed ordinando e classificando insetti, piante e minerali, che veniva prendendo per poi – incassati – spedirli al Museo di Pavia. Spesso andava a caccia od a pesca. Verso l'una pranzava ed alla

sera si coricava presto. In sul principio del suo soggiorno a Costantinopoli spesso era invitato a pranzi od a ricevimenti. Nei suoi ricordi di viaggio racconta una topica occorsagli, invasato come era dall'amore della scienza. Un giorno dopo un pranzo all'ambasciata di Francia, sceso in giardino, vi trovò un gruppo di signore che sostavano davanti a due grandi vasche, nella cui acqua stagnante pullulavano rospi, alcuni dei quali accoppiati. Il naturalista scandinavo si mise subito a parlare come che fosse nell'aula delle lezioni innanzi ai suoi studenti sull'accoppiamento e sulla riproduzione dei rospi; ma dopo un poco s'accorse che, mentre egli dissertava su quest'argomento, tutte le signore avevano disertato e che parlava solamente ai rospi. Durante il soggiorno dello Spallanzani a Costantinopoli il conte di Choiseul dell'ambasciata di Francia gli propose di fare esperimenti a sue spese sulla fecondazione artificiale dei grossi mammiferi: cavalle, asine, vacche, pecore; ben comprendendo il vantaggio che ne sarebbe venuto alla zootecnica. Il nostro che aveva già nei suoi studi esperimentato su questo soggetto, ne fu contentissimo, ma disgraziatamente questi esperimenti non poterono aver luogo. A Pavia gli furono sempre ostacolati, anzi un tale in una lettera al Rasori del 16 vendemmiaio dell'anno VI li chiama «infami polluzioni autorizzate dalla necessità di rettificare certe sue esperienze».

Negli appunti di questo viaggio è importante leggere la de-

scrizione del territorio che circonda Costantinopoli, gli usi e costumi turchi, l'istruzione ed i costumi femminili e la relazione della visita fatta dal Bailo al Sultano. Questa descrizione risulta anche da un lettera del nostro al conte di Wilzeck, nella quale è descritto anche il pranzo ufficiale prima di essere ammessi alla presenza del Capo dei credenti. Terminato il pranzo il Bailo e coloro che formavano il suo seguito vennero ammessi alla presenza del Sultano, tenuti fortemente per le braccia dai ciambellani (capigi, bassà) come misura precauzionale. Visita in appresso le isole dei Principi in compagnia del Bailo Zulian, trattenendovisi sei giorni per vederne le località principali. Coll'iniziarsi della stagione calda Spallanzani accompagna il Bailo nel luogo di villeggiatura dell'ambasciata a Bujukdirè, luogo situato al di là della baia di Terrapià. Durante l'estate egli si dà completamente alle sue esperienze ed alle sue ricerche per le quali già si era fatto un programma a Costantinopoli. Misura lo spessore della massa d'acqua di alcune correnti marine, fa esplorazioni geologiche del monte Gigante e della Grotta Sacra, raccoglie minerali e cerca la documentazione geologica per provare che il Bosforo doveva nei tempi preistorici essere terraferma e che questo canale o tratto di mare sia sorto in seguito ad immani sconvolgimenti tellurici. Tutte queste ricerche ed osservazioni egli le compie durante le sue lunghe passeggiate fatte sempre da solo o, eccezionalmente, accompagnando il Bailo, o accompagnato da qualche drago-

manno dell'ambasciata. Fece inoltre importantissime osservazioni sulla stratigrafia e geologia del Bosforo tracio, le cui notizie, specie quelle riguardanti la costa europea, erano allora scarsissime. Molte notizie geologiche furono prese dal volume del Marsili, che egli aveva preso con sè e ne riporta anche qualche tratto. Venne alla conclusione che le due sponde sono della stessa costituzione geologica e stratigrafica, che il terreno era vulcanico e che doveva essere andato soggetto a terremoti violentissimi. Le sue ricerche zoologiche riguardano la riproduzione delle ascidie, la circolazione dei liquidi nell'interno dei polipi. Prende motivo dalla circolazione nei polipi per fare importanti osservazioni di anatomia comparata sul fenomeno della circolazione. Le ricerche sulle ascidie precorsero di mezzo secolo quelle di Haeckel sulla conformazione del corpo dell'animale. Le figure di queste sue osservazioni gli furono disegnate dal Tonioli. Rimane in villeggiatura col Bailo fino al 16 di agosto e dopo di questa data il nostro inizia il viaggio di ritorno in Italia. Ma di mare non volendo più saperne decide di ritornare per via di terra attraverso la Valacchia e la Transilvania (che costituiscono buona parte della Romania)³⁸, l'Austria e l'Ungheria. Da Bujukdirè quindi ritorna a Pera pel canale del Bosforo; ma da qui in avanti e cioè da

³⁸ Ora quest'ultima è tornata all'Ungheria.

Costantinopoli a Bucarest viaggia in carrozza, in una vecchia carcassa da posta sgangherata che faceva parte della carovana del principe Ipsilandi, che gli offrì un passaggio. E poco mancò non morisse per un incidente stradale in cui la vettura ribaltò ed egli fu proiettato a terra col pericolo di rimanervi. Ma lo Spallanzani era a cortissimo di danaro, tanto che considerò una vera provvidenza un gentile anticipo di cento zecchini fattogli dall'internunzio barone di Herbert³⁹. Con questa somma e con commendatizie per il comandante in capo della Transilvania, allo scopo di poter avere via libera per visitare la regione, parte.

Attraverso strade orribili, obbligato per mancanza di alberghi possibili a dormire in vettura, arriva a Bucarest il 28 di agosto. Durante il lungo percorso che oggi sembrerebbe eterno e da viaggio da centro dell'Africa paragonato al tempo che l'Orient Express impiega da Costantinopoli a Bucarest, fa osservazioni geologiche, di agraria e di allevamento di bestiame, specie di maiali. Osserva i costumi degli abitanti e per abbreviare la noia delle lunghe ore di corsa in vettura si rilegge le Elegie pontine di Ovidio. Come al solito getta il suo occhio inquisitore sulle donne per vedere come esse siano e ci ricorda, che prima di passare il Danubio esse sono brutte con una piccolissima percentuale di

³⁹ Le annotazioni di viaggio del ritorno sono consegnate nel tomo 2 del giornale c. 125.

passabili. Annota che hanno seni scarsi, e se ne sono ben fornite questi sono cascanti. Ecco la sua annotazione in proposito: «In tutti i paesi sin qui veduti, prima di passare il Danubio, le donne sono brutte, pochissime almeno passabili. Non saprei per quale ragione le poppe in generale sono meschinissime o cascanti, quando a Pera ed a Costantinopoli sono grosse sebbene, per quanto apparisce, non più consistenti». A Turkutai passa il Danubio e trova le popolazioni più cortesi, meravigliandosi che i Valacchi sia nel costume che nell'aspetto somiglino agli Ottomani. Rimane cinque giorni a Bucarest per riposarsi dallo strappazzo del viaggio. La città aveva allora 25.000 abitanti. Il nostro la chiama misera e dice che, tolta qualche bella fabbrica, le costruzioni erano tutte umili e la campagna circostante incolta e spopolata.

Riparte con la posta diurna del 2 settembre diretto ad Hermanstadt in Transilvania, dove coll'autorizzazione del governatore visita le saline di Hanik vicino a Pluest. Resta ammirato delle imponenti foreste della regione che attraversa, foreste di faggi e di conifere grossissime. Annota nei suoi appunti di viaggio, che le scaturigini di acqua che si ritrovano in questi boschi non dipendono dallo sciogliersi delle nevi sovrastanti. Attraverso Kronstadt entra nell'allora Impero Austro-Ungarico ed il 4 di settembre giunge ad Hermanstadt, dove consegna al governatore una lettera di presentazione del barone De Sperges. In città il consigliere Müller, studioso di storia naturale, gli mostra una

sua ricca raccolta di minerali e di fossili. Visita le saline di Salzburg e da lì spedisce a Pavia una cassetta di minerali rari per il Museo. Continuando il viaggio si ferma alle miniere aurifere ed argentifere di Offenbayna. Nei suoi appunti troviamo annotato che anche le arene di fiume contengono pagliuzze d'oro, ma in quantità esigua sufficiente pur tuttavia per il piccolo guadagno giornaliero dei poveri valacchi, che ricavano il minerale con la lavatura delle arene. Annota anche di un monte tutto composto di minerale aurifero, quarzo ed arenaria e ne riporta con se campioni. Altre tre casse di minerali, sempre per il museo, fa spedire da Zalathna al barone De Sperges. A Magyar trova altri monti auriferi con alcune miniere in azione, che visita. In queste miniere l'oro è in vene. La ganga è composta di magnetite. Attraverso la zona mineraria parte per Boytza, dove raccoglie altre casse di minerali. Il 14 arriva a Temesvar ed il 21 è a Budapest, dove visita il Museo di storia naturale dell'abate Piller, professore dell'Università e che già conosceva per lettera. Ripartendo visita le miniere dell'Ungheria inferiore e per essere rimasto a lungo nell'ambiente umido delle loro gallerie, si ammala di febbri reumatiche. Spallanzani è costretto a mettersi a letto a Kremnitz ed a guardarlo per due buone settimane, amorevolmente assistito, come racconta, dalla moglie del direttore della zecca di questa città. Nei suoi appunti troviamo descritto il metodo dell'estrazione dell'oro per mezzo di quattro diverse fusioni del materiale

che contiene insieme uniti oro, argento, piombo e rame. Nell'ultima fusione rimangono solamente l'oro e l'argento che vengono separati a mezzo dell'acqua regia. Ricorda però che la maggior parte dell'oro ricavato dalle miniere si ottiene con la frantumazione minuta e susseguente lavatura del materiale minerario. Dopo queste visite alle miniere altre quattro casse di minerali vengono inviate al barone De Sperges.

Finalmente il 7 dicembre sull'imbrunire e sotto un'abbondante nevicata arriva a Vienna, dove con ogni deferenza è accolto dagli uomini di scienza, che già conosceva di persona o per corrispondenza epistolare. E fu proprio nella grande capitale dell'Impero Austro-Ungarico che scoppiò la bomba che amareggiò il viaggio fatto a Costantinopoli, giacchè fu proprio in questa città che il nostro venne a conoscenza di un'atroce calunnia, che alcuni malevoli colleghi gli avevano fatto, denunciandolo alle autorità per appropriazione di materiali appartenenti al Museo dell'Università, al fine di aumentare la sua raccolta privata. Pieno l'animo di dolore e di sdegno per la volgare mendace accusa, Spallanzani scrive subito al conte di Wilzeck per protestarsi innocente assicurandolo che, appena giunto a Pavia, proverà la falsità dell'accusa. Dopo un brevissimo soggiorno in Vienna parte per Venezia. Anima di vero uomo di scienza, durante il viaggio, noncurante delle sue preoccupazioni di indole morale, tanto più che si sentiva innocente, continua a fare osservazioni di geologia e di mineralogia. A Venezia, dove arriva la sera di S. Stefano, va

ad alloggiare all'albergo del Leon Bianco in Canal Grande vicino a Rialto. È bene accolto in casa della nobile famiglia Dolfin ed ha colloqui scientifici col mineralogo Giovanni Arduini riguardo le osservazioni geologiche e stratigrafiche fatte nel Bosforo tra-
cio. Fu proprio a Venezia che egli conobbe i nomi dei calunnia-
tori che lo avevano denunciato, e ne diremo più dettagliatamente
quando parleremo in particolare dell'accusa. Dopo un breve ri-
poso parte per Milano.

Così il più grande viaggio che il nostro fece nella sua vita e
che tante soddisfazioni gli aveva procurato terminò veramente
amareggiato, benchè in cuor suo avesse la certezza della difesa
sapendosi innocente.

Rimane tranquillo in sede a Pavia per un anno, ma poi la pas-
sione del viaggiare lo riprende ed egli si prospetta lo studio dei
vulcani in un viaggio da farsi alle Due Sicilie, viaggio che si decise
a pubblicare e la cui pubblicazione, iniziata nel 1792, fu portata
a termine due anni prima della sua morte. In questa importante
pubblicazione, oltre a minute osservazioni di vulcanologia e mi-
neralogia fatte al Vesuvio, ai campi Flegrei, alle isole Lipari, allo
Stromboli ed all'Etna, vi aggiunse rilievi analoghi fatti sull'Ap-
pennino, nonchè importanti osservazioni biologiche. L'opera fu
tradotta tre volte in francese; da un anonimo (1794-98), dal Se-
nebier (1799) e da Toscan e Duval (1800) ed una volta in tedesco
(1795-98).

Lazzaro Spallanzani non era più giovane, poteva essere chiamato già un sessantenne, inoltre il viaggio a Costantinopoli ed i suoi dispiaceri morali l'avevano molto depresso. Ma il viaggiare era la sua più grande passione ed il demone dell'esplorazione e della ricerca lo pervadeva ogni qual volta si accingeva ad un nuovo viaggio. Ed invero fu proprio in questo viaggio alle Due Sicilie, che egli ebbe a spiegare tutte le sue energie fisiche per poterlo portare a termine. Ed egli pensa che il viaggio gli avrebbe permesso di vedere anche la Toscana ed il Lazio. Comunicata l'idea al suo amico l'abate Alberto Fortis, questi gli scrive che sarà felice di poterlo ospitare in sua casa a Napoli alla Riviera di Chiaia. Il nostro ha paura di contrarre la malaria nella campagna romana, purtuttavia si decide per il viaggio per via di terra. Il fantasma della grande burrasca superata durante il viaggio di andata a Costantinopoli gli è sempre presente nella mente e non lo invoglia a fare il viaggio per mare da Genova a Napoli. All'iniziarsi delle ferie scolastiche parte da Pavia il 23 giugno del 1788 con la sola compagnia del suo solito fidato cameriere, ma prima vuol recarsi a vedere i suoi a Scandiano e dare un'occhiata alla sua collezione, l'altra sua grande passione. Fatti a Scandiano i preparativi, incassato lo strumentario, di cui nel viaggio mai si faceva mancare, l'8 luglio parte per Bologna e di là per la via delle Marche attraversa Loreto e poi per la via consolare Flaminia e per il passo del Furlo sosta a Foligno, Spoleto, Terni, Narni e Civita Castellana, disgustatissimo delle brutte locande in cui era

obbligato a pernottare. A Civita Castellana nota le prime colate di lava dei vulcani preistorici del gruppo Cimino. In una sola tappa giunge poi a Roma (20 luglio) ed è uno dei primi a riconoscere la natura vulcanica dei terreni dell'agro vicino ai Castelli romani. Anzi si meraviglia nei suoi appunti, che di questi fenomeni vulcanici non si trovi accenno negli antichi scrittori, non avendo posto mente che le eruzioni dei vulcani laziali ed i cataclismi tellurici che ne susseguirono appartengono alla preistoria.

A Roma seppe della partenza repentina da Napoli dell'abate Fortis e, senza più trattenersi nell'Urbe, riparte subito seguendo l'Appia Nuova. A Terracina ritrova il calcare sovrapposto ai materiali vulcanici, il che gli fa pensare, e lo appunta nei suoi quaderni di viaggio, che le scorie vulcaniche che hanno formato il tufo siano precipitate in mare e che poi nei secoli successivi siano state ricoperte dalla formazione calcarea ed il tutto per sommovimento tellurico emerso successivamente dalle acque. Il 24 è a Napoli dove alloggia alla locanda del Marocco alla Riviera di Chiaia. Visita il Museo borbonico, le antichità di Ercolano e Pompei, la solfatara di Pozzuoli e la grotta del Cane. Con la guida preziosa dell'abate Breislack fa escursioni a Capri, ad Ischia ed a Procida. Alla Riviera di Chiaia, dall'albergo dove è alloggiato, scorge il più meraviglioso panorama che ad occhio umano sia dato di vedere; Capri con i suoi faraglioni, il Vesuvio con il suo pennacchio di fumo, la montagna di Somma, Posillipo e, nei pressi dell'isola di Capri, Sorrento sulla costa. Così egli annota

l'attività del Vesuvio:

«Nei pochi giorni che sono qui il Vesuvio fuma sempre, ma ora più ora meno: di notte manda fiamme altresì a riprese. Queste fiamme le ho vedute ventun miglia prima di giungere a Napoli. Adesso cola dalla cima una lava, che di notte forma un solco o striscia lucente. Il fumo di giorno crea un nuvoletto simile ai naturali»⁴⁰. Importante la constatazione della presenza di magnetite fatta nelle sabbie nere delle sponde dell'isola d'Ischia, dovuta al fatto, che i cristallini del minerale rimanevano attratti dalla calamita. Ma il Vesuvio lo ascenderà al suo ritorno dalla Sicilia. Parte quindi su di un bastimento francese e sbarca a Messina, procedendo per Catania. Durante la sosta in questa città egli fa l'ascensione dell'Etna accompagnato da due guide e dal suo servo fedele. Da buon podista compie a piedi la maggior parte dell'escursione, solamente per brevi tratti servendosi di una cavalcatura. Alla sera, arrivato alla «Grotta delle capre», prova un vero senso di dolore nel constatare che fra i nomi degli escursionisti che avevano asceso il Mongibello e che trova incisi sui tronchi delle querce del luogo, «non ve n'era neppure uno, che fosse

⁴⁰ Gli appunti di questo viaggio sono compresi nei volumetti dal B. 63 al 95 del «Fondo Spallanzaniano» della Biblioteca comunale di Reggio Emilia.

di viaggiatore italiano». La descrizione che ci ha lasciato dell'ascesa e delle osservazioni che ad ogni piè sospinto va facendo, è veramente grande ed impressionante. Spallanzani è già nella regione delle fumarole, la fatica cresce e con questa il desiderio in lui di arrivare alla cima che distava appena due miglia. Lasciamogli ora la parola, riportando integralmente le sue impressioni:

«Ma coll'esperienza mi avvidi che le due miglia da farsi erano sopra ogni credere penosissime, e senza un vero trasporto di volere pure ad ogni costo spingermi sin là non le avrei superate.

«Dati quindi qualche cento passi più oltre, primamente trovai l'opposizione di un torrente di lava, che io era in necessità di traversare se giungere voleva a quella vetta fumante. Accertato dalle mie guide che quella lava era corsa nell'ottobre del 1787... Il torrente del mese di ottobre è per ogni lato vestito di scorie, per la nerezza simile alle eruttate nel mese di luglio ma discordanti per l'adesione somma che hanno alla lava... Ma questa corrente novella era malagevolissima, anzi pericolosa da traversare. Qui le scorie in più luoghi si alzano in angoli ed in punte sostenentesi senza appoggi di piccolissime basi... E per giunta di difficoltà e d'incomodi non mi dissimularono le guide, che passar dovea per tre luoghi di questa lava tuttavia roventi, non ostante che da undici mesi desistito avesse di correre. A dispetto però di questi molti impacci la mia ferma deliberazione mi strinse ad avventurarmici, e vidi allora, siccome provato aveva altre volte, quanto ne' pericoli che s'incontran ne' viaggi, massimamente

montani, giovì un certo coraggio fisico, che fa talora andar franco su l'orlo de' precipizi senza incontro di sinistri avvenimenti; all'opposito di un timore panico che ti sorprenda, e avvili nel più arduo di qualche disastroso passo, per cui non ti regge il cuore di proseguire il cammino, o di dar volta e ritornartene addietro. Non nego io già che qualche tratto mi si rompessero sotto i piedi le scorie, che qualche altro sopra lo sdrucchiolo delle medesime per poco io non cadessi in affossamenti di malagevole uscita, e che uno dei tre siti indicatissimi, per l'esorbitanza dell'ardore, nol provassi spiacevolissimo; tuttavolta sano e salvo io giunsi al di là della corrente per traverso trascorsa, senza aver lasciato di fare qualche fuggitiva osservazioncella dove venivano quegli ardori... Il secondo ostacolo che mi si affacciò fu il seguente. Mi restava a valicare quel tratto che propriamente deve dirsi il cono dell'Etna e che in linea retta ha di lunghezza un miglio o poco più. Ripidissimo era e disugualissimo per le ammucchiate scorie che lo ingombravano, ivi di sorta non erano per niente al suolo attaccate. Andandovi adunque sopra per salire, le più volte accadeva, che nell'atto che col piede mi appoggiava ad una di esse, per avanti spingermi coll'altro piede, la premuta scoria cedendo all'urto, per lo scosceso pendio con altre scorie seco lei trascinate, precipitava all'ingiù; e mancando io improvvisamente di sostegno, non potevo non seguirla; intanto che in luogo di dare un passo all'insù, stretto era di farne molti addietro. Debbo aggiungere che le scorie al disopra contigue a

quella, cui mi appoggiava, per la caduta di lei non essendo più sostenute su quella ripidissima declività giù cadevano esse pure, e mi si affollavano attorno, non senza pericolo di rilevare una forte contusione ai piedi o di fiaccarmi di colpo una gamba... Non più di centocinquanta passi io ero distante dall'apice del cono, e già vedeva vicinissime ed in grande le due colonne di fumo e già tutto ansietà di recarmi su le fauci della voragine, io raccoglieva quel poco di forze che mi rimanevano ancora, quando un impensato ostacolo rattenne per un momento bensì, ma d'una maniera crudele le ardenti mie voglie. I vulcanici crateri che più o meno bruciavano sogliono essere attornati da cocenti fumaioli acido-solfurei, che escono dai loro fianchi, e si sollevano in alto. Il cucuzzolo dell'Etna non ne andava esente: ma il forte di essi era all'ovest, ed io mi ritrovava al sud-est. Quivi solamente un gruppo di quattro o cinque fumaioli spuntava da un sito alcun poco depresso, e per dove necessariamente doveva passare. Imperocchè l'uno dei lati di tal sito era un orrido precipizio e l'altro aveva una sì dirupata pendenza, che io e il mio familiare per la soverchia spossatezza non fummo al caso di superarla e a sommo stento riuscì di farlo alle due guide, non ostante la lunga abitudine nell'intraprendere sì faticose peregrinazioni. Dovemmo dunque passare in mezzo a que' fumi, e quantunque ciò si facesse correndo, pure gli aliti sulfurei di che erano gravidi, offesero di molto la respirazione; ed io in ispezialità restai sì abbattuto nella persona, che per pochi momenti fui

abbandonato da' sensi e conobbi in appresso quanto rischiosa impresa ella sia il visitare que' tratti vulcanici infestati da cotesti fumi».

Come Dio volle, finalmente Spallanzani arriva all'orlo del cratere, vi si accosta con sacro orrore e, per ammirare con un poco più di comodo quell'orrido maestoso e riposarsi dalle passate fatiche, rimane alcun tempo assiso sopra un mucchio di scorie. E nei quaderni dei suoi appunti descrive il baratro con frasi piene di verismo e di entusiasmo. Al ritorno dorme a S. Nicola dell'Arena. La mattina dopo discende al mare, visita le isole dei Cicli e dopo rientra a Catania, dove rimane per qualche giorno speso a visitare il Museo del principe di Biscari, quello dei Benedettini, nonchè l'altro del prof. Gioeni, ancora in formazione. Parte poi per un'escursione alle isole Eolie per visitare lo Stromboli. A Lipari soggiorna per diciotto giorni, studiando la composizione chimica delle pomice e delle scorie feldspatiche vetrificate. Prima di visitare lo Stromboli si reca all'isola Vulcano e ne scandaglia quel cratere. Non avendo potuto trovare una guida, il governatore dell'isoletta gli concede un galeotto per accompagnarlo (15 settembre 1788). È meraviglioso questo nostro scienziato, che già avanti con gli anni sopporta fatiche non esenti da pericoli per puro amore della scienza. Del cratere Vulcano annota i violenti rumori «come di un fiume che corra, o a dir meglio un combattimento di onde agitate che s'incontrano», che si sentono provenienti dagli strati profondi del terreno. Nel tempo che rimase per

osservare, racconta come gli bruciassero le piante dei piedi. Spallanzani, procedendo nell'interno del cratere, entra in una grotta dalla quale esalano vapori di zolfo. Questa aveva la volta e le pareti ricoperte di zolfo cristallizzato.

Da Lipari il 3 agosto in una barca di pescatori si reca a Stromboli, dove rimane tre giorni a studiare il vulcano. Rannicchiato in un incavo che gli serviva da protezione assiste, fra una fase eruttiva e l'altra, al ribollire del magma liquido nell'interno del cratere. Prende la misura della circonferenza, della conformazione e della natura delle pareti interne di questo, descrive l'aspetto del magma fuso, annota come di quando in quando tutta la massa venga sollevata e dalla periferia al centro si formi un movimento vorticoso, mentre scoppiano grosse bolle di materiale liquido con rumore simile a quello del tuono. Avendo osservato tutto il gruppo delle Eolie (Lipari, Vulcano, Stromboli, Salina), il nostro ritorna al suo albergo, dove resta immerso a congetturare in qual modo sia avvenuta la disposizione in linea di queste isole, che paragona alla catena di scogli apparsi nel 1707 presso Santorino ed alle sette montagnole allineate nella regione di Torre del Greco ed apparse nel 1760. In queste congetture che ha lasciato scritte nel suo giornale di viaggio, precorre quasi di un secolo la teoria del Sues⁴¹. La lettura del suo giornale del

⁴¹ Vedi PIGHINI, loc. cit., pag. 382.

viaggio alle Due Sicilie ci rivela uno Spallanzani eminente vulcanologo, non solo per le osservazioni fatte, ma per aver precorso in materia idee sorte molti ma molti anni dopo di lui.

Nel viaggio di ritorno si ferma a visitare Messina, dove non si era fermato nell'andata. Fu presentato all'Accademia Peloritana dei Pericolanti ove, accolto festosamente, fu nominato accademico. Durante il suo soggiorno in questa città inizia ricerche sopra le acque dello stretto, adatta nel suo domicilio un piccolo acquario per osservazioni sui zoofiti, studia le meduse fosforescenti, fa rilievi geologici delle coste ed osservazioni sulla corrente montante e discendente del golfo che si alterna di sei in sei ore, sfata la leggenda del vortice di Cariddi e ne misura la profondità delle acque, che risulta di cinquecento piedi. Quando ripassa per Napoli compie l'ascensione del Vesuvio.

Questo fu l'ultimo grande viaggio che il nostro naturalista intraprese. Di qui in avanti le sue vacanze le alternerà fra piccole escursioni, fra la catalogazione ed il riordinamento della sua collezione privata. La maggior parte del suo tempo libero lo occuperà nell'estrarre dai suoi appunti di laboratorio e dai suoi giornali di viaggio il materiale che dovrà pubblicare, ed iniziare ricerche nuove e studi, specie quello grandissimo sulla respirazione, che costituirono gli ultimi suoi quaderni scritti contenenti le *ultime osservazioni particolarmente intorno alla respirazione degli animali* iniziati nel 1798 e continuati nel '99. Sull'ultimo di questi il fratello ha annotato la tragica notizia della morte.

«Nello stesso giorno del 4 febbraio 1799 il caro fratello un'ora prima di sera andò a letto e nella notte delli 11 di detto mese (ahi, dolorosa memoria!) passò a miglior vita. Nicolò Spallanzani suo fratello, che lo assistè fino all'ultimo respiro».

L'ultimo suo viaggio, il più grande, quello da cui non vi è ritorno, fu il viaggio dell'al di là.

Lazzaro Spallanzani fu un uricemico e con grande probabilità arteriosclerotico. Negli ultimi anni della sua vita soffrì di disturbi urinari dipendenti da cistite cronica, da ipertrofia od adenoma della prostata. Colpito, a quanto pare, da ictus il 4 febbraio del 1799 visse fino all'alba del dodici. Nella sua ultima malattia fu assistito da preclari sanitari di Pavia fra i quali lo Scarpa, il Tourdes⁴², il Brera⁴³ ed il Raggi. Il Brera ci ha lasciato la storia della malattia e della morte ed a quanto egli scrive, le lesioni erano principalmente a carico della vescica: «ove si notava un polipo presso al collo ed una cistite cronica». Uno dei reni, secondo il Brera, era affetto da pielite. Certo lo Spallanzani dal 1795 al '97 non si lagnò più di disturbi vescicali. Appena morto gli fu presa la maschera in gesso, che ora si conserva al Museo Spallanzani di Reggio Emilia. Dopo l'autopsia il cuore venne preso dal fratello che lo portò a Scandiano, dove fu conservato nel mausoleo eretto nella chiesa principale. Il museo anatomo-patologico di Pavia conserva del grande l'urocisti, che si vede affetta da cistite cronica. Vi si osserva un'escrescenza (forse adenoma della prostata) presso il collo della vescica. Il corpo del grande biologo fu tumulato nella Certosa di Pavia.

⁴² Giuseppe Tourdes (1770-1840), medico dell'esercito francese in Italia, divenne in appresso professore della facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università di Strasburgo. Amico dell'Italia e degli Italiani, lo Spallanzani lo ebbe carissimo. In alcune lettere

Amante come era di tutti i prodotti naturali, oltre il Museo che aveva allestito per l'Università di Pavia, volle avere la sua raccolta privata che egli teneva a Scandiano in casa propria. Dato l'uomo che l'aveva formata e la passione che questi metteva nella

scritte al Galvani negli ultimi anni della sua vita (vedi LUDOVICO BARBIERI, *La scoperta dell'elettricità animale nella corrispondenza inedita fra Luigi Galvani e Lazzaro Spallanzani*, in «Atti e Memorie della R. Deputazione di Storia patria per l'Emilia e la Romagna», vol. III, 1937-38, a. XVI) il nostro parla dei suoi disturbi urinari. In una del 1° maggio 1795 così termina: «La Dio mercè io non ho mai sentito il menomo incomodo di orina e la mia salute non può essere migliore. Onde ella ben vede non sussiste punto quanto la state scorsa da lei si supponeva». Forse il Galvani aveva supposto il calcolo. In un'altra lettera del 4 ottobre 1797 egli scrive allo stesso: «La Dio mercè la mia salute è sempre stata ed è ottima, ottimissima, senonchè sempre più invecchio». Nella stessa lettera gli avvisa la visita del Tourdes, che gli presenta per lettera, chiamandolo il medico francese cittadino Tourdes mio amico e giovane molto valente nella sua professione ed altre scienze analoghe.

⁴³ VALERIANO LUIGI BRERA, *Storia della malattia e della morte del professore Lazzaro Spallanzani*, Pavia, Bolzani, 1801.

scelta del materiale, l'importanza e la ricchezza della collezione, questa durante la vita del nostro fu mèta di moltissimi visitatori, non solamente uomini di scienza, ma anche semplici curiosi di bellezze naturali. La gazzarra inscenata dalla calunnia, a cui già più sopra ho accennato e che illustrerò nel capitolo seguente, accrebbe la curiosità del pubblico, che dopo di questo spiacevole incidente vi si recò quasi in pellegrinaggio, non solo da ogni parte d'Italia, ma anche dall'estero. La raccolta era stata formata parte con materiale ritrovato nei viaggi o nelle escursioni dallo Spallanzani, parte con doni avuti. Le pietre gli furono donate dal N. U. Jacopo Morosin, gli alabastri volterrani dal prof. Cremani. Dallo svedese Lavather ebbe la maggior parte dei minerali che portò da Costantinopoli. Durante il soggiorno del nostro nella Svizzera il Lavather gli regalò gran parte delle cristallizzazioni. La maggior parte degli uccelli furono acquistati a Marsiglia dal Martignon. I pesci, i rettili ed i crostacei entrarono a far parte della raccolta dopo i viaggi fatti a Marsiglia e sulle coste tirreniche ed adriatiche. I molluschi e le conchiglie furono comperati a Genova, a Marsiglia ed a Porto Venere; altri esemplari gli furono donati dal signor Remusat. Il materiale era ordinato e collocato in cinque stanze non molto grandi, alle quali in appresso ne venne aggiunta una sesta. Nella prima erano stati posti i minerali, nella seconda gli uccelli, nella terza i pesci, i rettili ed i crostacei e nelle rimanenti i molluschi ed i zoofiti. Dopo il viaggio alle Due Sicilie la collezione venne ad accrescersi di molti prodotti

vulcanici e di differenti specie di zoofiti, asterie, echinodermi, oloturie ed alcionidi. Tutto il materiale della raccolta era custodito in armadi a vetri con il legname verniciato e filettato d'oro.

Alla morte dello Spallanzani questa raccolta di storia naturale passò in eredità all'avvocato Nicolò suo fratello. Il Comune di Reggio Emilia però volle che questa raccolta non esulasse dalla provincia, ma che invece venisse in prosieguo a formarne decoro. Formulate le richieste, le domande di adeguato compenso finanziario da parte di Nicolò Spallanzani e le offerte da parte del Comune, dopo lunghe pratiche burocratiche, la raccolta finalmente poté essere assicurata a questo con l'aggiunta dei manoscritti e dei libri del grande biologo e naturalista, e che l'avvocato Nicolò dette in dono. Il prezzo globale di acquisto fu di 110.000 lire reggiane. La vendita avvenne nello stesso anno della morte del nostro ed alle stanze che racchiudevano la raccolta vennero apposti i sigilli del Comune. Nel 1800, durante la Repubblica Cisalpina, tutto il materiale venne trasportato a Reggio ed alloggiato nel palazzo San Giorgio. Dopo la restaurazione del Governo austriaco fu notato, che molto del materiale conservato sotto alcool si era deteriorato per la non perfetta chiusura dei vasi e perchè era stato trascurato di riporvi il liquido evaporato. L'ordinamento, il catalogo e la direzione delle riparazioni necessarie vennero affidati a G. B. Guidotti di Parma, professore di storia naturale, che rimase come direttore della raccolta fino a tutto l'anno 1807, quando, ritiratosi, ebbe per successore il dott.

Antonio Spagni.

Ma la località del Museo non rimase sempre il palazzo S. Giorgio. Nel 1830 questo venne trasportato nel palazzo di S. Francesco e vi fu aggiunto, pur rimanendo separato negli armadi, altro materiale. Questo assieme venne a formare il Museo Spallanzani di storia naturale, per servire quale materiale didattico alle scuole medie e tecniche di Reggio. Col tempo molte delle imbalsamazioni furono dovute sostituire, giacche deteriorate dai tarli. Nel maggio 1842, in occasione della visita del duca Francesco IV Farnese, questi accordò i fondi per l'aumento ed il restauro degli armadi. Nel 1856, durante una visita del duca Francesco V, fu inaugurato nel Museo stesso un monumento al suo fondatore, la cui epigrafe in latino venne dettata dal prof. Michele Ferrucci. Nel 1880 il Governo italiano nominò direttore del Museo il dott. Alfredo Zona, professore di scienze naturali nel R. Istituto tecnico, il quale trovò la importante raccolta ridotta ad un vasto bazar di curiosità naturali. La stessa collezione dello Spallanzani era disordinatamente sparsa in tutti gli scaffali, mescolata ad altro materiale. Dopo un'accurata relazione dello Zona sullo stato del Museo, gli furono aggregati i professori Strobel dell'Università di Parma e Taramelli dell'Università di Pavia, che separarono completamente dalla primitiva raccolta Spallanzani tutto il materiale aggiuntovi in epoca posteriore. Il Cime-lio Spallanzani è ora conservato e decorosamente collocato in

Reggio Emilia⁴⁴.

⁴⁴ Vedi NABORRE CAMPANINI, *Storia documentata del museo di Lazzaro Spallanzani*, Bologna, Zanichelli, 1888.

CAPO IV.

L'ACCUSA DEI MALEVOLI, IL PROCESSO, LA RICONOSCIUTA INNOCENZA, LA BEFFA

Non molto raramente avviene nella vita degli uomini, che ad un avvenimento lieto se ne contrapponga un altro doloroso. Ciò successe proprio a Lazzaro Spallanzani in occasione del suo viaggio in Oriente, che fu uno degli avvenimenti di sua vita che egli con maggiore intensità aveva desiderato. Compiuto felicemente il viaggio di andata fino a Costantinopoli che tante soddisfazioni gli aveva procurato, sia per le conoscenze fatte, sia per la visita e per lo studio di regioni a lui del tutto sconosciute, sia anche per il rilevante materiale scientifico raccolto per inviare al Museo di storia naturale dell'Università di Pavia o per accrescere la sua collezione privata, egli nel ritorno volle fermarsi a Vienna. Ciò fece per rimettersi un poco dalla debolezza causatagli dalle febbri, forse di natura reumatica, contratte durante la visita ai distretti minerari ed alle miniere della Transilvania e dell'Ungheria. E fu proprio in questa città che egli ebbe la sgradita sorpresa di apprendere dallo stesso barone De Sperges, suo protettore, di una voce che da tempo circolava, diffusa da un ufficialetto dell'esercito austro-ungarico, fratello del professore Fontana dell'Università ticinese; quella cioè di un'accusa che era stata portata

verso di lui (Spallanzani) all'I. e R. Governo a Milano⁴⁵. Questa accusa asseriva essersi egli appropriato di materiale scientifico del Museo di Pavia e comperato con danaro dello Stato, per accrescere la sua privata raccolta di Scandiano. Il nostro abate, benchè non completamente guarito, scrisse subito una lettera al conte di Wilzeck, nella quale si protestava innocente della falsa accusa fattagli, dicendosi pronto a qualunque esame ed a qualsiasi indagine che potesse servire a provare la sua innocenza. Egli fu enormemente irritato per questa impertinenza, che non solo lo menomava nel suo onore, ma anche lo diminuiva presso il ministro plenipotenziario a Milano, che sempre si era mostrato gentile con lui e lo aveva protetto e con il quale si era sempre mantenuto durante il suo viaggio in una deferente corrispondenza.

Che cosa adunque era successo durante la sua assenza? Una

⁴⁵ Da una lettera inedita dello Spallanzani, conservata nell'archivio dei marchesi Campori di Modena, il CAMPANINI (loc. cit.) stralcia il seguente brano: «Io allora mi ritrovavo in viaggio per ritornare in Italia, nulla sapevo di tutto questo e ne ebbi soltanto la nuova in Vienna; anzi mi avvidi che di tal nuova era piena quella città, per una lunghissima lettera che a tutti mostrava colà il tenente Fontana fratello del prof. Fontana, il quale tenente non aveva difficoltà di dire che ricevuta l'aveva dal fratello».

vera congiura! Ho già accennato ad una certa freddezza, non disgiunta da un senso di livore, che esisteva fra i professori italiani e gli austriaci dell'Università di Pavia. Dice Massimiliano Cardini: «...acredine in cui non si può non riconoscere la diversità di razza e di nazione, che rende così spesso passionati nel giudizio delle cose e degli uomini, tutto travedendosi attraverso la lente dell'invidia e dell'orgoglio nazionale, che tende a sminuire i meriti di chi appartenga ad altra stirpe o nazione. Il che è legge per questa nostra bellissima Italia: così malvisa perchè così grande e così deprezzata perchè essa fu sempre agli altri maestra e dell'altrui barbarie dirozzatrice»⁴⁶. Spallanzani, con il suo nome che da tempo si era imposto e con il suo carattere autoritario, aveva fatto sorgere intorno a lui una rete di grandi e piccole invidie, che finirono con lo sfociare nell'accusa di malversazione a proposito del materiale scientifico del Museo di storia naturale dell'Università. Organizzatore della volgare calunnia fu il professore Gregorio Fontana, proprio uno di quelli che si era adoperato affinché il nostro ottenesse la cattedra di Pavia, ma che in

⁴⁶ MASSIMILIANO CARDINI, *Lazzaro Spallanzani e l'opera sua; nel secondo centenario della sua nascita*. Conferenza tenuta alla Scuola di Sanità militare in Firenze il 20 aprile 1929.

appresso, dicesi, era rimasto disgustato dall'aver veduto lo Spallanzani «voler primeggiare su tutti»⁴⁷. Ad esso si unirono i professori Scarpa e Scopoli ed il canonico Don Serafino Volta, custode del R. Museo dell'Università pavese. Nella vita di Antonio Scarpa è una macchia difficile a far scomparire, l'aver egli partecipato a questa bassezza, mosso forse dal fatto, che lo Spallanzani aveva detto di essersi molto dispiaciuto che l'anatomico e chirurgo dell'Università ticinese, dissertando sulla funzione dello stomaco, neppure avesse citato il suo nome, quando a proposito delle diverse teorie della digestione parlava dei succhi gastrici.

«Lo Scarpa invece, che traeva fama dagli stessi studi nei quali era grande lo Spallanzani, e che non voleva essere secondo ad alcuno, presto gli era divenuto avversario, facilmente il malumore

⁴⁷ Fontana da lui stesso si conferma autore della falsa accusa e ne fa ammenda in una lettera del 10 agosto 1787 diretta al R. I. Consiglio. Eccone il brano: «Ricevo colla più profonda rassegnazione e rispetto la partecipazione delle Sovrane disposizioni delle quali io venero e venererò sempre la giustizia e la sapienza. Un falso lume di mentita apparenza aveva imposto al mio corto intelletto e sedotto il mio meschino giudizio: ora dissipata l'illusione riconosco il mio involontario errore e deploro la mia cecità». Vedi *Memorie e documenti per la storia dell'Università di Pavia*, pag. 118, Pavia, Successori Bizzoni, 1878.

crescendo e mutandosi in aperta inimicizia quando lo Spallanzani notoriamente mantenne intima domestichezza col professore Rosa, del quale era stato collega a Modena e compagno negli esperimenti per la trasfusione del sangue, poichè il Rosa era emulo dello Scarpa e assai temuto»⁴⁸.

Questi quattro gentiluomini diffusero per tutta Europa un libello a forma di circolare, nel quale diffamavano completamente il nostro, facendolo apparire come «un solennissimo ladro», per usare le parole dello stesso Spallanzani. Ho già accennato come fu il suo stesso protettore a metterlo a giorno della calunnia. Pur tuttavia essendo grande estimatore dello scandinese, fece vista di non dar soverchio peso all'accusa. Infatti lo ricevette molto gentilmente quando questi si recò a fargli visita per ossequiarlo e conoscerlo personalmente. «Anche il mondo ufficiale della corte – dice il Pighini⁴⁹ – neppure mostrò preoccuparsene, poichè il nostro scienziato ebbe le più onorevoli accoglienze e lo stesso imperatore Giuseppe II lo ricevette per ben due volte, donandogli una medaglia d'oro col proprio ritratto». Il 4 di gennaio (1787) il professor Spallanzani arriva a Milano e di nuovo scrive al conte di Wilzeck ed a S. A. l'Arciduca Governatore, dicendosi

⁴⁸ NABORRE CAMPANINI, loc. cit., pag. 12.

⁴⁹ Loc. cit., pag. 341.

prontissimo a dare tutte le prove che avessero potuto dimostrare la falsità dell'accusa addossatagli. I suoi calunniatori credevano avere la vittoria nelle mani, essendosi fidati di ciò che era stato detto dal canonico Volta, custode del Museo di storia naturale di Pavia, dopo una visita fatta in incognito alla raccolta privata dello Spallanzani. Il nostro d'altra parte era sicuro della vittoria, forte della sua innocenza. Il duello era ingaggiato all'ultimo sangue. Lo Scarpa aveva scritto al Fontana: «Se l'affare prenderà quella piega che dovrebbe il Bassà è perduto: né so qual uomo vi sarà che si vorrà credere onorato della di lui amicizia e confidenza»⁵⁰. La raccolta privata nel nostro era per la più gran parte formata con materiali da lui ritrovati, ma anche, come ho detto, con doni ricevuti. Essa però al tempo della calunnia era non così grande come risultò alla morte del suo formatore. Anzi il materiale scientifico regalatogli da autorità e da sue conoscenze era abbondantissimo ed egli, raccoglitore appassionato, non lo poteva sacrificare tutto passandolo al Museo di Pavia. Sarebbe stato un altruismo troppo spinto. I suoi superiori tennero ciò in grande conto e, dopo di aver minutamente esaminate le prove a carico ed a discarico, conclusero per la sua innocenza.

⁵⁰ NABORRE CAMPANINI, loc. cit., pag. 17. «Bassà» per «pascià» dato in senso dispregiativo allo Spallanzani dopo il viaggio in Oriente.

Spallanzani infatti in un'altra lettera al conte di Wilzeck unisce un memoriale, al quale allegò una minuta descrizione della sua raccolta privata; dove ed in quante stanze era alloggiata, come gli era pervenuto il materiale parte da lui raccolto e parte donatogli, facendo il nome dei donatori. E candidamente confessa, che nella sua qualità di professore si era qualche volta servito del diritto di poter portare in casa qualche pezzo del Museo dell'Università per studiarlo, ma che questi esemplari erano d'un subito riconoscibili dalla diversa montatura ed egli inoltre era solito riportarli al Museo, come di dovere, quando se ne era servito.

Durante il viaggio in Oriente fatto dal nostro, dopo che tra il Fontana, lo Scopoli e lo Scarpa fu tutto combinato, si spinse Don Serafino Volta, che funse nella losca congiura da testa di legno, a recarsi a Scandiano a visitare il museo Spallanzani e riferire. Questi si formò la convinzione, che forse non era individuale, ma proveniva dalle sobillazioni dei promotori dell'accusa, che molto materiale della raccolta di Scandiano dovesse appartenere al Museo dell'Università. E riferì ai tre professori quello che aveva veduto ed essi si convinsero – evidentemente in mala fede – del fatto e ringraziarono in cuor loro l'intervento del Volta, che permetteva di documentare la calunniosa accusa⁵¹. Fu

⁵¹ L'abate Volta riferì talmente secondo i desideri del Fontana e dello Scarpa, che questi poté scrivere il 16 settembre 1786 allo stesso Fontana: «Il Canonico (Volta) sotto altro nome s'è portato

a vedere il gabinetto del Bassà e ne è ritornato tutto fuori di sè, stupito e quasi con le lacrime agli occhi esclamando che si mandano al supplizio sovente di quelli che lo meritano meno del ladro di Scandiano. Ha trovato ivi più di mille pezzi de' più scelti presi dal Gabinetto di Pavia sopra i quali non può cadere equivoco, poichè il ladro ha avuto la balordaggine di lasciarvi le etichette scritte di mano del Canonico come sono in tutti gli altri pezzi sotto la sua custodia in Pavia. Si può dire che ha sfiorato il nostro Gabinetto e che ha avuto la crudeltà di rendere imperfetta la nostra collezione dell'Aia. Sono circa quattro anni che il Canonico si è accorto che il Gabinetto nostro diminuiva sensibilmente; ne dimandava conto al bidello; minacciava di darne parte al Governo; ma inutilmente. Sull'articolo poi delle conchiglie sapeva che il Bassà aveva tacciato di ladro lo Scopoli. Osservate fino a qual punto un uomo può scordarsi. Il Canonico è di parere che il furto monti a 2000 zecchini. In tale stato di cose, prevedendo il Canonico che potesse venire un giorno in cui dovesse rendere conto di ciò che si trova marcato nei cataloghi del nostro Gabinetto, ha preso il giusto partito di scrivere una dettagliata relazione a Don Luigi Lambertenghi, accompagnandola con una lettera assai giudiziosa e forte, pregandolo a prendere le più sollecite ed efficaci misure sopra questo affare. Egli è certo che, non ostante tutte le precauzioni prese, se il Governo tarderà molto non sarà più in istato di fare una rappresaglia. Aspettiamo con

steso un libello in forma di relazione, che fu diffuso in tutte le regioni d'Italia ed anche all'estero. Il Campanini ha stralciato dalla corrispondenza dello Spallanzani brani di alcune lettere, i quali si riferiscono a ciò. Questi brani provano, che coloro che scrivevano al nostro erano a conoscenza della cosa molto prima che questa arrivasse alle sue orecchie. Da Pisa, infatti, il professore Pietro Rossi scriveva il 22 marzo 1787: «Non devo dissimularle che, con grande mio rammarico, fino da tre mesi sono intesi sorgere delle ciarle contro la degnissima sua persona, alle quali la mia debole voce non potè fare che una piccola opposizione. Ebbero queste la origine da una lettera venuta da Firenze, che accennò brevemente ed in genere alla calunnia; contemporaneamente però riceverono alcuni professori (tra i quali le nominerò

impazienza lettere da Milano sopra questo. Vi dirò che non dubitavo di qualche furto; ma non avrei mai creduto che si potesse portare l'impudenza a questo segno... Per mia fortuna l'ho conosciuto a tempo; pertanto tenete queste notizie nel più grande segreto, finchè non si sappia quale partito abbia preso il Governo». Questa lettera dello Scarpa esistente nell'Archivio di Stato di Milano e di cui qui se ne è riportata una parte, fu pubblicata nelle *Memorie e documenti per la storia dell'Università di Pavia*, parte 3^a «Epistolario», pag. 250, Pavia, Successori Bizzoni, 1878.

il signor Pietro Paoli) una molto infamante lettera del sig. canonico Volta... La cosa però è andata sempre crescendo in maniera che da alcuni quasi si è creduto di farle grazia ad accusarla di negligenza e di poca circospezione. Un certo ex gesuita Ximenes, precettore di certi signori Agli, non dirò per ispirito di partito, ma forse male informato, ha sparso anch'egli delle nuove poco vantaggiose»⁵². L'abate Fortis, grande amico del nostro, che quando seppe del viaggio alle Due Sicilie che questi si proponeva di fare, lo invitò a stare con lui nella sua villetta in Napoli sita sulla Riviera di Chiaia, così lo informa da questa città il 4 marzo dello stesso anno: «Purtroppo cotesta gente nemica vostra ha fatto il diavolo a quattro. Ebbero lettere infiammatorie il professor Vairo, il professor Odazi, il dottor Micoli. Di quanto mi costa nessuna è del Fontana ma di un vile suo cooperatore»⁵³. Ed anche uno dei suoi amici ginevrini, il Senebier, in una missiva da Ginevra così si esprese: «Jusque'à ces derniers jours on ignorait dans Genève tous les bruits repandus sur votre compte; nous

⁵² Vedi «Corrispondenza Spallanzani», nella Biblioteca civica di Reggio Emilia, filza IX, 5.

⁵³ Era sempre il canonico Volta quello che firmava. Vedi «Corrispondenza Spallanzani», nella Biblioteca civica di Reggio Emilia, filza VI, 2, 1, 16.

étions 3 ou 4 amis qui en étions informés et nous les gardions tristement dans nos cœurs, mais ces bruits remplissent la ville. Chacun s'adresse à moi pour savoir ce que je pense... Je suis parvenu à suspendre le jugement des personnes les plus propres à entraîner les suffrages»⁵⁴. Da tutte queste notizie Spallanzani viene a conoscere la grande diffusione data alla calunnia per mezzo della lettera-libello. Egli sconsiglia ancora il Governo di andare fino al fondo della cosa e domanda che, oltre la sua relazione, si cerchino le prove più ampie da molteplici testimoni. Voleva smascherare e confondere i suoi nemici e far brillare di conseguenza la sua adamantina innocenza. Intanto va procurandosi le pezze d'appoggio per l'inchiesta e, se necessario, anche per il processo.

I consigli che gli danno in proposito i suoi amici sono diversi. E mentre Marsilio Landrani gli scrive da Milano il 19 aprile di andare fino al fondo della cosa e «non risparmiare diligenze nè danaro per aver lumi su di ciò, affinchè S. M. sia pienamente edotta *ab ovo* di tutta questa faccenda»⁵⁵, l'abate Fortis non ritiene decoroso scendere a documentare i dettagli, basta solamente

⁵⁴ Biblioteca civica di Reggio Emilia: «Corrispondenza Spallanzani», filza XVI, 12, 1, 1.

⁵⁵ Idem, idem, filza V, 7, 1, 4.

«confondere cotesti scellerati e svergognarli dinanzi a tutta Europa»⁵⁶; ed il Lorgna da Verona rinforza il consiglio del Landrani, scrivendo al nostro il 15 maggio 1787: «Stia di buon animo; *dabit Deus his quoque finem*. Io sono cosa sua e le protesto per Dio, che darei mano alla spada per lei contro chicchessia»⁵⁷.

Il Governo di Milano volle che la verità intiera fosse fatta sulla calunnia; giacchè se lo Spallanzani contava grandi protettori, coloro che lo avevano accusato avevano nomi degni di considerazione e quindi era necessario che l'inchiesta dovesse andare fino al fondo. Spallanzani per questa decisione è gongolante di gioia, mentre i suoi accusatori cominciano a temere per le conseguenze della loro disonesta azione. Tanto più che un'inchiesta ordinata dal Governo al padre Ermenegildo Pini riguardante la privata raccolta dello Spallanzani era venuta a conclusioni molto differenti da quelle riferite dal canonico Volta ai calunniatori. Spallanzani, nel memoriale che presentò al conte di Wilzeck, ministro plenipotenziario a Milano, non aveva ricopiato alcuni periodi che egli aveva posto nella minuta e che, se al contrario vi fossero stati scritti, avrebbero costituito una ben magra scusa alla

⁵⁶ Biblioteca civica di Reggio Emilia: «Corrispondenza Spallanzani», filza VI, 2, 1, 16.

⁵⁷ Idem, idem, filza IV, 1, 3.

imputazione dei suoi denigratori⁵⁸. La relazione del Pini conclu-

⁵⁸ «Tra le mentovate produzioni tutte quante di mia ragione se ne trovano presentemente alcune poche che appartengono al museo di Pavia, da me recatevi prima d'intraprendere il mio viaggio. E taluno pensar potrebbe che io me le fossi appropriate. Ma quanto sono io mai lontano dal meritare questa taccia. L'E. V. m'insegna la gran differenza che passa fra l'estrarre che può fare un professore dal pubblico museo qualche prodotto e l'impossessarsi di esso. Io adunque ho estratti coll'unico ed onesto fine di studiarli que' pochi prodotti; giacchè il decoro della cattedra, la privata mia istruzione e quella dei miei scolari esigono questo da me. Nè questa è la sola fiata che per esaminarli io ho preso dal pubblico gabinetto alcuni naturali prodotti; qualora dunque mi sono abbattuto in alcuno che fosse istruttivo nè a me troppo cognito, io l'ho fatto recare presso di me, nè avrò difficoltà di praticare lo stesso in avvenire quando V. E. non abbia niente in contrario. Intanto poi mi conviene farli tradurre nel mio ozio villereccio di Scandiano, in quanto allora io posso esaminarli con tutta comodità, la qual cosa non mi è concessa nel tempo delle lezioni; e dopo di avere istituiti su di essi i necessari esami, rimetto i pezzi al museo di Pavia. Così ho fatto per lo passato, e così avrei pure fatto in que' pochi che tra i miei prodotti esistono

deva di non aver trovato nella raccolta privata dell'abate di Scandiano alcunchè di quanto era stato veduto dal Volta. Quando lo Spallanzani seppe ciò, fu ben contento di non aver posto nel memoriale quei periodi esistenti nella minuta, i quali dicevano che egli alcune volte, a scopo di studio, aveva mandato a Scandiano materiale del Museo, ma che appena servitosene per le sue ricerche lo aveva riportato a Pavia.

La Camera di Consiglio presentò, dopo esaminato minutamente il caso, le sue conclusioni al Sovrano, il quale con imperiale decreto del 4 agosto 1787 riconobbe allo Spallanzani «fedeltà ed onestà nell'amministrazione e nella conservazione di

presentemente a Scandiano, se la troppa lontananza non me l'avesse conteso. E già non avendo potuto andare a Scandiano ho dato gli ordini perchè il più presto possibile siano tali produzioni restituite al museo di Pavia. Veda adunque l'occhio illuminato di V. S. come quella maniera di procedere è legittima e permessa, e in conseguenza quanto avrebbe torto chi volesse sospettarla men che onesta. Difatti io non conosco professori di Storia naturale in Italia che, avendo la cura di qualche pubblico gabinetto, non usi senza la minima opposizione de' superiori, di tal libertà. Ed altrettanto veggio pur praticarsi da pubblici bibliotecari, parlando di libri» (vedi NABORRE CAMPANINI, loc. cit., pag. 23).

tutto ciò, che concerneva il Museo di storia naturale dell'Università di Pavia», dichiarando non sussistere l'accusa di dispersione o sottrazione di materiali dallo stesso. Invitato il nostro a presentarsi al R. I. Consiglio, gli fu comunicato l'imperiale gradimento per gli utili servigi da lui prestati, ingiungendogli silenzio perpetuo su questo fatto che aveva «cimentato l'onore di uno dei più illustri Professori ed anche la reputazione della R. Università di Pavia e del ragguardevole corpo dei Professori»⁵⁹. In quanto ai calunniatori, al canonico Volta fu tolto l'incarico di custode del Museo di storia naturale ed un rimprovero solenne venne fatto tanto al Fontana che allo Scarpa ed allo Scopoli, ingiungendo loro «di non far più parole sul noto affare Spallanzani». Il canonico Volta, che fu la testa di legno in questo affare, come sempre avviene in questi casi, fu il più colpito, giacchè in appresso non potè più coprire posti d'insegnante, che istantemente aveva richiesto. Eppure egli non aveva speciali motivi per danneggiare lo Spallanzani. Il decreto ritardò molto ad essere emanato, giac-

⁵⁹ E così finiscono la maggior parte delle lotte personali, più o meno decorose, fra professori, lotte che si sono avute in tutti i tempi ed in tutte le nazioni e che sempre si ripeteranno; giacchè i protagonisti di queste sono uomini con tutti i loro meriti, ma anche con tutti i loro difetti.

chè l'Imperatore Giuseppe II era partito da Vienna per incontrare lo Zar delle Russie⁶⁰.

Così l'increscioso incidente, prodotto dalla vile calunnia, ebbe termine. E per quanto Spallanzani abbia voluto dimenticare, come dimenticò (giacchè durante la sua malattia mortale anche

⁶⁰ La storia della calunnia è ricordata anche nelle memorie autobiografiche di Giuseppe Frank nel seguente passo: «Spallanzani nello stesso tempo era anche direttore del Gabinetto di storia naturale, rimarchevole per la collezione di ofidi e di vermi intestinali; quest'ultima proveniente dal museo di Goetz, acquistato dall'imperatore Giuseppe».

«Un certo abate Volta di Mentone (da non confondersi con il celebre fisico) passando per Scandiano, ove Spallanzani aveva una proprietà in campagna ed un gabinetto di storia naturale, credette vedervi dei minerali preziosi appartenenti all'Università di Pavia. E denunciò l'illustre naturalista al Governo, senza neppure aver preso le precauzioni necessarie per di provare la sua asserzione. Così dopo un'inchiesta fu visto che nulla mancava al Gabinetto di storia naturale di Pavia e l'abate Volta fu dichiarato calunniatore» (vedi P. CAPPARONI, *Spigolando fra le memorie autobiografiche di Giuseppe Frank*, in «Bollettino Storico Italiano dell'Arte sanitaria», anno 1926, pag. 193).

lo Scarpa fu tra i medici che lo visitarono e rimasero al suo capezzale), pure conservò sempre nell'animo il ricordo di questa cattiva azione. Infatti, quando l'abate Fortis, edotto del viaggio alle Due Sicilie che lo Spallanzani aveva in mente di fare, gli offrì ospitalità nel villino napoletano sulla Riviera di Chiaia, questi, saputo che forse a Napoli sarebbero andati alcuni professori dell'Università di Pavia, fra i quali lo Scarpa, così rispose al Fortis in una lettera del 28 febbraio 1788: «Ma io più oltre resistere non posso ai replicati graziosissimi vostri inviti, e però vi dò parola di amico, che nella prossima ventura estate avrò il sospirato bene di riabbracciarvi in Napoli, e nella mia dimora costà mi prevarrò del vantaggio del vostro casino di Chiaia. Io in codesta contrada ho pochissime conoscenze, pochissimi rapporti; ma l'appoggio di un tant'uomo, quale voi siete, e sì vantaggiosamente conosciuto, ha valuto per mille: onde innanzi tutto vi dico, che tutte le mie speranze, tutta la mia fiducia, io la colloco in voi. Qui è voce che Frank, don Alessandro Volta, Bertola e forse il grande Scarpa siano per fare nel tempo stesso il medesimo viaggio, anzi l'abate Bertola, che vi riverisce senza fine, e che è vostro grande ammiratore, me ne assicura. Potete ben credere, che sentito che viene Scarpa, io non sarei della partita. Ma anche indipendentemente da questo, io amo viaggiare solo, cioè unicamente col mio servitore, perchè troppo mi è cara la mia libertà, ad onta anche di dovere spendere qualche cosa di più... Tenete dunque per sicuro questo divisato mio viaggio: intanto vi ringrazio

quanto so e posso della vostra generosa offerta»⁶¹.

Dello Scopoli poi si vendicò con una atroce beffa, che è anche narrata nelle memorie di Giuseppe Frank⁶², dove però non

⁶¹ Brano di lettera riportata dal PIGHINI, loc. cit., pagg. 348 e 349.

⁶² Vedi P. CAPPARONI, loc. cit., in «Bollettino dell'Istituto Storico Italiano dell'Arte sanitaria», anno 1926, pag. 193. Eccone il passo completo: «Scopoli tirolese professore di botanica e di chimica, era lo scienziato emulo di Jacquin, per non dire di Linneo; ed in questa qualità egli aveva diritto di guardare Spallanzani dall'alto al basso. Buon tedesco malgrado il suo nome italiano, egli non nascondeva affatto i suoi sentimenti riguardo a questo professore. Se ne vendicarono i nemici dello Scopoli non solamente con un atroce libello – Lettera di Lombardia –; ma gli fecero mandare anche da un chirurgo di campagna una bottiglietta che conteneva nell'alcool un preteso verme, che era stato emesso, diceva l'etichetta, dopo un accesso di colica. Scopoli l'esaminò scrupolosamente ed avendo trovato che non corrispondeva ad alcuno dei vermi intestinali conosciuti, lo descrisse come una nuova specie, dandogli il nome di *Physis intestinalis*, lo fece disegnare ed incidere, dedicando la tavola a Sir Joseph Banks, presidente della Società reale delle scienze di Londra. Allora i nemici dello Scopoli pubblicarono che questo verme altro non

è fatto il nome dello Spallanzani, ma è accennato solamente ai nemici dello Scopoli. Il nostro, che nel Museo di storia naturale di Pavia aveva una bella collezione di vermi intestinali, provenienti dal Museo di Goetz (acquistato dall'imperatore Giuseppe), confezionò, prendendo un poco da un esemplare ed un poco da un altro, un verme di nuovo conio ricavato dall'esofago di un pulcino di pochi giorni, abilmente ed artisticamente preparato. Lo pose in alcool e, per mezzo di un medico di campagna, lo fece mandare allo Scopoli con preghiera di esaminarlo, facendogli sapere che era stato emesso da un cliente durante un accesso di colica. Questi, dopo un attento e minuzioso esame durato diversi giorni e dopo essersi assicurato che non corrispondeva ad alcuno dei vermi intestinali cogniti illustrati fino al suo

era che l'esofago di un pulcino bellamente preparato. Scopoli confessò francamente il suo errore, ma rimase vivamente impressionato dalla beffa, malgrado la premura che si presero alcuni naturalisti tedeschi di scusarlo, citando diversi esempi di grandi uomini che erano andati soggetti allo stesso sbaglio. Questo fatto, innumerevoli chiacchiere provenienti tutte dalla stessa fonte e dispiaceri domestici minarono la salute di quest'uomo eccellente. Egli d'un tratto rimase cieco da un occhio, ciò che mio padre dichiarò essere un sintomo precursore dell'apoplessia, che difatti lo colpì qualche mese appresso».

tempo, lo descrisse quale unico esemplare di una nuova specie. Di questo raro esemplare, da lui individuato col nome di *Physis intestinalis*, fece anche incidere un rame, dedicando questa incisione a Sir Joseph Banks, presidente della Società reale delle scienze di Londra. Non appena questa incisione con la scritta dedicatoria fu di pubblica ragione, l'autore della beffa pubblicò, che il nuovo verme altro non era che l'esofago di un pulcino. Lo Scopoli fu quindi costretto a riconoscere l'errore commesso. Rimase molto impressionato dal fatto e morì non molto tempo dopo. Lo Spallanzani in questo caso non dimostrò di possedere al sommo grado quella carità cristiana così consona al suo abito talare. Egli aveva piuttosto fatto sua la massima medioevale: «Occhio per occhio, dente per dente».

Questa fu la vendetta, direi scientifica, che il nostro si prese sopra uno dei suoi calunniatori e forse questo è l'episodio meno nobile della vita di colui nel cui animo le grandi ire ed i grandi odi non conobbero freni inibitori. Egli sopra i suoi calunniatori volle stravincere, ricordando forse in cuor suo, che la vendetta è il piacere degli dei.

CAPO V.

RICERCHE SULLA GENERAZIONE SULLA FECONDAZIONE ARTIFICIALE E SUGLI INFUSORI

Il problema della generazione ha agitato in tutti i tempi tanto la mente dei filosofi che quella dei medici, degli uomini di scienza e dei curiosi della natura. Considerato dapprima quasi come un mito, venne in appresso studiato quale uno dei più importanti problemi, quello cioè che cercava di dare una spiegazione alla funzione fisiologica che ha permesso, dopo la spinta iniziale creatrice, tanto agli uomini che agli animali ed alle piante di continuare a popolare il nostro pianeta. Fu relativamente facile spiegare grossolanamente per i gradi elevati della scala botanica e zoologica il fenomeno della fecondazione mediante l'impollinazione o l'accoppiamento.

La teoria vitalistica che ammetteva per gli animali, che il germe trasportato nell'utero, biloculare, desse prodotti maschili in una sua metà e femminili nell'altra, fu ritenuta la più attendibile, prima dai filosofi che ammisero la teoria della preformazione e poi da Aristotele di Stagira (III secolo a. C.). La concezione scientifica dello Stagirita venne seguita nell'antichità e per tutto il medioevo, fino al risorgere dell'anatomia nel secolo XVI. Il progresso in materia cominciò, quando, con il rinascimento

scientifico del secolo XVII, vennero scoperti gli elementi microscopici essenziali produttori il futuro essere: il nemasperma da Hamer ed il follicolo ovarico, creduto ovulo, da De Graaf. Con tutto ciò fino alla metà del secolo XVII era ancora la teoria di Aristotele quella che di massima teneva il campo, tanto per il fenomeno della generazione, quanto per la classificazione degli animali.

Gli animali furono da lui divisi in ἄνθρωπος (uomo, mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e pesci), ἄνθρωπος (cefalopodi, crostacei, molluschi, echinodermi, ecc.) ed ἔντομα (insetti con inclusi i miriapodi, aracnidi e vermi). Tanto negli ἄνθρωπος come negli ἄνθρωπος la generazione avviene in seguito all'accoppiamento e la sostanza generatrice contiene in sè preformato il piccolo essere e tutti gli esseri futuri. Negli animali inferiori la generazione invece può avvenire oltre che per uova anche per talli come nelle piante. Inoltre per gli esseri piccolissimi Aristotele ammetteva una generazione spontanea: «Sembra che nascano per una specie di corruzione (anzi meglio per cottura) in cui si mescola acqua di pioggia. La corruzione e la materia corrotta non sono che la rimanenza di ciò che prima è stato cotto...». Aristotele chiamò questa forma di generazione *Generatio aequivoca* ed in alcuni casi speciali la ammise anche negli ostracodermi. Però in tutti i casi egli ammette la presenza di una *psiche*, concepita però come un *quid* materiale, che – presentandosi le adatte condizioni – può

animare e rendere vitali un insieme di sostanze convenientemente disposte. Questa specie di generazione lo Stagirita la ammetteva per i seguenti organismi: alcune piante senza fiori, diversi ostracodermi ed insetti, alcuni pesci, specie le anguille⁶³. Anche questa dottrina della generazione spontanea, forte dell'autorità di Aristotele, tenne il campo non solo nel medioevo, ma fino al rinascimento scientifico del secolo XVIII, quando ricevette il primo colpo per opera delle ricerche di Francesco Redi, di Atanasio Kircher, di Antonio Vallisneri senior e di Marcello Malpighi. Questi scienziati con i loro esperimenti provarono che i liquidi nei quali, con la ebollizione prolungata si era distrutta qualunque sostanza vivente, sottratti dal contatto dell'aria, rimanevano sterili, cioè senza che vi nascesse alcun essere. Così anche la carne protetta dal contatto delle mosche non produceva i vermi, che altro non erano che le larve di questo dittero. Il fenomeno della generazione negli animali era basato sulle due teorie: quella della preformazione e l'altra dell'epigenesi. La preformazione venne accettata prima dai filosofi e naturalisti greci. Gli

⁶³ La questione della generazione delle anguille fu potuta risolvere solamente nel 1896, quando Grassi e Calandrucci provarono che il *Leptocephalus brevirostris*, che fino allora era stato considerato come una specie distinta, altro non era che una larva di anguilla.

ippocratici ed i platonici poi credettero che lo sperma provenisse nelle sue parti costitutive da tutto il corpo e che ogni parte di esso godesse della prerogativa di riprodurre la parte analoga a quella da cui proveniva. I mutilati ed i deformi avrebbero dovuto riprodurre mutilati e deformi, giacchè nell'ammasso del seme sarebbero venute a mancare, o sarebbero state alterate quelle parti che avrebbero dovuto provenire dalle mancanti o dalle deformi.

Questa teoria preformistica fu avversata dallo Stagirita, che si attenne invece alla teoria dell'epigenesi. Questa riteneva che nel sangue (ed il seme era sangue sublimato e concentrato) si trovasse una sostanza in cui, in potenza, esisteva il nuovo essere.

Gli scienziati del Seicento e del Settecento furono per la più gran parte dei preformisti in materia di generazione e credettero che nello sperma (animalculisti) o nell'uovo (ovulisti) si trovasse già formato completamente il futuro animale o l'uomo (*homunculus*). Anzi un gruppo di scienziati si spinse ancora innanzi, asserendo che non solamente vi esisteva il futuro essere sebbene piccolissimo, preformato in tutte le sue parti, ma in forma infinitamente minuta vi fossero tutte le successive generazioni (Bonnet con la teoria dell'*emboîtement des germes*). Tali erano le teorie che vivevano in fatto di generazione, quando Lazzaro Spallanzani si sentì attratto ad investigare questo grande problema. In quanto alla generazione spontanea la scoperta del microscopio aveva costituito il mezzo più potente mediante il quale questa teoria potesse essere debellata da menti illuminate.

Il nostro in un certo lato fu preformista, giacchè egli ammise solamente una preformazione virtuale. Per lui esistono corpuscoli o cellule che posseggono le proprietà di singole parti degli organismi, di cui portano seco il determinante. I suoi scritti, che trattano sia della generazione che dello sviluppo del nuovo essere, riguardano tanto il regno vegetale che quello animale. Nel campo della botanica per le crittogame studia la riproduzione delle muffe e per le fanerogame quella di piante diverse. Per il regno animale egli fa prima studi sui nemaspermii, pubblicati sotto il titolo di *Osservazioni ed esperienze sui vermicelli spermatici dell'uomo e degli animali*. Continua poi le sue osservazioni con ricerche sulla generazione di differenti animali e si estende grandemente nei suoi scritti a combattere la generazione spontanea ed a parlare degli infusori, lasciandoci uno speciale lavoro sul rotifero e la sua rivivescenza. Ma prima di intrattenerci su questi suoi lavori vediamo quali furono le sue idee circa la generazione nel regno vegetale, illustrando quanto egli espone nel suo studio delle muffe⁶⁴.

⁶⁴ Pubblicato negli *Opuscoli di fisica animale e vegetale dell'abate Spallanzani, regio professore di storia naturale nell'Università di Pavia*. Vedi edizione delle opere di Spallanzani, fatta sotto gli auspici della R. Accademia d'Italia, tomo 30, pagg. 459 e segg., Ulrico Hoepli, Milano, 1934.

Spallanzani compie le sue ricerche su diverse specie delle comuni muffe, *mucor*, *botrytis*, *penicillium*, provando che esse appartengono al regno vegetale, che la loro generazione non è spontanea, ma che è data invece dal pulviscolo nero (spore) contenuto nei globetti con i quali terminano i loro filamenti (sporangî).

Esamina diversi terreni da quelli più adatti alla loro vegetazione a quelli prettamente contrari, avendo osservato che per una rigogliosa vegetazione le muffe necessitano di aria. Ed in base a queste osservazioni conchiude: «Io frattanto mi terrò pago e contento se tra l'altre cose avrò messo fuor di questione la verace origine delle muffe più vulgari, la quale per non essere stata per lo innanzi convenevolmente ricercata e discussa aveva indotto altri nell'antica ed erronea credenza della generazione spontanea»⁶⁵.

Le esperienze e le osservazioni sulla fecondazione delle piante erbacee per il tempo in cui vennero fatte, per i microscopi non adatti, per la teoria del preformismo, che, sebbene non completamente pure egli seguiva, non approdarono a conclusioni probative; anzi, in alcune parti, esse furono o inesatte o del tutto errate. Queste esperienze lo condussero a conclusioni, le quali

⁶⁵ Vedi *Le opere di Lazzaro Spallanzani*, edizione citata, vol. III, pag. 459.

possono venire raggruppate così.

Per lo sviluppo dell'embrione l'elemento fecondante è il polline, ma esso non è sempre necessario. Ne consegue che vi sono piante partenogenetiche e piante nelle quali la polvere pollinica è necessaria per la fecondazione e consecutivo sviluppo dell'embrione.

Dobbiamo attendere la prima parte del secolo XIX, quando il fisico e naturalista G. B. Amici studiò il polline della *Portulaca oleracea* (porcacchia) per sapere che il grano pollinico, invece di aprirsi e spargere sullo stigma il suo contenuto, si cambia poco a poco in una specie di tubo o budello membranoso, che l'Amici chiamò tubo o budello pollinico. Brongniart dimostrò in appresso, che questo tubo si allunga, insinuandosi negli interstizi del tessuto cellulare dello stigma e dello stilo fino nell'interno dell'ovario, ove ciascun tubo viene a porsi in relazione con un ovulo e propriamente con il sacco embrionale, terminando così la sua funzione. Intanto una cellula speciale, immersa nel succo plastico del sacco embrionario, assorbendo per endosmosi gli elementi fecondatori sfuggiti dal tubo pollinico attraverso la membrana costitutiva, si sviluppa per formare l'embrione.

Dipese quindi da insufficienti cautele o da inadeguati mezzi d'ingrandimento il fatto, notato dallo Spallanzani nelle piante di canape, di spinaci ed in alcune altre, della produzione di frutti senza presenza di stami. In tali casi egli cercò bensì di eliminare

del tutto dalle vicinanze le piante della stessa specie a fiori maschi, viceversa poi non ebbe l'avvertenza di osservare se nei fiori lasciati esistessero stami.

Con tutto ciò il dubbio gli si affaccia alla mente, giacchè giunto alla fine delle sue ricerche sulla generazione delle piante erbacee conchiude: «Del rimanente quantunque la molteplicità dei fatti per me allegati mi astringa ad escludere intieramente l'azione del pulviscolo de' maschi delle mie piante, io non ardirei però negare la possibilità di qualunque fecondazione. Vo' dunque dire che nel meditar seriamente su questo rilevante soggetto, qualche volta mi è venuto alla mente, se mai le semenze di queste piante venissero fecondate nell'ovaia da qualche principio seminale che annidasse nei pistilli. Questo mio dubbio ha avuto origine dall'aver veduta talvolta sullo stigma di alcune piante una fatta di polvere molto simile in apparenza a quella degli stami, quantunque avessi prove sicure che quest'ultima non si era per ancora staccata dalle antere. Confesso di non avervi fatto sopra veruna particolare osservazione. Un tal dubbio si è in me confermato alcun poco dopo l'aver letto nel dotto signor Kölreuter, non senza qualche mia sorpresa, che l'indole della polvere seminale degli stami è simile all'altra di cui va fornito lo stigma»⁶⁶.

⁶⁶ *Opere di Lazzaro Spallanzani*, edizione citata, vol. III, pag. 704.

Anzi in quanto alla permeabilità del tessuto dello stigma il nostro precorre i tempi giacchè dice: «E giacchè parlo dello stigma, che è la parte superiore del pistillo, desidererei che quest'organo venisse meglio esplorato di quel che è stato fino al presente e soprattutto che fatte venissero le più minute ricerche intorno alla creduta impermeabilità in alcune piante...». Il motivo per cui Spallanzani non riuscì a scoprire la verità in riguardo alla generazione delle piante dipese, secondo me, dal fatto, che essendo egli un preformista ed avendo, secondo lui, posto ogni accorgimento affinchè il polline non venisse a contatto con lo stigma prima e con l'ovario poi, ne veniva di conseguenza che l'embrione preformato, ma non fecondato, dovesse svilupparsi ed accrescere per poteri propri.

Iniziando le sue ricerche sulla fecondazione negli animali il nostro, che seguiva la teoria dei preformisti ovulisti, cioè di quella classe dei preformisti che riteneva che nell'uovo fosse contenuto il germe preformato, vuole appurare se ciò sia o no verità. Pensa quindi che le prime ricerche da eseguire siano quelle dell'esame microscopico dei nemaspermi, nei quali i preformisti animalculisti ritenevano invece fosse contenuto il germe preformato del futuro essere⁶⁷. Lo Haller riteneva invece, e Spallanzani

⁶⁷ Si riteneva al tempo dello Spallanzani che il follicolo ovarico, scoperto da Reniero De Graaf nel 1677, fosse nei mammiferi l'ovulo, mentre al contrario bisognò attendere fino al 1827,

era un suo seguace, che «il feto appartiene unicamente alla femmina e che esiste in lei, per intero, prima della fecondazione». Ci vollero molti anni di ricerche per provare invece che la fecondazione non può aver luogo che mediante un'azione diretta dello sperma sull'uovo. Luciani nel suo magistrale *Trattato di fisiologia* dice: «Spetta allo Spallanzani questa scoperta (1786) che egli fece nelle sue esperienze sulla fecondazione artificiale, ove provò, che uova staccate dal corpo della rana col metterle a contatto immediato collo sperma spremuto dai testicoli, vescichette seminali e dutti deferenti del maschio restano fecondate».

I nemaspermi al tempo dello Spallanzani si chiamavano ancora vermicelli spermatici, come li aveva chiamati nel 1674 Mammen (o Hammer)⁶⁸, l'allievo di Leeuwenhoek. Il fine di queste ricerche sugli spermatozoi il nostro lo dichiara al termine della sua dissertazione o relazione dei suoi esperimenti: «Lo scopo di questa opericciuola è stato di esaminare con ogni diligenza più esatta la natura, gli andamenti ed i caratteri di questi misteriosi ospiti de' semi animali facendomi lecito tutt'insieme di ventilare

quando C. E. von Baer scoprì il vero uovo. Gli studi sui nemaspermi vennero dal nostro pubblicati nel 1776 nel volume II dei suoi *Opuscoli di fisica animale e vegetabile*.

⁶⁸ Il vero suo nome è Giovanni H. Ham.

e discutere gli altrui pensamenti su tale materia, i quali per la loro discordanza e per la celebrità di chi li ha proposti⁶⁹ hanno tenuto sospesi finora ed incerti gli animi dei naturali filosofi».

Infatti il nostro in questa serie di osservazioni si propone di esaminare microscopicamente il seme dell'uomo e di diversi animali, ritornando sulle osservazioni di Leeuwenhoek, per vedere se questi corpicciuoli caudati mobili che si trovavano nello sperma, fossero veramente animaletti e descriverne il loro comportamento rispetto all'aria ambiente, al calore, al freddo, al tempo che dura la loro vitalità e come si comportassero messi in differenti mezzi liquidi. Per questi suoi esperimenti egli si servì di sperma umano e di animali diversi (cavallo, toro, cane, montone, coniglio, pesci, salamandre) prelevato durante l'eiaculazione e su testicoli e vescichette seminali di uomini appena decessi o da vivisezioni di cani, conigli e montoni. La teoria cellulare di Schleiden nella botanica e di Teodoro Schwann nella zoologia non era ancora stata lanciata e le cognizioni del professore pavese non potevano precedere i tempi e quindi conoscere che gli spermatozoidi altro non erano che semplici cellule fornite di un ciglio vibratile necessarie alla fecondazione dell'uovo. Egli quindi dall'osservazione di questi elementi cellulari inservienti alla generazione, dal loro comportamento rispetto all'ambiente,

⁶⁹ Buffon.

li giudica piccoli animali e continua a chiamarli vermicelli spermatici. Erroneamente sentenza che non erano necessari per la fecondazione. Egli infatti seguiva la teoria dello Haller, che riteneva «che il feto appartiene unicamente alla femmina e che in essa esiste per intiero prima della fecondazione».

Spallanzani nella sua osservazione che i nemaspermi fossero dei veri animaletti, o che almeno come tali si comportassero, ebbe contro di lui Buffon, il quale asserì che i presenti animaletti altro non erano che molecole organiche e che in molti casi mancavano dell'appendice vibratile. Riassumendo le conclusioni del naturalista francese, il nostro termina: «Questi corpicciuoli da lui (Buffon) esaminati e descritti, e che quasi un secolo fa lo erano stati dal Levenoechio, non si possono per conto alcuno chiamare con questo Olandese osservatore vermicelli spermatici, non competendo ad essi il carattere di animali. La fatica che provano questi esseri nel tirarsi addietro la supposta coda, lo spogliarsi che fanno della medesima, il soggiacere sì spesso a mutamenti di figura, il formarsi sotto l'occhio dell'osservatore, il dividersi in più parti, l'impicciolirsi di mole sembrano a lui caratteri troppo incompatibili con l'animalità. Ma d'altronde non potendo dirsi che tali esseri siano corpi meramente inerti, per averli trovati veramente dotati di vita, quindi ci vuole che costituiscano una classe a sè a cui dà il nome di *molecole organiche*, particelle cioè disseminate in tutta la materia, primitive, incorruttibili, viventi e

sempre attive. Alle quali molecole poi egli non diffida di commettere la formazione dell'Universo vivente».

Spallanzani ribatte ad una ad una le osservazioni del Buffon, anzi come conclusione sospetta, che il naturalista francese non sia riuscito a vedere gli animalucci spermatici, ma che invece, operando su sperma alterato, perchè non fresco, abbia potuto vedere infusori nati nel liquido organico alterato. Dalla lettura di questa dissertazione spallanzaniana subito risalta alla mente del lettore l'accurato metodo che questi teneva sempre nel fare le sue ricerche. È vero che il nostro ha errato nel ritenere i *vermicelli spermatici* dei veri animali, mentre Buffon si è limitato a chiamare molecole organiche dotate di vita, quelle che meno di mezzo secolo dopo saranno chiamate *cellule seminali*. In ogni modo, quantunque egli non abbia riconosciuto ai nemaspermi il potere di fecondare l'uovo, pure riconobbe questa qualità a tutto il liquido seminale, come vedremo appresso. La storia delle scoperte scientifiche sulla fecondazione comincia con la dimostrazione, che il fenomeno non può aver luogo altro che mediante l'azione diretta dello sperma sull'uovo. La priorità di questa dimostrazione, dice Luciani⁷⁰, spetta allo Spallanzani (1786), il quale con le sue celebri esperienze «sulla generazione riuscì a fecondare

⁷⁰ *Trattato di fisiologia dell'uomo.*

uova staccate dal corpo della rana col metterle a contatto immediato con lo sperma spremuto dai testicoli, dalle vescichette seminali e dai dutti deferenti del maschio». È da notare però che lo Spallanzani credette ad un errore fondamentale, quello cioè, che la fecondazione avvenisse per il liquido seminale e non per gli spermatozoi. Quest'ultimo elemento egli dice di non averlo trovato «in alcuni semi stati prolifici». Questa asserzione è incompleta, giacchè se fecondazione era avvenuta gli spermatozoi non potevano mancare del tutto, o non tutti erano morti (secondo i trattamenti ai quali erano stati sottoposti dal nostro). Che per lo Spallanzani la fecondazione avvenga per il contatto del liquido seminale con l'uovo noi ne troviamo conferma nella sua dissertazione *Sulla generazione di alcuni animali anfibi*. In essa egli, preformista, asserisce, che l'uovo (per lui embrione) non fecondato dal seme del maschio avvizzisce e non si sviluppa. In questa dissertazione però troviamo che asserisce anche come verità molte cose che oggi non corrispondono affatto al vero. Egli chiama, per esempio, vivipari i batraci, mentre effettivamente sono ovipari. Chiamando le uova dei batraci prima di essere fecondate col nome di girini o feti, vi costruisce sopra una teoria della fecondazione completamente errata, mentre aveva posto le vere basi di questo fenomeno con l'asserzione, che l'uovo non resta fecondato altrimenti che coll'essere posto a contatto del liquido seminale. Questo fatto egli potè constatarlo meglio, quando procedette alle fecondazioni artificiali.

Queste esperienze di fecondazioni artificiali furono iniziate sui rospi (ad occhi rossi e tubercoli dorsali). Egli tolse da due o tre maschi accoppiati, le cui femmine non avevano ancora emesso il cordone gelatinoso delle uova, seduta stante il liquido seminale dalle vescichette spermatiche. Preso un pezzo del cordone gelatinoso lo divise in due parti. Una gli servì per controllo, mentre l'altra venne aspersa di liquido seminale ripetutamente passatovi al di sopra con un pennellino. Queste due porzioni di cordone vennero poi separate in recipienti con acqua. La porzione di controllo dopo diversi giorni infracidì, mentre nell'altra che conteneva le uova artificialmente fecondate, i girini cominciarono a svilupparsi al 5° giorno, all'undicesimo si muovevano dentro l'amnios ed al tredicesimo nuotavano liberamente nell'acqua. Questa bella esperienza dello Spallanzani è stata ripresa dai moderni ittiologi, che se ne sono serviti per la fecondazione artificiale dei pesci (trote, salmoni, carpe, ecc.). Il nostro continuò queste sue esperienze sui batraci, prendendo il seme da un rospo ucciso tre ore prima. I girini delle uova così fecondate nacquero ugualmente bene. Con seme estratto e conservato in tubo di vetro chiuso il potere fecondativo comincia a diminuire dopo sei ore per estinguersi dopo nove. Ed intanto sa che la quantità di seme bastevole per la fecondazione è piccolissima. Ricordando gli esperimenti infruttuosi fatti per la fecondazione artificiale delle uova del baco da seta dal grande Malpighi, vuole ritentarne la prova e vede che alcune varietà artificialmente fecondate

danno prodotti viventi, mentre uova di altre varietà rimangono sterili. Però egli non sa se con i mezzi che ha a sua disposizione questi esperimenti possono venire tentati sugli uccelli, sui pesci e sui mammiferi ed a coronamento dell'opera anche sull'uomo. Con tutto ciò comincia a tentarli sui mammiferi piuttosto grandi, nei quali la fecondazione avviene nell'utero materno. In un suo articolo stampato nel *Prodromo della nuova Enciclopedia italiana* (Siena, 1779) egli così si esprime: «Fin qui parlato abbiamo di quella classe di animali che si chiamano ovipari. La fecondazione artificiale con mezzi alquanto diversi, e che agissero dentro dell'animale, si potrebbe per avventura estendere anche ai vivipari? Il lettore ha già inteso la mia mente». Ed egli veramente si è fisso in capo di tentare la prova. Intanto raccomanda ai naturalisti di provare, giacchè gli sembra che la riuscita non debba essere difficile. Inizia le sue esperienze sopra una cagna barbona pluripara, che tiene chiusa in una camera alimentandola ed abbeverandola di persona. Giunto il periodo della fregola Spallanzani ottiene 95 centigrammi di sperma da un cane giovane della stessa razza, che inietta nell'utero della cagna da esperimento mediante una siringa a cannula lunga e fine. L'istrumento viene mantenuto a 30 gradi Réaumur, affinchè il seme non subisca alcuna alterazione.

Due giorni dopo questo piccolo atto operativo la cagna cessa di essere in fregola ed al ventesimosesto giorno dà manifesti se-

gni di gravidanza. Viene rimessa in libertà, ma sorvegliata continuamente. Al 62° giorno si sgrava di tre cuccioli, due maschi ed una femmina, che hanno tutte le caratteristiche dei genitori. Spallanzani fa notare che non tutto il seme fornitogli dal barbone penetrò nell'utero, giacchè almeno 30 centigrammi rimasero aderenti alle pareti della siringa. L'esperienza avvenne nel 1792. Egli ne rimase talmente contento, che nella sua dissertazione⁷¹ su questo soggetto al V capitolo scrisse: «Così a me riuscì di fecondare quel quadrupede, e la contentezza ch'io n'ebbi è stata una delle maggiori che provato abbia in mia vita, dappoichè mi esercito nella sperimentale filosofia». Ed il capitolo termina con queste parole: «Io frattanto ammiratore dei naturali fenomeni fin qui per me esposti, avrò il compiacimento di poter dire con Plinio: *Mibi intuenti saepe persuasit rerum natura, nihil incredibile existimare de ea*»⁷². Qualche anno prima nel suo viaggio in Oriente, durante il

⁷¹ *Della fecondazione artificiale ottenuta in alcuni animali.*

⁷² MARIANO PATRIZI, *Discorso detto il 12 giugno 1929 in Reggio Emilia per la celebrazione dei Parentali di Lazzaro Spallanzani*, 2° centenario della nascita. Ripubblicato nel I volume delle opere di L. Spallanzani, pubblicate sotto gli alti auspici della R. Accademia d'Italia (Milano, Hoepli, 1932). Il Patrizi dice che «l'esperienza fu fatta a Pisa condotta dai suoi seguaci professori Rossi e Branchi». Ma il testo spallanzaniano, a pag. 619 dello stesso volume, non

suo soggiorno in Costantinopoli, il nostro ebbe la fondata speranza di poter avere abbondante materiale di grossi mammiferi su cui sperimentare, speranza che, datagli dall'Ambasciatore francese conte di Choiseul Guffier, presto svanì per una malattia di questo. Lo scrisse lo stesso Spallanzani in un lettera al conte di Wilzeck suo protettore:

«...io meno la vita qui in Pera, conversando spesso, come io dicevo a V. E., co' Ministri delle Potenze straniere e distintamente col conte di Choiseul ambasciatore di Francia, quegli, siccome Ella sa, che ha pubblicato il viaggio pittoresco della Grecia. Questo rispettabile e colto signore avendo molta bontà per me, si è esibito nel tempo della campagna di fornirmi, alla sua villeggiatura situata sul Bosforo, tutti quei mezzi che saranno più opportuni per prendere pesci; e allora sarà che tenteremo insieme diverse sperienze sulle fecondazioni artificiali, scegliendo a tal

accenna che l'esperienza fu fatta da altri. In una lettera scritta a M. A. Caldani e che questi comunicò all'Accademia nel 1794 (vedi «Saggi scientifici e lettere dell'Accademia di Padova», tomo 3°, parte 2ª, pagg. 56 a 66, 71 a 72, 83 a 86), Spallanzani specifica che i due professori di Pisa, con un'esperienza fatta sopra una barboncina bianca, fecondata artificialmente, che dette alla luce quattro cuccioli continuarono la sua esperienza positiva della nascita di feti in cagne fecondate artificialmente.

uopo quadrupedi grandi cioè cavalle, asine, vacche, capre e pecore, addossandosi egli tutte le spese e somministrando tutti i comodi necessari per tali esperienze»⁷³.

Dei risultati di queste esperienze se ne sono valse nel secolo XX gli allevatori di razze equine pregiate, specie per i cavalli da corsa, come anche i produttori di seme di bachi da seta. E pensare che a Pavia questi esperimenti vennero giudicati con malizia ed acredine. Il Campanini⁷⁴ riporta una lettera del 16 vendemmiaio anno VI scritta al cittadino prof. Rasori dal cittadino dell'U. (forse Università e quindi potrebbe ben sospettarsi A. Scarpa), nella quale questi esperimenti sulla fecondazione artificiale nei mammiferi erano definiti «infami polluzioni autorizzate dalla necessità di rettificare certe sue esperienze».

Spallanzani fu il vero precursore per esperimenti della fecondazione artificiale. Ma i tempi non erano maturi a che egli fosse ben compreso. Dice Rosenfeld⁷⁵ che il lavoro scientifico mai è il

⁷³ Vedi GIACOMO PIGHINI, *Viaggi ed escursioni scientifiche di Lazaro Spallanzani*, Bologna, Cappelli, 1929, pag. 310.

⁷⁴ NABORRE CAMPANINI, *Viaggio in Oriente di L. Spallanzani. Relazione ordinata e compilata sui giornali di viaggio a Costantinopoli*, Torino, Bocca, 1888.

⁷⁵ L. ROSENFELD, *Rémarques sur la question des precurseurs*, in

prodotto di un solo individuo, ma invece è sempre una interreazione più o meno fruttifera fra il pensiero individuale di questo e quello della società in mezzo alla quale egli vive.

La scienza è un fenomeno sociale; l'evoluzione delle idee scientifiche non è una serie di scoperte individuali, più o meno logicamente legate l'una all'altra, ma una successione di tappe percorse da tutto un raggruppamento sociale. Sotto questo punto di vista il citato autore considera la questione dei precursori. Ad un momento dato a partire dalle comuni conoscenze della tecnica uno od alcuni individui più intraprendenti fanno dei tentativi di perfezionamento, perchè dotati di maggior perseveranza, penetrazione e immaginazione. Se questi tentativi corrispondono ad un bisogno generale di cui la società prende coscienza vengono assimilati, altrimenti il progresso è prematuro e non è accettato: vuoi per lo stato troppo arretrato della società stessa, vuoi per la forma troppo rudimentale del perfezionamento proposti. L'inventore ci appare allora come un precursore.

Un altro grande problema biologico che tenne occupata per diverso tempo la mente dello Spallanzani fu quello della generazione spontanea, che per alcuni animali inferiori, specie insetti, aveva costituito un vero inoppugnabile non solo nell'antichità,

«Archeion», 1938, n. 1-2.

ma che era perdurato fino al secolo XVII, quando il nostro Redi con esperimenti aveva debellato questa errata teoria. Questa però era ancora nel secolo XVIII seguita con entusiasmo da studiosi e ricercatori. Gli inglesi Ross, per le api, le vespe ed i topi ed il gesuita Needham, per gli animaletti che si trovano nelle infusioni di sostanze organiche, avevano proclamato, che questi esseri nascevano spontaneamente dal materiale in putrefazione e che la vita poteva spontaneamente essere prodotta dalla materia organica morta. Davanti a queste asserzioni, che venivano ad annullare la verità affermata dal Redi in proposito, Spallanzani si domandò: Ogni essere vivente deve necessariamente discendere da progenitori viventi, animali o piante che siano, oppure può esso prodursi per generazione spontanea? Nell'atto della creazione il Creatore creò tutti i viventi, siano stati essi piante od animali, ovvero per alcuni esseri minutissimi la creazione ha continuato a farsi di quando in quando fino ai giorni nostri? J. Turberville Needham (1715-1781) nel 1745 aveva dato alle stampe un suo scritto *New microscopical discoveries*, dove tra l'altro aveva trattato della generazione spontanea. Egli, dopo aver preparato infusioni di frammenti di carne e di vegetali, li poneva in fiaschi che, riempiti di acqua, aveva riscaldato ad alta temperatura, senza però giungere all'ebollizione. Tolti dal fuoco e chiusi con tappi di sughero, dopo alcuni giorni ne aveva esaminate al microscopio alcune gocce che erano risultate sempre piene degli animalucci

infusori scoperti dal Leeuwenhoek. Ed il ragionamento del Needham dopo queste asserzioni era stato questo: Se nelle infusioni prima della bollitura esistono germi od uova di questi infusori, con la bollitura certamente vanno distrutti. Quindi quelli che egli aveva veduto al microscopio erano nati spontaneamente, giacchè i fiaschi erano stati con la chiusura sottratti dal contatto dell'aria. Per questa esperienza male impostata poco mancò che Needham fosse nominato membro della «Royal Society» londinese. Il grande naturalista sistematico Buffon fece sua nella *Histoire naturelle* questa teoria, adattandola alla teoria delle molecole organiche, atte a cambiarsi nella sostanza di un essere vivente per mezzo della impronta interna (*moule intérieure*) dello stesso organismo, da lui lanciata. Queste molecole organiche divenute libere alla morte dell'individuo vagavano per l'aria e riunendosi nelle infusioni a molecole di sostanza organica, davano origine ai piccolissimi infusori, che per il Buffon non erano nè piante nè animali seppure semplicissimi, bensì semplici forme di vitalità.

La lettura del libro del Needham impressiona lo Spallanzani, il quale ha la sensazione che l'esperienza del gesuita inglese non sia stata condotta con tutte le necessarie cautele. E vuole occuparsi della questione. Comincia col riprovare, tanto che dopo molte prove la confutazione delle conclusioni a cui era giunto Needham gli risulta chiara e lampante. Il nostro si era accinto a queste ricerche, incanalando i suoi esperimenti sulla guida di un

saggio ragionamento. Il risultato di tutte le prove fatte fu consegnato in alcune pubblicazioni e lettere e cioè: *Osservazioni microscopiche concernenti il sistema della generazione dei signori Needham e Buffon*; *Osservazioni ed esperimenti intorno agli infusori*; *Disamina degli argomenti di Needham sull'origine degli infusori*. Nel primo di questi opuscoli, offerti in omaggio «alla celebre Accademia delle Scienze di Bologna», egli riassume lo stato della controversia scientifica, nonchè le teorie del Buffon e del Needham sulla generazione spontanea nelle infusioni di sostanze organiche e le idee degli stessi scienziati circa la errata teoria dell'eterogenesi, per poi chiudere esponendo le sue esperienze. Queste illustrano alcuni tipi di infusori da lui trovati nelle infusioni di semi di zucca – forse il *Chilodon cucullus* –, di camomilla – forse il *Colpodon cucullus* –, nonchè altri trovati nelle infusioni di lapazio, di granoturco e di frumento. La identificazione degli infusori descritti dallo Spallanzani resta però difficile, stante la mancanza di nomenclatura da parte del nostro. È possibile inoltre che egli abbia veduto anche dei grossi schizomiceti (spirilli, bacilli filamentosi). Ma in genere gli esseri da lui veduti corrispondono a quelli che oggi sono classificati fra i protozoi e specialmente fra i *flagellati*. Certo la terminologia usata dal nostro non è né poteva essere la moderna, dato che egli deve essere considerato fra gli iniziatori di questi studi. È interessante rilevare la minuzia e la esattezza delle sue osservazioni. Da questa prima serie di ricerche egli conchiude, che i movimenti degli infusori «non sono puramente meccanici

ma regolati e diretti da interno e spontaneo principio e che perciò tali viventi non solo in lato ed improprio, ma in proprio senso proprissimo veri animali dir li dobbiamo». Confuta poi le asserzioni di Buffon che gli infusori ed i «vermicelli spermatici» siano forme simili, rilevandone invece la grande diversità. Controbatte il referto delle osservazioni del Needham; il quale pretende che questi animaletti nascano per generazione spontanea, riducendole a tre punti principali: i peculiari fenomeni delle infusioni, l'azione del calore su queste e la successiva chiusura dei recipienti per impedire il contatto dell'aria. Spallanzani fonda il pernio della discussione sul fatto ammesso dal Needham, che un'infusione di carne sottoposta al calore, e quindi distruttivi i germi, fatta poscia un'infusione col succo della prima, dopo quattro giorni brulicava di germi. Questo fatto era l'argomento cruciato per provare secondo il naturalista inglese la generazione spontanea.

L'abate di Scandiano obietta che sarebbe stato certamente più convincente far bollire la carne, o meglio sostanze vegetali nell'acqua e dopo quattro giorni esaminare una goccia del liquido che era stato costantemente fin dall'ebollizione accuratamente chiuso. Ed infatti dopo aver fatto bollire le infusioni in recipienti a collo lungo, cacciatane l'aria coll'ebollizione e chiusi alla lampada i colli dei recipienti, i liquidi rimanevano completamente sterili e la prova serviva proprio a controbattere la generazione spontanea.

Ma Needham non si dà per vinto e ribatte, che lo Spallanzani

con la lunga esposizione al fuoco e con la prolungata ebollizione delle infusioni aveva distrutto o indebolito nei semi delle piante adoperate per le infusioni la forza vegetatrice. L'inglese intanto scriveva: «Si monsieur Spallanzani ne trouve à l'ouverture de ses vases, après les avoir laissé reposer le temps nécessaire à la génération de ces corps, rien de vital, ni aucun signe de vie, j'abandonne mon Système, et je renonce à mes idées». Spallanzani da vero scienziato nulla vuol lasciare di intentato pur di convincere il gesuita inglese, che gli animalucci delle infusioni nascono per uova pervenutevi dall'aria ambiente, o perché attaccate ai semi, o sostanze vegetali infuse. Istituisce perciò un'altra serie di esperienze che, riassunte, pubblica in un opuscolo dedicato «a S. E. il signor D. Ignazio di Caymo Ciceri conte del S. R. I.» ed intitolato *Osservazioni ed esperienze intorno agli animalucci delle infusioni in occasione che si esaminano alcuni articoli della nuova opera del signor Needham*⁷⁶.

Anzi, pensando che qualche cosa di vero vi potesse essere nelle osservazioni del gesuita sulla forza vegetatrice, il nostro immagina due serie di nuove esperienze. Fa macinare diverse varietà di semi (fave, piselli, vecce, grani, fagioli), mescola ognuna di queste farine con acqua e le fa bollire quale più, quale meno.

⁷⁶ Questa dissertazione fece poi parte del primo volume degli *Opuscoli di fisica animale e vegetale*, Modena, 1776.

Non chiude i recipienti alla lampada, ma solamente con un tappo di sughero, mezzo con il quale la chiusura non risulta ermetica. E così ragiona fra sè: nei tubi soggetti ad ebollizione prolungata, se la forza vegetativa esiste, essa sarà stata certamente annullata dall'alta temperatura. Osserva allora al microscopio e trova che tanto i preparati fatti con le soluzioni che avevano bollito pochi minuti, quanto quelli ottenuti dalle soluzioni sottoposte ad ebollizione prolungata, presentavano i loro bravi infusori e vivacissimi.

Dunque conclude: è dall'aria che cadono le uova degli infusori nati nei terreni nutritizi per loro preparati. Ma egli non è ancora contento. Vuol torrefare i semi non tritati. Se la forza vegetativa esiste, con la torrefazione sarà distrutta.

Versa sui semi torrefatti acqua distillata ed attende 4 o 5 giorni. I preparati delle differenti infusioni contenevano tutti infusori. Ugualmente li trova in un infuso di giallo d'uovo torrefatto. Constata poi che gli infusori muoiono fra il 300 ed il 340 grado della scala Réaumur. Il nostro può allora rendere pubbliche le sue conclusioni, che si riassumono in queste: le alte temperature (ebollizione prolungata) rendono le infusioni sterili, in quelle che rimangono in appresso in contatto con l'aria gli infusori si riproducono, mentre le altre sottratte a questo contatto rimangono sterili. In alcune infusioni sottoposte all'ebollizione per brevissimo tempo gli animaletti infusi (forme batteriche)

continuano scarsamente a vegetare, mentre con ebollizioni prolungate anche queste forme di vita si arrestano. In quanto poi all'esistenza della forza vegetativa Spallanzani conclude: «Se a dunque nelle esperienze del fuoco..., io non trovai ragionevole motivo che mi obbligasse ad ammettere la forza vegetatrice immaginata dal nostro Autore, in queste nuove esperienze trovo anzi fortissime ragioni che mi astringono a rigettarla come ripugnante e chimerica. E siccome allora non potei dissimulare la propensione che aveva in favore dei germi, come autori degli animalucci infusori (così stimolato dall'esperienze) adesso non ho difficoltà a dire che cotal propensione sia ormai in me passata in piena persuasione».

La teoria della forza vegetatrice del Needham era completamente battuta. Analoghi agli infusori, ma più elevati nella scala zoologica, erano alcuni animaletti che Leeuwenhoek aveva osservato e Baker dopo di lui illustrato nel libro *Le microscope à la portée de tout le monde*. Questi si ritrovavano nel terriccio o polvere delle grondaie dei tetti e fra le tegole di questi e si chiamavano Rotifero, Tardigrado, Anguillule delle tegole, Anguillule del grano rachitico. Il nostro vi fece alcune osservazioni, che in sul principio non volle pubblicare, ma poi lo fece, avendo notato che esse non solo differenziavano da quelle del Baker, ma le completavano. Descrive in queste minuziosamente i caratteri somatici del rotifero, la sua estremità caudale e l'opposta fornita di minutissime ciglia vibratili, che la fanno rassomigliare ad una ruota. Le ciglia

producono vortici che servono quale mezzo d'introduzione del cibo nel sistema digerente. Il fenomeno che più lo impressiona in questo piccolo essere è la sua morte apparente, che avviene appena la goccia d'acqua, o l'umidità di cui il terriccio è impregnato, viene a seccarsi. Allora l'animale si racchiude in se stesso, diventa duro e, toccato, si polverizza. In quei rimasti intatti basta rinumidire la materia terrosa in cui abitualmente vivono, per vederli tornare in vita vivacissimi. Nota però che i ripetuti disseccamenti finiscono per diminuire ed abolire questo potere di rivivenza. Le molteplici osservazioni fatte sono di una minuziosità che veramente meraviglia.

Spallanzani ricerca ancora per quanto tempo i rotiferi possono vivere disseccati nel loro mezzo ambiente. Osserva che si riproducono per uova e presenza il loro dischiudersi. Egli però errò in un particolare, quello cioè d'aver ritenuto questi piccoli esseri ermafroditi, quando invece essi presentano uno spiccato dimorfismo sessuale. Piene d'interesse sono anche le sue osservazioni fatte sulle anguillule delle tegole (forse trattavasi di una larva rhabditiforme di nematode del terreno, ovvero di un individuo adulto). Queste sue osservazioni terminano coll'ammonimento: «Risovvengasi che la storia naturale è ancora troppo vicina alla sua infanzia e che lo scoperto finora è un nulla rimpetto a quello che rimane a scoprire». Da quando il professore di Pavia scrisse queste parole sono passati circa 150 anni, eppure è incommensurabile quello che ai «curiosi della natura» resta ancora

da scoprire non ostante il grande progresso fatto dai mezzi tecnici di ricerca.

CAPO VI. SULLE RIGENERAZIONI

L'osservazione di tutti i giorni che ognuno può fare d'estate, sia in giardino che nelle strade di campagna o sui muri dei vecchi fabbricati, di lucertole con la coda mozza o di altre che, oltre il vecchio moncone, presentano la parte caudale mancante più o meno riformata, sarà forse stata la causa prima che avrà mosso lo Spallanzani a studiare il fenomeno delle rigenerazioni animali o, come egli meno propriamente volle chiamarlo, delle riproduzioni animali, seguendo la denominazione del tempo.

Ma un impulso maggiore che lo spinse a queste ricerche deve essere certamente stato la lettura delle osservazioni fatte dal suo amico, il naturalista ginevrino Bonnet insieme al francese Réaumur, l'inventore di una delle tre scale termometriche, sulla rigenerazione di porzioni del lombrico terrestre o delle zampe del granchio d'acqua dolce amputate. Vi contribuirono anche le pubblicazioni sullo stesso soggetto degli italiani Domenico Vandelli ed Antonio Vallisneri junior⁷⁷.

⁷⁷ TEOFILO BONNET, *Considérations sur les corps organisés*, Amsterdam, 1762; e *Contemplation de la nature*, Amsterdam, 1764.

DOMINICI VANDELLI, *De vermium terrae reproductione*, Patavii, 1758.

Il nostro ebbe sempre in animo di pubblicare un grande volume sopra i suoi studi sulle rigenerazioni animali, che sfortunatamente per noi mai vide la luce. Le sole parti pubblicate sono il prodromo e la rigenerazione delle parti amputate nelle lumache⁷⁸.

ANTONIO VALLISNERI (junior), *Sopra alcune riproduzioni dei lombrichi terrestri*, Padova.

⁷⁸ Nel Prodromo troviamo il canovaccio del materiale che sarebbe stato svolto nell'opera e la sua trattazione e cioè: Riproduzione del lombrico terrestre; Riproduzioni sul lombrico d'acqua dolce a batello; Riproduzione della coda del girino; Dell'esistenza dei girini nelle uova prima di essere fecondate; Riproduzione della testa e di altre parti della lumaca terrestre e delle corna nel lumacone ignudo; Riproduzione della coda nella salamandra acquatica; Riproduzione delle gambe nella salamandra acquatica; Riproduzione delle mascelle nella salamandra acquatica e delle gambe nelle botte, rane, rospi ancor teneri. Questa pubblicazione porta il seguente titolo:

«*Prodromo - di un'opera - da imprimersi - sopra - le riproduzioni animali - dato in luce - dall'abate Spallanzani - Sacerdote della Congregazione della B. Vergine, - S. Carlo di Modena, e Professore di filosofia - nell'Università, e Collegio de' Nobili. - In Modena MDCCLXVIII nella Stamperia di Giovanni Montanari con licenza de' Superiori*».

Quali erano le conoscenze sulle rigenerazioni animali che si avevano nel secolo decimottavo, prima che lo Spallanzani ne facesse materia particolare di studio? Il fenomeno della rigenerazione di parti amputate che si constata nei sauri, in alcuni crostacei, nei lombrichi terrestri e d'acqua dolce, nei girini giovani di rospi e di rane e nelle salamandre acquaiole non aveva attirato l'attenzione degli antichi ed era rimasto del tutto inesplorato fino verso la metà del secolo XVIII. Fu Abramo Trembley che per il primo osservò in un polipetto d'acqua dolce, che questo animaletto possedeva la proprietà meravigliosa di riprodurre quelle parti (tentacoli), che gli erano state amputate. L'osservazione del Trembley fu quella che spinse altri osservatori a ricercare se questa proprietà dell'idra d'acqua dolce fosse speciale a questo solo essere, oppure se anche altri, ed a lui superiori di grado nella scala zoologica, la possedessero ugualmente. Infatti, Guettard (1715-

Due sole parti di quest'opera sono state pubblicate dallo Spallanzani e riguardano la rigenerazione delle parti amputate nelle lumache. La prima memoria: «Sopra la riproduzione della testa delle lumache terrestri», fu pubblicata nel primo volume delle *Memorie di matematica e fisica della Società italiana delle Scienze*, Verona, Ramanzini, 1782, con una tavola; la seconda, con lo stesso titolo, fu data alle stampe nel secondo volume della stessa pubblicazione nell'anno 1783.

1786) ed il suo maestro Bernardo de Jussieu (1699-1777) poterono constatare che anche i polipi marini e le asterie presentavano lo stesso fenomeno, in queste ultime riproducendosi i raggi del loro corpo che erano stati amputati. De Réaumur nel 1742 pubblica, che il granchio d'acqua dolce, al quale siano stati amputati uno o più articoli delle gambe, li riforma in tempo non lungo. La neoformazione sul principio ha l'aspetto d'un bottoncino carnoso, ma in appresso si riveste del guscio calcareo. Lo studio però più importante fu quello del naturalista svizzero Bonnet, il quale aveva veduto, come amputando l'estremità cefalica di un lombrico, questa si riformava in uno spazio di tempo più o meno lungo ed in una forma del tutto simile alla parte amputata. Non vanno poi dimenticate le ricerche degli italiani Vandelli (1758) e del Vallisneri junior, già sopra ricordate.

Questo era lo stato degli studi sulle rigenerazioni animali quando Lazzaro Spallanzani imprese a farne tema delle sue osservazioni nel sesto decennio del secolo XVIII e propriamente fra il 1764 e '65, ancora giovane nella sua carriera scientifica, quando cioè insegnava al Collegio dei Nobili ed alla Università di Modena.

Egli iniziò le sue ricerche dalla rigenerazione del lombrico terrestre e d'acqua dolce, mosso, come già ho detto, dalle osservazioni fatte dal suo amico Bonnet insieme al De Réaumur su questo tema. Il nostro, da buon biologo, prima di accingersi ad esperimentare, volle conoscere a perfezione l'anatomia dell'anellide

sul quale aveva deciso di compiere questo genere di studi. Ed invero la descrizione dell'anatomia del lombrico come ci è data dallo Spallanzani è un monumento di esattezza e di minuziosità, anzi, si può dire costituisca la parte migliore dello studio⁷⁹.

Egli prima ne esamina i due apparecchi sessuali (il lombrico è ermafrodito, ma si riproduce per accoppiamento) ed il sistema circolatorio arterioso e venoso, passando poi alla descrizione del sistema muscolare, di quello digerente (esofago, stomaco ed intestino). Per il sistema circolatorio constata, che lungo la faccia dorsale del lombrico scorre la grande arteria, dove circola il sangue nella direzione dalla coda alla testa⁸⁰ e che una determinata porzione di questo vaso è fornita di proprietà contrattile che gl'impartisce la funzione di un vero cuore, potendo così essa spingere il sangue in avanti. Si propone in appresso di vedere se l'animale abbia un cervello, una midolla spinale e nervi, nonché organi inservienti alla respirazione.

Impossessatosi così dell'anatomia del lombrico, egli procede all'amputazione della porzione caudale. Conserva gli animali così

⁷⁹ Prima di lui il REDI (*Degli animali viventi negli animali viventi*) ed il WILLIS (*De anima brutorum*) avevano descritto anatomicamente lombrico e lo Spallanzani lo ricorda nel Prodromo.

⁸⁰ Questo fatto era però già stato scoperto dal Bonnet.

amputati in vasi ripieni di terra per poter giudicare il tempo impiegato a che la parte si rigeneri. Seguiamolo in queste sue osservazioni e riportiamo le sue stesse parole, per giudicare della minuzia e della precisione che egli pone in queste sue ricerche, che ci danno le prove lampanti del suo abito di vero ricercatore.

«Riguardo ciò che viene in seguito alla sezione si è cercato: 1° Quale nuovo ordine, qual nuova disposizione prendano le fibre e i vasi tagliati. 2° Qual tempo richieggasi dopo il taglio perchè sul troncone cominci ad apparire la novella produzione. 3° Quale sia la forma e la struttura di tale riproduzione ed in conseguenza quali siano le convenienze e le disconvenienze tra essa e la parte tagliata. 4° Se il circolo nella grande arteria nata sulla riproduzione sia analogo a quello del lombrico intiero, cioè se corra dalla coda alla testa. 5° Con quali leggi la grande arteria, la fistola intestinale e le altre parti esistenti nel vecchio si uniscano col nuovo. 6° Se essendo le cose pari la riproduzione cresca in ragione del tempo e del calore della stagione. 7° Se quelle parti tutte similari e dissimilari che sono nel vecchio si riscontrino nel nuovo. 8° Se la riproduzione in queste sezioni, che si è procurato che siano parallele ai piani delle anella, tenga la direzione longitudinale del lombrico. 9° Se la riproduzione vari di direzione, variato il piano del taglio. 10° Quanto tempo si esiga pria chè le parti riprodotte facciano perfettamente le funzioni delle vecchie tagliate. 11° Se allungandosi la riproduzione si allunghi anche il troncone. 12° Se dopo un lungo tempo la riproduzione uguagli

in grossezza la parte levata».

Ma nel prodromo tutte queste fasi dello studio sono solamente enunciate, mentre le relative esperienze non sono riportate. Eppure queste ricerche dello Spallanzani sulle rigenerazioni dei lombrichi sono le migliori del genere che egli abbia fatto. Dice Giuseppe Colosi della R. Università di Napoli (oggi a Firenze), che ha curato la pubblicazione di questi scritti del nostro nella edizione delle opere dello Spallanzani sotto gli auspici della R. Accademia d'Italia⁸¹:

«Più che quelle sulle chioccioline sono importanti le esperienze sulla rigenerazione dei lombrichi terrestri, a complemento delle quali lo Spallanzani aveva eseguito uno studio particolareggiato, dell'anatomia, notevole soprattutto per quanto riguarda il sistema circolatorio e varie osservazioni sulla respirazione e la resistenza all'asfissia di questi vermi. I manoscritti relativi mostrano uno studio di elaborazione tale della materia trattata da far ritenere che lo Spallanzani fosse molto vicino alla redazione definitiva della parte della sua opera che riguardava tali esseri. In quanto alle “riproduzioni del lombrico d'acqua dolce a batello” non si trovano nei manoscritti che pochi passi e ciò precisamente nella minuta di una lettera diretta al Bonnet e in qualche appunto sparso nei quaderni. Nulla però di notevole in aggiunta a quanto

⁸¹ Vol. III, pagg. 157 e segg.

era stato scritto nel prologo... Quale specie fosse il “lombrico d'acqua dolce a batello” non è possibile dire: i caratteri riferiti dallo Spallanzani sono del tutto insufficienti non solo al riconoscimento dell'animale, ma anche a darci un'idea approssimativa dell'anellide a cui intendeva riferirsi».

Ma tutto ciò che era ancora inedito nei manoscritti spallanzaniani riguardo all'anatomia e fisiologia del lombrico terrestre ed alla riproduzione delle parti amputate è stato pubblicato nella già detta edizione a cura del Colosi⁸².

Se lo scritto sull'anatomia del lombrico fosse stato pubblicato vivente lo Spallanzani, avrebbe antecesso di un cinquantennio quelli degli autori che dopo di lui si occuparono di quest'argomento.

Egli chiarisce i rapporti fra il vaso dorsale (arteria), quello ventrale sopraneurale (vena ventrale maggiore) che avvengono a mezzo delle anse esofagee che hanno diastole e sistole e con la vena minore (vaso ventrale subneurale). Scopre anche i vasellini neurali laterali, i quali accompagnano il vaso subneurale. L'identificazione di un piccolo vaso del canale intestinale non è chiara. La direzione della corrente sanguigna è identificata per il vaso

⁸² Vedi edizione citata delle opere dello Spallanzani, vol. III, da pagina 279 a pag. 328. Il Colosi ha creduto dargli questo titolo: *Opera delle riproduzioni: lombrico terrestre*.

dorsale e le anse esofagee. Trova per il primo l'assenza di globuli rossi nel sangue degli invertebrati, ciò che costituisce la principale differenza del sangue per queste due grandi categorie di esseri essendo il color rosso del sangue dovuto al pigmento che colora il plasma. Hünefeld che la pubblicò nel 1839, quando ancora non erano stati studiati i manoscritti spallanzaniani, è stato considerato il primo che abbia fatto questa osservazione, che in verità spetta al nostro.

Per il sistema intestinale osserva, che il tubo stretto al principio si allarga poi a forma di piccolo sacco, per tornare dopo a restringersi fino all'ano. Per le parti del tubo gastroenterico segue la nomenclatura del Redi e le chiama esofago, stomaco, intestino. Descrive la *typhlosolis*, nome dato dal Morren nel 1824 alla scoperta del Willis, la plica longitudinale delle pareti del tubo digerente. Dopo aver studiato il sistema digerente, e tolto, vede al disotto la midolla spinale e le sue diramazioni nervose e ne dà la tecnica per ben osservarla. Descrive il sistema muscolare longitudinale e trasversale. Portando l'attenzione sugli organi della generazione, che furono per il primo studiati dal Willis, osserva che l'ovaia trovasi collocata attorno all'esofago. Spallanzani chiude le ricerche anatomiche sul lombrico, esaminandone gli organi della respirazione ed esclude che i pori dorsali siano parti inservienti a questa funzione. Dobbiamo attendere fino al 1853, quando Williams ci darà notizie precise sulla respirazione del lombrico.

Réaumur e Bonnet sperimentando sulla rigenerazione del

lombrico, osservarono che, tagliando uno di questi vermi in due parti, la parte che conteneva la testa, riproduceva la parte amputata in alcuni mesi e quella che conteneva l'ano, riproduceva ciò che gli era stato tolto in quattro mesi. Il nostro, dopo di aver citato queste esperienze, passa alle sue che gli provano, che in un lombrico tagliato in due la parte che contiene la testa e la maggior parte degli organi continua a vivere, mentre la rimanente parte che contiene la coda finisce col morire. In dieci giorni la parte che contiene la testa cicatrizza nella linea d'amputazione appuntandosi ed iniziando così la rigenerazione della parte mancante. Nel pezzo tagliato che conteneva la coda qualora il taglio fosse stato fatto vicino alla testa, questa nella buona stagione si riformava e l'animale tornava a nutrirsi. Se poi il taglio cadeva lontano dalla testa la cicatrizzazione avveniva ugualmente, ma il segmento non si nutriva e finiva col morire.

Per le conclusioni di queste esperienze piacemi riportare le frasi stesse dello Spallanzani.

«Tal forza (la rigenerativa) sembra che misuri i suoi gradi a tenore della lunghezza della parte tagliata. Imperocchè quantunque talvolta il lombrico tagliato un poco più su, o più giù dia una coda di uguale lunghezza, si osserva però generalmente questa legge, che quando si taglia poca coda se ne riproduce poca; se ne riproduce più, quando si taglia più, e se ne riproduce moltissimo quando se ne taglia moltissimo. Sicchè la natura sembra che abbia per iscopo di riparare unicamente la parte perdutasi e di non

andare più in là. Tal verità si vedrà vieppiù confermata nelle riproduzioni di altri animali».

Spallanzani con questa asserzione, come risulta dal passo riportato, precorre la legge della *morfoestesia*, così chiamata dal Nolle, in base alla quale gli organismi tendono alla restituzione delle parti mancanti, cercando di riportare il mutilato alla forma normale. Il nostro asserisce ancora, che una favorevole temperatura ambientale influisce sul processo rigeneratore, quale importante fattore estrinseco. Ed abbiamo accennato che egli studiò la rigenerazione delle zampe e della coda dei giovani girini di rane e di rospi e nella salamandra acquaiola, nella quale osservò perfino il rigenerarsi della mascella con la sua impalcatura scheletrica. Più gl'individui amputati sono giovani, più le parti tolte si rigenerano sollecitamente. È la vivacità vitale degli elementi cellulari giovani notata dal nostro. Disgraziatamente queste sue esperienze non vennero pubblicate durante la sua vita, giacchè il volume sulla rigenerazione, molte volte promesso, mai vide la luce. Abbiamo notizia di queste sue esperienze per quello che egli ha detto nel prodromo e per gli appunti di queste che rimangono nei suoi quaderni di laboratorio.

Un altro terreno che egli riserbò alle sue esplorazioni in materia fu la rigenerazione di parti delle lumache terrestri e del lumacone nudo e specialmente della testa amputata di questi molluschi gasteropodi. Queste esperienze, come già ho ricordato, sono state pubblicate dallo Spallanzani e le sue osservazioni e

conclusioni, come ebbero dei fautori, così trovarono degli oppositori che oppugnarono la rigenerazione completa della testa delle lumache, da lui tanto fortemente asserita. Le esperienze quantunque condotte con una tecnica impeccabile, pure non si può dire abbiano condotto a risultati del tutto ineccepibili. Queste, appena furono pubblicate, produssero tale un'impressione non solo nel mondo scientifico, ma anche fra la maggior parte delle persone colte, che per diversi anni centinaia di migliaia di teste di questi poveri molluschi vennero sacrificate, per vedere la verità o meno delle asserzioni dell'abate di Scandiano; il quale assicurava, che nella massima parte delle lumache alle quali egli aveva amputata la testa, questa si era riprodotta. Perfino Voltaire volle sperimentare sul fatto, ma non ne rimase convinto. E l'Accademia delle Scienze di Francia nel 1768 nominò una Commissione composta degli accademici Turgot, Lavoisier, Tenon ed Hérissant per riferire in proposito. La Commissione confermò in tutto e per tutto la meravigliosa scoperta spallanzaniana. Ed uno dei suoi membri, il grande chimico Lavoisier, condannato dalla rivoluzione ad avere mozzata la testa, chissà se nelle ore che precedettero l'esecuzione non abbia pensato con una certa invidia alle lumache dello Spallanzani.

Quando il nostro era professore al Collegio dei Nobili e lavorava sulle rigenerazioni del lombrico terrestre, un suo giovane allievo, il marchese Vincenzo Frosini, cominciò a fare alcuni

esperimenti sulla rigenerazione delle lumache. Ciò questi racconta in una lettera allo Scopoli (6 febbraio 1787). Ne parlò al maestro, il quale lo esortò a continuare queste esperienze. Nella lettera allo Scopoli il Frosini diceva: «Rivolsi nell'anno 1766 le mie sperienze ed osservazioni sopra le lumache ed avendo veduto che si riproducevano le corna, m'avanzai a tagliare loro una buona porzione della testa ed avendo osservato che si mantenevano in vita e vedendo segni non dubbi di già incominciata riproduzione, diedi conto delle mie osservazioni al maestro che mi animò a proseguirle. Infatti dopo alcuni mesi ebbi il contento di presentargli una lumaca che aveva riprodotto quella porzione di testa, che le avevo reciso ed allora il signor abate Spallanzani me ne mostrò ben quattro da esso lui secretamente mutilate e che stavano rifacendo la testa»⁸³. La narrazione del fatto è avvalorata dalla notizia datane dal Tiraboschi⁸⁴. Questi infatti, che in appresso conobbe il Frosini, ci fa sapere, che quantunque questo «non aggiungesse pretesa nei suoi racconti, assicurommi d'aver

⁸³ Vedi L. SALIMBENI, *L'abate Spallanzani, professore nel collegio di S. Carlo in Modena*, Modena, 1789, dove si riporta la lettera.

⁸⁴ G. TIRABOSCHI, *Dell'abate Lazzaro Spallanzani scandinese*. Notizie biografiche con appendici, Reggio, 1835.

egli veramente per primo reciso la testa di alcune lumache e d'avver osservato che erasi in breve riprodotta: che ne rese tosto avvertito il suo professore, il quale conobbe, che egli non aveva realmente altro reciso che la parte superiore della testa, o, come dissero alcuni francesi, il zucchetto (*la calotte*); ma che in seguito invitato dal suo professore ad approfondire i tagli, si lasciò sempre guidare da lui e le esperienze tutte benchè fatte per le sue mani, doversi considerare del maestro».

Spallanzani mai ricordò il nome del Frosini nei suoi scritti sulla riproduzione della testa delle lumache. Egli era completamente egocentrico nel campo delle sue ricerche e non ammetteva che altri avessero potuto togliergli il primato di queste. Ugualmente, come abbiamo già detto, trattò rudemente l'abate Olivi, colui che molti anni prima degli americani Galton e Pearson aveva sapientemente parlato di biometria.

Spallanzani, come al solito, fa precedere le sue esperienze amputatorie sulle lumache da osservazioni anatomiche generali e particolari sulla testa dell'animale su cui voleva sperimentare. Nella testa descrive ciò che chiama cervello, composto di due lobi, dalla cui parte inferiore si origina la midolla allungata e dalla superiore dieci nervi, dei quali quattro vanno alle corna ed i rimanenti alle altre parti del corpo. Tolto il cervello apparisce l'esofago membranoso con pliche longitudinali, la bocca con il suo palato ed una mascella superiore callosa sulla quale è impiantato un dente falcato a mezza luna terminante con punta tagliente. La

lingua è nel piano inferiore della bocca e termina con un corpo quasi corneo. Il nostro incomincia dall'amputare i due tentacoli superiori dei quattro che la lumaca possiede. Questi due tentacoli contengono l'organo visivo. In appresso amputa i due inferiori. Constata che i quattro tentacoli si riproducono. Passa poi ad amputare metà della testa comprendendovi i due tentacoli superiori (corni) e ne osserva la riproduzione. Ma finora egli non ha amputato che la così detta *calotte*. In una ulteriore serie di esperimenti il nostro prova a decapitare completamente la lumaca, cioè tagliando la testa fino ad una linea al di là delle corni superiori. Ed assicura, che tagliando la testa a questa altezza sempre essa si riproduce, mentre «quelle lumache a cui oltre la testa è stata recisa una porzione del collo tutte quante sono perite».

Questo è il punto capitale che ha dato luogo alle controversie dei suoi oppositori, i quali tagliavano sempre al di là della linea stabilita dallo Spallanzani, il quale però, dobbiamo confessarlo, anatomicamente non recideva la testa *in toto*. Moquin-Tandon⁸⁵ dice, che il nodo della questione è basato sulla conoscenza del cingolo nervoso periesofageo situato intorno all'esofago. Ora questo cingolo non sempre veniva asportato, giacchè alcuni degli

⁸⁵ *Histoire naturelle des mollusques terr. et fluv. de France*, tomo 1°, Parigi, 1855.

esperimentatori nella decapitazione asportavano il solo muso, altri la testa ed altri infine la testa ed il collo. Di qui le obiezioni più o meno giuste alle conclusioni dello Spallanzani, il quale giurava che la testa amputata sempre si riproduceva. Suoi oppositori furono Murray, Wartel Cotte, Bomare, Adanson, Schroeter, d'Argenville e Presciani. Il nostro rispose a tutti i suoi contraddittori, ma non sempre esaurientemente e gentilmente; giacchè, coperta da una vernice di cortesia, la discussione esorbitava dal giusto mezzo e finiva per divenire un cumulo di contumelie.

L'ultimo dei suoi oppositori, il Presciani, fu quello che per il primo scoprì la vera sede del cervello della lumaca terrestre. La sua bella preparazione di anatomia comparata è ancora conservata nel Gabinetto di storia naturale dell'Università di Pavia. J. Carrière (1880) scoprì il fatto, che qualora venga asportata una sola parte del cervello (gangli periesofagei) la rigenerazione può avere luogo, mentre al contrario la lumaca muore qualora questi gangli vengano asportati in toto. L'errore dello Spallanzani e di tutti gli esperimentatori, che credettero alla rigenerazione della testa della chiocciola completamente asportata, è reso manifesto dalla esperienza del Moquin-Tandon, che la lesione del cingolo nervoso periesofageo conduce alla morte del mollusco e di quelle del Carrière ora dette, riguardo alla asportazione più o meno completa dei gangli sopraesofagei.

Questo capitolo di biologia sulla rigenerazione di parti della testa delle lumache agitò talmente la mente dei dotti del tempo,

che molte decine di anni dopo il ricordo ne era ancora vivace. Infatti Giuseppe Giusti nella sua ben cognita poesia sulla chiocciola dice:

Natura varia
nei suoi portenti
la privilegia
sopra i viventi
perchè (carnefici
sentite questa)
le fa rinascere
perfin la testa.
Cosa mirabile
ma indubitabile.

Ma dal tempo dello Spallanzani, che colle sue ricerche dette al fenomeno biologico delle rigenerazioni un impulso notevole, ad oggi molti altri scienziati hanno lavorato in questo campo. Infatti negli ultimi vent'anni del secolo XIX esso fu metodicamente studiato ed interpretato da ricercatori, che rispondono ai nomi di Roux (1883), Driesch (1891 e Loeb (1892-93), per stabilire leggi sulla rigenerazione di parti amputate, che l'abate di Scandiano non poteva al suo tempo neppure lontanamente immaginare.

Guglielmo Roux di Halle (1850-1924), allievo di Virchow,

può essere considerato il fondatore dell'embriologia sperimentale (*Entwicklungsmechanik*), che riguarda la morfologia sperimentale o meccanica dello sviluppo. I primi lavori di embriologia sperimentale furono fatti sulle uova di rana, giacchè molto facili a procurarsi. Dopo gli esperimenti di Pfluger, Roux dimostrò che queste uova sottoposte a rotazione in una centrifuga non differiscono nello sviluppo dalle uova di controllo non centrifugate. Nel 1892 Hans Driesch riferì, che una pressione continua applicata ad uova di echino può produrre un foglietto piatto da sedici a trentadue cellule, che però appena rimossa la pressione, torna allo sviluppo normale nelle tre dimensioni. Nel 1888 Roux aveva fatto noto la sua esperienza rimasta celebre dello sviluppo in un uovo di mezzo embrione, quando a mezzo di un ago infuocato si era distrutto uno dei due blastomeri iniziali. Ciò condusse alla ipotesi di Roux-Weismann dello sviluppo qualitativo (a mosaico) che può essere così annunciata: la complessa struttura del nucleo è il perno dei cambiamenti di forma, la separazione dei caratteri differenziali nelle cellule sorelle essendo puramente qualitativa. Questa teoria ipotetica altro non è che un aspetto modificato della vecchia ipotesi della preformazione seguita dallo Haller, dal Bonnet ed in gran parte anche dallo Spallanzani. Giacomo Loeb (1859-1924), insieme a Morgan e Nuis Bickford, fece molteplici esperienze sulla rigenerazione negli idroidi marini adulti. Da queste esperienze e da altre Driesch fu

portato a formulare la sua teoria quantitativa della divisione cellulare e cioè: che il valore prospettico di ogni cellula embrionale è semplicemente una funzione della localizzazione e che il protoplasma ha una «struttura polare bilaterale» capace di regolare il suo sviluppo simmetricamente in qualsivoglia delle tre dimensioni dello spazio, oppure un sistema equipotente armonico avente la stessa potenza di sviluppo in tutte le sue parti.

CAPO VII.

LE RICERCHE SULLA CIRCOLAZIONE DEL SANGUE

Il sangue, questo tessuto fluido senza del quale nel nostro organismo il ricambio si sospende e la vita non si mantiene, è stato per tutta l'antichità considerato quale il più nobile fra gli elementi che costituiscono il corpo dell'uomo. Dal suo esame nelle vittime, gli aruspici tiravano gli augùri e presso alcuni popoli delle antichissime civiltà o di alcune tribù, che ancora vivono o vivevano fino a pochi decenni fa allo stato selvaggio, bere il sangue del nemico valoroso, vinto od ucciso in combattimento, dava forza e coraggio al vincitore.

Ed il cuore, la mirabile pompa aspirante e premente, di questo liquido tessuto, forse è stato il primo fra gli organi interni che si sia rivelato alla sapienza del popolo, sia con il battito, come coll'accrescersi del numero delle sue pulsazioni dopo un eccessivo lavoro o per stati d'animo emozionali o durante una malattia. Il primitivo ne ebbe contezza coll'appoggiare il palmo della

mano sulla parete toracica in corrispondenza dell'aia cardiaca⁸⁶.

Filosofi, medici e curiosi della natura hanno ricercato in tutti i tempi l'origine di questo liquido, le sue diverse qualità, la conformazione dell'organo che lo spingeva in tutte le regioni del corpo, nonchè la natura e la struttura dei vasi nei quali era obbligato a scorrere.

Empedocle, Ippocrate, Erofilo ed Erasistrato, Eliodoro, Celso, Antillo e Galeno hanno costituito le pietre miliari di queste ricerche nell'antichità. La teoria di Galeno, di molto progredita, a paragone delle concezioni in materia di coloro che lo avevano preceduto, conteneva ancora molti errori, ammettendo che il sangue scorresse in due sistemi di vasi chiusi con un movimento ondoso di va e vieni; che il setto interventricolare del cuore possedesse dei pori, che – quantunque invisibili – pure permettevano ad una certa quantità di sangue di passare dal ventricolo destro al sinistro; che il cibo, convertitosi in chilo, passasse in questo stato al fegato dove si cambiava in sangue (carico di spiriti naturali) ed era distribuito a tutte le parti del corpo per

⁸⁶ Vedi PIETRO CAPPARONI, *La storia della scoperta della circolazione del sangue*. Conferenza tenuta alla Scuola di applicazione di Sanità militare in Firenze il 29 aprile 1932, vol. II delle «Conferenze cliniche e di scienze mediche», edito a cura della Scuola, Firenze, 1932.

mezzo delle vene.

Il sangue che aveva servito alla nutrizione era, attraverso il cuore, portato ai polmoni per essere purificato, liberandosi dalle scorie assorbite nei diversi tessuti ed organi che aveva nutrito. Questo sangue, purificato dalle impurità (fuligini) per mezzo della respirazione, penetrava – per mezzo dell'arteria venale – nel ventricolo sinistro dove si mescolava a quel poco sangue filtratovi attraverso i pori del setto e che si era sottilizzato. Questi due sangui, mescolandosi, assorbivano gli spiriti vitali originatisi nel ventricolo sinistro. Il sangue, caricatosi degli spiriti vitali, veniva poi distribuito dalle arterie in tutte le parti del corpo. Alcuni di questi vasi arteriosi, raggiungendo il cervello, venivano a caricare il sangue in essi contenuto di una terza qualità di spiriti (spiriti animali), i quali, secondo Galeno erano poi distribuiti a tutto il corpo per mezzo dei nervi, da lui ritenuti cavi.

La teoria galenica del movimento del sangue nei vasi e che sotto certi rispetti veniva ad adombrare la circolazione polmonare, ebbe fortuna dall'epoca del Pergameno, attraverso tutto il medioevo, fino ad una parte del Rinascimento. Agli albori di questo, Leonardo ha ottime ricerche sul cuore e sulle sue valvole ed ottiene stampi delle valvole aortiche distese.

Nel medioevo, un medico arabo, Al Nafis aveva intraveduto bene la circolazione polmonare, ma dobbiamo attendere fino a Realdo Colombo ed a Miguel Servede (o Servet) per vedere bene

interpretata la piccola circolazione. In appresso Andrea Cesalpino annuncia la teoria della grande circolazione ed il movimento del sangue nei capillari (sono sue le parole *circulatio* e *capillamenta*).

Paolo Sarpi, Canani e Fabricio d'Acquapendente scoprono le valvole delle vene e ne spiegano la loro funzione. William Harvey raccoglie tutte le sparse membra di queste scoperte e lancia nel 1628 col suo libro *De motu cordis et sanguinis in animantibus* la teoria completa della circolazione.

Questi però non volle ammettere i capillari, intuiti dal Cesalpino, ritenendo invece, che il sangue arterioso, giunto fino ai vasi piccolissimi, si spargesse in lacune sanguigne, per essere poi ripreso dalle piccolissime vene. Nel 1660 il grande biologo Marcello Malpighi osserva col microscopio negli alveoli polmonari della rana la circolazione capillare. La scoperta della circolazione sanguigna era, si può dire, completa. Il sangue, che aveva ricevuto la spinta iniziale nel ventricolo sinistro del cuore, giungeva alla rete capillare, dove avvenivano gli scambi osmotici, entrava quindi nel sistema venoso, ritornava al cuore destro dal quale era spinto nei polmoni, dove si ossigenava per raggiungere il cuore sinistro e ricominciare il suo giro.

Ma la circolazione capillare era stata constatata al microscopio solamente negli animali a sangue freddo. Era necessario completarla con l'osservazione negli animali a sangue caldo, che

invano era stata tentata da Leeuwenhoeck, da Cooper e dallo Haller. Lazzaro Spallanzani, il nostro grande biologo e naturalista, riesce nel 1771 a colmare questa lacuna, servendosi della circolazione nella membrana ombelicale dell'albumo, del tuorlo e dell'allantoide di un pulcino durante il suo periodo di sviluppo nell'uovo. Dice Luciani⁸⁷: «Queste osservazioni del Malpighi e dello Spallanzani, ad oltre un secolo di distanza le une dalle altre, costituiscono uno degli avvenimenti più salienti nella Storia della medicina; e nessuno ha mai contestato all'Italia il merito di avere iniziato le osservazioni dirette della circolazione».

L'osservazione dello Spallanzani è talmente capitale che vale la pena di riportarne l'intero brano originale.

«Io stesso ho voluto cavarmi la curiosità del Cowper sul mesenterio; e su le budella di alcuni gattini poche ore appresso di essere usciti dal seno materno. Ci vidi io pure correre del sangue, ma per pochissimo tempo, e nelle sole ultime fila vascolari, nè senza qualche oscurità, per la poca trasparenza dei vasi: e però ben presto mi accorsi non essere punto adatto questo animale a quanto io andava cercando.

«Nol furono tampoco i piccoli cani, nè molti altri animali, che sperimentai poi e forse non sarei al presente più avvantaggiato

⁸⁷ Confronta L. LUCIANI, *Fisiologia dell'uomo*, vol. I, pag. 148, Milano, Società Editrice Libreria, 1901.

se un fortunato accidente non secondava i miei voti. Un giovane medico valente in anatomia (il signor dott. Rezia, comasco) ripetendo per utile suo svagamento le sensate osservazioni dell'Haller *Su la formazione del pulcino*, volle farmene partecipe col mostrarmi giornalmente i progressi di quell'uccello racchiuso ancora nell'uovo. Un giorno portommi una di quest'uova covate, rotta, ed aperta nella parte ottusa del guscio, il quale uovo era più rimarcabile dell'altre, per mostrare in maniera più distinta e più risentita il cuoricino, che spessamente batteva, l'orditura dell'embrione e la membrana ombelicale tutta intrecciata di bellissimi vasi sanguigni. Siccome da molto tempo io ardevo dal desiderio di scoprire pure negli animali caldi la circolazione, e di scoprirla con quell'ampiezza di giro, con cui l'aveva scoperta negli animali di freddo temperamento, così que' vasi, per appartenere ad animale di simil fatta, più di ogni altro a sè rapirono i miei sguardi, e mi invitarono a contemplarli. La camera ov'io mi trovava non avendo luce che bastasse, e volendo pure in qualche maniera render paga la mia curiosità, mi appigliai al partito di esaminare l'uovo all'aperto, ed immediato lume del sole. Apprestatolo dunque alla macchinetta del Lyonnet, di subito l'impuntai con la lente, e non ostante la gran luce, ond'era attorniato, potei, purchè aguzzassi bene gli occhi, nettamente vedere correre il sangue per l'intero circuito de' vasi ombelicali arteriosi e venosi. Preso allora da gioia inaspettata credetti quell'una volta di poter dire anch'io: εὑρηκα, εὑρηκα, *ho trovato, ho trovato*. La scoperta la feci nel

maggio del 1771, e nelle estive vacanze di quell'anno m'ingegnai di svolgerla come conveniva»⁸⁸.

Quest'osservazione il nostro la fece ripetutamente sulle uova incubate di gallina nostrale e di gallina d'India, e, sono sue parole, «tanta era l'evidenza del circolo dovunque apparivano vasi cioè sulla membrana ombelicale della chiara, su quella del tuorlo, su l'allantoide, sul pulcino medesimo, che mi riuscì di fare in questo animale a sangue caldo quelle precipue e più importanti osservazioni, che fatto aveva negli altri a sangue freddo».

Spallanzani, quando fece questa grande osservazione, che venne a colmare la lacuna ancora esistente della constatazione della circolazione del sangue nella rete capillare degli animali a sangue caldo, non era alle sue prime armi negli studi sul sangue e sul sistema circolatorio i quali possiamo dire avevano occupato

⁸⁸ Vedi L. SPALLANZANI, *Le Opere*, Ulrico Hoepli, Milano, 1932, vol. I, pag. 52, in *Dei fenomeni della circolazione osservati nel giro universale dei vasi*, 1773. Mariano L. Patrizi così si esprime a proposito di questa osservazione dello Spallanzani nell'opera citata, della quale curò l'edizione: «Registrazione meritamente entusiastica della massima rivelazione di S. nel campo dei fenomeni circolatori; le anastomosi artero-venose in un animale a sangue caldo, che chiudono il ciclo delle scoperte capitali nella circolazione del sangue, Cesalpino, Harvey, Malpighi, Spallanzani».

la sua mente di ricercatore e che si iniziarono forse poco prima che egli fosse assunto alla cattedra di fisica e matematica in Reggio Emilia.

Non era ancora passato un secolo dalla morte di Alfonso Borelli, il grande fondatore della iatromeccanica, e molte parti di questa teoria occupavano ancora le menti dei ricercatori della natura. Le osservazioni quindi del nostro in materia di circolazione si rivolsero in gran parte alla emodinamica ed alla dinamica del cuore e dei vasi.

Queste sue ricerche servirono, come già abbiamo detto, ad elucidare la meccanica della circolazione e propriamente punti oscuri o non del tutto chiariti di questa funzione; quali l'elasticità delle arterie e la sua azione sulla corrente sanguigna nei vasi di diverso calibro, la cosiddetta circolazione languente, la dilatazione trasversale delle arterie e l'inesistenza di bolle d'aria nel sangue. Egli ebbe la probabile visione dei corpuscoli bianchi del sangue.

Moltissime furono le osservazioni fatte che Spallanzani raccolse nelle sue due opere pubblicate in materia: *Dell'azione del cuore nei vasi sanguigni* (1768) e *Dei fenomeni della circolazione osservati nel giro universale dei vasi* (1773).

Siamo agli inizi degli studi fisiologici sulla circolazione e non possiamo aspettarci che tutti i problemi fossero studiati e risolti dal nostro. Ma ad esso spetta oltre il nome di pioniere quello di attentissimo osservatore e ricercatore, dati i mezzi d'indagine di

cui la fisiologia disponeva a quel tempo, mezzi semplici, la maggior parte dei quali furono da lui escogitati.

Abbiamo già detto della sua osservazione principe: quella della circolazione sanguigna nel sistema capillare dei vasi, nel pulcino non ancora uscito dall'uovo. Ricordiamo ora qualche altra delle sue osservazioni sulla circolazione.

Era credenza degli antichi che nel sangue arterioso si trovasero mischiate delle bolle d'aria. Spallanzani sfata questa falsa asserzione, asserendo, dopo minute osservazioni, che ogni qualvolta egli ha trovato di queste bolle nella massa del sangue circolante, esse vi erano penetrate, giacchè succhiate dall'esterno attraverso una lesione traumatica vasale, che ne lasciava beante il lume. Ecco le sue parole⁸⁹:

«Qui restami a parlare di due cose, cioè delle bolle d'aria nel sangue, e degli aneurismi. Riguardo alle prime, quando non si è fatta rottura, o sconcerto di vasi, non ve ne ho trovato giammai nè di grandi nè di piccole. Ma rotta alcun poco qualche arteria, o indebolite le sue membrane, se ne veggono, sebben di rado, viaggiar col sangue, la mole delle quali è enormemente maggiore dei suoi globetti. Se l'occhio sia attento al vizio dell'arteria, troverà che l'aria clandestinamente s'insinua per un tal vizio nel

⁸⁹ Confronta *Le Opere di Lazzaro Spallanzani*, edizione Hoepli citata, vol. I, pag. 15.

vaso: onde appare essere queste bolle d'aria non già, dirò così, patriote col sangue, ma sibbene forestiere ed intruse. Dal che raccolgo che l'aria elastica e raccolta in bolle non alberga naturalmente nel sangue di questi animali».

In quanto alle osservazioni da lui fatte sulle parti figurate del sangue (corpuscoli bianchi e rossi) ricordiamo che, secondo Mariano Patrizi, il nostro precedette nella scoperta dei leucociti di due anni l'inglese Hewson (1739-1774), allievo degli Hunter, che morì per infezione cadaverica contratta in camera incisoria⁹⁰. Riportiamo, giacchè costituisce una documentazione, il passo nel quale Spallanzani comunica allo Haller la scoperta, che fu poi pubblicata nel 1768 nell'opera *Dell'azione del cuore ne' vasi sanguigni*⁹¹:

«La forma dei globetti sanguigni non l'ho mai trovata veramente rotonda. Rassomiglia una sfera allungata, fuor solamente l'essere alquanto larga nel mezzo, o l'avere, come' diciamo, un poco di pancia. Tale figura mantiensì la stessa o corrano i globetti ne' vasi minimi, in cui si ha tutto l'agio di vederli uno ad

⁹⁰ Vedi la nota prima a pag. 20 del volume I delle *Opere di Lazzaro Spallanzani*, edizione Hoepli citata.

⁹¹ Confronta *Le Opere di Lazzaro Spallanzani*, edizione Hoepli citata. voi. I, pag. 20.

uno, e notarli, o siano travasati o sparsi in diversi siti dell'animale. Lo che però ha luogo solamente nei globetti più grandicelli, giacchè oltre questi ve n'ho scoperta una specie di più piccoli, quantunque in numero senza paragone minore.

«Questi piuttosto tondeggiano e quanto alla mole appena arrivano a una metà dei primi. Veramente pria di dare l'assenso a me stesso ho voluto dubitarne per qualche tempo. Io temeva ciò nascere per ventura da inganno nell'occhio, potendomi i volgari globetti presentare in punta alla vista, e quindi giudicarli più piccoli e per ciò diversi di specie. Ma l'induzione di replicate, diligenti e minute osservazioni mi ha fatto vedere che le due specie de' menzionati globetti si debbono assolutamente distinguere».

Questa osservazione egli la rifà nelle esperienze 66 e 67 del suo scritto *Dei fenomeni della circolazione osservata nel giro universale dei vasi*.

Il nostro constata anche l'elasticità delle emazie, problema che lo Haller nella sua *Fisiologia* aveva lasciato insoluto. Egli parla di questa scoperta nella sua stessa opera, or ora citata, e propriamente al capitolo terzo: *Dell'azione del cuore ne' vasi minimi arteriosi*⁹², ove dice:

⁹² Lo Spallanzani chiama i capillari col nome di vasi minimi venosi ed arteriosi. Vedi opera e luogo citati, pag. 20.

«Tante dotte fatiche da voi sparse, virtuosissimo signor Haller, intorno al movimento del sangue negli animali, lasciatovi hanno eziandio irrisolto, se veramente i globetti sanguigni soggetti siano a cangiamento di figura. Nè sia meraviglia. Le osservazioni nel mesenterio delle rane non possono certamente su di un tal punto acquietar l'animo di un prudente e circospetto filosofo quale voi siete. Le ho ripetute più volte, e a me non sono mai sembrate decisive. Dirovvi ulteriormente, che le salamandre adulte non mi hanno sciolto neppure esse il problema. La soluzione era riserbata alle nate di fresco. V'ha certe particolari circostanze, certi favorevoli incontri, che talor sono l'unico efficace mezzo, onde appagare le filosofiche nostre brame. Così il signor abate Fontana, nostro comune amico, che di tempo in tempo arricchisce la fisica di belle e interessanti scoperte, questo egregio professore, io dico, fortunatamente si è rivolto al polmone delle ranocchie, che gli ha decisa la questione, come a me l'hanno decisa le branchie delle piccole salamandrine.

«...Sei d'ordinario sono le branchie, cioè tre per banda, ed è notissimo servir esse all'ufficio della respirazione, essendo le salamandre ancor giovanette. Il circolo del sangue, che è visibilissimo, eziandio con lente non troppo forte, non irrorà tutta la branchia, ma solamente i suoi contorni, a riserva di non so quanti canaletti, che trasversalmente la corrono. Scappa dunque dall'origine di ciascuna branchia un'arteria la quale rasentando sempre il contorno della branchia arriva fino all'estremità, o sia

punta di lei; poi ad arco piegando torna addietro, radendo l'altro contorno, e per tal modo perduto l'ufficio di arteria, acquista quello di vena, la quale finito di scorrere l'intero opposto contorno, si pianta in fine, e si perde sotto la testa dell'animale. I globetti sanguigni, quanto alla mole e alla figura, non differiscono da quelli, che scorrono ne' vasi, delle salamandre adulte. Sul principio, ed anche per qualche tratto l'arteria ammette più di un globetto, ma dove incurvasi ad arco, e degenera in vena, non ne riceve che uno per volta. Il sopravanzo dunque de' globetti dell'arteria si scarica nella vena per una strada più breve, cioè col ministero dei sopradescritti canaletti trasversali, che verso la metà circa della branchia sono le linee di comunicazione tra l'arteria e la vena. Ed è appunto in questi canaletti che scorresi senza equivoco il cangiamento di figura ne' globetti del sangue. I canaletti son tortuosi, anzi in qualche sito piegano improvvisamente ad angolo acutissimo. Non danno ricetto che ad un globetto alla volta, e i globetti tra loro separatissimi vi si muovono dentro con estrema lentezza. Il diametro dei canaletti supera alcun poco quello dei globetti, talchè scorrendovi dentro non mostrano sentire il minimo lateral sfregamento. Ma arrivando ciascun solitario globetto agli angoli acutissimi, visibilmente ci si piega, e s'incurva, emulando in qualche modo una luna crescente. E siccome il suo moto come diceva è lentissimo, e l'un globetto è sempre molto lontano dall'altro, così si ha tutto l'agio di vedere una sì notevole mutazione di forma. Veduta la

quale, appoco appoco si osserva nell'uscire dall'angolo riacquistare la sua primiera figura. Niun globetto non va esente da tal cambiamento, e questi singolari fenomeni notansi dall'occhio con tale chiarezza e distinzione, ch'io non credo che desiderare ne possiamo una maggiore, non solo per la ragione testè addotta, ma eziandio per la trasparenza grandissima delle branchie e pel volume considerabile de' globetti. Quando da me fu istituita l'osservazione io mi esercitava a un tempo stesso sui girini delle botte. La corpulenza di questi era da sei in otto volte maggiore di quella delle piccole salamandrine. Eppure i globetti sanguigni delle salamandrine erano per lo meno tre volte più grandi dei globetti sanguigni dei girini. Rilevai anche un'altra particolarità da non omettersi presentemente, ed è che la forma dei globetti ne' girini è rotonda, quando nelle salamandre, come abbiamo detto, è allungata. In altri animali che non è di questo luogo far menzione, ho trovato altre differenze quanto alla forma dei globetti.

«Dalle ultime osservazioni confrontate con altre di fisiologi i più accurati e valenti ne inferisco due cose. Primo, che i globetti rossi del sangue, almeno negli animali di fredda tempera, sono veramente elastici, giacchè all'urto dei corpi esteriori si comprimono, ed acquistano novella forma, e cessato l'urto si restituiscono al loro stato primiero. Quantunque poi (se lasciar vorremo da parte parecchi racconti di filosofi, che sono piuttosto effetti di ottici inganni che fisiche verità) quantunque, dico il sicuro, ed

evidente riscontro di tale elasticità dipenda da una rara fortuna, o a dir meglio da un'industre diligenza per lo più della fortuna fabbricatrice».

Miracolo di esattezza e di minuzia di osservazione noi troviamo in questo passo dello Spallanzani, dove egli si rivela per colui che ha istradato la fisiologia sulla via dell'osservazione, allontanandola dalle teorie basate solamente sul ragionamento, che la maggior parte delle volte era men che giusto.

Per i problemi che riguardano l'emodinamica il nostro osserva che nel lume dei vasi grandi la velocità della corrente assiale è maggiore della periferica ed il sangue vi trasporta le parti figurate più pesanti contenute, mentre nella corrente parietale, assai più lenta, vengono convogliate quelle di minor peso. Ce lo prova con le esperienze 99, 100, 101 e 134 del suo volume *Dei fenomeni della circolazione osservata nel giro universale dei vasi*. Affinchè queste esperienze riescano convincenti, egli dice che bisogna attendere che la corrente sanguigna divenga lentissima⁹³, ciò che il nostro

⁹³ «Essendo il circolo del sangue vigorosissimo, la rapidità dei globetti è tale, che l'occhio quantunque attentissimo non può notare se siavi tal differenza. Bisogna dunque aspettare che si calmi un poco il suo impeto. Allora veramente comincia a scoprirsi, che il sangue dell'asse gode di un movimento un po' poco maggiore, che quello dei lati. Ma per averne il netto con più si-

chiama circolazione languente. Poiseville nel 1834 riprese queste esperienze e potè constatare che nei vasi medi, sia arteriosi che venosi, si nota una corrente assiale più rapida ed un'altra parietale assai più lenta. Gli eritrociti si muovono compatti lungo la corrente assiale e tra essi e la parete vasale vedesi chiaramente in ambedue i lati un sottile strato plasmatico chiaro, lungo il quale si muovono ad una certa distanza irregolare gli uni dagli altri i leucociti, dieci o dodici volte più lentamente degli eritrociti.

curezza fa d'uopo aspettare che la sua corrente divenga lentissima. Allora non può cader dubbio su tale verità. Prendeva di mira uno o due globetti dell'asse, e insieme alcuni di quelli che radevano le sponde del vaso, e che giaceano nella stessa linea trasversale coi primi. Pieni essendo anche i vasi, non è difficile per lo sgranellamento del sangue il segnar bene questi due punti. Vedeva io dunque, che i contemplati granellini, o globetti dell'asse in tempi uguali facevano maggior viaggio che i laterali. Di più ridottosi il sangue ad una estrema languidezza il piccolo avanzo di moto trovavasi nel filo de' globetti dell'asse, e de' prossimi a lui. Ho notato il seguente fenomeno in più di un vaso. Il sangue ha lasciato di correre interissimamente. Dopo alcuni minuti ha dato di nuovo qualche segno di moto. E codesto segno cominciava appunto presso l'asse del vaso».

Il fenomeno della circolazione languente studiato dallo Spallanzani è da lui così definito: «Per circolazione languente vuoi si intendere quella la quale poco a poco va a finire per la morte, che non ad un colpo ma a sorsi, diciam così, si dà all'animale». E nello studio di questo fenomeno produce nel suo lavoro la bella cifra di 172 esperienze minutamente eseguite e controllate. Fino al tempo nel quale il nostro fece pubbliche le sue osservazioni, facevano testo in materia quelle dello Haller fatte sul mesenterio delle rane estratto dalla sua sede naturale, stirato con uncineti e pinze e posto su di un vetro per essere osservato al microscopio (semplice). Per esse lo scienziato bernese era giunto a concludere, che iniziatosi il rallentamento del circolo sanguigno per diminuzione ed alterazione dell'impulso cardiaco a questo tien dietro una perturbazione, per la quale il sangue scorre ora lento ora celere.

Alla perturbazione succede il retrocedere della massa sanguigna ed a questa l'oscillazione. La fase di oscillazione può durare per molte ore e peggiorando lo stato dell'animale questa degenera in quiete che si inizia dai vasi capillari passando a quelli medi e successivamente ai grandi, svuotandosi lentamente i vasi del sangue contenuto. Ciò per le arterie. In quanto alle vene il fenomeno è simile. Il flusso e riflusso può succedere in zone venose diverse ed in tempi diversi. Alla oscillazione qualche volta si accompagna il contrasto delle colonne sanguigne che si urtano. Qualche volta dopo questo contrasto si ristabilisce il circolo.

Il nostro procede alle esperienze con il suo metodo dell'osservazione dei vasi sanguigni del mesentere, non estratto e stirato su di un vetro, ma lasciato in sito senza farlo soggetto ad alcun stiramento. Il movimento del sangue nei vasi viene da lui osservato coll'ingrandimento a sola luce riflessa in una camera oscura, nella quale penetra un fascio di luce solare che viene ad incidere sulla parte da esaminare. Spallanzani dice in proposito:

«Tali in iscorcio sono le cose osservate dall'Haller intorno alla circolazione languente. Le sue osservazioni sono state fatte sul mesenterio de' ranocchi e questo mesenterio secondo il solito da lui si contemplava dopo di averlo estratto e stirato e si è veduto (nell'Introduzione) a quanti equivoci abbia dato origine un tal metodo e tra questi equivoci mi veggo astretto di mettervi pure la maggior parte dei sopra enunciati fenomeni circa il languire ed il mancare del circolo. Ne ho avuto esperimento decisivo praticando a un tempo stesso il metodo dell'Haller, e il mio. In quello succedevano d'ordinario nel circolo i turbamenti descritti da quel celebre fisiologo: nel mio metodo, cioè lasciando i vasi dove giacciono naturalmente, o avendo almen l'avvertenza di tenerli lontani da ogni stiramento, l'affare era tutto diverso».

Il nostro quindi, al di fuori di qualche rara oscillazione, non osservò nelle arterie alcuna retrocessione della massa sanguigna. E così, egli dice, «senza retrocedimento, senza oscillazioni, ma col semplice diminuirsi del moto finiva la circolazione delle arterie. Ed in ciò che riguarda le vene, qui pure minor turbamento

si manifestava giammai, fuor solamente che il sangue per insensibili gradi da un celere movimento passava ad un lento e da un lento passava alla quiete. E un simile tenore nel sangue arterioso e venoso oltre agli animali caldi, immutabilmente conservossi nei freddi o fosse lentamente disteso il mesenterio sul corpo, o si rimanesse dentro al medesimo corpo, o posti fossero gli animali nel vuoto boileano, o perissero di languore, oppure di morte violenta. Qualche volta, seguita la morte degli animali, rimanevano o in tutto o in parte smunte di sangue le vene, e le arterie, ma d'ordinario ne sollevano restar piene»⁹⁴.

Anche sulla questione della elasticità delle pareti vasali egli dà la sua giusta opinione. Il dottor De la Mure medico a Montpellier asseriva che «le arterie non battono, ma che la pretesa loro pulsazione è un'apparenza dovutasi unicamente alla pulsazione del cuore, a cui sono continuate, il quale pulsando le solleva tutte». Spallanzani, approvando la risposta che il Bonnet aveva dato al De la Mure, nella quale asseriva che il movimento delle arterie era dato dalla elasticità delle loro pareti, prova, che se il pulsar delle arterie fosse dipeso da un sollevamento queste non avreb-

⁹⁴ Vedi: *Dei fenomeni della circolazione osservata nel giro universale dei vasi*, in *Le Opere di Lazzaro Spallanzani*, edizione citata, vol. I, pag. 190.

bero dovuto crescere di diametro, come era provato dall'esperienza. L'aorta delle salamandre allorchè pulsa si allarga. «Oculare è pure la dilatazione laterale dell'aorta delle lucertole e dei ramarri (esperienza 160); ma soprattutto è rimarcabilissima nel bulbo dell'aorta delle rane acquatiche e di quelle degli alberi (esperienza 157) e sulle arterie polmonari de' ramarri e delle lucertole... secondamente se con puntualissima attenzione fissiamo lo sguardo su la porzione delle arterie che risalta dalle membrane, a cui sono aderenti, troviamo, che oltre alle parti laterali si dilatano anche sensibilmente le oblique e le superiori e che il dilatamento in ciascheduna di queste parti è uguale (esperienza 161). Intumidisce adunque il vaso in tutti que' punti, che cadono sott'occhio, ed intumidisce egualmente, e in conseguenza il suo pulsare non è semplice muoversi dal basso in alto»⁹⁵.

Le esperienze di gabinetto per provare l'elasticità delle arterie, constatata con l'osservazione ed asserita dallo Spallanzani, cominciarono solamente alla metà del secolo XIX con Weber, Donders, Marey e Moens.

Un'altra fra le importanti osservazioni fatte dal nostro, in materia, riguarda il moto del sangue nelle arterie coronarie ed il tempo in cui questi vasi, che vanno a nutrire il muscolo cardiaco, si riempiono di sangue.

⁹⁵ Vedi loc. cit., pag. 202.

La controversia sul tempo in cui il sangue penetra nelle coronarie, se nella sistole o nella diastole cardiaca, ha durato fino a due generazioni fa. In appresso il campo è stato tenuto dalla teoria di Brücke dell'autoregolazione del cuore (*Selbsteuerung*). Solamente dopo l'esame del cuore di grossi animali posto all'aperto e rimasto in sito, e con l'osservazione diretta dello Ziemsen del caso umano della Serafin, potè provarsi che le coronarie si riempiono di sangue durante la sistole del cuore.

Spallanzani aveva però osservato questo fatto sul cuore di una grossa salamandra messo allo scoperto, come risulta dal passo seguente:

«La contiguità dell'aorta col cuore mi fece rivolger l'occhio su di lui, per espiare, se tanto mi era concesso, i propri vasi, che comunemente chiamiamo *coronarii*. Curiosità che in me crebbe vieppiù dal riflettere, che a niuno per quanto io mi sappia, era toccato di vedere il circolo in questi vasi, quantunque stato fosse di sommo rilievo il vedervelo, essendosi lungamente disputato con che legge ei si eseguisca nei *coronarii* arteriosi. Confesso, che molti tentativi intrapresi su molte salamandre riusciti sono vani. La rossezza somma del cuore nella diastole era impossibile, che mi lasciasse discernere i suoi vasi. La speranza di vederli era nella sistole a motivo di sua pallidezza. Ma qui pure nient'altro non manifestavasi, che degli oscuri vestigi di rosse piegoline, che trapelavano di mezzo all'increspata carne del cuore. E tali piegoline colla maggiore attenzione considerate su diversi cuori, mai

non mi significarono d'essere vasi sanguigni, com'io sospettava. Infine la fortuna arrise a' miei desideri. Un giorno considerando il cuore di una grossissima salamandra ebbi il piacere di conoscere, che giusti erano i miei sospetti. Le rosse piegoline si convertirono in altrettanti vasetti. Nell'atto che restringevasi il cuore, per questi scorreva il sangue rapidamente, ma dilatandosi egli di nuovo, sminuivasi a vista la velocità del sangue, non sapendo per altro se nel colmo della sua diastole si arrestasse, giacchè il rossore sommo del cuore toglieami affatto la vista dei vasetti. E questa piacevole scena di vederli menar sangue nella sistole e di perderli di vista nella diastole durò buona pezza, avuto però l'avvertimento di tener umettato il cuore. Anzi quando le sue pulsazioni divennero languide, lo spettacolo era di ulteriore durata, e solo la velocità del sangue più non era sì grande».

E chiude il nostro la sua bella osservazione con queste parole: «Le scoperte più belle le paghiam forse alla natura a prezzo più caro?».

CAPO VIII.

RICERCHE SULLA DIGESTIONE E SULLA RESPIRAZIONE

L'attività scientifica dello Spallanzani si rivolse anche a risolvere alcuni grandi problemi ancora al suo tempo insoluti, riguardanti due delle maggiori funzioni della vita vegetativa: quella della digestione e l'altra della respirazione.

Nel 1780, un anno dopo che egli era da poco ritornato dal suo viaggio nella Svizzera, pubblica le sue *Dissertazioni di fisica animale*, opera nella quale indubbiamente tengono il primo posto le sue ricerche sulla funzione della digestione tanto nei mammiferi ed uccelli come nell'uomo⁹⁶. Con questi suoi studi capitali egli abbatté tutte le teorie fino al suo tempo vigenti su questa funzione fisiologica ed impone le sue idee e le sue ricerche in materia, per le quali la digestione risulta un vero processo chimico, prodotto da un acido segregato da speciali parti della in-

⁹⁶ Lo studio dello Spallanzani sulla digestione fu tradotto in francese e pubblicato diverse volte. Il Senebier, suo amico che lo tradusse vi aggiunse le *Considérations sur la méthode de faire des expériences*, ecc., pubblicando il tutto a Ginevra nel 1784.

terna parete dello stomaco, che agisce attaccando gli alimenti ingeriti. L'amore, anzi direi la passione del nostro per la conoscenza del vero arrivò a tal punto, che per poter egli documentare le sue idee in proposito, sottopose non solamente gli animali ma anche se stesso ad esperimenti non solo penosi ed affatto piacevoli ma qualche volta veramente pericolosi. Per queste sue esperienze, veramente concludenti, egli può giustamente essere considerato quale fondatore della chimica fisiologica. Il grande valore di queste sarà subito compreso quando avremo esposto quali erano le dottrine che in fatto di digestione tenevano il campo nella fisiologia durante la vita dello Spallanzani.

Le cognizioni che i medici ebbero nell'antichità greca e romana sul processo digestivo degli alimenti furono non solo scarsissime ma per la massima parte errate. Il padre della medicina, Ippocrate, considerò la digestione come una cozione (πέψις) degli alimenti operata dal calore dello stomaco, dalla quale risultava un fluido che, assorbito, andava per le ghiandole e per le vene a nutrire le differenti parti del corpo. Questa idea sorse forse dalla osservazione, che gli alimenti crudi si rendono più teneri con la cottura in modo che possono essere più facilmente digeriti ed assimilati.

Nella scuola di Alessandria Erasistrato (III secolo a. C.) considerò la funzione digestiva come una triturazione meccanica degli alimenti, forse precipuamente basandosi su quanto accade negli animali a stomaco muscoloso. Noi vedremo che questa teoria

tornerà a rivivere nel sec. XVII con i iatromeccanici. Aulo Cornelio Celso (I secolo a. C.) ci fa sapere che Plistonico, uno degli allievi di Prassagora, credette che il fenomeno digestivo consistesse in una putrefazione simile a quella che subiscono le sostanze organiche prive di vita (egli diceva cadaveriche) esposte al calore ed alla umidità. Il medico greco Asclepiade, amico di Cicerone, che visse circa gli ultimi decenni del periodo repubblicano, ed i suoi seguaci ritennero, che la digestione consistesse in una certa dissoluzione degli alimenti, i quali però verrebbero utilizzati allo stato di crudità, quello cioè che hanno quando vengono introdotti. Colui che si può dire si avvicinò in parte a questa opinione fu Galeno, il più grande anatomico, fisiologo e clinico del secondo secolo dopo Cristo. Infatti egli considerò la digestione non come un fenomeno di semplice cozione, ma come un processo di natura chimica, per il quale gli alimenti vengono in qualche modo modificati ed elaborati per essere assorbiti. L'opinione galenica in materia prevalse presso i medici ed i filosofi della rimanente antichità e del medioevo. Fu solamente con la rinascita scientifica del secolo XVII che prevalse, con i seguaci della teoria iatrochimica, l'opinione, che il fenomeno della digestione consistesse essenzialmente in processi di fermentazione. Di questa opinione furono infatti Van Helmont, Silvio de la Boe, Willis, Boile, Lower ed altri. L'opinione di costoro era basata su concetti astratti piuttosto che su fatti concreti, giacchè allora

nulla si conosceva sulla reale essenzialità dei processi fermentativi.

Qualcuno ha detto che la scienza è un cimitero di ipotesi, che nei secoli si allarga senza sosta. Ma Galileo Galilei aveva predicato agli albori del secolo XVII il metodo sperimentale, metodo che permette col controllo dell'esperimento di poter vagliare, fra questo ammasso di ipotesi, quelle che sono basate su fatti reali.

E per primi ci si provarono gli Accademici del Cimento, allievi per la maggior parte del Cieco d'Arcetri, e la cui Accademia aveva per motto «Provando e riprovando». Essi facevano ingerire a delle galline e a delle anitre alimenti di durezza diversa ed anche sferette di vetro vuote nell'interno e constatarono che lo stomaco di questi gallinacci e di questi palmipedi, fornito di potente muscolatura, in tempi diversi, riduceva gli alimenti e gli altri oggetti ingeriti ad una poltiglia più o meno uniforme. Conclusero, in base a questa osservazione, che la digestione era un fenomeno basato sulla triturazione dalla natura muscolosa dello stomaco. Questa constatazione degli Accademici del Cimento venne ad accreditare la teoria della triturazione seguita allora dal nostro Borelli, dall'inglese Pitcairn e dall'olandese Boerhaave ed in genere dalla maggior parte dei iatromeccanici. Venne allora fatto osservare (Wepfer, Viridet, Vallisneri senior) che tanto l'uomo come i mammiferi, che sono dotati di una forte potenza digestiva, posseggono uno stomaco a pareti più o meno sottili e

che quindi la digestione doveva ritenersi molto più ragionevolmente dipendente dall'azione di alcuni agenti chimici dissolventi.

Renato Antonio Ferchault de Réaumur, incerto quali delle due teorie, la meccanica o la chimica, fosse da seguire, tentò alcuni esperimenti (1753) sullo struzzo, uccello che possiede uno stomaco eminentemente muscoloso. Egli fece ingerire a quest'animale tubetti di piombo fenestrati e chiusi alle estremità, nei quali aveva incluso alimenti. I risultati furono negativi o molto dubbi, giacchè i tubetti venivano completamente contorti nello stomaco dello struzzo. Réaumur allora esperimentò sopra uccelli da preda (sparvieri, falchi) i quali hanno lo stomaco membranoso e vide che gli alimenti venivano attaccati dai succhi dello stomaco. Questa constatazione lo convinse che la digestione degli alimenti era il risultato di forze di natura chimica. Volle allora controllare l'esperimento in vitro cercando di fare attaccare sostanze alimentari in tubetti contenenti succo gastrico, che egli si procurava dalla spremitura di spugnette attaccate ad un filo, che faceva inghiottire ai rapaci qualche ora prima e che ritirava al momento dell'esperienza imbevute dei succhi stomacali. Ma i risultati che ottenne furono negativi ed egli scoraggiato sospese gli esperimenti.

A questo punto erano le cognizioni sulla funzione della digestione e le esperienze fatte in proposito, quando lo Spallanzani intraprese nel 1777 le sue importanti esperienze in materia. Ma

per essere completamente in possesso della questione e per studiarla a fondo egli volle minutamente esaminare tutte le teorie che vigevano al suo tempo a cominciare da quella della triturazione, per passare a quella dell'azione chimica di speciali liquidi ed all'altra della fermentazione e di un inizio di putrefazione e rifare tutte le relative esperienze⁹⁷.

⁹⁷ Spallanzani così si esprime nella introduzione dello scritto sulla digestione pubblicato nelle *Dissertazioni di fisica animale e vegetale*, Modena, 1780, e dedicato al barone De Sperges:

«Ma io non poteva entrare in questi fisici esami senza ventilare i più notori sistemi intorno alla digestione, voglio dire se questa succeda per via di triturazione o di liquori dissolventi, o col mezzo della fermentazione o per un principio di putrefazione, o piuttosto se ella dipenda da tutte queste cagioni insieme operanti, giusta il pensare del grande Boeravio. Quindi io mi vidi in impegno di rientrare in argomento antichissimo, e da tanti fisici lungamente discusso, ma ciò nulla ostante, per quanto emmi paruto, non abbastanza schiarito, per avere secondato la maggior parte più il lusinghevole invito delle Teorie e delle Ipotesi, che la scorta fedele della non fallace esperienza. Se veraci sieno i miei detti potrà giudicarlo l'imparziale e discreto Lettore, ove voglia prendersi la briga di scorrere la presente operetta» (vedi *Le Opere di L. Spallanzani*, edizione Hoepli, 1932, vol. I, pag. 213).

Divise gli animali in quelli a ventricolo muscoloso (gallinacci e palmipedi); a ventricolo medio (cornacchie, ardee) chiamando ventricolo medio quello che ha uno spessore fra il muscoloso ed il membranoso; ed in ultimo a ventricolo membranoso posseduto dalla maggior parte dei mammiferi e dagli uccelli rapaci. L'uomo anche possiede uno stomaco membranoso.

E cominciò con quelle famose già fatte dagli Accademici del Cimento sugli animali a ventricolo muscoloso che egli ripeté ai suoi allievi per controllarle. Nel rifare queste esperienze fece ingerire a galline e ad anitre gli stessi grani di diversa durezza e le palline di vetro vuote. Constatò che i grani in poche ore erano ridotti a poltiglia e le palline di vetro rotte in minuti frammenti senza che avessero leso la parete interna dello stomaco.

In appresso riprende in esame perfezionandole le esperienze di Réaumur, iniziandole sugli animali a ventricolo muscoloso. Anche per queste si servì di galline nostrane e di galline d'India, di anitre e di oche, di colombacci e di piccioni. Sono ben cinquantasette esperimenti che egli fa con rigidissima tecnica, per vedere se possa considerarsi vera la teoria, che basa la digestione sopra un'azione chimica di speciali liquidi secreti dalle pareti stomacali. Queste esperienze infatti lo portano a concludere che i grani duri sono stritolati dalla muscolatura dello stomaco, affinché possano poi essere convenientemente attaccati dai succhi gastrici e, ridotti così in una poltiglia omogenea, venir assorbiti

dall'intestino. Controbatte l'opinione di Antonio Vallisneri senior, che nel ventriglio dello struzzo i cibi vengano trituriati «col mezzo del suo stomacal dissolvente», come pure le palline di vetro vuote fatte inghiottire alle galline che adoperarono gli Accademici del Cimento.

Infatti egli prova che queste materie dure poste in tubetti metallici fenestrati e chiusi alle estremità rimangono intiere, mentre quelle ingoiate dalle galline insieme agli alimenti si trovano rotte in piccolissimi pezzi. Il frantumamento quindi è dovuto allo stomaco e propriamente alla sua parete muscolosa che prepara in questo modo la massa «per poter essere più intimamente attaccata dai suoi succhi». Le pietruzze poi ingerite, dice Spallanzani, servono in una coll'azione delle pareti muscolari a macinare meglio il cibo duro come i grani ed altro. Ed è facile pensarlo.

I cibi teneri vengono invece direttamente attaccati dai succhi gastrici. Ed egli lo prova immettendo pezzi di pane di frumento racchiusi in un tubetto fenestrato, tubetto che egli trova vuoto del contenuto dopo circa un giorno che aveva soggiornato nel ventricolo degli animali da esperimento. Anche la carne era attaccata ma in proporzione minore.

Sentiamo le parole del professore di Pavia⁹⁸:

⁹⁸ Vedi *Le Opere di L. Spallanzani*, edizione Hoepli citata, vol. I, pag. 230.

«Le immediate conseguenze di questa esperienza sono manifeste da sè. La notabilissima diminuzione fattasi in que' pezzettini di carne, non nasceva da altro, che dall'essere stati in gran parte sciolti, in gran parte digeriti, essendo per tutti i fisiologi il cambiamento nel colore e sapore de' cibi, e il loro trasmutamento in sostanza pultacea negli stomachi animali i segni caratteristici di una verace digestione. Un'altra conseguenza egualmente evidente si è quel di essere stati i succhi gastrici gli unici artefici di una tal digestione. I tre tubetti che oltre all'essere pertugiati lungo i lati, erano aperti alle due estremità, ricevevano sì può dire per ogni parte il succo gastrico. Quindi la soluzione della carne dentro di essi fu notevole. Non così accadde all'altro del tubetto serrato ad una estremità con la lamina; e la ragione esser non potea più patente, conciossiachè non potendo entrare il succo che per una estremità, quivi soltanto doveva sciorre la carne lasciandola illesa nel rimanente».

In quanto al luogo di origine dei *succhi gastrici* il nostro dice che nei gallinacci in parte provengono dal gozzo (ingluvie), in parte dalle pareti stomacali ed in parte dal duodeno che vi scarica una certa quantità di bile. Questo miscuglio di succhi mescolandosi agli alimenti già trituriati costituisce il mestruo adatto per scioglierli. Per le esperienze in vitro egli si procura il succo gastrico da animali digiuni, facendo loro ingoiare una spugnetta assicurata ad un filo e ritirandola dopo alcune ore. Del succo così ricavato dà i caratteri organolettici e ne esperimenta le proprietà

con differenti generi di cibo mantenendo i tubetti in cui sperimentava per tre giorni ad una temperatura quasi uguale a quella dello stomaco. E con grande costanza ed abnegazione di scienziato egli fece fare da termostato alle proprie ascelle, nel cui cavo tenne per tre giorni stretti i detti tubetti. Potè così vedere al terzo giorno che i pezzetti di carne messi nel succo gastrico si erano disciolti; nei tubetti di controllo, dove la carne era stata posta in semplice acqua, questa presentò uno stato iniziale di putrefazione.

Esaurite le esperienze sugli animali a ventricolo muscoloso, egli volge la sua attenzione ad animali a ventricolo medio ed esperimenta sulle cornacchie e sulle ardee. Ed anche per questa classe di animali egli esperimenta lungamente, giacchè nel suo scritto riporta ben quarantacinque esperienze. Il nostro si rallegra che nel fare questi esperimenti vada incontro a minore spesa, non avendo bisogno di uccidere gli animali da esperimento. Infatti le cornacchie come i rapaci rigettano tutto ciò che nel loro stomaco rimane indigerito, con la sola differenza che mentre nei rapaci la vomiturazione avviene ogni ventiquattro ore, nelle cornacchie invece avviene da tre ore dopo assunto l'alimento fino a nove ore. Stabilito che la presenza di pietruzze non è necessaria per la digestione egli fa ingoiare alle cornacchie grani di fava e di granoturco racchiusi nei soliti tubetti. I grani intieri vennero rigettati in capo a tre ore appena rammolliti. Ripetendo diverse volte l'esperimento, sempre con gli stessi grani rigettati, vede che

dopo un soggiorno complessivo nello stomaco di ore ventuna i grani erano stati completamente digeriti, non residuando nei tubetti che poche parti della buccia. La cornacchia allo stato di libertà prima di ingoiare grani duri li frantuma battendoli col becco sul suolo per facilitarne la digestione. Se invece le vengono fatti ingoiare intieri li rigetta, o l'osservatore può trovarli in appresso indigeriti negli escrementi. Somministra Spallanzani a questi uccelli anche sostanze animali, come la carne tritata, racchiuse in tubetti o libere. Quelle in tubetti erano digerite in 7 ore. Conclude che il succo gastrico delle cornacchie può digerire la carne racchiusa in tubetti in sette ore. La carne allora, dice il nostro, appare come una sostanza *chilosa*. Esperimenta con carne libera assicurata ad un filo per poterla estrarre a volontà. Dopo 37 minuti questa era inzuppatissima di succo gastrico. Dopo tre ore e nove minuti la carne era digerita totalmente, residuando solo piccole parti di aponevrosi.

Ripete queste stesse esperienze con cornacchie da nido, le quali sono più voraci, giacchè per poter svilupparsi hanno bisogno di assimilare più rapidamente. Trovò infatti che i cornacchioli digeriscono più rapidamente delle adulte. Uccisi gli animali su cui aveva sperimentato potè constatare che il succo gastrico trovato nel loro stomaco era per quantità molto più abbondante che nelle adulte. Riportando questi esperimenti il nostro corregge l'osservazione del Cheyne, riportata dallo Haller, che le cornacchie non possano digerire la carne della loro specie e che

la rivomitino. Il giudizio negativo su questo fatto lo diede dopo che ebbe constatato che il fatto non rispondeva a verità.

Spallanzani, come fa generalmente, vuol rendersi edotto dell'anatomia degli organi di cui studia le funzioni. Anatomizza quindi l'esofago e lo stomaco tanto delle cornacchie quanto dei gallinacci. Osserva che gli altri succhi contenuti nel ventricolo arrivano a rammollire ed anche a macerare gli alimenti, ma giammai li digeriscono riducendoli a poltiglia sciolta. Esamina in vitro tanto il succo gastrico che l'altro che egli chiama esofageo e che si procura per mezzo di spugnette che aveva fatto soggiornare nello stomaco. Dagli esperimenti di digestione in vitro con succo gastrico di cornacchie vede che a bassa temperatura non si aveva alcuna azione digestiva, ma che solamente era impedita la putrefazione.

Alla temperatura invece di 22 gradi Réaumur le carni dopo 25 ore cominciavano a sciogliersi ed in poco più di due giorni nulla rimaneva nel tubetto di prova, dal quale non esalava alcun odore disgustoso. Nei tubetti di controllo, nei quali la carne spezzettata era messa nell'acqua, si ebbe putrefazione del materiale con sviluppo di gas fetidissimi. Aumentando la temperatura la digestione avveniva in tempo minore.

Sulla origine però del succo gastrico il nostro errò, giacchè lo ritenne derivato direttamente dalle arterie, seguendo così la credenza dello Haller, giacchè nè ad occhio nudo, nè armato di lente, aveva potuto scorgere nello stomaco membranoso degli

animali da esperimento forme somiglianti a follicoli ghiandolari, che invece aveva potuto vedere nell'esofago e nel gozzo.

Gli stessi esperimenti ora detti Spallanzani li ripete sull'*Ardea cinerea* alla quale fece ingoiare tubetti fenestrati contenenti pesciolini tagliati a piccoli pezzi. Dopo 24 ore uccise l'ardea ed aperto il ventricolo vide che il pesce era stato digerito e rimanevano nel tubetto solo piccole lisce e qualche ossicino del capo. Dopo tutti gli esperimenti fatti sembrava certo, che la digestione fosse effetto dell'azione del succo gastrico sugli alimenti. Il nostro potè quindi, tanto per gli animali a ventricolo muscoloso quanto per gli altri a ventricolo membranoso, venire a queste conclusioni:

«Resta provato che i succhi gastrici degli animali delle due categorie ora dette, rispetto al ventricolo, sono salati ed amari e che l'amarezza è originata dalla bile pervenutavi risalendo dal duodeno attraverso il piloro.

«Sempre per gli animali summentovati questi succhi sono gli immediati agenti della digestione indipendentemente dalle forze trituratrici.

«Per i suddetti animali i succhi agiscono nella stessa maniera per disciogliere i cibi, rammollendo prima le parti esterne, per aggredire poi con l'azione chimica le interne convertendole in sostanza gelatinosa.

«I succhi estratti dal ventricolo non perdono affatto la loro

virtù dissolutrice, purchè l'esperienza venga fatta ad una temperatura che si ravvicina a quella del ventricolo dell'animale ed anche meno.

«Tanti produttori di questi succhi sono i follicoli glandulosi onde sovrabbondano i loro organi⁹⁹.

«Il succo gastrico degli animali a ventricolo muscolare è meno attivo di quello degli animali a ventricolo medio. A questa minore attività supplisce la triturazione degli alimenti, in modo che le piccole parti sono più facilmente attaccate dai succhi gastrici».

Nella terza dissertazione¹⁰⁰ Spallanzani narra le sue esperienze sulla digestione negli animali a ventricolo membranoso quali rane, salamandre, bische, vipere, pesci, pecore, buoi, cavalli. La digestione dei rapaci diurni e notturni viene esaminata nella

⁹⁹ Spallanzani non riuscì a vedere i condotti escretori di questi follicoli.

¹⁰⁰ Lazzaro Spallanzani ha diviso il suo capitale lavoro sulla digestione in sei dissertazioni o trattazioni. Nella terza, quarta e parte della quinta illustra le sue esperienze sulla digestione degli animali a ventricolo membranoso. Nella seconda parte della quinta parla dei suoi esperimenti sulla digestione nell'uomo e se la digestione si continui per alcun tempo dopo la morte. Nell'ultima discute se gli alimenti fermentino nello stomaco.

quarta dissertazione mentre nella prima parte della quinta espone le esperienze sulla digestione nei cani e nei gatti.

Partitamente delle biscie esamina l'anatomia, specie quella del sistema digerente. Potè constatare che questi ofidi digeriscono anche le ossicine delle rane di cui si cibano e non le rigettano. Inoltre la digestione in tutti i serpi è continuata e lenta.

Per la digestione nelle pecore, comincia col rifare gli esperimenti di Réaumur. Questo scienziato aveva osservato che i tubetti ripieni di erba e fieno secco o erano rimandati per secesso o rimanevano nello stomaco, ma in ambedue i casi non presentavano alcun indizio di digestione del cibo. Il nostro obietta che il francese esperimentò solamente su due pecore e che i pochi esperimenti non potevano portare a risultati decisivi. Nel rifare dunque queste esperienze egli trova che nel primo ventricolo dei ruminanti (pecore) le erbe racchiuse in tubetti rimanevano inalterate. In altre pecore uccise dopo 37 ore dall'ingestione dei tubetti, questi furono ritrovati nel quarto ventricolo, ma le erbe contenutevi erano ancora intiere sebbene un poco macerate. Il nostro allora pensò, che tanto egli quanto Réaumur, non avevano tenuto conto del fatto della ruminazione. La ruminazione avviene quando arrivato nei ruminanti il cibo nel secondo stomaco, invece di progredire risale fin nella bocca, dove di bel nuovo viene masticato, insalivato e ringoiato. Allora pensò di masticare ed insalivare egli stesso le erbe, che avrebbero dovuto essere riposte nei tubetti, i quali non tornavano nella bocca delle

pecore durante la ruminazione. Preparati in questo modo fece ingerire i tubetti ad un montone, dei quali alcuni furono rimandati per secesso. Ucciso il montone e ricavati dallo stomaco o dal duodeno quei tubetti che non erano passati poté constatare che l'erba masticata ed insalivata, che vi era contenuta, era molto diminuita di volume ed era divenuta tenera, in una parola era stata digerita. L'amido contenuto nell'erba era stato convertito in diastasi dalla saliva dell'esperimentatore, il quale poté concludere che il succo gastrico delle pecore non ha attività digestiva se prima le erbe od il fieno non siano stati nuovamente masticati ed insalivati durante la ruminazione. Giudicò essere la potenza gastrica di questi animali molto bassa. Egli rifece in vitro questi esperimenti ponendo nei tubi di controllo erba immersa nell'acqua e per dare ai tubi la temperatura adatta, affinché il processo chimico avvenisse, li mantenne legati a due a due nei suoi cavi ascellari per 45 ore.

Possiamo veramente affermare che Spallanzani fu in questo un vero fachimiro della scienza, disprezzando i fastidi e gli incomodi del suo corpo per la sua fede scientifica.

Con questa esperienza egli venne alla conclusione, che il succo gastrico *in vitro* agisce da dissolvente degli alimenti come dentro lo stomaco. Il calore serviva da coefficiente all'azione chimica. Ugualmente osservò nei buoi che gli alimenti masticati e posti nei soliti tubetti erano digeriti in un tempo minore delle 24 ore. Da queste esperienze trae la conclusione che i ruminanti,

per quanto riguarda l'azione dei succhi gastrici, sono paragonabili agli uccelli a ventricolo muscoloso, i quali debbono trovare cibi triturati affinchè l'azione digestiva possa spiegarsi in tempo utile.

Riprende le esperienze di Réaumur anche per la digestione nei rapaci notturni (civette, barbagianni) e diurni (falchi, aquile). Questi animali cibandosi di carne ed avendo il ventricolo membranoso molto si accostano all'uomo. Ma il nostro per la digestione nell'uomo ha capitoli a parte. Réaumur per le sue esperienze sulla digestione nei rapaci aveva usato come animale da esperimento un nibbio, che però morì poco dopo che le esperienze erano state iniziate. Non furono quindi molto numerose e non potè continuarle. In ogni modo osservò che i tubetti di latta contenenti cibi diversi, specie carne, che erano stati fatti ingerire al nibbio, venivano da questo rigettati la mattina seguente e la carne era più o meno digerita a seconda del suo soggiorno nello stomaco.

Spallanzani estende le sue ricerche ai rapaci diurni e notturni. Per questi ultimi viene alla seguente conclusione, sia con le esperienze sull'animale che in vitro: che il loro succo gastrico mentre digerisce ottimamente la carne e le ossa non ha alcuna azione digestiva sui grani. Ritorna, anche facendo queste esperienze, ad esporre il suo errato giudizio che il succo gastrico fuoriesca dalle pareti delle piccole arterie dello stomaco.

Per i rapaci diurni gli esperimenti fatti su di un falco dettero

per risultato che anche le ossa vengono attaccate dal succo gastrico qualora siano ridotte a frammenti molto minuti. Dal non aver trovato attaccata la parete interna del ventricolo dei gallinacci, che egli ritenne di natura cornea, ne inferisce che questa sostanza (chitina) non è attaccata dal succo gastrico¹⁰¹. Con le sue esperienze su di un'aquila, che per qualche mese tenne prigioniera in una stanza e che nutriva da lui stesso, il nostro poté osservare che la carne veniva digerita solamente nello stomaco e non nel gozzo e che il tempo della digestione è direttamente proporzionale alla compattezza della massa carnea. Come è sua abitudine egli ci dà una bella descrizione anatomica, del primo tratto del sistema digerente di questo rapace descrivendone l'esofago, il gozzo ed il ventricolo.

Dalle esperienze istituite sui cani e sui gatti viene alle conclusioni seguenti. I succhi gastrici dei gatti sono i veri agenti della digestione indipendentemente da qualunque forza tritratrice esterna. Intravede le ghiandole peptogastriche nella loro apertura sulla mucosa stomacale. In proposito così egli si esprime:

«Neppure si può conoscere se nelle diverse sue tonache o tra-

¹⁰¹ Di questa speciale qualità della chitina se ne giova la terapeutica quando vuol somministrare medicinali la cui dissoluzione deve avvenire nell'intestino.

mezzo alle medesime vi siano ghiandole o corpi analoghi. Solamente operandolo alla luce ed osservandolo con lente piuttosto acuta attraverso le suddette tonache traspare un aggregato come di maglie o di occhietti lucidi e piatti, la cui natura non ho potuto comprendere, non ostante che io abbia con qualche attenzione considerate le diverse parti, onde risulta questo ventricolo»¹⁰².

Per i cani contesta l'asserzione del Boerhaave, che questi animali non possano digerire le budella dei loro simili, per aver veduto parte di queste ingerite molte ore prima rimaste attaccate all'ano dell'animale dopo la defecazione. Il nostro dice che molto facilmente ciò dipese dal fatto di non aver soggiornato nello stomaco il tempo necessario a che la digestione fosse avvenuta. Esperimentò allora ponendo in uno dei soliti tubetti fenestrati frammenti d'intestino di cane. Un altro cane, a cui egli fece ingerire questo tubetto, fu ucciso dopo un tempo sufficiente a che la digestione fosse avvenuta e ritrovò che realmente i frammenti d'intestino canino racchiusi nel tubetto erano stati completamente disciolti e digeriti. Per la digestione delle ossa Spallanzani osserva che restano provate due cose e cioè: che la forza digerente si esercita ugualmente bene tanto sulle ossa che sulle carni. Sulla carne, data la minore durezza, questa forza opera in tempo

¹⁰² Vedi *Le Opere di L. Spallanzani*, edizione citata, vol. I, pag. 330.

minore.

Inoltre questa forza digestiva dipende totalmente dall'attività dei succhi gastrici. Esaminò anche i movimenti dello stomaco in alcuni cani e gatti che vivisezionò dopo averli abbondantemente nutriti.

A compimento degli esperimenti sulla digestione egli vuole esaminare questo processo fisiologico anche nell'uomo. E per amore della scienza, della quale si sentiva veramente sacerdote, egli sottopose sè stesso ad esperimenti noiosi, disgustosi e direi anche pericolosi. E giustamente Patrizi dice che il nostro esperimentò in questo caso «in anima nobili». E sono i primi esperimenti sul potere digestivo del succo gastrico umano. Dobbiamo attendere per vederne altri fino al 1825, quando William Beaumont, medico militare americano di un posto militare nel Michigan, poté fare esperienze simili, ma senza usare la propria persona, sopra un giovane canadese al quale, in seguito ad un colpo di arma da fuoco nella regione dello stomaco, era residuata, quale esito di guarigione, un'ampia fistola gastrica¹⁰³. Spallanzani deplora che le teorie della digestione nell'uomo siano state fino al

¹⁰³ Vedi W. BEAUMONT, *Experiments and observations on the gastric juice and the physiology of digestion*, Plattsburg, 1833. In questo scritto l'A. riconosce allo Spallanzani la vera teoria della digestione dovuta all'azione del liquido da questi chiamato succo ga-

suo tempo campate in aria e non basate su reali esperienze. Ma se «mi è lecito il dirlo, con la dovuta stima ad ognuno, io trovo che in questi libri si giuoca più ad indovinare la maniera, onde succede tal digestione che a rintracciarla come conviene. Qui mancano assolutamente le esperienze dirette, le esperienze istituite sull'uomo e non si cammina che al barlume di congetture o col debole appoggio d'ipotesi poco men che precarie»¹⁰⁴.

Le esperienze che il nostro tentò sopra se stesso e che riuscirono completamente furono:

1° Ottenere succo gastrico umano.

2° Vedere come venissero digeriti alimenti racchiusi in tubetti e restituiti per secesso.

Questo secondo genere di esperimenti lo rese un poco titubante, giacchè sapeva di corpi estranei arrestatisi nello stomaco o nell'intestino e che avevano procurato gravi disturbi. Ma finalmente, come sempre era avvenuto in lui, l'amore per la scienza prevalse ed egli terminò col sottoporvicisi.

strico secreto dallo stomaco, che agisce chimicamente dissolvendo le sostanze alimentari, affinchè possano in prosieguo essere assorbite.

¹⁰⁴ Vedi L. SPALLANZANI, *Della digestione*, in *Le Opere di L. S.*, edizione Hoepli citata. vol. I, pag. 341.

La prima esperienza che fece consistè nell'inghiottire una borsetta di tela cucita con refe con entro 52 grani di pane bene masticato ed insalivato. Questa fu dopo 23 ore emessa con le feci e fu trovata intatta e completamente chiusa. Di pane però nel suo interno non esisteva più traccia alcuna. Ripetette l'esperienza ponendo nella borsetta una volta 60 grani di carne di vitello cotta e masticata, ed un'altra altrettanta carne di piccione. Le borsette rimasero in corpo allo Spallanzani per lo spazio di 19 ore circa e dopo l'espulsione, questi potè vedere che soltanto una piccola parte della carne messavi era rimasta digerita. Continuò le esperienze sperimentando con carne cruda e sempre il materiale fu trovato digerito. Esperimentò anche con cibi racchiusi in tubetti di legno fenestrati, non essendosi azzardato ad inghiottire quelli metallici per timore della lacerazione della mucosa stomacale od intestinale. Da questa serie di autoesperimenti egli potè concludere che i cibi nell'uomo vengono digeriti per il solo potere del succo gastrico, per nulla entrando nel processo digestivo la forza triturante delle pareti dello stomaco, la quale del resto nell'uomo è debolissima.

Volle allora sperimentare col succo gastrico in vitro, ma la difficoltà stava nel poterselo procurare. Egli lo ottenne in due mattine, ma non in grande quantità, con la stimolazione delle fauci, stando a digiuno. Non gli fu più possibile però di continuare ad averlo con questo procedimento, dato il grande malessere consecutivo che lo assaliva e che gli durava per molte ore.

Ottenuto così il prezioso liquido egli ne esaminò le proprietà organolettiche. Riempitane poi una provetta vi pose carne di bue cotta, bene masticata ed insalivata. Mise la provetta in ambiente ben riscaldato ed il controllo lo fece con provette piene di acqua nella quale vi era stata immessa la stessa quantità di carne che aveva subito il medesimo trattamento. Dopo 12 ore nel tubetto contenente il succo gastrico la carne aveva cominciato a sfibrarsi e dopo 35 ore la digestione era al completo. Esaminato il residuo alla lente d'ingrandimento riscontrò soltanto alcune fibre di estrema piccolezza. Nei tubi di controllo la carne cominciò a decomporsi ed a mandare odore fetido dopo 16 ore.

Giunto Spallanzani alla fine di queste moltissime esperienze così magistralmente le sintetizza:

«Ed eccoci giunti se non al termine delle fisiche nostre ricerche, almeno fin dove potremo con sicurezza generalizzare le conseguenze su la digestione degli animali, e dell'uomo. Dato abbiamo cominciamento con gli animali a ventricolo muscoloso, quale si è la numerosa classe degli uccelli gallinacei, e si è veduto quanta parte prenda nel disporre, e preparare i cibi alla digestione, la forza trituratrice. Quindi la natura ha corredati cotesti uccelli di muscoli ventricolari grossissimi e robustissimi, quali appunto si convenivano a sì importante lavoro. Ma veduto abbiamo altresì come questa digestione, consistente nel trasmutamento dei cibi in materia chimosa, sia tutta opera dei succhi affluentemente raccolti nella cavità de' ventrigli (Dissertazione

prima).

«Agli uccelli di ventriglio muscoloso tenuto hanno dietro alcuni di quelli da noi chiamati a ventriglio medio, quali sono le cornacchie, e l'ardee, e si è mostrato qui appoggiarsi l'affare della digestione per intero all'azione de' succhi gastrici (Dissertazione seconda).

«A questi uccelli si è unita la popolosa turba degli animali a ventricolo membranoso, che per la prodigiosa loro varietà dir possiamo che si collegano e intrecciano con quasi tutte le classi de' viventi, altri essendovene abitatori dell'acque salsugginose del mare, o delle dolci de' fiumi, quale si è una moltitudine di pesci squamosi; altri a cui servono due elementi, l'acqua e la terra, quali sono le salamandre, le rane e le biscie notatrici; altri che strisciano sempre sul suolo, come le vipere, le bisce terrestri, e molte altre consimili serpi; altri che sono nel numero de' quadrupedi, come i gatti, i cani, le pecore, i cavalli, i buoi; altri in quello de' volatili, come gli uccelli da preda. E a tutti questi animali si unisce pur l'Uomo, per esser egli al par di loro di ventricolo membranoso. In varj di essi mostrata abbiamo la necessità della tritura-zione, come ne' ruminanti, e nell'uomo, prodotta dall'azione de' denti, in quella guisa che negli uccelli gallinacei prodotta viene dai muscoli ventricolari. Ma in altri si è mostrato ugualmente non concorrere la medesima nè punto nè poco al digerire, come nelle rane, nelle salamandre, nelle serpi, negli uccelli rapaci. Non solo però in questi ultimi animali, ma anche ne' primi abbisognanti di

triturazione, si è fatto vedere, come lo sciogliersi e digerirsi de' cibi è tutto lavoro, tutto opera de' succhi gastrici (Dissertazione terza, quarta e quinta).

«Ed ecco come in ogni ordine di animali la Natura semplicissima nelle sue operazioni si è valuta di un sol principio per questa vitale funzione, in grazia della quale ha seminato a piena mano gli esofaghi, e i ventricoli di glandole, di follicoli, e di altri equivalenti ingegni, ricchissimi produttori e perenni di succhi, che tanto interessano la vita degli animali e dell'uomo. I quali succhi quantunque abbiano tutti molte proprietà consimili o analoghe, non possono però diversificare in altre, come raccogliesi dalla diversità degli effetti. I succhi gastrici di alcuni animali per concuocere e digerire i cibi si contentano di un calore presso a poco uguale di quello dell'atmosfera. Tali sono quelli delle rane, delle salamandre, de' pesci squamosi e di altri simili viventi a sangue freddo. All'opposto i succhi degli animali a sangue caldo sono inetti al digerire nel calore atmosferico, ma ne esigono uno considerabilmente più forte, quale si è quello degli stessi animali, dentro a' quali si trovano. Diversificano altresì cotesti succhi tra loro nella prontezza e nella efficacia dell'agire. Nella prontezza digerendo in poche ore gli alimenti negli animali caldi, e richiedendo intiere giornate, anzi talvolta più settimane, perchè arrivino a digerirli ne' freddi, singolarmente nelle serpi. Nell'efficacia, non valendo i succhi gastrici di certi animali a disciorre se non se corpi o antecedentemente tritati o almen teneri e cedenti,

come segnatamente è stato notato nella classe degli uccelli gallinacci. Per contrario i suchi gastrici di altri giungono da se soli a scomporre, e a disfare delle sostanze o sommamente tenaci, quali sono i tendini, e i legamenti, o notabilmente dure, come le ossa più rigide, e più compatte, la qual cosa è stata marcata nelle ardee, nelle serpi, negli uccelli rapaci, e nei cani. E l'uomo stesso si è pur mostrato essere di questo numero, a riserva della niuna attività che sembrano avere i suoi suchi sopra l'ossa durissime. Inoltre i suchi gastrici di alcuni quanto sono abili nel digerire sostanze animali, altrettanto sono inetti nel digerir la più parte delle vegetabili, siccome si è veduto da noi negli uccelli da preda. Ben diversi da questi sono l'uomo, i cani, i gatti, le cornacchie e tant'altri animali, i cui suchi sono ugualmente disposti nel digerire i corpi dell'uno e dell'altro regno. Generalmente poi cotesti liquidi produttori della digestione nell'esternato popolo degli animali, quantunque destinati dalla natura ad esercitare il loro potere, la loro efficacia nella cavità de' ventricoli, non se ne spogliano però in guisa venendo di là estratti, che rendansi inoperosi rispetto agli alimenti, come apertamente lo dimostrano le moltissime digestioni abbozzate da detti liquidi fuori del corpo animale, ottenutesi per egual modo co' succhi gastrici umani»¹⁰⁵.

¹⁰⁵ Vedi *Le Opere di L. S.*, edizione citata Hoepli, vol. I, pag. 352.

In ultimo Spallanzani passa in questo suo studio a confrontare le teorie allora vigenti e principalmente l'opinione di Boerhaave in fatto di digestione ed anche le idee di Hunter, il quale diceva che la digestione continua anche dopo morte, avendo trovato stomaci perforati nella grande curvatura, in cadaveri d'individui che mai durante la vita avevano accusati disturbi gastrici. Il nostro provò che il succo gastrico rimasto nello stomaco al momento del decesso conserva le stesse proprietà del succo nel vivente. Ma egli non avendo sperimentato su cadaveri umani, ma solamente su quelli di animali uccisi dopo aver preso il cibo, mai aveva osservato perforazioni dello stomaco, ma qualche rara volta lievi escoriazioni della mucosa.

Il processo digestivo delle pareti stomacali egli pensa possa essere avvenuto per la sola presenza del succo gastrico e del calore, non per alcuna forza vitale. In ultimo esamina se gli alimenti fermentino nell'interno dello stomaco, opinione generalmente accettata dai iatrochimici dei secoli XVII e XVIII, concezione che già in parte era stata negata da Boerhaave. Confuta anche l'opinione del Pringle e del Mac Bride, conchiudendo che non può seguire le idee di Pringle, che la digestione sia un'opera di fermentazione, nè quelle del Boerhaave che ammetteva anch'egli un inizio di questa fermentazione. Gli esperimenti fatti dal nostro per provare che il succo gastrico non è acido in sè, ma lo diventa solamente dopo l'ingestione di molta frutta non sono convincenti. Egli aveva anche pregato lo Scopoli di fare l'esame

dell'acidità ed anche questi aveva concluso che il succo gastrico non era acido.

Bisogna però ricordare che l'acido cloridrico libero nel succo gastrico fu scoperto da W. Prout solamente nel 1824. In ogni modo resta però difficile a comprendere come tanto lo Spallanzani quanto lo Scopoli, dice Bottazzi, i quali avevano ben constatato la presenza di cloruri nel succo gastrico, si siano poi lasciati sfuggire la scoperta in questo dell'acido cloridrico libero. A dire il vero però il nostro non fu del tutto sicuro della neutralità del succo gastrico più volte asserita. Infatti egli nel capitolo CCXLVII di questo suo grande studio sulla digestione dice:

«Io peraltro sulla disputata presenza di un nascosto acido ne' suchi gastrici ben volentieri mi astengo dal decidere e lascierò piuttosto, se così piacegli, che il faccia il Lettore, determinandosi ad abbracciare quel partito che gli parrà più accostarsi al vero».

Sfata inoltre la teoria che la digestione sia l'effetto di una *decomposizione putredinosa* (inizio di putrefazione), giacchè i succhi gastrici sono dei veri antiseptici. Inoltre durante la digestione non avviene alcuna fermentazione dolce od acida.

L'osservazione grossolana di tutti i giorni, fatta in tutti i tempi, sulla necessità dell'aria per la vita dell'uomo e degli animali; quella della morte per soffocazione od annegamento, cioè per l'impedimento all'ingresso dell'aria nei polmoni; la constata-

zione dei movimenti alterni del torace, movimenti d'innalzamento e di abbassamento, proprio per introdurre nei polmoni aria buona ed espellere aria viziata; i progressi dell'anatomia, che portarono alla conoscenza esatta dei muscoli inservienti al movimento della gabbia toracica e consecutiva espansione e compressione polmonare e con Galeno ai primi esperimenti di meccanica respiratoria; condussero nell'antichità all'enunciato, che senza aria non vi è vita.

Nel secolo XV il grande genio di Leonardo, considerando che «l'animale non vive dove la fiamma non vive», ebbe l'intuizione geniale, che non ci lasciò però avvalorata da alcuna prova, dell'analogia esistente fra il fenomeno della combustione e quello della respirazione. Questa grande verità rimase però lettera morta per circa altri due secoli, quando i iatrochimici del secolo XVII con lo studio delle arie (i gas) cominciarono a portar luce maggiore sull'argomento con le ricerche di Van Helmont, di Boyle, di Hook, di Fracassati, di Lower e di Mayow.

Giovanni Battista Van Helmont (1577-1644) notò che nel bruciare del carbone e nella fermentazione del vino si produceva un fluido aereo, che egli chiamò gas silvestre, perchè era analogo a quello che aveva ritrovato durante la notte nei boschi. Questo gas poteva emanare anche dalla terra, come nella grotta del Cane nei pressi di Napoli, o gorgogliare da alcune sorgenti di acqua minerale o potevasi anche ottenere gettando dell'aceto forte sugli occhi dei gamberi, dopo che erano stati cotti. In questo gas la

fiamma spegnevasi e gli animali obbligati a respirarlo vi morivano asfissati. Van Helmont aveva scoperto l'anidride carbonica.

Roberto Boyle (1626-1691) sperimentando con la macchina pneumatica di Guéricke, da poco scoperta, poté constatare che anche nel vuoto prodotto sotto la sua campana i viventi muoiono. Egli intuì anche che nell'aria dovesse trovarsi una sostanza vitale, che era parte attiva tanto nel fenomeno della fermentazione come in quello della respirazione e della combustione. Boyle aveva avuto la intuizione dell'ossigeno. Anche il nostro Vannoccio Biringuccio, quasi un secolo prima, avendo osservato che i pani di piombo esposti per lungo tempo all'aria si ricoprivano di una sostanza bianca e che aumentavano di peso, ne inferì che al piombo si era aggiunto una qualche cosa, che si ritrovava nell'aria. Roberto Hook, allievo di Boyle, dimostrò in seguito, che l'aria, per mantenere in un ambiente chiuso la vita degli uomini e degli animali, doveva essere di quando in quando rinnovata. Egli, riprendendo una scoperta fatta da Vesal ed alla quale il brussellese non aveva annesso importanza, sperimentò la respirazione artificiale su di un cane, al quale era stato aperto il torace e paralizzati così i movimenti respiratori, insufflando aria a mezzo di un semplice soffietto da focolare. E vide che quando l'aria veniva regolarmente insuffiata nell'albero bronchiale, gli scambi respiratori nell'animale avvenivano normalmente, mentre viceversa quando l'esperienza si sospendeva, il

cane dava rapidi segni di asfissia. Ne concluse che il passaggio continuo dell'aria attraverso i polmoni costituiva l'essenzialità prima della respirazione.

Il medico bolognese Carlo Fracassati vide, che nel coagulo sanguigno ottenuto da sangue estratto nella flebotomia, lo strato superficiale, che era a contatto dell'aria, presentavasi di colore vermiglio; mentre il profondo, dove il contatto dell'aria non poteva effettuarsi, assumeva un colore violaceo. Rovesciando il coagulo la parte scura che nel rovesciamento veniva a contatto dell'aria diveniva vermiglia, mentre la vermiglia sottratta al contatto di questa diveniva oscura.

Ma fu solamente nel secolo XVIII che si cominciarono ad avere elementi sufficienti sul chimismo della respirazione e questi elementi si fecero maggiori man mano che aumentarono i metodi d'indagine per lo studio chimico dei gas e la maniera come poterli raccogliere e conservare.

Uno dei primi sperimentatori in materia fu l'Hales (1678-1761), che trovò la maniera come raccogliere questi gas in tubi pieni d'acqua o di mercurio capovolti sopra recipienti anch'essi ripieni di questi liquidi (eudiometri). Con questo metodo Giuseppe Black riprese lo studio del gas silvestre di Van Helmont, lo isolò e lo chiamò «aria fissa». Facendolo gorgogliare attraverso acqua di calce filtrata, vide che la intorbidava (per formazione di carbonato calcico), come pure osservò che questa stessa acqua era intorbidata se vi si faceva giungere l'aria espirata da un uomo

o da un animale. Dunque nell'aria espirata era contenuta «aria fissa», l'anidride carbonica, che Bergams aveva constatato, sebbene in piccole quantità, esistere anche nell'aria atmosferica. Il chimico inglese Priestley fece un'importante scoperta quel giorno in cui osservò che nell'aria viziata dalla respirazione o dalla combustione le piante vegetavano bene e nello stesso tempo reintegravano l'aria viziata, cedendo loro l'aria fissa di Hales. Inoltre nel 1775 constatò che dalla calcinazione del precipitato rosso di mercurio si sviluppava un gas capace di mantenere la respirazione e la combustione. Priestley gli diede il nome di aria deflogisticata, equivalente allo spirito nitroaereo di Mayow, mentre chiamò aria flogisticata il gas silvestre di Van Helmont, seguendo in ciò la terminologia dello Stahl. Dimostrò anche che quest'aria deflogisticata cambia il colore del sangue venoso in quello del sangue arterioso, confermando così l'osservazione del Fracassati e che questo fenomeno avviene anche attraverso membrane organiche.

Gli elementi quindi della composizione dell'aria furono allora conosciuti, sebbene non con i nomi che oggi hanno. Ciò toccò al chimico Lavoisier, che nel 1776 stabilì che l'aria respirabile è un miscuglio di due gas: uno atto alla vita e che si assorbe nella respirazione che egli chiamò ossigeno, mentre l'altro, inerte, incompatibile con la vita, lo chiamò azoto. Nel 1780 egli scoprì ancora che il gas silvestre di Van Helmont o aria fissa di Black

era un composto di carbonio e di ossigeno in speciali proporzioni. Avvicinando le diverse parti delle sue scoperte Lavoisier concepì insieme al Séguin la teoria chimica della respirazione e cioè che attraverso i polmoni avviene una combinazione chimica con sviluppo di calore. L'aria cede l'ossigeno al sangue carico di carbonio sotto forma di idrogeno carbonato, mentre l'eccesso di ossigeno viene a combinarsi col carbonio dato dall'organismo stesso. L'anidride carbonica così formata è emessa nella espirazione. La concezione fu geniale ma essa ebbe il suo tallone di Achille nel fatto, che il chimico francese ammise che questo scambio gassoso avvenisse nei polmoni. In unione al Séguin poi continuò le sue ricerche sul fenomeno della respirazione, osservando che la combustione respiratoria ha la medesima intensità, sia che l'animale respiri ossigeno puro od una miscela di azoto ed ossigeno nella proporzione di 15 ad 1; che l'azoto si comporta come un gas indifferente; che i movimenti della gabbia toracica prodotti da diversi muscoli servono ad aumentare l'intensità della combustione che si ha nella respirazione; mentre con la diminuzione della temperatura ambiente la quantità dell'ossigeno consumato è minore.

Questa ipotesi dei polmoni centro dello sviluppo del calore animale non incontrò il favore della maggior parte degli scienziati del tempo, giacchè questi avevano notato che la temperatura dei polmoni, dove questa combinazione chimica avrebbe dovuto avvenire e che di conseguenza avrebbe dovuto essere più alta,

era invece uguale a quella di tutti gli altri organi interni. Il chimico Lagrange allora (1736-1813) francese di elezione, ma torinese di nascita, pensò invece che la combustione respiratoria si producesse in tutte le parti organiche del nostro corpo dove arrivano i capillari sanguigni, mentre nell'interno dei polmoni accadeva un solo scambio di gas, e cioè il sangue venoso cedeva all'aria l'anidride carbonica della quale era carico, ed assorbiva da questa l'ossigeno. Il grande chimico non corroborò però con esperienze questa sua geniale e vera concezione.

Questo per sommi capi era lo stato delle conoscenze dei fisiologi sul fenomeno della respirazione, quando Spallanzani si mise a studiare la questione in base ad una lunghissima serie di esperienze. Le sue ricerche, si può dire, furono il canto del cigno, giacchè dell'importante studio non ci restano di proprio pugno che i quaderni di appunti delle sole esperienze con poche conclusioni. Certamente molte di queste esperienze sarebbero state eliminate a lavoro ultimato, se il nostro non fosse stato sorpreso dalla morte come già abbiamo veduto. Dopo la sua morte tutti i quaderni di appunti di laboratorio furono consegnati a Giovanni Senebier suo amico e col quale in vita aveva avuto una larga corrispondenza epistolare scientifica. Questi, ordinatili, ne pubblicò un primo gruppo a Milano nel 1803 preceduti da una lettera scrittagli anni prima dall'autore. L'opera fu completata con le rimanenti esperienze e tradotta in francese dal Senebier stesso

quattro anni dopo¹⁰⁶.

Però il nostro aveva pensato a queste ricerche sulla respirazione fin dai primi anni del suo insegnamento pavese ed aveva provato con esperimenti, che la morte degli animali in ambienti chiusi è l'effetto della irrespirabilità dell'aria prodotta, sia dalla scomparsa dell'ossigeno, come dai prodotti tossici del ricambio degli animali rinchiusivi, esalati nella respirazione e dalla cute. La morte avviene in ragione inversa della quantità di aria respirabile a disposizione e diretta del numero degli animali rinchiusi nello

¹⁰⁶ Il primo gruppo d'osservazioni formano un volume in-8° dal titolo: *Memorie sulla respirazione*. Opera postuma dell'abate LAZZARO SPALLANZANI, tomo 1°, Milano, 1803, presso Agnello Nobili libraio stampatore su la corsia del Duomo all'angolo dell'Agnello. L'altro gruppo ha per titolo: «*Rapports - de l'aire - avec les êtres organisés - ou - traités de l'action du poumon et de la peau des animaux sur l'air comme de - celle des plantes sur ce fluide. - Tirés des Journaux d'observations et d'experiences - de Lazare Spallanzani, avec quelques Mémoires de l'Editeur sur ces matières - par Jean Senebier - Bibliothécaire de Genève, membre de diverses Académies et Sociétés, savant et correspondant de l'Institut national. Tome premier a Genève chez J. J. Paschaud Imprimeur-Libraire 1807. Tome second et tome troisième 1807*».

stesso spazio¹⁰⁷.

Spallanzani riprese questi studi, quando il mondo degli scienziati con a capo Lagrange si oppose alla concezione del chimico francese Lavoisier, che la combinazione chimica respiratoria avvenisse nei polmoni. Il Lavoisier nel 1791 aveva fatto omaggio all'abate di Scandiano delle sue ricerche sulla respirazione, desideroso di avere il suo giudizio. Questa fu la spinta decisiva per l'inizio delle ricerche spallanzaniane in materia.

Le esperienze, e moltissime, furono fatte sull'uomo e sopra un numero svariaticissimo di animali che respirano sia per polmoni o per branchie, come per trachee o per la cute. La respirazione fu anche studiata in animali ibernanti durante il periodo dell'ibernazione¹⁰⁸. E lo scopo che il nostro si era prefisso è detto

¹⁰⁷ Una conferma si ebbe sopra degli esseri umani durante la guerra per la conquista dell'India fatta dagli Inglesi alla metà del secolo XIX. Di una grande quantità di prigionieri chiusi in un ambiente molto ristretto e che riceveva aria da una minuscola finestra, alla mattina seguente pochissimi furono quelli ancora ritrovati in vita.

¹⁰⁸ M. L. PATRIZI, in nota alle *Opere dello Spallanzani*, edizione Hoepli, 1932, vol. I, pag. 467, dice che lo Spallanzani non sorprese negli animali in letargo il singolare fenomeno della respirazione *periodica* fisiologica, cui prima d'ogni altro doveva rilevare

in una lettera diretta al Senebier e da questi messa come prefazione all'opera postuma dello Spallanzani sulla respirazione nella edizione di Milano 1803.

«Quantunque la respirazione polmonare delle molteplici qualità di animali sia l'oggetto primario degli studi sperimentali che da qualche anno mi occupano, tuttavia a bello studio ho voluto in questa lettera da essa prescindere. Qui altro scopo non mi sono prefisso che quello di mostrarvi come gli animali indipendentemente dai polmoni per qualche tempo seguitano a distruggerlo (*l'ossigeno*) dopo morte...

«Ragionando dei poppanti ed in conseguenza dell'uomo ho appostamente fatto più saggi intorno a diverse parti de' loro corpi come i muscoli, i tendini, le ossa, il cervello, la pinguedine, il sangue, la bile»¹⁰⁹.

Non possiamo però nascondere che queste osservazioni dello Spallanzani sono un poco farraginose e non ordinate, fatto dovuto alla circostanza che egli fu impedito di portarle a termine e di non corroborarle delle necessarie conclusioni. Con tutto ciò egli ha provato con esperienze la respirazione interna o tissurale

G. Mangili (1807) nelle marmotte ibernanti.

¹⁰⁹ Vedi *Memorie sulla respirazione*, in *Opere di L. S.*, edizione Hoepli citata, vol. I, pag. 469.

intuita da Lagrange, tanto che Luciani nella sua *Fisiologia* dice, che al nostro compete un posto importante nella storia delle scoperte sul chimismo della respirazione.

Ma questa grande parte che egli ebbe nella elucidazione di un problema di tanta difficoltà, venne presto dimenticata dagli Italiani e non torna certamente a loro onore il dover ricordare, che furono due eminenti fisiologici francesi, Claudio Bernard ed il suo allievo Paolo Bert, che rivendicarono allo Spallanzani il merito della conferma per via di esperimenti del fenomeno della respirazione dei tessuti. Paolo Bernard poi affermò che il nostro debba avere intuito anche il meccanismo nervoso della respirazione, giacchè aveva osservato che rane, alle quali era stato tolto il cervello, continuavano a respirare, vivendo ancora per un certo tempo, mentre le decapitate si comportavano come quelle che muoiono nel vuoto cioè asfittiche per mancanza di aria respirabile. Quelle decapitate infatti muoiono per lesione del centro respiratorio che governa la meccanica della respirazione, cosa che lo Spallanzani al suo tempo non poteva però conoscere.

Facendo respirare animali diversi in ambienti privi di ossigeno e saturi invece di altri gas (idrogeno, azoto), il nostro poté constatare che continuavano ancora per poco tempo ad esalare acido carbonico, il quale di conseguenza non poteva essere il composto immediato del carbonio organico con l'ossigeno dell'aria, che in effetto mancava nell'ambiente nel quale gli ani-

mali erano stati immessi, ma del carbonio combinato nella profondità dei tessuti con l'ossigeno assorbito dagli animali prima dell'inizio dell'esperienza e penetrato negli interstizi tissurali fra cellula e cellula, fra molecola e molecola.

Peccato che la forbice di Atropos abbia impedito allo Spallanzani di trarre le conclusioni delle sue minute osservazioni sulla respirazione degli animali. Aumentando di una sola lettera una parola del giudizio che Luigi Pasteur esprime sul nostro¹¹⁰ si potrebbe dire: essere con la sua morte «scomparso nel mondo uno dei più grandi sperimentatori, una delle più pure glorie d'Italia».

¹¹⁰ Pasteur così si esprime: «Con Lazzaro Spallanzani è *comparso* nel mondo uno dei più grandi, ecc.».

CAPO IX.
SULL'ORIENTAMENTO DEI PIPISTRELLI ACCE-
CATI NEL VOLO AL BUIO; OSSERVAZIONI SULLE
ANGUILLE; SPALLANZANI CHIMICO

Nel 1794 Spallanzani pubblicava a Torino coi tipi della Stamperia Reale le sue ricerche sull'orientamento dei pipistrelli accecati¹¹¹. Questa pubblicazione è composta delle lettere inviate dallo Spallanzani al professore Anton Maria Vassalli, che trattano di questo soggetto e delle risposte del Vassalli al nostro. Contiene inoltre un lungo resoconto fatto dal professor Pietro Rossi dell'Università di Pavia sopra esperienze in materia ed una lettera del Senebier bibliotecario a Ginevra, al quale il professore pavese aveva nel settembre del 1793 inviato una memoria manoscritta¹¹² sul volo di alcune specie di chiropteri privati della vista,

¹¹¹ Vedi: *Lettere – sopra il sospetto di un nuovo senso – nei pipistrelli dell'Abate Lazzaro Spallanzani – professore di Storia naturale, e Soprintendente al pubblico museo della R. Università di Pavia etc. – con le – risposte dell'Abate Anton Maria Vassalli Professore straordinario di fisica nella R. Università etc. – Torino, 1794, nella Stamperia Reale.*

¹¹² Essa ha il titolo seguente: *Memoria dell'Abate Spallanzani sopra di alcune specie di pipistrelli, che dopo di averle accecate, eseguiscano*

con preghiera però di pubblicarla solamente quando le esperienze fossero state confermate da altri scienziati.

Le esperienze invece dello Spallanzani pubblicate a Torino nel 1794 se formano un modesto fascicolo, sono al contrario di una grandissima importanza. Sono le prime esperienze del genere regolarmente eseguite sui pipistrelli, con le quali si viene a provare che questi chiroterri, privati completamente della vista, continuano regolarmente a volare, evitando del tutto gli ostacoli che si frappongono al loro volo. In alcune delle esperienze lo Spallanzani privava i pipistrelli anche del senso dell'olfatto, che in sul principio egli credeva potesse favorire con la percezione di sensazioni olfattive il mezzo di evitare corpi estranei posti per ostacolarne il volo.

Il nostro usava accecare gli animali da esperimento sia enucleando il bulbo oculare con la punta di una sottilissima forbice ed asportandolo, oppure distruggendolo con un ago arroventato, il vecchio barbaro mezzo un tempo usato dai cacciatori con rete per ottenere richiami cantatori. I pipistrelli così accecati egli li lasciava volare sia alla luce che in una camera buia, rischiarata

puntualmente col volo tutti que' riflessivi movimenti nell'aria, che da loro si fanno quando sono veggenti e che eseguire non si possono da altri volatili animali, se non con la scorta dell'occhio.

solamente da un tenue spiraglio di luce, tanto che la stanza sembrasse nella luce crepuscolare; confrontando poscia come si comportavano gli animali accecati con quelli di controllo, che serbavano intatto il senso della vista. Vide così che il volo era identico in ambedue i gruppi. I ciechi evitavano di urtare nelle pareti della camera ed in un'asta di legno posta nel mezzo di essa, come pure in una rete tesa come separazione ed in alcuni spaghi mantenuti distesi da un piccolo peso. Posti i pipistrelli ciechi in un corridoio che in una certa parte del suo percorso girava ad angolo retto, gli animali nel volo giravano proprio nel mezzo del gomito fatto dal corridoio.

Per evitare poi che le impressioni tattili della pelle del corpo potessero servire da organo di senso vicariante, Spallanzani solleva ricoprire il corpo dell'animale con un sottile strato di vernice. E poté da questa esperienza annotare, che se i pipistrelli accecati qualche volta sfioravano con le ali le pareti della camera nella quale erano fatti volare, questo avveniva anche negli animali di controllo, che erano in possesso della loro funzione visiva. I pipistrelli ciechi dopo lungo svolazzare, per riposarsi, si attaccavano a qualunque più piccola sporgenza delle pareti. Estenuati dal volo qualora le pareti della camera fossero completamente lisce cadevano a terra. Impediti dell'olfatto, avendo otturato loro le narici con del vischio, non volavano o lanciati in aria cadevano a terra dopo qualche piccolissimo tentativo di volo irregolare.

Questo però avveniva anche per i non accecati e lo sperimentatore poteva avvertire allora negli animali difficoltà di respiro e come un sibilo che uscisse dalla loro bocca. Tolto il vischio dalle narici i pipistrelli tornavano a volare liberamente. Il nostro, avendo supposto che forse l'udito avrebbe potuto contribuire a far percepire ai pipistrelli ciechi la vicinanza degli ostacoli per la corrente d'aria prodotta dal volo e riflessa dall'ostacolo, ne otturò con vischio i condotti uditivi, ma constatò che l'udito non aveva alcuna influenza sul volo. Le due lettere che contenevano il risultato di queste esperienze, ebbero le loro risposte dall'abate Vassalli, il quale, istituite delle esperienze consimili sul soggetto, confermò le osservazioni dello Spallanzani, esponendogli però una sua idea: che cioè fosse l'organo del tatto quello che, in una via del tutto vicaria, venisse a supplire l'organo della vista mancante.

Il nostro invece non credette, che il senso del tatto, raffinato in alcune parti della superficie del corpo dei pipistrelli, potesse arrivare a supplire il mancante organo visivo. E rispondendo a sua volta al Vassalli così si esprime:

«Supponendolo (*il tatto*) con lei delicatissimo nel pipistrello certamente questo senso è assai lusinghiero. Aggirandosi egli accecato in una stanza, e rasentando le pareti, la reazione della colonna d'aria, frapposta a lui e alla vicina parete, facendo qualche impressione contro il suo corpo, dovrà in certo modo avvertirlo della vicinanza di quel corpo solido, quindi volendo lo declinerà.

Con questa breve teoria si potrebbe render ragione di assai altri fatti analoghi».

«Ma primieramente io dubito forte che questa delicatezza di tatto nei pipistrelli sia meramente precaria per essere quest'animale vestito di pelo, come la massima parte degli altri quadrupedi, e sappiamo che in essi il tatto si è l'ultimo dei sensi, ossia di tutti il meno perfetto».

Questa opinione dello Spallanzani differisce da quella degli istologi antichi e moderni, da Malpighi a Schoebel, che hanno invece constatato l'importanza del pelo quale organo tattile. Specialmente le esperienze moderne di Schoebel hanno dimostrato, che nei peli delle orecchie, delle ali e del muso dei pipistrelli esiste una caratteristica espansione dei nervi tattili che li provvede di sensazioni squisitissime.

I corpuscoli del Meissner e la corona nervosa che circonda le guaine dei peli al di sotto delle ghiandole sebacee sono organi omologhi, che entrano in attività durante le sensazioni di contatto. Essi hanno la capacità di essere eccitati da agenti meccanici, migliaia di volte più lievi di quelli che occorrono, per eccitare direttamente i nervi periferici.

Ma lo Spallanzani era propenso a considerare i pipistrelli forniti di un senso che guidasse il loro volo nel buio. Infatti scrive egli al Vassalli:

«Quanto poi degli accecati... è ancora possibile che questa guida riconosca per cagione quella potenza o agente, per me fino

ad ora sconosciuto quantunque certissimo, il quale facendo le veci li dirige come lui ne' loro andamenti non eccettuando quelli che tendono alla loro conservazione».

Il nostro però è molto circospetto nel trarre conseguenze dalle sue esperienze, benchè esattissime, intorno ad un nuovo senso nei pipistrelli; infatti poco sopra nella medesima lettera al Vassalli aveva scritto:

«Lo scoprire che i pipistrelli accecati operano non altrimenti che se continuassero ad avere gli occhi si può dire l'affare di un momento: altro poi non rimanendo allo scopritore ove sia diligente ed esatto, che con novelli e variati tentativi di confermare il suo ritrovato. Ma il venire a chiara notizia della potenza o dell'agente che supplisce alla mancanza degli occhi, questo, secondo me, non possiamo conseguirlo che per lunghi continuati esami delle più riflessive e più pesate considerazioni. Parlo sempre nella supposizione che a noi dato sia il penetrare questa specie di mistero, poichè se l'organo suppletorio fosse un senso novello, un senso che non abbiamo noi, tornerebbe vana ogni ricerca».

L'abate Vassalli nelle risposte alle lettere dello Spallanzani in materia si avvicina al vero dicendo, che è l'organo del tatto quello che supplisce l'organo visivo mancante. Non accenna però egli alla funzione tattile del pelo. Ricerche moderne hanno stabilito che i lunghi peli duri del muso del gatto sono quelli che gli servono nell'oscurità per avvertire gli oggetti vicini. E così avviene anche per i peli del muso dei pipistrelli e per tutti quelli animali

che hanno la cosiddetta vista crepuscolare.

Il nostro pregò l'anatomico Rezia di fare preparazioni anatomiche speciali sui pipistrelli in riguardo ai nervi che dal cervello si portano agli organi dei sensi, per vedere se qualche nervo o suo ramo si distribuisse oltre che agli organi speciali di senso anche in qualche altra parte. Spallanzani in queste come in tutte le altre sue esperienze fu un minutissimo ed esatissimo sperimentatore. In quanto alle conclusioni che egli potè trarre dal suo studio, sul fatto che i pipistrelli accecati si dirigono bene nel volo al buio, egli sospettò in essi l'esistenza di un altro senso oltre i cinque già cognitivi, ciò nondimeno carezzò l'idea che questo fosse il tatto di molto acuito, sebbene non abbia potuto specificare che questa facoltà risiedesse nei peli delle estremità delle orecchie, delle ali e del muso. Infatti in un articolo di lettera scritto il 13 (forse gennaio giacchè il mese non è scritto) del 1794 a Pavia così si esprime:

«Riferendosi tutti i sensi al tatto ella sente benissimo, che se mai esistesse nei pipistrelli qualche organo che noi non abbiamo, qualche novello senso, pure questo verisimilmente sarebbe riferibile al tatto».

Egli infatti ha la convinzione che confina con la certezza che nei pipistrelli gli organi per questa sensazione esistano prima che essi vengano accecati, altrimenti come avrebbero questi organi potuto perfezionarsi a quella finezza nello spazio di pochi minuti

dopo l'accecamento. Le sue parole sono una vera documentazione:

«La potenza o l'organo qual egli sia, che fa agire i pipistrelli accecati, come se fosser veggenti, io lo credo compartido a questi animali dalla natura non solo per supplire agli occhi mancanti, ma eziandio quando restan privi del beneficio della luce, conciossiacosachè non crederò mai che egli cominci per la prima volta ad agire, allorchè i pipistrelli vengono da noi spogliati degli occhi. In questa supposizione per essere la prima volta, che posto verrebbe in esercizio, non potrebbe così bene dirigere ne' loro movimenti per l'aria questi viventi, i quali immediatamente dopo l'accecamento eseguiscano puntualmente que' regolati loro giri, come se ne fossero maestri».

Le conclusioni che lo Spallanzani tira da queste sue esperienze sono: che i pipistrelli accecati volano ugualmente bene quanto quelli che posseggono la vista, evitando gli ostacoli che si frappongono al loro volo. Quindi essi debbono avere qualche altro organo che coadiuva la vista, vista crepuscolare, per proteggersi contro gli ostacoli al volo. Egli ha l'intuizione, ma semplice intuizione, che questi animali possano essere provvisti di un organo speciale a ciò adatto, oltre gli altri organi dei sensi, ma in ogni modo prevale in lui quasi la certezza, che esso debba consistere in una qualche cosa di speciale riferibile al senso del tatto. Egli quindi è andato molto vicino al vero e dobbiamo ri-

cordarci che siamo agli albori della biologia e della fisiologia sperimentale e che questi primi chiarori noi li dobbiamo al nostro, sperimentatore perfettissimo.

Anche le sue osservazioni sulle anguille hanno in qualche parte sollevato il velo che involgeva il problema della riproduzione di questo animale. Al tempo dello Spallanzani gran parte dei naturalisti riteneva che le anguille fossero vivipare. Egli invece con le sue osservazioni distrusse la credenza che l'intestino di questi animali fosse la località ove erano contenute le piccolissime anguille prima di essere partorite dalla madre. Questa opinione era stata in gran parte seguita da Linneo e da Falberg. Il nostro invece assicura che le anguillule di cui parlano questi autori, sono certamente lombrichetti ingeriti. Ugualmente prova che l'organo sottostante agli intestini ed il di cui dutto si scarica vicino al foro anale, quello stesso che Leeuwenhoek credette altro non fosse che il serbatoio delle anguilline prima che fossero emesse dal corpo materno, altro non era che la vescica urinaria. Benchè Spallanzani avesse riconosciuto che l'anguilla era un pesce oviparo pure non accetta completamente l'idea del Mondini, professore di anatomia a Bologna, che le frangie striate, ritrovate ed illustrate dal Malpighi e che aderiscono lateralmente «alla spina del dorso delle anguille», siano le ovaie, e che uova siano le migliaia di corpicciuoli ad esse aderenti.

Il nostro non solo asserisce che le anguille sono ovipare, ma ritiene che l'emissione delle uova e la fecondazione avvenga nel

mare al tempo delle grandi migrazioni che le femmine delle anguille fanno dagli stagni e dai fiumi nel mare, dispiacente solo che per il tempo, quello cioè delle sue lezioni universitarie, non possa seguire queste emigrazioni ed istituire esperienze in proposito. Egli dice:

«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 dobbiamo porre ogni nostro studio. L'impegno della mia cattedra non permettendomi di assentarmi durante l'inverno da Pavia sono necessitato mio malgrado di rinunciare a questa ricerca»¹¹³.

Dal tempo dello Spallanzani ad oggi il velo dei costumi della vita delle anguille è stato completamente sollevato. I maschi di questo genere di pesci sono scarsissimi, vivono nel mare a grande profondità e mai risalgono i fiumi o vanno negli stagni d'acqua dolce o salmastra. Le femmine ogni anno nel periodo degli amori discendono al mare, quelle che restano imprigionate negli stagni per opera dei pescatori divengono grossissime, i così detti capitoni. La deposizione delle uova e la fecondazione av-

¹¹³ Vedi: *Opuscoli due - sopra - le anguille, dove singolarmente si ragiona di quelle, - che si pescano nelle Valli di Comacchio*, - in *Opere di L. S.*, edizione Hoepli citata, vol. III, pagg. 845 e segg.

vengono nel mare e le anguilluline abbandonano a branchi grandissimi il luogo ove sono nate, per recarsi a crescere nei fiumi o negli stagni, risalendovi per i canali di comunicazione con il mare. Il velo che avvolgeva la generazione di questi pesci è stato sollevato dalle osservazioni degli scienziati italiani Grassi e Calandruccio (1892). Alcuni scrittori hanno pensato che le anguille femmine per un ricordo atavico vadano a deporre le uova per la fecondazione nell'Atlantico e propriamente nel mar dei Sargassi, dove nascerebbero le anguillule, le quali con un'impressionante migrazione tornerebbero nel Mediterraneo e risalirebbero i fiumi o gli sbocchi dei laghi o stagni salmastri per trovare luoghi favorevoli al loro accrescimento¹¹⁴. Studi ulteriori hanno per-

¹¹⁴ Il professore danese J. Schmidt ha fatto studi particolari sulla natura e sulla vita delle anguille, che egli chiama pesci dell'Atlantide. In un suo articolo sulla «Revue Scientifique» (settembre-ottobre 1923) così scrive: «All'imboccatura dei nostri fiumi si vedono in primavera dei miliardi di pesciolini rosei trasparenti e cilindrici lunghi 6 a 7 centimetri chiamati *epiballes* o *civelles* (le ceche della Toscana). Questi animaletti salgono in gruppi serrati i corsi d'acqua, dove divengono opachi, di un colore verde scuro, per poi divenire anguille. Dai cinque ai sette anni, secondo il loro sesso, sono atte a riprodursi, ma non possono farlo in acque dolci e occorre tornare al mare. Quelle che

messo di ammettere, che la deposizione delle uova e relativa fecondazione abbia luogo anche nel Mediterraneo. Infatti sono miriadi le anguille giovani che entrano nelle acque dolci ed enorme il numero delle *catadrome* ritornanti al mare (sempre inteso per il bacino mediterraneo), mentre relativamente scarso è il numero delle anguille che passano per lo stretto di Gibilterra

non vi giungono sono condannate alla sterilità. Le fortunate che vi arrivano mutano colore, i loro occhi s'ingrandiscono, il ventre diviene argenteo e non mangiano più. Verso il mese di ottobre compiono in massa il viaggio dell'Atlantico, fino al mare dei Sargassi impiegando cinque o sei mesi. Ivi si accoppiano lasciando le uova alla profondità di trecento metri. Dalle uova escono ben presto delle larve trasparenti, lunghe quattro millimetri, che si nutrono navigando e percorrendo in senso inverso il viaggio fatto dai genitori. Sono le stesse che ritornano dall'Europa al mare dei Sargassi, per ivi morire giacchè le vecchie anguille di là più non ritornano. Altre migrazioni di anguille dei fiumi d'America fanno il viaggio al mare dei Sargassi. Il fatto si spiega per l'abitudine secolare di questi animali a portarsi nelle acque tradizionali, a misura che l'affondamento dell'Atlantide si accentuava nelle sue ripetute catastrofi». Il dott. Schmidt è arrivato a trovare le uova di leptocefali nel mare dei Sargassi.

per internarsi nell'Atlantico; da qui due supposizioni: che le emigranti provengano dai mari costieri dell'Africa settentrionale e della Spagna; le altre si inabissino nel Mediterraneo.

Inoltre con i leptocefali e con le ceche si trovano assai numerosi i maschi, i quali, assai raramente però, penetrano nelle acque dolci. Di conseguenza debbono rimanere in mare.

In uno scritto su Spallanzani non va dimenticato che egli dedicò molta parte delle sue ricerche anche alla chimica, ciò che fece con grande esattezza ed acume come si conveniva ad un sperimentatore della sua forza.

Invitato dal Senebier¹¹⁵, che, oltre all'aver ricoperto il posto di bibliotecario a Ginevra, fu un grande uomo di scienza corrispondente ed amico del nostro, questi esaminò una teoria del Götting, professore a Jena, teoria che aveva provocato una vasta polemica fra i neochimici seguaci di Lavoisier e la fazione ad essi

¹¹⁵ Giovanni Senebier (1742, Ginevra, 1809), insigne cultore di scienze naturali, che tradusse in francese alcuni scritti dello Spallanzani, va ricordato per i suoi lavori classici sui fenomeni chimici della respirazione delle piante e degli animali. Nel 1783 pubblicò in un volume i suoi studi sugli aereiformi che costituiscono un'appendice alle note ricerche dell'Ingenhousz in materia.

contraria. Il Götting aveva proclamato con grande sicurezza, che il fosforo splende non solo nell'aria atmosferica, ma anche in gas diversi dall'ossigeno, quali l'azoto, l'idrogeno e l'anidride carbonica ed anzi che il fenomeno della fosforescenza era nullo in un ambiente di ossigeno puro, scarso nell'aria e spiccatissimo nell'azoto. Da questa cattiva osservazione egli deduceva, che l'azoto era il vero generatore della luce e che il fenomeno della fosforescenza non era dovuto ad una lenta combustione del fosforo (ossidazione), come invece sosteneva la Scuola di Lavoisier. Sulla base di questa interpretazione e di altre il chimico di Jena aveva costruito un sistema in gran parte contrario alla neochimica¹¹⁶. Nel rivolgersi allo Spallanzani il Senebier sapeva

¹¹⁶ F. Federico Augusto Goettling (1755-1809) pubblicò le sue esperienze male impostate, per abbattere la riforma della chimica antiflogistica propugnata da Lavoisier, in un volume pubblicato a Weimar intitolato: *Beitrag zur Berichtigung der antiphlogistischen Chemie*. Spallanzani pubblicò la confutazione di questa teoria nel 1796, nello stesso anno nel quale il chimico Berthollet la criticava ugualmente, confutandola in una seduta dell'Accademia delle Scienze. La pubblicazione dello Spallanzani stampata in Modena presso la Società Tipografica, nel 1796, porta il titolo: *Chimico esame - degli esperimenti del sig. Götting - Professore a Jena - sopra la luce del fosforo di Kunkel osservata nell' - aria comune, ed in diversi fluidi aeriformi - permanenti, - nella quale occasione si esaminano - altri fosfori posti*

di affidarsi oltre che ad uno sperimentatore valoroso, anche ad un uomo imparziale nel giudizio, cosa difficile a trovarsi in quell'epoca, nella quale il campo dei chimici era diviso in due fazioni ferocemente avverse l'una all'altra. E lo Spallanzani gli offre lo scritto con queste franche parole:

«Eccovi, amico illustre, quel mio scrittarello sopra alcuni punti della chimica pneumatica, che io vi promisi e che voi vi mostrate avido di leggere, perchè diretto a combattere le dottrine di un rinomato chimico, le quali per le loro strane novità eccitarono in voi non mediocre sorpresa. Io ve l'offero qual tenuissimo contrassegno, non meno dell'alta stima, e delle moltissime obbligazioni ch'io vi professo, che di quell'amicizia, che da molti anni per lettera contrassi con voi, che si rafforzò quando a Ginevra vi conobbi di volto, e che immutabile durerà fino al sepolcro. Ed io per sapere se in queste mie critiche discussioni apposto mi sia al vero, trascegliere non potevo letterato più idoneo di voi, che, nella fisica e nella chimica, e nella storia naturale tanto

dentro ai medesimi fluidi, e - si cerca se la luce solare guasti il gas, ossigeno, siccome pretende questo chimico - del cittadino - Lazzaro Spallanzani - professore di Storia naturale - nell'Università di Pavia - e prefetto del pubblico Museo della medesima - socio delle Accademie di Londra, di Prussia etc.

segnalato vi siete, siccome luminosamente lo dimostrano le immortali opere vostre».

Lo Spallanzani eseguì quindi una lunga, minuziosa, complessa sperimentazione i cui risultati gli diedero la convinzione che le esperienze e le conclusioni del chimico tedesco peccavano di inesattezza e che cioè i gas usati non erano completamente privi di ossigeno come questi andava affermando con l'appoggio della sua indiscussa autorità. Il nostro iniziò gli esperimenti fra il 1784 ed il 1785 e si servì, per raccogliere i diversi gas, di eudiometri del tipo dell'eudiometro del Giobert¹¹⁷, che si era fatto costruire a Pavia. Così provò che un pezzetto di fosforo posto nell'ossigeno a questo si combina ossidandosi ed emanando luce ed inoltre che il volume del gas ossigeno nell'eudiometro in cui è avvenuta la combinazione diminuisce. Se invece dell'ossigeno puro nell'eudiometro si mette aria, a combustione avvenuta (ossidazione) il volume dell'aria nell'apparecchio diminuisce, ma meno di quello che era diminuito col fosforo immesso nell'ossigeno. Il gas che rimaneva dopo l'esperienza nell'eudiometro

¹¹⁷ Giovanni Antonio Giobert (1761-1834), nato a Mongardino (Asti), fu professore prima di agronomia poi di chimica e mineralogia all'Università di Torino. Confermò in base alla teoria di Lavoisier, che l'acqua non è un elemento semplice, ma che invece è un liquido composto dei due gas idrogeno ed ossigeno.

riempito d'aria era azoto. Spallanzani si era procurato a Parigi il fosforo su cui sperimentava, ma parte glie lo aveva ancora fornito il veneto Vincenzo Dandolo. Le diverse esperienze eseguite gli provarono, che col fosforo si può togliere completamente l'ossigeno da una data quantità d'aria contenuta nell'eudiometro e che l'azoto che rimane non permette un'ulteriore combustione del fosforo. Si servì tanto dell'eudiometro ad acqua quanto di quello a mercurio a seconda degli esperimenti e da questi poté dedurre le conclusioni seguenti: che il fosforo diventa luminoso nell'aria atmosferica e molto più intensamente nell'ossigeno puro; che l'intensità della luce è direttamente proporzionale alla quantità di gas ossigeno nell'ambiente; che, dopo che l'ossigeno è stato completamente assorbito dal fosforo usato nell'esperienza, questo cessa di splendere (ossidazione completa). Viceversa, che il fosforo non splende in un ambiente d'idrogeno o di azoto, ma che se mescolata a questi gas vi è anche una piccolissima quantità di aria atmosferica, allora la fosforescenza si mantiene, benchè debole, fino a tanto che la quantità d'ossigeno contenuto in questa poca aria sia stata consumata per combustione (ossidazione).

Queste conclusioni alle quali il nostro arrivò con le sue ben condotte esperienze, e che ebbero il merito di troncare la polemica, sono rimaste classiche non solo per la preparazione dei gas stessi allo stato di grande purezza, ma anche per la consolida-

zione della teoria del Lavoisier, allora tanto discussa e combattuta da grandi chimici attaccati ancora alla vecchia scuola. Per questi studi sulla luminosità del fosforo (fosforescenza) il professore di Pavia adoperò anche un suo eudiometro, che fu una modificazione di quello di Giobert ed esperimentò l'azione della luce sopra alcuni gas.

In una escursione che lo Spallanzani fece alla salsa di Quersola (Reggio Emilia) il 31 maggio 1796 e le cui emanazioni erano già da lui state studiate nel 1792¹¹⁸ riconobbe che quelle abbondanti emanazioni gassose infiammabili, accompagnate da petrolio, e che da lui erano già state dichiarate costituite da idrogeno erano emanazioni di «cotal bitume». Fece quindi varie comparazioni di questo gas col gas delle paludi, già studiato da Alessandro Volta, e da questo chiamato «aria infiammabile delle paludi»¹¹⁹ e con l'idrogeno puro. Esaminò di confronto le varie

¹¹⁸ Vedi L. SPALLANZANI, *Viaggi alle Due Sicilie ed in alcune parti dell'Appennino*, vol. V, *passim*.

¹¹⁹ Nei secoli XVII e XVIII abbondanti sono gli accenni ai «fosfori», sotto la cui denominazione generica (comprendenti quelli minerali, vegetali ed animali) era intesa tutta una serie di sostanze diversissime fra di loro, come la pietra fosforica bolognese, il gas prodotto dalle sostanze organiche (nucleo-proteiniche) in putrefazione o fuochi fatui, ecc.

fiamme, la facoltà di detonare quando siano mescolate in varie proporzioni con l'ossigeno e verificò che nella combustione sempre si produce acido carbonico¹²⁰.

Confermò così altri suoi studi pubblicati fin dal 1776 (*per conoscere le differenze fra il gas idrogeno naturale, il metallico e quello delle paludi*) nei quali aveva dimostrato l'identità fra l'idrogeno ricavato dall'acqua e quello ottenuto dagli idrati o spostato dai metalli negli acidi, la differenza fra quello fosforato (fuochi fatui) emanante dalle sostanze organiche (nucleino-proteiniche) in putrefazione e quello «bituminoso», emanato appunto dai «terreni ardenti» (metano). Il merito fondamentale quindi del nostro è l'avere riconosciuto l'identità chimica di tutte le emanazioni gassose delle «salse», la formazione in esse di idrogeno carbonato in seguito a processi chimici endogeni per distillazione del petrolio, stabilendo così i mutui rapporti fra il petrolio, combustibili fossili, sali ed emanazioni di aria infiammabile (metano), oggi base di questo ramo della geochimica¹²¹.

¹²⁰ Vedi *Chimico esame degli esperimenti del signor Götting*, in *Opere di L. Spallanzani*, edizione Hoepli citata, vol. III, pagg. 955 e segg.

¹²¹ Cfr. TESTI GINO, *Per la storia dei gas infiammabili spontaneamente all'aria*, in «Rivista di Storia delle Scienze mediche e naturali», Firenze, anno XXV, n. 7-8, pag. 144.

Per quanto non giungesse alla scoperta del significato chimico del metano, pure si deve considerare essere egli stato il primo ad esaminarlo, a riconoscere il carattere bituminoso di questo idrocarburo ed esperimentarne le caratteristiche della sua combustione, forse stimolato dal racconto del dottor Domenico Gentili, di cui parla nel surricordato lavoro e di cui riporta la relazione integrale.

Spallanzani in proposito così si esprime:

«Ma il maggior vantaggio che trar si potrebbe da questo sito¹²² sarebbe quello, secondo ch'io penso, dell'uso del fuoco del gas idrogeno quantunque sembri non riguardare che le premure del fisico. Credo di aver ragionevol diritto ad asserirlo su l'osservato ne' fuochi di Barigazzo fiammeggianti nelle montagne di Modena e provenienti dal medesimo principio gazofo. Prima di recarmi colà per esaminarli servivan solo a pascere l'oziosa curiosità dei passeggeri che si abbattevano a quel luogo, o col vederli ardere senza saperne la cagione o coll'accenderli appressata al sito ove soglion bruciare una fiaccola accesa, ammaestratine dagli stessi Barigazzesi. Un benestante di Acquaria, paese confinante con Barigazzo, veduto avendo che l'attività di que' fuochi,

¹²² La salsa di Querzola.

dopo l'averli io grandemente ampliati, riduceva in calce i carbonati calcarei (pietre di calcina), determinò di fabbricarvi una piccola fornace di calcina e l'esecuzione felicemente secondò i suoi desideri. La fornace adunque con quel fuoco giuocò mirabilmente e d'allora in poi, cioè dall'anno 1789 fino al presente 1796, quell'uomo industrioso non ha lasciato di farla ardere, facendo ogni anno più cotture con sua piccola lucrativa utilità. Io non so vedere perchè non si potesse praticare altrettanto alla salsa di Querzola. La prima cura sarebbe quella di non lasciarvi che uno spiraglio che raccogliesse tutto il gas idrogeno, turando tutti gli altri; e mestieri essendo che il turamento sia durevole, sarebbe opportunissimo il coprire con un tavolato di mattoni la breve area da cui sbocca il gas. Perchè poi l'affluenza gassosa divenisse anche maggiore, io reputerei necessario di fare uno scavamento dove è lo spiraglio; con simile artificio aumentai prodigiosamente il gas idrogeno e conseguentemente i fuochi di Barigazzo»¹²³.

¹²³ Avendo fatto fare a Barigazzo una fossa ove si raccoglievano emanazioni di metano e discesovi, Spallanzani ordinò allo scavatore di buttarvi dentro un fiammifero acceso. Si sviluppò una grandissima fiammata e poco mancò che il nostro non ne morisse ustionato. Per fortuna potè salvarsi «per l'inferiore apertura della grotta». Vedi GIACOMO PIGHINI, *Viaggi ed escursioni*, ecc., già citato, pag. 100.

Nell'ultimo decennio della vita dello Spallanzani viva era la polemica circa la natura e l'origine del calore animale. Contro l'asserzione di Lavoisier, che essa avesse origine solo nei polmoni, era insorto come abbiamo già veduto il Lagrange, il quale annunciò che ciò avveniva in ogni più piccola parte del corpo in cui circolassero i vasi sanguigni. Anche Giovacchino Carradori da Prato (1779) aveva dimostrato che la combustione avveniva anche in tutte le parti dell'organismo vivente. In una lettera diretta al Senebier, come abbiamo veduto, il nostro chiariva questo fatto riferendo un'altra serie di geniali sperimentazioni, fenomeni dell'assorbimento dell'ossigeno e della eliminazione dell'acido carbonico, come fatti che avvengono in tutte le parti degli organismi animali, mediante esperimenti eseguiti su molti animali dai vermi fino ai mammiferi. Le esperienze dello Spallanzani su animali viventi, furono condotte nel 1791 e cioè sessanta anni prima di Giusto Liebig, con rigore scientifico anche in ambienti di solo ossigeno, solo azoto, solo idrogeno, constatando sempre l'emanazione dell'acido carbonico. A lui si deve la definizione della respirazione intima o tissurale degli organi e quella cutanea come vicariante di quella polmonare.

Il Senebier nel 1807 pubblicò le sue esperienze in aggiunta a quanto aveva saputo dallo Spallanzani e dette esperienze furono confermate da Pietro Moscati (1739-1824).

Le memorabili esperienze dell'Accademia del Cimento, quelle del Redi e le altre di Réaumur, dice Ugo Pratolongo, non erano state sufficienti a sciogliere il problema se nei fenomeni digestivi i fatti meccanici dominassero o meno i fatti chimici. Il nostro eseguì come abbiamo veduto con esito positivo esperienze sulla digestione in vitro con succo gastrico estratto dallo stomaco di differenti animali e dell'uomo. Nacque con tali esperienze (1780) la chimica enzimatica e ciò mezzo secolo prima di Dubronnfaut, Payen e Pensoz, e quella branca importantissima che è la scienza delle fermentazioni.

Provata l'azione dissolvente e chimica del succo gastrico, scoperta e provata quella degli enzimi, Spallanzani portò di colpo la chimica fisiologica in questo settore allo stato adulto, non molto lontano dall'attuale. Anche la stretta correlazione fra celerità del processo chimico e temperatura, fu da lui, con l'aiuto prezioso del suo collega chimico Scopoli nell'ateneo pavese, accertata con sicurezza ed acume. Le sue analisi di succo gastrico dell'uomo e dei numerosi animali, perfezionate, poco dopo, da Luigi Valentino Brugnatelli segnano una delle più belle pagine della storia della chimica. Pur mantenendosi nel campo della chimica fisiologica, ricordiamo, per franco riconoscimento del Senebier ed Ingenhousz, che il nostro mise in evidenza con la sua solita rigorosa sperimentazione *des faits qui nous avaient échappé*, contribuendo in modo basilare alla scoperta della fotosintesi clorofiliana.

CAPO X.
I RAPPORTI DI SPALLANZANI CON GLI UOMINI
DI SCIENZA E LA LORO CORRISPONDENZA EPI-
STOLARE CON LUI

Senza tema di essere contraddetti si può asserire, che Lazzaro Spallanzani conobbe sia di persona che per corrispondenza epistolare la maggior parte degli uomini di scienza suoi contemporanei. Questo fatto si deve tanto al suo grande sapere, che lo faceva da tutti ricercato e da tutti consultato, quanto all'aver egli appartenuto alla maggior parte delle accademie e società scientifiche italiane ed estere, che si gloriarono di averlo potuto ascrivere fra i loro sodali.

Scorrendo infatti gli elenchi dei membri delle più grandi società scientifiche estere noi troviamo che egli appartenne alla Reale Società di Londra (corrispondente dal 1768), alla Reale Società delle scienze di Göttingen (corrispondente dal 1769), all'Accademia Cesareo-Leopoldina dei curiosi della natura di Norimberga (dal 1771) e degli Amici Scrutatori della natura di Berlino (corrispondente dal 1775), a quella delle scienze di Stoccolma ed all'Accademia delle scienze e belle lettere di Berlino quale membro onorario fin dal 1776. Si onorarono inoltre di averlo fra i loro componenti la Società delle scienze di Bordeaux (corrispondente dal 1777), quella delle scienze di Montpellier

(corrispondente dal 1779) e quella di fisica e storia naturale di Orleans (socio libero dal 1786). In questo stesso anno lo troviamo a far parte della R. Società di scienze ed arti di Lione e della Reale Accademia delle scienze di Parigi in qualità di socio corrispondente. Nell'ultimo decennio di sua vita il nostro fu ammesso alla Società olandese delle scienze sperimentali di Rotterdam quale socio corrispondente (1789) ed in qualità di socio straniero alla Società dei naturalisti di Ginevra (1793) e della Società delle scienze di Upsala (1794) ed un anno prima di morire venne nominato socio della Reale Accademia di medicina di Madrid.

Che dire poi delle società italiane le quali fecero a gara per poterlo avere fra i loro componenti? Dico società italiane, benchè il pensiero di un'Italia unita fosse allora nelle menti di pochi uomini di scienza e letterati, mentre politicamente essa era ancora divisa in un mosaico di staterelli. Infatti per lo Spallanzani, suddito degli Stati estensi, Firenze, Roma, Napoli altro non erano che le capitali di Stati esteri, per visitare le quali era necessario provvedersi di speciali visti sul passaporto.

Prima che il nostro iniziasse il suo periodo d'insegnamento egli era già iscritto fra gli «Ipocondriaci» di Reggio col nome di Evergo (1775) e fra gli «Scemati» di Mattaiano¹²⁴. Nel 1768 ebbe

¹²⁴ Mattaiano è un monte poco distante da Scandiano sulla cui sommità i sodali si radunavano in alcune casette.

l'ambita nomina a membro estero dell'Istituto delle scienze di Bologna, e Modena lo volle nello stesso anno fra i suoi «Dissonanti». Nel 1775 è la volta dell'Accademia delle scienze di Torino, che lo nomina suo socio, mentre l'anno dopo entra a far parte in qualità di socio onorario della Società botanica di Firenze. E le nomine si susseguono con un rapido crescendo; socio dell'Accademia dei fisiocritici di Siena nel 1777, nel '79 di quella delle scienze delle lettere ed arti di Napoli in qualità di socio estero. E poi ancora socio acclamato della Società georgica dei «Sollevati» di Montecchio nella Marca (1780), dell'Accademia di scienze, lettere ed arti di Padova (uno dei 24 stranieri che ne facevano parte), della Società italiana dei XL con sede a Verona (1785), della Regia Accademia Peloritana di Messina (accademico osservatore dal 1788), dell'Accademia riformata di Mantova (1789), della Regia Accademia dei georgofili di Firenze (socio corrispondente dal 1796). E lo troviamo far parte ancora di una Società patriottica, quella di Milano, e dell'Accademia di pittura, scultura ed architettura di Venezia¹²⁵.

¹²⁵ Quest'elenco è tratto dalle *Lettere di vari illustri italiani del secolo XVIII e XIX a' loro amici e de' massimi scienziati e letterati nazionali e stranieri al celebre abate Lazzaro Spallanzani e molte sue risposte ai medesimi ora per la prima volta pubblicate*, vol. V, pag. 13, Torregiani e Comp., Reggio, 1842. Il nome di colui che scelse e trascrisse le

Le conoscenze ed amicizie dello Spallanzani si estesero quindi a tutta la gamma degli scienziati contemporanei dalle stelle di prima grandezza alle nebulose. Infatti vi figurano fra gli stranieri Alberto von Haller, il grande fisiologo ed enciclopedico, che dedicò al nostro il quinto volume della sua *Fisiologia*; Carlo Bonnet, il sommo naturalista e biologo ginevrino, il quale nell'età giovanile fu come il nostro istradato agli studi della giurisprudenza; l'esimio scienziato Giovanni Senebier, che dello Spallanzani tradusse in francese alcune opere e che fu sempre con lui in abbondante relazione epistolare; Antonio Lorenzo Lavoisier, il grande chimico francese che dette il nome all'ossigeno; l'anatomico inglese Giovanni Hunter, con il quale ebbe una vivace polemica per gli studi sulla digestione; il signor di Voltaire, che con lui discusse sulla riproduzione della testa delle lumache; il gesuita inglese Needham, uno degli ultimi grandi sostenitori della generazione spontanea; il Beddoes, professore di scienze naturali ad Edimburgo, che gli propose una seconda edizione inglese delle sue opere; il grande naturalista e nomenclatore Buffon; l'abate Nollet, il Jurine ed il De Saussure in Svizzera; Furcroy, Berthollet, Thouvenel e Trembley in Francia, il Tourdes che Spallanzani molto stimava e che ebbe a medico nella sua ultima malattia; il

lettere non è indicato, ma vuolsi sia stato il Cagnoli.

triestino Boscovich e il celebre geologo Breislack, che dietro proposta del nostro studiò le emanazioni di anidride carbonica nella grotta del Cane presso Napoli.

Fra gli italiani dedicatisi alla ricerca scientifica e filosofica pochi furono quelli che non corrisposero con Lazzaro Spallanzani e gli eletti fra questi furono anche onorati della sua amicizia. Conobbe Alessandro Volta, quando questi era ancora professore di ginnasio in Como; consultò Luigi Galvani per i suoi incomodi fisici, mentre questo grande bolognese volle avere il suo giudizio sul trattato dell'elettricità animale da lui pubblicato anonimo, e di questi grandissimi abbiamo lettere a lui dirette; come anche ne abbiamo del naturalista napoletano Cirillo, di Alberto Fortis professore a Padova, con il quale ebbe affinità di idee e corrispondenza di affetti; del grande chirurgo Antonio Scarpa, con il quale però dopo la calunnia conservò sempre una certa freddezza; del professore Rosa, con il quale era stato collega a Modena e compagno negli esperimenti di trasfusione del sangue. Vi sono lettere del professore Rossi di Pisa, che ripetè gli esperimenti del nostro sul volo dei pipistrelli accecati; dell'anatomico di Padova il bolognese Marc'Antonio Caldani; dell'allievo prediletto di Giovanni Battista Morgagni, l'anatomico Michele Girardi il commentatore delle tavole anatomiche del Santorini ed amico del Rasori; del restauratore dell'Accademia dei Lincei Giovanni Simone Bianchi di Rimini, il cui medaglione onorario porta nel

verso una linca con la scritta *Lyncaeis restitutus*; dell'enciclopedico Giambattista Venturi, dei medici torinesi Cigna ed Allioni. Nelle lettere conservate nel materiale Spallanzani della biblioteca di Reggio Emilia ne troviamo ancora tante da poterne elencare gli autori per qualche altra pagina. Ricordiamo solo il chimico Landriani celebre per le scoperte sui gas; l'abate Olivi, l'autore della bellissima *Zoologia adriatica*; il chimico Giobert professore all'Università di Torino, che pregò lo Spallanzani di servirsi di un eudiometro da lui costruito negli esperimenti che il nostro faceva sui gas; Felice Fontana professore di fisica a Firenze; e poi ancora i letterati e storici come il Fabroni ed il Tiraboschi; gli uomini politici come il conte di Wilzeck ministro plenipotenziario a Milano dell'imperatore d'Austria; il barone De Sperges che dette allo Scandianese i migliori aiuti per l'incremento del Museo di storia naturale dell'Università di Pavia; ed infine donne colte quali Laura Bassi la dotta cugina, Jeannette Malacarne moglie del chirurgo torinese, Maria Amalia duchessa di Parma, la Caminer Turra, la contessa Teodochi Maria Albrizzi, Olimpia Agnelli-Sessi marchesa di Rolo ed infine Teresa Bandettini l'Amarilli etrusca.

Quello che è strano è che maggiore di molto è il numero delle lettere che si conservano scritte allo Spallanzani, paragonate a quelle scritte da lui. Ma anche dalle moltissime scrittegli e dalle non molte che di lui si posseggono si possono trarre aspetti, dati,

apprezzamenti e conclusioni importantissimi della sua vita. Questa corrispondenza illumina di vividi sprazzi la vita vissuta dal nostro, vita tutta passata tra le sue ricerche, i suoi viaggi ed il suo ritiro familiare a Scandiano, vita sprezzante del pericolo quando egli voleva carpire alla natura una verità o controllare un esperimento. La maggior parte della corrispondenza a lui diretta, vera miniera inesauribile, è conservata nella raccolta Spallanzani della biblioteca comunale di Reggio, pervenutaci dopo la sua morte con l'acquisto da parte del Comune del suo Museo privato, dei suoi libri e dei suoi manoscritti. Un buon numero di queste lettere scritte al nostro furono pubblicate nella collana di 10 volumetti edita dal Torreggiani nel 1842, che contiene anche poche lettere private di lui e le sue lettere scientifiche scritte per le sue pubblicazioni. Ma come sopra accennavo queste lettere sono pochissime paragonate al numero ingente da lui ricevute e sono conservate oltre che alla Comunale di Reggio anche in altre biblioteche pubbliche, in archivi privati ed in raccolte di Autografi¹²⁶. Chi le riunisse tutte e pubblicasse quest'epistolario con

¹²⁶ Alla biblioteca Gambalunga di Rimini se ne conservano tre indirizzate a Giovanni Simone Bianchi, pubblicate da Guglielmo Bilancioni, molte ne possiede l'archivio dei marchesi Campori di Modena, io ne possiedo tre nella mia raccolta di autografi della quale ho pubblicato quella interessante diretta a M. A. Caldani.

note illustrative sarebbe veramente meritevole della scienza.

L'epistolario di un grande è sempre una fonte purissima di notizie, che se non fossero dallo scrivente state consegnate alla carta, sarebbero con grande facilità andate perdute. Io dicevo a questo proposito in un mio scritto di molti anni fa¹²⁷:

«Il modo migliore per conoscere ed apprezzare giustamente la vita e le opere di grandi uomini è quello di studiarli nell'ambiente in cui vissero ed agirono. Tanti problemi che senza questo studio d'ambiente resterebbero insoluti, trovano invece così una facilissima spiegazione. Qual mezzo quindi migliore per l'esame dell'ambiente di vita dei sommi che consultarne gli epistolari? La corrispondenza dei maestri serve a farci intimamente conoscere la loro maniera di lavorare e di studiare, le loro conoscenze, le loro amicizie, le gioie della loro vita per i trionfi riportati, le loro amarezze, i loro sconcerti per le guerre e le calunnie a cui andarono soggetti. L'epistolario serve ancora a mettere in rilievo, in modo che possano essere rettamente giudicati nella storia della scienza, personaggi minori che come satelliti circondarono l'astro, ricevendone da questo luce e vita. Avvalendoci della fonte

¹²⁷ P. CAPPARONI, *Otto lettere inedite di Antonio Vallisnieri*, in «Rivista di Storia critica delle Scienze mediche e naturali», anno 1917, fase. 40, pag. 291.

epistolare potremo meglio seguire lo svolgersi delle discussioni, risalire alla fonte, ricollegare i risultati alle cause, afferrare ed apprezzare nei loro effetti anche lontani attimi di vita scientifica sfuggiti ai contemporanei che ne scrissero la storia».

E per queste ragioni ugualmente importanti, come dicevo, sono le lettere scritte ai grandi, tanto da coloro che li eguagliarono nel sapere, quanto da quelli il cui unico scopo della missiva consistette nel domandare la spiegazione di un fatto, richiedere elucidazioni sopra temi da svolgere. Ed unitamente a queste notizie che riguardano la vita scientifica, quante altre sono quelle d'indole privata, che balzano fuori da queste pagine e che riguardano la vita pratica d'ogni giorno, i rapporti collegiali fra insegnanti, gli attestati di stima dei pari ed i deferenti rapporti fra allievi e maestro.

Nel trascrivere ora lettere, o brani di queste, scritte allo Spallanzani o quelle vergate di suo pugno noi abbiamo pensato essere questo il miglior mezzo affinchè ne balzi fuori la figura del grande biologo e naturalista; non paludata della toga professorale quale mummia venerata e venerabile, ma invece come risulta da tali documenti. Questi maggiormente ci serviranno a farci comprendere nella vita intima d'ogni giorno la psiche del grande naturalista, fisiologo e biologo di Scandiano; l'ambiente di studio e di lavoro, che costituì il pernio di sua vita; il rispetto e l'amore di cui lo circondavano i discepoli; la confidenza ed il riconoscimento sincero dell'alto suo valore, attestatogli dai suoi pari, o da

coloro che il mondo scientifico d'allora riteneva per scienza a lui superiori; nonchè l'ambiente dell'ateneo pavese, ricco di un *irritabile genus* di professori, che per i radicati dissensi e fazioni profonde, che spesso affioravano fra insegnanti italiani ed esteri, rendeva quest'ambiente universitario non il più adatto per la quiete dello spirito. Ed era necessario per vivervi un grande e penetrante acume per destreggiarsi, che qualche volta, bisogna dirlo, mancò al nostro Spallanzani.

Non vogliamo fermarci qui a considerare se sia utile ed anche lecito dare in pasto al pubblico avido ogni scritto di menti superiori, questione spesso discussa e mai risolta; tanto più che i brani o le lettere che qui riprodurremo, solamente per provare i rapporti del nostro con gli scienziati del tempo, sono di dominio pubblico essendo già state pubblicate.

Cominceremo dallo Haller, uno dei tre classici¹²⁸ sui quali s'impernia la fisiologia del secolo XVIII e da Carlo Bonnet, il grande naturalista svizzero al quale il nostro era legato da profonda amicizia e da grande affinità scientifica, tanto che si può dire che in molte cose lo Spallanzani abbia assorbito completamente il suo indirizzo.

Alberto von Haller, che aveva dedicato al nostro il volume V della sua *Fisiologia* e ne aveva ricevuto in cambio il *Prodromo* ed il

¹²⁸ Gli altri due sono Bichat e Lazzaro Spallanzani.

suo lavoro sulle *Riproduzioni animali* gli scrive da Berna il 4 agosto 1768: «Pour répondre à l'honneur de votre lettre de 28 mai, j'ai attendu que je pusse lire avec l'attention nécessaire votre intéressant ouvrage. J'ai lu naturellement l'original, et la traduction, et j'ai été très-satisfait de voir la confirmation de reproduction animale assurée par vos habiles mains. Elle tient à mon idée générale de la génération: je trouve une graduation continuelle entre l'animal qui sans aucun secours extérieur se reproduit par une partie de lui même; et entre l'animai dont la partie destinée à la reproduction a une struttare particulière, et peut s'appeler un oeuf; et entre l'animal dont l'oeuf a besoin d'une fécondation du sperme mâle.

«Je me trouve très-honoré de votre dédicace, et j'employerai le peu qui peut mon reste du crédit, à vous faire avoir l'association que vous paraissez désirer. Les circonstances vont être plus favorables près mes amis, qu'elles ne l'ont été. Je suis très-parfaitement etc.»¹²⁹.

Tanto il nostro era stimato dal grande fisiologo bernese, che questi aveva stabilito d'inviargli in dono gli otto volumi della ultima edizione della sua Fisiologia, quando la morte lo colse. Il figliuolo maggiore Alberto che aveva inviato allo Spallanzani la

¹²⁹ Le lettere nelle quali non vi è nessuna indicazione di provenienza sono tratte dalla raccolta edita dal Torregiani.

carta di partecipazione della morte del padre¹³⁰ e che il nostro nel suo viaggio in Svizzera andrà a conoscere di persona. esegue il desiderio del genitore, accompagnando il dono con le righe seguenti:

«Après bien de longueurs je suis enfin en état de vous annoncer, que je ferai partir dans peu et de que les chemins seront ouverts, un paquet à votre adresse contenant les 8 premiers volumes de la nouvelle édition de la physiologie de feu mon père. Il vous les destinait et je m'acquie avec plaisir de cette dette. Heureux si par là je puis vous prouver en partie le parfait respect avec lequel je ne cesserai d'être toute ma vie etc.».

Berne, 7 février 1779.

Carlo Bonnet (1720-1795), il ginevrino autore di bellissime opere di Storia naturale e biologia, ma il cui capolavoro resta sempre quella *Contemplazione della natura*, una delle più belle opere che su questo soggetto siano state scritte nel secolo XVIII, era legato al nostro da grande amicizia e profonda stima. Spallanzani

¹³⁰ Vedi P. CAPPARONI, *La carta della partecipazione di morte di Alberto Haller*, in «Bollettino dell'Istituto Storico Italiano dell'Arte sanitaria», anno 20 (1922), pag. 140, in appendice alla «Rassegna di Clinica, Terapia e Scienze affini». Veramente chi fece la partecipazione fu il figlio Amedeo Emanuele.

aveva tradotto in italiano la *Contemplazione*. I rapporti fra questi due scienziati furono dapprima epistolari e vennero completati con la loro conoscenza personale in occasione del viaggio nella Svizzera da lui fatto, come a suo tempo è stato ricordato. Non vi fu opera che questi intraprendesse a scrivere, non esperienze di felice o non felice risultato, acquisti per la raccolta del museo pavese o per la sua collezione privata per le quali cose lo scandinavo non consultasse in proposito o ne desse partecipazione al grande ginevrino. La stima di cui Bonnet lo contraccambiava era immensa. Il Torregiani nella sua raccolta di lettere riporta di lui cinque bellissime lettere dalle quali stralciamo i passi più salienti per i rapporti scientifici e privati col nostro. Bonnet spedisce da Ginevra allo Spallanzani ricopiata una lettera inoltratagli il 27 dicembre 1765, che suppone non fosse arrivata a destinazione, giacchè mai di questa aveva ricevuto risposta. In essa lo ringrazia della traduzione della *Contemplazione della natura* e si rallegra della bella forma e della esattezza con cui è stata eseguita. Gli significa che farà il possibile per accontentarlo col porre i suoi buoni uffici per la nomina a corrispondente dell'Accademia Reale delle scienze di Parigi e della Società Reale di Londra¹³¹.

¹³¹ Spallanzani conoscendo il suo grande valore, pure ebbe la debolezza di voler essere nominato membro di accademie e società scientifiche; nomine che – specie per le accademie e società

estere – furono in gran parte da lui sollecitate. Del resto egli meritava veramente di appartenere a simili alti consessi di scienziati. Domandò perfino a Federico il Grande di Prussia di volerlo nominare socio della Reale Accademia delle scienze e belle lettere di Berlino e questi, conoscendone i grandi meriti scientifici, di buon grado annuì al desiderio del nostro, che alla fine dei conti ridondava a lustro dell'istituzione. Il re ne dette parte allo Spallanzani con questa lettera datata da Potsdam il 13 gennaio 1776:

«Monsieur l'abbé Spallanzani. Je reviens encore aujourd'hui à votre lettre du 11 novembre dernier pour suppléer à un de ses articles qui paraît vous intéresser beaucoup et qui m'est échappé dans ma réponse d'hier. C'est le desir que vous y manifestez d'être agrégé à mon académie de sciences à Berlin; et, comme je vous ai déjà donné à connaître la justice que je rends à votre mérite, je veux bien vous en donner encore cette marque publique, et je viens d'ordonner à ma susdite académie de vous recevoir au nombre de ses membres honoraires. Sur ce je prie Dieu qu'il vous ait en sa sainte garde».

Ed il 19 gennaio 1776 da Berlino Formey, consigliere privato del re e segretario perpetuo dell'Accademia, gl'inviava il diploma originale di nomina accompagnato dalla lettera seguente:

«C'est avec une véritable satisfaction que j'ai l'honneur de vous notifier votre aggrégation à l'académie royale des sciences

Parla poi di argomenti di Storia naturale e ricordando alcuni scritti del nostro continua:

«Plus je fais de cas de votre jugement, monsieur, et plus j'ai été flatté de tout ce que vous avez bien voulu m'écrire sur la *Contemplation de la nature*. Je suis charmé que ce livre ait accru ces plaisirs philosophiques que votre âme sait si bien goûter et que vous savez si bien exprimer dans une langue qui n'est pourtant pas votre langue maternelle. Si mon livre a été pour vous un *régal*,

et belles lettres de Prusse, dans son assemblée d'hier en conformité de la lettre du roi dont ci-jointe copie. Nous sommes tous charmés d'acquérir un confrère d'un mérite aussi distingué; et nous le serons encore plus si dans la suite il nous instruit de ses recherches et vous communique ses découvertes physiques. Poussiez vous, monsieur, jouir longtemps de cette association et de tous les autres avantages, que vos talents vous ont procuré!

«J'ai l'honneur d'être avec une considération distinguée».

Dopo ciò lo Spallanzani si fece subito diligente d'invviare al sovrano le sue dissertazioni sulla circolazione del sangue e la pubblicazione *Fisica animale e vegetabile*, fattegli pervenire a mezzo del marchese Lucchesini, per le quali il re lo ringraziò rallegrandosi con lui e significandogli che il primo invio «*costituirà per la sua biblioteca un monumento eterno del vostro merito letterario*». Queste sono le sue parole.

votre obligeante lettre en a été aussi pour moi. Croyez que je ne vous fais point de complimens; il seroient bien déplacés et presque indécons entre philosophes.

«Vous m'avez surpris fort agréablement en m'apprenant que cet ouvrage reçoit des applaudissemens dans vos universités d'Italie. Je ne pensois pas qu'il y fut connu. J'en serois moins surpris, s'il avoit déjà trouvé un traducteur italien de votre mérite. Le français est-il répandu en Italie?».

.

«Votre bon ami monsieur Needham m'a fait part du désir que vous auriez d'être correspondant de l'Académie royale des sciences de Paris et membre de la Société royale d'Angleterre. A l'égard du premier de ces titres, l'Académie vient de faire un nouveau règlement par le quel elle fixe à cent le nombre de ses correspondants. Il y en a actuellement 105: elle n'en elira donc point que le nombre ne soit réduit à 100, et il y a ici un physicien qui a l'expectative de la première place. Comptez, monsieur, que je me ferai un plaisir de vous recommander dans ce corps où j'ai l'avantage d'avoir plusieurs amis, et je ne manquerai sûrement pas de faire valoir vos découvertes et votre esprit philosophique.

«A l'égard de la Société royale, monsieur Needham vous a donné un très-bon conseil en vous écrivant de lui faire parvenir, je dis à cette société, un exemplaire de vos écrits. Ils sont une excellente recommandation; j'y joindrai de tout mon coeur la mienne et je contresignerai votre certificat...

«Ce ne fut que le mois dernier que je regus vos excellentes dissertations que vous m'aviez annoncées, et dont je vous réitère mes justes remerciemens. Je vais me faire traduire quelques morceaux de celle sur les *animalcules*, et ce sera mon célèbre ami et compatriote monsieur Trembley, qui voudra bien se charger de ce soin. Il y a été très-content de cet écrit.

«J'ai vu par les thèses latines que vous avez placées à la tête de l'ouvrage, que vous attribuez l'*origine* de ces animalcules à des *oeufs*. Vous avez raison de supposer cette origine régulière, constante, uniforme. Les générations equivoques doivent être bannies de notre philosophie. Mais je me ferais quelque scrupule de me servir ici du mot d'*oeufs*. Ce monde d'*infinimens-petits* a sans doute ses propres loix, qui diffèrent plus ou moins de celles qui gouvernent le monde des *infinimens-grands*. Nous puisons chez l'homme, chez les quadrupèdes, chez les oiseaux etc. des idées d'*animalité*, que nous trasportons avec trop de confiance aux *animalcules des infusions*. Souffrez, mon cher monsieur, que je vous renvoie là dessus aux articles 273 et 319 de mes *Corps organisés* et aux chapitres XVI et XVII de la partie VIII de ma *Contemplation de la nature*. Vous y verrez mieux ce que j'ai dans l'esprit.

«Je ne puis trop vous exhorter, monsieur, à continuer vos expériences sur les *vers de terre*. Ils sont peut être de tous les insectes qui peuvent être multipliés de bouture, ceux qui ont le plus de choses intéressantes à nous offrir. Leur hermaphrodisme nous prépare à de nouveaux prodiges et leur grosseur permet de

voir chez eux des particularités que nous ne decouvrons pas ailleurs. Enfin la couleur de leur sang facilite plus d'une observation. Je ne m'étends pas davantage sur ce point; j'ai dit presque tout ce que j'avais à vous dire, dans les articles 243, 244, 245 de mes *Corps organisés*, et dans le chap. II de la partie IX de la *Contemplation*, pages 256 et 257. A la fin de mon traité d'insectologie, à page 208, 209 et suivantes, je décris mes expériences sur ces vers; et j'indique à la page 214 et 215 la manière dont je m'y suis pris pour les élever ou conserver. Je suppose que vous avez ce traité que je publiai en 1744 à Paris. J'étais bien jeune alors et bien passionné pour mon objet. Tout ce traité ne fournit que trop de preuves de mon enthousiasme».

E la lunga lettera continua parlando delle esperienze di riproduzione della coda e degli arti che lo Spallanzani aveva tentato sulla salamandra acquaiola e lo invita a leggere attentamente ciò che egli, Bonnet, dice nella sua *Contemplazione* a proposito di ciò che precede, accompagna e segue la riproduzione di membra amputate. Invitato questi dal nostro a volergli dare delle direttive nelle sue ricerche in materia, scrive che la sua propria direzione (quella del nostro) è più che sufficiente per mantenerlo sulla buona strada. In ogni modo lo invita a ripetere le esperienze di Réaumur sulla riproduzione dei piedi e delle zampe del gambero; a continuare quelle sui lombrichi proponendogli di tentare la sezione longitudinale oltre quella trasversa; ad estendere le espe-

rienze anche sugli insetti. Approva che il nostro paragoni le produzioni di parti di vegetali con quelle di parti di animali. Gli ricorda che molti lati caratteristici di questa analogia Spallanzani potrà trovarli al capo X della *Contemplazione*, dove parla di paralleli fra piante ed animali. Moltissime esperienze ed osservazioni potrà inoltre trovarle appena accennate nel suo libro *De l'usage des feuilles*. Attende quindi che il nostro porti a termine ciò che egli ha potuto solamente abbozzare. Ripeta inoltre e vari le sue esperienze sulla *Collocation des plantes*, giacchè queste iniezioni saranno utili per una maggiore conoscenza sul decorso della linfa e sulla sua diversa composizione nei diversi vasi. L'azione del polline, la formazione di ibridi vegetali, la fruttificazione, la struttura interna dei frutti sono altre sorgenti feconde di esperienze, che da millenni attendono la mano di chi sappia frugarvi dentro. Egli ha posto nelle sue opere un'infinità di problemi per nuove ricerche. Che lo Spallanzani le legga con attenzione e vi potrà certamente trovare un numero maggiore di suggerimenti, di quelli che potrebbero essere contenuti in una lettera. Il naturalista ginevrino dice che la sua salute non buona gli ha impedito di approfondire tutti questi problemi e sarà felice e la scienza se ne avvantaggerà, se vi sarà qualcuno capace di risolverli.

«Il me paraît que vous êtes rongé du zèle de l'histoire naturelle: modérez néanmoins ce zèle; il pourrait intéresser votre santé, que je désire que vous conserviez pour le bien du genre humain, auquel vous serez toujours utile par vos talens et par vos

lumières. Vous savez aussi bien que moi, qu'avec de bons yeux, de bons microscopes et un peu de curiosité, le moindre atome, un grain de poussière, un brin d'herbe peuvent devenir des sources intarissables de merveilles. Il ne s'agit que du choix, et vous entendrez à le faire. Combien de corps *bruts* ou *organisés* qui pourroient devenir des mondes pour vous! Mais ne multipliez pas trop les objets de vos recherches; je préférerois que vous n'en suivissiez que deux ou trois; l'*attention*, ce puissant ressort, en seroit moins partagée, et vous verriez mieux et plus à fond dans votre objet».

E parlando degli animaletti delle infusioni così chiude:

«Vos *animalcules des infusions* sont un autre champ où vous avez déjà fait d'abondantes moissons; ils rendront votre nom célèbre, et je leur dois en mon particulier les marques flatteuses que j'ai reçues de votre estime, et le plaisir d'être en commerce de lettres avec vous. Il ne vous ont pas dit encore tout ce qu'ils sont; ils ont bien d'autres traits de leur vie à vous montrer et qui ne vous échapperont pas si vous continuez à leur donner toute l'attention dont il sont si dignes. Il importe principalement de s'assurer si on les trouve dans les infusions qui ont bouilli. Je sais que vous l'avez dit, parce que vous l'avez vu. Ce fait remarquable étant admis pour vrai, il s'agit de savoir, comment les corpuscules dont ils tirent leur origine existoient dans la matière de l'infusion. Ils en étoient peut être des particules constituantes qui n'attendoient que la décomposition des matières pour se développer

et prendre de nouvelles formes. Peut être ces corpuscules étoient-ils dans l'air et s'étoient-ils précipités dans l'infusion. Il faut donc répéter ces expériences dans le *vuide*. L'on ne saurait ici pousser trop loin la défiance et les scrupules. Je ne connois aucun genre de recherches qui suppose dans le physicien qui s'y livre, une logique plus rigoureuse. Il faut sans cesse se defier de tout ce que l'on voit; se tenir sans cesse en garde contre les apparences les plus séduisantes, et oublier en quelque sorte tout ce qu'on a appris chez les grands animaux.

«Une fausse philosophie s'efforce de nous donner ces animalcules comme des *bâtards* de la nature: elle veut qu'ils n'aient pas une origine aussi régulière que nous le pensons. Vous avez su légitimer ces prétendus bâtards: multipliez tant que vous les pourrez les preuves de leur légitimation: vous rendrez un service important à la théologie naturelle, et vous étayerez les grands principes que j'ai taché d'établir dans mes deux derniers ouvrages».

Questa lettera del Bonnet al nostro è un capolavoro mirabile di precisione nell'indagine scientifica, nella tecnica dell'esperimento. Egli suggerisce tutto un catechismo scientifico, il quale se in parte era già seguito dallo Spallanzani sarà dietro questi magistrali suggerimenti migliorato e raffinato. Questa lettera infatti è diretta allo Spallanzani quando egli ancora giovane (37 anni) non era stato chiamato a ricoprire la cattedra di Pavia. Quanto questa e tutte le altre che il Bonnet scrisse al nostro, con il quale

rimase in continua corrispondenza epistolare, lo avranno con i loro suggerimenti guidato nella retta via dell'osservazione e degli esperimenti in cui divenne maestro!

Quale gioia deve essere stata per lo scandinave quando nel viaggio fatto nella Svizzera nel 1779 egli poté conoscere di persona quegli che gli aveva dato sì preziosi suggerimenti!

Si è detto dello Spallanzani che egli rifiutò sempre le offerte di ricoprire cattedre all'estero, non volendo abbandonare l'insegnamento in patria. Questa sua lettera scritta ad Antonio Vallisneri junior starebbe a provare il contrario¹³².

Reggio, 10 marzo 1761.

«Null'altro mi resta a rispondere al cortesissimo foglio di V. S. Ill.ma, racchiudente la graziosa lettera del signor Fanicati, se non rinnovarle quanto ultimamente le scrissi cioè che non presentandosi in Lisbona l'apertura di lingua greca, mi potrebbe proporre il ridetto signor Fanicati in qualità di Lettore in filosofia, tanto più che trattasi di fondare un collegio dove forse non rifletterassi gran fatto a detta lingua, ma non potassi già esimere dall'indispensabile studio filosofico. Pel restante mi metto nelle

¹³² La lettera inedita è conservata nella biblioteca dell'Accademia di Storia dell'Arte sanitaria e fa parte del «Fondo Carbonelli».

sue braccia e in lei pongo tutte le mie speranze. Io sono solamente desideroso di sapere l'esito se buono o cattivo per me. Le rinnovo i miei più vivi ringraziamenti e sono con pienissima stima ed inalterabile ossequio

suo obb.mo S.re ed A.co

L. SPALLANZANI».

Un capitolo culminante della vita del nostro fu certamente quello in cui il gesuita Needham, grande sostenitore della *generatio aequivoca* con la sua teoria della forza vegetatrice, si dichiarò *knock out* dalle conclusioni dello Spallanzani in materia, che servirono a seppellirla per sempre. La lettera del religioso inglese al nostro professore, lettera che qui riproduciamo, ci dà minuti dettagli di un periodo della grande polemica. È scritta in una forma molto corretta e gentile e prova che la lotta fu sempre mantenuta nei limiti di una reciproca cordialità, benchè come dice il De Kruif¹³³: «Spallanzani era battagliero ed anche un po' intrigante, era smisuratamente ambizioso e proclive ad invidiare la fama di altri uomini illustri». Questa volta non lo fu e si contentò della sua vittoria senza infierire sul vinto.

Ecco la lettera¹³⁴:

¹³³ PAUL DE KRUIF, *I cacciatori di microbi*, pag. 79, Mondadori, Milano.

¹³⁴ Lettera inedita conservata nella «Raccolta Spallanzaniana»

A Genève le 24 de Sept.

1765

chez Mr. Billon

«Monsieur,

«Je vous dois une lettre depuis long-temps; mais un changement dans mes vues presque continuel déterminé par des circonstances imprévues, des voyages sans terme fixe, l'indisposition de mon élève, et autres obstacles m'ont empêché de vous donner des mes nouvelles jusqu'à ce jour. J'ai annoncé dans ce pais vos observations microscopiques, j'ai même communiqué l'exemplaire, que j'avais à Monsieur Bonnet, et autres naturalistes de mes amis; elles sont généralement goûtées, et vous avez mérité la reputation d'un observateur sage et judicieux. Monsieur Haller à qui vous avez fait parvenir pareillement un exemplaire, est aussi de l'avis général et loue sans réserve votre ouvrage. En même temps il paraît ici un recueil des observations microscopiques dans le même genre par un certain Wrisberg, qui a remporté un prix académique en Allemagne et qui à mon avis et à ce de tous les naturalistes de ce pais n'est point comparable à votre ouvrage, ni pour le nombre d'observations, ni pour la méthode, ni pour la façon de raisonner, cependant, ne vous

della Biblioteca di Reggio Emilia, fasc. XVII.

étonnez pas, car je sçai rendre justice au mérite par tout où je le trouve, vous avez combattu mes consequences, et Wrisberg au contraire adopte mes sentiments. Nous n'avons trouvé à redire à vos observations qu'en deux choses, en qui nous somme ici d'un accord unanime. L'observation sur cette insecte dans vos infusions qui s'est metamorphosé ensuite en mouche est un hors-d'oeuvre, et elle ne doit pas se confondre avec les autres animaux microscopiques, qui sont le sujet de nos recherches, pas plus que les oeufs, et les nymphes, qui se changent ensuite en cousins, ou vingt autres espèces pareilles. Tous ces animaux font une classe à part, et ne donnent aucune indication pour la façon de multiplier de nos animaux microscopiques, qui dans la chaine des êtres sont certainement ou du genre de polypes multipliables par division, ou quelque chose encore au dessous de polypes, et d'une classe inférieure. Si vous aviez meme, au lieu d'un seul, plusieurs phénomènes de cette espèce dans vos infusions, vous ne seriez pas en droit de tirer une consequence général pour les animaux microscopiques ordinaires en faveur de cette façon de multiplier qui ne peut pas s'étendre au delà de ses bornes; cette observation par consequent étant étrangère au sujet ne doit pas se trouver parmi les autres à fin d'écarter l'ombre même d'erreur dans nos raisonnements. Il suit de cette façon d'envisager ces objets, que vous ne devriez pas non plus appeler les germes, d'ou ces animaux proviennent, oeufs; comme nous n'appellerons pas certainement par ce nom les parties multipliantes de polypes.

C'est encore pour écarter toute confusion dans nos idées et pour parler avec toute la précision, que le sujet demande, que je préférerai le mot de germes, ou quelque autre mot moins vague et plus expressif de ce, qui peut se nommer *partie prolifique* de tous ces êtres qui se multiplient par division. Du reste je suis assez porté à restreindre mes idées, en me rappelant tout ce que j'ai observé autrefois, et en le comparant avec vos observations jointes aux autres phénomènes que nous venons de découvrir depuis peu dans un cours d'observations qu'un jeune professeur vient d'instituer ici sous mes yeux. Cette rémission consistera à poser comme absolument nécessaire dans la génération de tout être organisé la préexistence d'un être pareil spécifique sans restreindre la nature d'un côté de la manière, soit que soit vivipare, ou ovipare, par le concours de deux sexes, ou sans tel concours, par bouture, par simple division, absolument à l'indéfini, afin d'embrasser tous les phénomènes, et d'avoir des germes, ou des *parties prolifiques* de toutes les dimensions possibles, telles qu'ils soient capables de s'insinuer par tout sans aucune exception. En ce cas j'abandonnerai même pour ces classes inférieures, et pour tout corps organisé quelconque jusqu'aux plus simples, la force génératrice de la matière la plus active, que j'ai cru autrefois d'adopter pour comprendre tous les phénomènes. Il ne me reste absolument que peu de difficultés, telles encore que je résoudrai même par l'universalité de leurs germes, aux parties prolifiques, par leur petitesse extrême, et par leur développement instantané,

en général le thème du développement doit varier selon l'espace; mais certaines espèces comme les animaux spermatiques, le développement aussitôt que la semence animal se décompose dans l'air, en très peu de temps, quelques secondes même suffisent pour cette opération, si tôt que ces germes ou parties prolifiques trouvent des nids, et une nourriture convenable. Aussitôt que j'arrive à Paris dans quelques mois d'ici j'ai dessein de faire traduire votre ouvrage incessamment, et d'ajouter une dissertation de ma façon relative aux idées, que je viens d'adopter sur cette matière. Je vous remercie en attendant pour les trois exemplaires, que vous avez fait parvenir à M.r de Keraglio pour mon usage; je destine un de ces exemplaires à M.r de Buffon, à qui je vien d'écrire sur ce sujet, les autres deux je garde pour moi même, quoique j'avais déjà un quatrième, que j'ai reçu il y a deux mois à Milan de la munificence de M.r le Comte de Firmian, qui me voyant empressé de l'avoir, m'a fait présent du sien, en attendant un autre par lui-même. Excusez, s'il vous plait, ce chiffon de papier dont je me sers, pour vous écrire; j'avais dessein de transcrire ma lettre sur un autre feuille, et de ne pas vous mander ce brouillon plein de ratures, mais le temps me presse, et je n'ai pas voulu différer l'envoi jusqu'à une autre poste, attendu que j'ai déjà différé que trop de vous donner de mes nouvelles, et de vous remercier de toutes vos bontés.

«J'ai l'honneur d'être, mon cher Monsieur

très obéissant serviteur
Needham»¹³⁵.

Molti hanno tacciato lo Spallanzani di avarizia. Ciò non è affatto vero. Certo era parsimonioso¹³⁶, ma aveva le sue buone ragioni di esserlo. Egli con tutti i suoi guadagni di professore e di scrittore mai riuscì ad aumentare considerevolmente la sua fortuna. Visse modestamente. La maggior parte del danaro guadagnato fu da lui speso per l'educazione dei suoi nepoti, per mantenere le proprietà terriere famigliari, per l'acquisto del materiale delle sue collezioni di storia naturale, per i suoi libri e per i suoi strumenti di ricerca. Le due lettere seguenti, la prima di Galvani al nostro e la seconda di questi al grande fisico bolognese, mostrano quanto lo Spallanzani avesse a cuore l'educazione dei nepoti, per la quale non badava a spese¹³⁷.

¹³⁵ La lettera è stata ricopiata con la sua grafia originale.

¹³⁶ Anche la sua scrittura, specie quella dell'età avanzata, con i criteri grafologici, lo fa diagnosticare un parsimonioso.

¹³⁷ Le due lettere sono state pubblicate da LUDOVICO BARBIERI, *La scoperta della elettricità animale nella corrispondenza inedita fra Luigi Galvani e Lazzaro Spallanzani, con due lettere di Mariano Fontana e Bartolomeo Ferrari*, in «Atti e Memorie della R. Deputazione di

«Ill.mo signor Padrone colendissimo,

«Rendo grazie a V. S. Ill.ma della lettera inviatami, la quale non poteva essere nè più cortese nè più grata. Essa pone in piena calma l'animo mio per le controversie e i dubbi insorti circa l'elettricità animale, non poco agitato.

«Tropo dolevami, che prevalendo le opinioni contrarie, restasse questo nuovo ramo di fisica animale senza quel vantaggio, che speravo pure dovesse un giorno produrre; or che sento il giudizio suo, giudizio di tutta certezza, ed autorità, favorevole alla suddetta animale elettricità, ed alle leggi esposte, punto non dubito della verità della cosa e della desiderata utilità. Le sono poi senza fine tenuto delle cortesi espressioni di gradimento per quel pochissimo che ho fatto per l'ottimo suo signor nepote. Vorrei aver potuto giovare al medesimo tanto, quanto desiderava; sarebbe allora vero quanto ella per sua bontà attribuisce a me circa il suo profitto. Questo di che la posso accertare si è la somma diligenza sua, e degli ottimi costumi, che lo hanno reso

Storia patria per l'Emilia e la Romagna», coll. III, 1937-38, a. XVI. La prima però era stata pubblicata dal CAGNOLI, nella «Raccolta Torregiani», la seconda appartiene all'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, «Manoscritti Galvani».

caro a tutti, e singolarmente a chi ha l'onore di essere affezionatissimo amico e vero servitore di V. S. Mi reca sommo contento l'intendere, che nel venturo anno scolastico egli faccia ritorno alla nostra università; così potrò in qualche maniera almeno dimostrare vieppiù l'attaccamento, che ho per lui, e la sincera mia gratitudine verso di lei. Sperava nel suo viaggio a Scandiano di avere il piacere di rivederla, ma ne sono rimasto privo; vorrei lusingarmi, che non andassero le mie speranze deluse nel suo ritorno a Pavia: a tale effetto le avanzo le mie più pressanti suppliche. Ho cominciato a leggere coi miei amici l'illustre sua opera circa le cose vulcaniche: non posso significarle con quanta avidità e con quanto piacere. Io vorrei dir molto circa l'eccellenza, e l'utilità di una tale opera, ma non saprei come meglio esprimermi che dicendo che realmente ella è grande e singolare, e che per tale viene giustamente riconosciuta da tutta la Repubblica Letteraria. Mi onori de' suoi comandi e mi creda quale ho l'onore di professarmi di V. S. Ill.ma

devot.mo ed obblig.mo servitore ed amico

LUIGI GALVANI.

Bologna, 2 agosto 1794.

«Ill.mo signore Sig. Padrone colendissimo,

«Latore della presente sarà mio fratello che avrà l'onore di

conoscerla, e di ossequiarla, e che si prenderà l'ardire di presentargli i suoi due figli che vengono costì, uno per dare opera alla medicina pratica, l'altro alla pittura. Se io oso rinnovare a lei le mie premure per il primo, non ometto di pregarla di qualche sua saggia direzione per il secondo, additandogli quel maestro di dipingere sotto cui potrà studiare, il quale oltre all'eminente abilità sia anche premuroso pel maggior profitto de' suoi scolari; e se Ella per un atto della sua solita bontà sua volesse degnarsi di raccomandar mio nipote a codesto maestro, me ne professerei eternamente tenuto, e se ne avrebbe pari obbligazione mio fratello.

«Io poi in questa congiuntura oso prendermi seco lei un'altra libertà. Non convenendo per ogni buon riguardo dare in mano ai due miei nepoti del denaro più del bisogno, è importante anzi necessario che qualche persona costì ritenga una data somma per somministrare mensualmente all'uno e all'altro quel poco denaro che è necessario per la dozzina, e gli altri occorrenti. Abuserò io della sua degnazione se ardisce mio fratello consegnare a lei pezze cento sei per tale oggetto? Scusi le mille volte la confidenza. Qualora dunque il dottore Battistino verrà in seguito ad incomodarla per qualche somma, Ella avrà la bontà di somministrargliela.

«Forse a quest'ora avrà ricevuto altra mia in cui le comunicava un paragrafo di lettera del signor Senebier di Ginevra relativo all'elettricità animale e nel tempo stesso aveva il compiacimento

di renderla intesa dell'ottimo stato di mia salute, la quale anche adesso continua la medesima e spero a Dio piacendo sia per continuare in avvenire. Presto mi restituirò a Pavia; se valessi colà in ubbidirla, mi pregerò sempre di mostrarmi coi fatti quale con la più perfetta stima e con la più sentita riconoscenza sono, e sarò fino alle ceneri

di V. S. Ill.ma

Um. obb.mo servitore e amico vero

LAZZARO SPALLANZANI».

Scandiano, 30 ottobre 1794.

Il nostro fu sempre suscettibilissimo e gelosissimo sulla priorità delle sue ricerche ed osservazioni e ne fa fede la corrispondenza che ebbe col Fortis a proposito di una domanda, che l'Olivì gli fece rivolgere da questo professore, in riguardo alla natura delle spugne, alla loro sistematica ed al loro modo di vivere, argomento su cui Spallanzani aveva molto studiato e molto osservato. L'Olivì avrebbe riportato le risposte dello Spallanzani sull'opera *Zoologia adriatica* che stava per pubblicare. Naturalmente avrebbe citato la fonte¹³⁸. Questa dichiarazione non bastò

¹³⁸ Questa discussione col Fortis ed in seguito con l'Olivì è stata minutamente trattata dal PIGHINI nella sua opera *Viaggi ed escursioni di Lazzaro Spallanzani*, già altre volte citata.

ed il nostro si adombrò talmente per il timore che gli si volesse togliere la priorità delle sue scoperte sugli spongiari – osservazioni che alla fin dei conti non erano state pubblicate – che ci volle del bello e del buono sia da parte del Fortis che dell'Oliva per farlo smontare. Il Fortis infatti in una lettera da Padova (7 gennaio 1792) gli scriveva:

«Questo buon ab. Olivi ripiglia fiato e ardisce di pregarvi a voler ben credere alla probità sua, che gli è sacra più che qualunque altra cosa, che dai suoi compatriotti nè egli ha avuto nè avrebbe mai potuto avere dettaglio delle belle e fini osservazioni vostre su le spugne. L'amore della patria, dic'egli, nol può far travedere a segno di poter credere que' galantuomini, benchè colti, benchè amanti degli studi e ammiratori dei grandi uomini, capaci di render conto di ciò che aveste loro comunicato sopra una tellina, non che dico ciò che avete loro mostrato o ridetto sopra le spugne. E fa pur d'uopo accordare, che per ritenere le osservazioni delicatissime di cotal genere, è necessario aver fatto degli studi che non si fanno da tutti e d'averli coltivati anche dopo l'età giovanile, come non si coltivano a Chiozza. È poi anche vero che chiunque osserva con buoni ed agguerriti occhi suol trovare la verità negli oggetti che prende in esame anche senza essere prima stato dettagliatamente avvertito. Voi siete savio e buono quanto siete grande e vorrete credere a me ora, e

aspettar poi a convincervi, alla venuta che farete qui, del carattere e dell'ingegno di questo eccellente giovane che ha per voi una venerazione di padre.

«Ora vengo alla proposizione che voi mi fate di scrivere al cav. Vallisnieri...

«...Deh, come mi sono io meritato una ingiuria da voi! Perchè, e da quando mi potete voi sospettare d'avere la menoma ombra di dubbio sull'esattezza di una vostra asserzione! Se fosse stato combinabile che m'aveste potuto procurare un catalogo degli esseri da voi osservati nel nostro mare, e i cenni sommari delle scoperte fatte su di essi, l'ab. Olivi, con quella esuberanza di sentimento, che ha veramente per voi, l'avrebbe inserito nella prefazione del suo libro onde di propria mano assicurarvene la priorità. Questo buono e valente giovane sarà certamente uno degli amici che amerete a preferenza; e siate ben certo che egli è lontanissimo dall'essere andato a caccia di una approvazione onorevolissima com'è la vostra, prima d'averla meritata dinanzi al pubblico, e a voi.

«I disegni che conservate a Scandiano non daranno un acino di peso maggiore all'osservazione vostra, poichè essa è abbastanza provata venendo da voi; il portarli colle carte relative, non sarà che un'opera di supererogazione e un eccesso di scrupolosità. L'ab. Olivi si darà fretta egli stesso di pubblicare i vostri titoli all'anteriorità delle scoperte che si trovassero da voi fatte prima di lui, e lo farà colla maggiore alacrità d'animo».

Passato il malinteso Spallanzani annoverò fra i suoi amici l'Olivì, il quale, appena pubblicata la *Zoologia adriatica*, glie ne manda in dono un esemplare, pregandolo del suo giudizio quand'anche, egli dice, «mi fosse per essere mortificante». Peccato che l'Olivì, che prometteva così bene con quest'opera capitale, dove per la prima volta si trovano accennate chiarissimamente quelle leggi della biometria per le quali precorse di più di cento anni Galton e Pearson, morisse tre anni dopo di mal sottile.

Viceversa poi quando si trattava di materiale scientifico di cui il nostro non poteva occuparsi, allora egli cedeva ben volentieri la priorità delle ricerche, cercando anche chi avesse potuto trattare la materia come risulta da questa lettera che ritengo inedita.

La lettera manca della soprascritta e quindi non si può sapere con certezza a chi sia stata diretta, ma si potrebbe con tutta probabilità supporre sia stata diretta allo stesso Olivì¹³⁹.

Pavia, 20 novembre 1794.

¹³⁹ La lettera apparteneva alla raccolta del prof. Giuseppe Franchini di Bologna. Fu riprodotta solamente in zincografia, ma non trascritta in un suo articolo su *Lazzaro Spallanzani*, pubblicato negli «Annals of Medical History», New York, nuova serie, vol. II, n. 1, pagg. 56 a 62.

«Carissimo Amico,

«Supponendo che il lungo silenzio, vostro e mio, non abbia punto alterata la vicendevole nostra amicizia oso manifestarvene un filosofico mio desiderio. Se i miei viaggi alle Due Sicilie hanno avuto la sorte d'essere da voi letti o almeno scorsi, veduto avrete che nel quarto Tomo io parlo della Medusa fosforicha (sic) ch'io trovai nello stretto di Messina. L'illustre mio amico signor Senebier di Ginevra, che ha tradotti in francese essi viaggi, i quali ora si stampano a Berna, nel far meco parola per lettera di siffatte meduse mi suggerisce alcune curiose esperienze che si potrebbero istituire intorno alla medesima, alle quali per dirvi il vero io punto non pensai quando mi trovava in Sicilia. Siccome però probabilmente io non vi anderò più e d'altra parte non sarò più a portata di fare osservazioni sul mare, ho deliberato di comunicare a voi cotali suggerimenti, che nato siete si può dire in mezzo alle acque marine, che ci vivete buona parte dell'anno, e quel che più rileva che avete dato tanti saggi luminosi del vostro valore negli oggetti di mare. Eccovi dunque quanto egli mi scriveva li 9 agosto dell'anno corrente.

«"J'aurois désiré que vous aussiez pû faire quelques expériences sur le phosforisme des mollusques. 1) Les meduses luisent-elles quand ont été un jour ou deux à l'obscurité? 2) Luisent-elles dans la mofete? Luisent-elles dans toutes les saisons?"

«Traveggo bene che non sarà sì facile che ne' contorni di

Chiozza troviate meduse fosforiche: almeno nelle mie ricerche colà non seppi mai vederne una sola. Ma vi potreste sperimentare le non fosforiche, le quali corrompendosi diventano brillantissime. Io ne parlo nella *Società Italiana* come pure de' pesci che nello stato di corruzione (molti almeno) si fanno fosforici. A me sembra che ognuno dei mentovati punti possa interessare la dotta vostra curiosità; e il signor Senebier ed io vi sapremo grado moltissimo, se vi compiacerete di realizzare questa indagine.

«Più sopra vi ho accennato i *Miei viaggi*. Arrossisco quasi a parlarvene, non avendoli a voi regalati. Ma pregovi, amico carissimo, di avermi per escusato potendovi santamente affermare che dallo stampatore in dono non ne ho avuto che 20 miserabili copie, avendo io fatto un contratto con lui, cedendogli il manoscritto. Dopo sì lungo tempo attendo con impazienza vostre nuove, seguite ad amarmi, che io seguirò ad essere

il vostro

LAZZARO SPALLANZANI».

La stima dalla quale il nostro era circondato da tutti gli uomini di scienza del tempo suo è provata da questa lettera, che il chimico Lavoisier, pur non conoscendolo, gl'invia da Parigi per mezzo dell'inglese dottor Gillan, il quale nello stesso tempo deve consegnargli un'opera di chimica dello stesso Lavoisier che gli richiede il suo giudizio in proposito, felice se ne avrà un'opinione favorevole.

«Monsieur Gillan, médecin anglais, homme très instruit, après avoir passé quelques tems à Paris et avoir concouru avec moi à quelques expériences sur la respiration, part pour faire un voyage en Italie. Permettez-moi, quoique je n'aie pas l'honneur d'être connu de vous et que mon nom ne soit peut-être jamais venu jusqu'à vous, de vous le recommander. Indépendamment de ses connaissances, il est d'une société sûre et agréable. Il a bien voulu se charger de vous remettre un exemplaire d'un ouvrage de chimie que j'ai publié il y a environ deux ans.

«Vous verrez, monsieur, si vous prenez la peine de lire cet ouvrage, que j'ai cherché à expliquer tous les phénomènes de la chimie sans supposer l'existence du phlogistique; existence que je ne crois prouvée par aucune expérience directe.

«Déjà, un grand nombre de chimistes et de physiciens ont adopté cette nouvelle doctrine; et j'y prendrai moi même plus de confiance si vous en prenez une opinion favorable.

«J'ai l'honneur d'être avec la plus grande considération etc.

Paris, le 1 janvier 1791.

E perfino il signor di Voltaire, così difficile ad elogiare, gli scrive dal castello di Ferney per ringraziarlo d'avergli mandato le pubblicazioni sugli infusori e sulla generazione spontanea, nonchè quelle sulle riproduzioni di parti delle chioccioline. Sono due piccole lettere ma meritano di essere riprodotte:

«Ringratio V. S. Ill.ma per il bel regalo del quale io sono veramente indegno. Ma main que quatre vingt deux ans font un peu trembler ne peut écrire, et mes yeux qui ont quatre vingt dux ans aussi peuvent lire à peine.

«Cependant, j'ai lu avec bien du plaisir le livre utile dans lequel vous m'instruisez. Vous donnez le dernier coup, monsieur, aux anguilles du jésuite Needham, elles ont beau frétiller, elles sont mortes, et monsieur Bonnet ne le ressuscitera pas dans sa palin-génésis. Des animaux sans germe ne pouvaient pas vivre longtemps. Ce sera votre livre qui vivra, parce qu'il est fondé sur l'expérience et sur la raison.

«Il faut rire des anciennes charlataneries et des nouvelles et de tous les romancier che si fanno eguali a Dio e creano un mondo con la parola.

«Si je ne craignais d'abuser de votre tems, je vous demanderais quelques nouvelles des limaçons. Je croirais avoir coupé des têtes à quelques uns de ces animaux, et que ces têtes étaient revenues. Des gens plus adroits que moi, m'ont assuré que je n'avais coupé que des visages, dont la peau seule avait etc reproduite. C'est toujours beaucoup qu'un visage renaisse. Taliacotius ne reproduisait que des nez.

«Je me rapporte à vous, monsieur, sur tour les animaux, grands et petits, sur toute la nature, et sur les système.

«J'ai l'honneur d'être avec l'estime la plus respectueuse et bien de la reconnaissance

votre très-humble et très-obéissant serviteur

VOLTAIRE

Gentilhomme ord. de la chambre du roi».

Au Château de Ferney, 20 mai 1776.

«Je reçus, il y a quelques semaines, par la voie de Genève, deux dissertations physiques, sans nom d'auteur. Il n'y avait point de lettre dans le paquet. Je viens d'apprendre que ces deux ouvrages qui montrent une grande sagacité, et des connaissances très-approfondies, sont de vous, monsieur, et sont dignes d'en être. Je voudrais pouvoir vous remercier dans votre belle langue italienne que vous parlez avec tant de politesse, mais l'état où je suis ne me permet pas d'écrire; ma vieillesse et mes maladies me réduisent à dicter.

«Vous avez très-grande raison de combattre les prétendues expériences de monsieur Needham. On l'a attaqué depuis peu à Genève sur les miracles. Il pourrait se vanter en effet d'avoir fait des miracles s'il avait pu produire des anguilles sans germe. Il faut se défier de toutes ces expériences hasardées, qui contredisent les lois de la nature. Il paraît que vous mettez autant d'exactitude dans vos expériences, que de justesse dans vos raisonnemens. On ne peut après vous avoir lu vous refuser la plus parfaite estime. C'est avec ces sentimens, et avec beaucoup de reconnaissance que j'ai l'honneur d'être

votre très-humble et très-obéissant serviteur

VOLTAIRE

Gentilhomme ord. de la chambre du roi».

Au Château de Ferney.

Il dottor Tommaso Beddoes, professore di storia naturale all'Università di Edimburgo, entusiasta del nostro gli domanda il permesso di aggiungere, in appendice, nuove esperienze ad una seconda edizione delle sue opere, da lui tradotte in inglese, pregandolo nello stesso tempo di voler perdonare a John Hunter, per quel tanto che ha detto contro di lui. Non sapendo scrivere in italiano scrive nella lingua dei dotti: il latino.

«Quod *Dissertationes tuas*, vir praeclare, anglice versas in lucem publicam emisericim, id popularibus meis gratum me fecisse, cum ex hoc quod intra biennium omnia fere exemplaria distracta fuerint. Paranda igitur editio altera quam, priusquam typo subijciam, a te scire cupio an nova ulla experimenta huc facientia, quaeque commode addi possint, publice proferre tecum mediteris: quares si ita se habeat ut librum tuum ad me apud J. Murray n° 32 Fleet Street. Londini quam ocyus mittas enixe rogo.

«Triennium iam ferme exactum est ex quo primum in dissertationes illas forte fortuna incidi, quumque nihil omnino de iis apud professores, quorum praelectiones frequentabam neque

apud alios, audieram: tanta laborum assiduitas et in experimentis excogitandis ingenii acumen, et in instituendis solertia, verique sine fuce ex diligentia tua oblatus amor animus, fateor, stupore quodam perculsum habui: nec facile quis mirabitur opus ita comparatam omnium admirationem ad te rapuisse. Quod ad alimentorum concoctionem attinet, in sententiam tuam eo lubentius a nostris concessum est, quod J. Hunter et G. Hevens, dissertationem magnam, Edemburgi anno 1777 typis impressam, te auctore, apud nos tuiti sunt. Dissertationem magnam, quam dixi, versioni meae adjunxi, quippe quae experimenta in homine facta, eodemque quo tua evidentia contineat. In praefactione occasionem idoneam de aliis scriptis tuis longe paucioribus civium meorum quam pro meritis illorum cognitis referendi nactus mihi visus sum: attamen quandoquidem libri italici raro admodum et tarde ad nos transeant, facile fieri potest ut praeclara quaedam (praeclara procul dubio modo tua), cognituque dignissima, silentio praetermiserim. Non igitur possum quin abs te exoptare, ut omnium operum tuorum, si quando occasio sese obtulerit, exemplar ad me mittas. Animus enim alienus non est ab illis sermone anglico donandis, si otium et vires concedet Deus. Saepe quoque mecum cogitavi de experimentis quibusdam, de *aliorum concoctione* paullo aliter quam a te factum video, instituendis via enim semel patefacta, alii eadem procedere potuerunt secumque reportare qua e re generis humani forsitan aliquando erunt. O te felicem qui vias ad talia sternere potuisti! Utinam profecto, hi ad

finem feliciter perducti, studia tua ad alia aut male aut omnino non intellectura, convertas. Eu nervos pulcherrimam materiem pariter ac difficillimam vixque nisi hypotesium temeritate tentatam.

«Nescio sane an supra humanum ingenium posita sit; credo tamen aut Spallanzani aut mortalium neminem tenebris tanti luci affundendae sufficere.

«De secundo illo tomo, tam praeclaro, ut dubitem an quisquam sit inter physiolorum scripta cum illo conferendum, unum habeo quod moneam. Ovis illis, uti putabantur, ranarum ad examen oculi armati vocatis, nihil quod, inter semine masculino adpersa et alia interfuisse, vidisti. Colligis igitur discrimen omnino nullum fuisse, quod iure tuo facere non mihi videris. In promptu enim est, quid agatur in elementis corporum tam exilium aciem nostrana prorsus fugere multesque igitur modis ova illa inter se differre posse et Lynnaeum ipsum latere. Multa fateor, me vel nolentem de germinum praexistencia dubitare cogunt; nec quidam video quod Epigenesi repugnet nisi unicum Sandifortii pericula nuper multum infirmasse nihil relatum est. Sin ab hoc recesseris nihil est quod hominem veritatis amicum in illam sententiam tui cogat. Meditationes enim illas Bonneti tui, viri summi, cur moremur, quum hypothesim eius vel praecipuam exposita tua penitus evertunt (de semine masc. nempe factum nutriente!). Adde quod homini concessum non est hac via ad verum accedere. Non credo, ignores, quae Germani, praecipue

Blumenbach (Van der Bildungs-trial) nuper contra hanc opinionem protulerunt.

«Plenius rationes reddere quare in medio arcani, epistolae angustae prohibent. Interea homini Britanno sententiam suam libere profitenti, quaeso, ignoscas.

«Nuperus quidam auctor (Van der Kemp) exp. in vasis sanguinis corporis humani captis, lumina ramorum simul sumptorum, lumen trienni *non superare* ausus est, quod observationibus tuis de sanguinis circuitu optime convenire mihi videtur... «Linnaeani fuerunt et ad convicia confugiunt; quissimmo dicunt te observationes tuas, de circumlatione, non rite instituisse.

«Linnaeus enim, aiunt, pistilla polli, calore non adpersa per longum tempus virescere narrat, dum foecundata statim tabescunt. Spallanzani de hac re altum silentium tenet; nihil ergo huius observationes ad rem faciunt pulchrum sane ratiocinium. Utinam tamen ad hoc in posterum animum tuum advertas. Interim in comiciis suis pergant illi, tu in inventis tuis; posterorumque aequitati committas».

Dabam Edemburgi 7 mai 1786.

Se si dovesse continuare a riprodurre queste lettere di stima verso il nostro, l'una più interessante dell'altra, mai si finirebbe. Mi è però impossibile di non citare qui una parte di una lettera indirizzatagli dal dottor Tourdes, professore di fisiologia e chi-

mica all'Università di Montpellier, celebre medico, che vide Spallanzani nella sua ultima malattia. Il Tourdes che scrisse le *Notices sur la vie littéraire de Spallanzani*¹⁴⁰ gli sottopone in questa lettera la pubblicazione per un suo giudizio.

«...Je viens de terminer la lecture de votre grand ouvrage sur la circulation du sang; n'étant connu en France que de réputation, j'en ai fait un extrait assez long que je consignerai dans mes notices. J'ai déjà les matériaux de votre article: après avoir parlé de votre talent supérieur dans l'art d'expérimenter et d'observer, je vous considère comme naturaliste, physicien, chimiste, physiologiste, et littérateur.

«Dans l'histoire naturelle, je place vos recherches sur les animauxcules des infusions, vos expériences sur les reproductions animales, votre voyage en Sicile, vos observations sur les productions marines; le cabinet d'histoire naturelle de Pavie etc.

«Dans la physique, vos mémoires sur les trombes de mer, une foudre ascendente, l'origine des fontaines etc.

«Dans la physiologie, vos ouvrages sur la circulation du sang, la digestion, la génération et celui dont vous occupez actuellement sur la respiration.

«Comme littérateur, vos observations sur la traduction que

¹⁴⁰ Mainardi, Milano, 1800, in-8°.

Salvini a donné d'Homère, quelques réflexions sur l'élégance de votre diction, la clarté de vos idées, et le reproche injuste qu'on vous a fait d'avoir trop multiplié vos expériences etc.

«Il ne manque à l'exemplaire qu'une autre plume que la mienne. Si l'estime, le respect, les sentimens les plus affectueux et les plus sincères pouvaient compenser les talens, je me glorifierai de pouvoir remplir la tâche que je me suis imposée. Je suis aver estime et amitié».

Pavie, 27 thermidor V an rep.

E per chiudere questo capitolo dobbiamo dire che Spallanzani non fu insensibile al gentil sesso, specie quando forme corporee femminili rivestivano un animo gentile, colto ed amante degli studi delle scienze naturali; ed invero la maggior parte delle signore colte che tenevano un salotto, facevano a gara di potersi annoverare fra le sue amiche, in modo che con la sua presenza egli desse lustro alle loro riunioni. Ricordiamo fra queste la sua *cara cugina* Laura Bassi, la marchesa Olimpia Agnelli-Sessi alla quale il nostro dedicò il suo scritto *Dell'azione del cuore ne' vasi sanguigni*, Teresa Bandettini – l'Amarilli etrusca –, Maria Amalia duchessa di Parma, Jeannette Malacarne e la contessa Isabella Teotchi Marin.

Ecco alcuni brani di due lettere della Malacarne¹⁴¹ al nostro.

¹⁴¹ Giovanna Petronilla de' Magliani sposò nel 1775 Vincenzo

«Le neveu du bon ami Caldani m'a donné de vos chères nouvelles: j'ai appris avec un vrai plaisir que votre santé est bonne, et j'espère qu'elle sera toujours meilleure. L'air de la campagne dont vous jouissez au milieu de ce que vos talents vos travaux et votre prudent économie vous ont procuré d'agréable et d'utile, dans le lieu que vous avez embelli, fait qu'en vous adressant cette lettre mon intention soit de vous donner une autre espèce de jouissance: et sans entrer dans des détails je vous dirai pour la satisfaction de votre âme sensible que nous sommes très-bien et très-selon notre gout¹⁴².

Malacarne (1744-1816) che fu professore alle Università di Torino, di Pavia e di Padova di anatomia, di fisiologia, di chirurgia e di ostetricia. L'abate Vassalli-Eandi la pone fra le donne illustri piemontesi. È ricordata negli Atti dell'Accademia delle scienze ed in quelli della Società Agraria di Torino, in quelli della Società Italiana, e negli scritti del Baretti. Teneva gran parte della corrispondenza scientifica di suo marito cogli uomini illustri italiani. Vedi G. G. BONINO, *Biografia medica piemontese*, Torino, 1825, vol. II, in-8°, all'articolo MALACARNE.

¹⁴² Allude alla nomina del marito a professore di chirurgia teorica e pratica all'Università di Padova (1791), avendo lasciato, per dissapori, il posto di professore di chirurgia teorica ed ostetricia nell'Università di Pavia conferitogli dal conte di Wilzeck.

«L'air ici est très-bon de manière que mon mari qui vous embrasse a beaucoup maigri, il a digéré les brouillards de Pavie, et se porte à merveille: il jouit de l'estime publique; il a déjà plus gagné pour la profession dans ce peu de mois que dans 4 ans qu'il a resté a Pavie... Le docteur Florian me fait espérer que vous viendrez a Padoue: oserai je vous offrir une chambre? Toute ma famille est empressée à vous prouver notre estime, notre amitié, et notre reconnaissance; vous nous ferez un vrai présent, et vous serez en toute liberté: voilà l'offrande du coeur; purroit-elle vous tenter?

.

«J'ai besoin que vous soyez à Padoue; vous connaissez le pays: vos conseils, votre amitié, votre présente nous sera chère et utile. Venez donc, c'est bien dommage que vous ne soyez pas venu le tems passé. Padoue étoit vraiment brillante. Il faut il venir lors qu'il faut fuir de Pavie. La noblesse venisienne y est en grand nombre: enfin c'est un très-bon séjour. Je m'y trouve si bien que je n'ai pas encore eu la curiosité de voir Venise; c'est tout dire.

«Agréez les sentiments de la plus parfaite estime, et de la plus vive reconnaissance avec lesquels je ne cesserai d'otre etc. n.

Padoue, ce 14 juillet 1794.

«J'ai reçu votre chère lettre en date du 6 courant; elle a été une

espèce de sentence, car j'espérois, ou pour mieux dire je comptois d'avoir le plaisir de vous voir. Vous m'avez ôté toute espérance pour cette année; cela m'a vraiment mortifiée. Pourquoi, monsieur, vos docteurs ne vous ont-ils pas ordonné un petit voyage ce mois de septembre que la saison n'est ni chaud ni froide? Il faut donc avoir patience et espérer que vous retirerez un grand profit des bains d'eau douce; ayez la complaisance de me rassurer sur l'article de votre santé; repetez-moi, je vous en prie, que vous vous portez non seulement mieux, mais très-bien. C'est le voeu de mon mari et de toute ma famille qui vous offrent leurs respects.

«Une lettre venue ici de monsieur le docteur Florian Caldani me donne des inquiétudes sur votre état actuel. Faites-moi l'amitié de me tranquilliser, je vous en prie¹⁴³.

.

«...Adieu illustre et bon ami, soignez votre santé pour l'amitié que vous méritez à tant de titres, et pour la gloire de l'Italie, de la quelle vous êtes l'ornement. J'attends quatre lignes de vous pour ma tranquillité; ne me les refusez pas.

«Les nouvelles sont bonnes. Les Français quittent le Piémont;

¹⁴³ Erano i disturbi vescicali causati dall'adenoma prostatico, che condussero Spallanzani alla tomba, i quali cominciavano a farsi sentire.

ils se retirent avec rapidité de manière que leur retraite subite et précipitée étonne: ils sont delà de Tende du côté de Nice.

«Je suis avec tous les sentimens d'une bonne Italienne».

Padoue, ce 31 aout 1794.

E la contessa Isabella Teotochi Marin Albrizzi, letterata amicissima di molti uomini di scienza, tanto che il suo salotto a Venezia era un vero cenacolo di scienziati, scrive al nostro da Venezia, il 19 settembre 1793 ringraziandolo per una lettera scrit-tale.

«Per quanto non potess'io lusingarmi di vivere nella memoria dell'amabile Spallanzani, pure non poteva di buon grado adattarmi all'idea d'esserne del tutto obliata. Parevami una specie d'ingiustizia quella di non ritornar mai nella memoria di chi tanto di frequente si presentava alla mia mente e punto valeva a raddolcire l'amarezza di questa idea, la facile e naturale spiegazione, che le persone d'un merito distinto formano una impressione durevolissima, mentre quelle, che ne sono mancanti, lontane che siano dalla presenza nostra, se ne vanno appunto come i sogni, che l'arrivo del giorno scaccia, e del tutto cancella.

«Dopo tutto ciò, parmi inutile, ch'io le dica il piacere infinito che mi fece il suo foglio. Come mai potrei ringraziarla di tante sue generose espressioni? oltre di che, non potendole io mai at-

tribuire che all'indulgenza dell'animo suo, uno sterile ringraziamento sarebbe meno opportuno della infinita gratitudine che professo a tanta sua gentilezza. Oh quanto spesso, amabile signor Lazzaro, dalla sua Pavia, io la riconduco con la mente nel mio piccolo stanzino di compagnia, di cui ella ne formava l'estate scorsa l'ornamento e la delizia! Tutte le volte che odo farsi qualche discorso di storia naturale, e ch'io non bene intendo, oh dico, se qui ci fosse Spallanzani, lo intenderei pur bene. Se odo la descrizione d'un qualche luogo in cui vorrei pur con la fantasia trasportarmi, dico tosto, se Spallanzani me lo avesse descritto io già ci sarei, e mentre l'abate Tofoli, sere sono, ci faceva vedere quella sua bella macchina, del movimento degli astri, e per verità non senza qualche confusione venia descrivendocela, a bassa voce andava io dicendo, oh Spallanzani! Sì che un forestiere che mi sedeva vicino mi ricercò quale santo invocassi; oh, gli risposi, un certo *taumaturgo*, che ha il talento di fare intendere tutto per mezzo della infinita chiarezza delle sue idee, e della bellissima sua maniera di esporle, uno in fine, che ha l'arte d'istruirti diletlandoti e, quel che più merita, di lasciarti partire contentissimo del suo talento, operando il prodigio di farti credere propria la di lui dottrina, ingegno e perspicacia.

«Le modestissime anguille resistettero dunque alla penetrazione sua, circa a' loro amori? Si celebra a cielo la modestia dell'elefante, nè mai a celebrare ho udito quella delle anguille, or sarebbe egli questo il solito destino dei piccioli? Ad onta del mio

rincrescimento di vedermi ritardato il sommo piacere che mi prometto dalla lettura del suo viaggio, parmi giustissima una delle due ragioni del signor Senebier, quella cioè in cui dice, essere meglio assai che comparisca l'opera tutta intera, di quello che spezzata, e col necessario ritardo, quando si voglia stampare e pubblicare, l'un dopo l'altro volume...».

Da queste lettere, la maggior parte scritte al grande Spallanzani, egli ci è apparso in un tono tutto affatto confidenziale, dal quale traspare qualche brano della sua vita intima, le sue aspirazioni, la stima e l'affetto dei suoi colleghi, i tratti più salienti del suo carattere. Egli, con la sua vita tutta intesa a vantaggio del progresso scientifico, vedremo ora, quali reali vantaggi abbia reso alla scienza e quanto del suo immane lavoro sia rimasto immutabile ed intangibile patrimonio di questa.

CAPO XI.
QUANTO DEL CONTRIBUTO DATO DA LAZZARO
SPALLANZANI PER IL PROGRESSO SCIENTIFICO
È RIMASTO AL GIORNO D'OGGI PATRIMONIO
INALTERATO DELLE SCIENZE BIOLOGICHE E
NATURALI

La grande eredità lasciata da Lazzaro Spallanzani agli studiosi di scienze biologiche e naturali è stata quella del largo uso dell'esperimento e della tecnica per bene eseguirlo. Esperimentare e soprattutto sperimentare! Il nostro infatti fu un sperimentatore di eccezione in un tempo in cui la biologia e le scienze naturali, ancora bambine, si basavano quasi esclusivamente sopra teorie e su sistemi, sopra analogie o sul solo raziocinio. Egli ha passato la maggior parte della sua vita fra l'osservare e l'esperimentare. Di questo mezzo d'indagine egli fu un grande divulgatore ed assertore, certamente il più grande del tempo suo. Possiamo dire che per lui la fisiologia entrò d'un subito nell'ambito delle scienze sperimentali. Quello che ora abbiamo detto per la biologia e specialmente per la fisiologia avvenne in gran parte per suo merito anche per le scienze naturali, nello studio delle quali altro canone egli non conobbe che quello della minuta esperienza e della esatta osservazione.

Esperimentatore infaticabile ed unico del quale da alcuni fu

detto, che molti dei suoi esperimenti erano cose inutili e null'altro costituivano che una perdita di tempo, avendoli egli moltiplicati senza scopo. Nulla di più falso che questa asserzione, giacchè per il tempo in cui lo Spallanzani visse, quando cioè la tecnica era ancora bambina e gli apparecchi e gli strumenti di prova e di controllo primitivi ed inadeguati, la molteplicità delle esperienze serviva maggiormente a convalidare la verità del fatto o della ipotesi sulla quale l'esperienza veniva a basarsi.

Dice Bottazzi¹⁴⁴: «La fama di Lazzaro Spallanzani è senza dubbio fondata essenzialmente sulle grandi scoperte che egli fece nei campi delle varie scienze naturali, che egli coltivò con pari ardore, se non pari profondità e continuità, sui risultati d'indole generale ch'egli ottenne dalle numerosissime osservazioni ed esperienze che eseguì».

Non tutta la somma di apporti di un uomo di scienza rimane nel tempo inalterato patrimonio scientifico; giacchè molti fatti e molte osservazioni che sembrarono esatti e giusti al tempo in cui vennero constatati ed eseguite e che si pensò dovessero rimanere

¹⁴⁴ Vedi FILIPPO BOTTAZZI, *Lazzaro Spallanzani da Scandiano*, in «Medici e Naturalisti reggiani». Memorie e studi pubblicati in occasione della 3ª Riunione dei fisiologi d'Emilia e di Romagna, a cura di Luigi Barchi, Fratelli Rossi, 1935.

immutabili, vennero in appresso sorpassati e relegati fra il bagaglio inservibile della scienza. Il cammino di questa infatti non è costituito da una linea retta ma da una linea spezzata, nella quale il tracciato di tanto in tanto retrocede per poi riprendere un altro balzo in avanti. In scienza poi anche gli errori molte volte finiscono per avere una certa utilità e produrre alla fine del vantaggio, giacchè una volta riconosciuti ci forniscono il mezzo per poterli in consimili circostanze evitare. Il progredire della scienza si può paragonare anche allo svolgersi di una battaglia, sul cui terreno d'azione un baratro impedisce alle masse combattenti di avanzare e dove l'avanzata si ottiene solamente quando la voragine è stata colmata dai corpi dei caduti, sui quali passa la massa dei conquistatori.

Ciò che delle scoperte scientifiche dell'eminente scienziato Spallanzani è rimasto fino al giorno d'oggi patrimonio inalterato ed inattaccabile è costituito dalla più grande parte di queste paragonate alle altre che non hanno potuto reggere alla critica moderna. Ed è proprio questa grande parte di scoperte, fatte sulla base di scoperte e di osservazioni ripetutissime e dettagliatissime, quella che costituisce per lo scienziato di Scandiano il suo monumento *aere perennius*.

Il cortese lettore ci permetta di riunirle qui in un sol fascio, giacchè isolatamente le abbiamo illustrate nei capitoli precedenti.

In biologia dobbiamo a lui:

La completa disfatta della teoria della generazione spontanea,

che aprì la strada al lavoro sperimentale di Agostino Bassi¹⁴⁵ sul mal del *calcino* dei bachi da seta e posteriormente a quelli capitali di Luigi Pasteur, il fondatore della teoria microbica per le malattie infettive.

Convalidò con ripetute esperienze la moltiplicazione per scissione e per gemmazione degli esseri inferiori nella scala zoologica.

Vide che le muffe si riproducono per spore e che la ebollizione impedisce la riproduzione dei germi.

Il nostro è stato il primo che abbia parlato della fecondazione artificiale. I suoi esperimenti su di una cagna di razza barbone (1792) sono rimasti celebri. Constatò anche che una piccolissima quantità di seme è sufficiente per la fecondazione. Egli fin dal 1786 aveva dimostrato in base a ripetute esperienze che il fenomeno della fecondazione non può aver luogo, altro che mediante l'azione del liquido seminale sull'uovo. Infatti sperimentando sulle rane e sui rospi provò che uova staccate dal corpo materno e messe ad immediato contatto con il seme spremuto dai testicoli, vescichette seminali e dotti deferenti del maschio restano fecondati. Questi suoi diversi esperimenti sulla fecondazione artificiale hanno condotto alla moderna pratica di questa nelle stazioni ittologiche ed in quelle da monta di cavalli da corsa puro

¹⁴⁵ Il Bassi frequentò certamente a Pavia le lezioni del nostro.

sangue.

Constatò l'assenza dei corpuscoli rossi nel sangue degli invertebrati, fatto che costituisce la principale differenza del sangue degli invertebrati paragonato con quello dei vertebrati. Quest'osservazione fatta dallo Spallanzani non venne da lui pubblicata, ma rimase descritta nei suoi quaderni di osservazioni e riesumata solamente in questi ultimi tempi quando i suoi manoscritti vennero minutamente esaminati. Così Hünefeld poté credere di essere stato il primo a fare questa osservazione nel 1839.

Precursore e studioso nel campo delle riproduzioni animali, le esperienze del nostro hanno aperto il campo agli studi in materia, che hanno sfociato nelle ricerche di Roux, Driesch e Loeb.

Con la sua scoperta (1771) della circolazione capillare negli animali a sangue caldo egli chiude l'anello delle ricerche sulla circolazione sanguigna.

Spallanzani fu il primo ad osservare ed asserire che nel sangue circolante non esistono fisiologicamente bolle d'aria, sfatando così la falsa osservazione degli antichi.

Precede di due anni l'inglese Hewson nella scoperta dei leucociti (secondo Patrizi).

Constata l'elasticità delle emazie.

Con osservazioni riesce a constatare l'elasticità delle arterie.

Stabilisce che le arterie coronarie si riempiono di sangue durante la sistole cardiaca (osservazione fatta sopra una salamandra).

Proclama che il fenomeno della digestione è un vero processo chimico prodotto da sostanze segregate da speciali parti della parete interna dello stomaco, le quali (sughi gastrici) agiscono attaccando gli alimenti ingeriti, che convertono nella poltiglia chiamata chimo, affinché possano in seguito essere assorbiti. Sotto questo punto di vista il nostro può essere considerato come il fondatore della chimica fisiologica.

Riguardo al fenomeno della respirazione è stato il primo che con esperimenti sia riuscito a provare la respirazione interna o tissurale, nella quale gli elementi dei tessuti assorbono per fenomeni osmotici ossigeno dai capillari, cedendo carbonio. Allo Spallanzani per questa scoperta compete quindi un posto importante nella storia delle scoperte sul chimismo della respirazione.

Se dalle sue scoperte biologiche passiamo a quelle fatte nel campo delle scienze naturali e della geofisica, troviamo che il nome di lui quale primo assertore è legato al fenomeno della respirazione branchiale dei pesci, avendo egli asserito che le branchie costituiscono per questi animali il solo organo respiratorio.

È il primo ad escludere che i pori dorsali del lombrico siano organi inservienti alla respirazione¹⁴⁶, come pure che i selaci (squali) abbiano due peni, come voleva Linneo.

¹⁴⁶ Dobbiamo attendere fino al 1835 per vedere questa verità divulgata dal Williams.

Affermò che il paguro bernardo, è libero nella conchiglia dei molluschi, vuota, in cui egli vive.

Asserì dopo l'italiano Vianelli (1749), che la fosforescenza del mare è legata a manifestazioni di vita di animaletti di genere diverso.

Nel 1784 Spallanzani osservò il modo con cui negli spongiari avviene la circolazione dell'acqua per la nutrizione nel loro interno. L'acqua marina penetra per la bocca minore del tubolo e fuoriesce per il foro maggiore. Questa sua osservazione è rimasta inedita nei manoscritti, tanto che Grant nel 1825 presentò come cosa sua la circolazione idrica nei tubetti degli spongiari, mentre a lui spetta solamente la prima osservazione del movimento delle ciglia vibratili dell'animale, osservazione che era sfuggita al nostro.

Questi precorse di mezzo secolo le osservazioni di Haeckel sulla conformazione del corpo delle ascidie, delle quali contribuì alla conoscenza della maniera di riprodursi.

Per il volo dei pipistrelli accecati le esperienze del nostro sono le prime eseguite, per provare che questi chiropteri privati della vista continuano a volare normalmente al buio come quelli di controllo non accecati.

In mineralogia Spallanzani per il primo constatò la presenza di cristallini di magnetite (*Viaggio alle Due Sicilie*) nelle sabbie nere

delle sponde dell'isola d'Ischia, per il fatto che i cristallini rimanevano aderenti alla calamita formando delle frangie¹⁴⁷.

In geofisica precorse gli studi odierni sulla formazione delle geosinclinali terrestri e conseguentemente delle minori, che vanno a determinare zone vulcaniche e sismiche. Egli studiò questo fatto nella disposizione lineare delle isole Lipari, che paragonò alla disposizione degli scogli apparsi nel 1707 presso l'isola Santorino ed alle sette montagne allineate apparse nel 1760 nella regione di Torre del Greco.

In geochimica il nostro nel 1796 stabilisce che il gas dei terreni ardenti degli Appennini e delle salse è idrogeno carbonato (metano), formato quest'ultimo per processi chimici endogeni di trasformazione dei petroli. Esaminò anche per il primo il metano e ne propose la raccolta e l'impiego nell'industria quale sorgente di calore.

Questa è l'elencazione arida delle numerose scoperte fatte dallo Spallanzani e che sono rimaste reale patrimonio della scienza. Colui però che attentamente leggesse tutte le sue opere ed i numerosissimi manoscritti scientifici lasciatici, vedrebbe bal-

¹⁴⁷ Di questa scoperta se ne serve oggi, ai fini autarchici, la Società metallurgica I.L.V.A. per l'estrazione del ferro dalle sabbie delle coste tirreniche, nei pressi dei colli laziali e del Vesuvio.

zar fuori tutta la figura del grande, tutta la sua personalità scientifica. Infatti durante questa lettura s'imbatterebbe di quando in quando in osservazioni generali ed importanti risultati che non riguardano il soggetto trattato; proprio quando meno se lo aspetta ed in luoghi dove mai penserebbe di ritrovarli. Queste osservazioni e questi risultati non sono, come ho detto, in immediato rapporto con la trattazione, ma sono ciò nonostante minutamente descritti e registrati con scrupolo dal nostro adusato indagatore. Il quale è grandissimo non solo per le sue molteplici importanti scoperte sopra riportate, ma anche, e starei per dire maggiormente, per aver egli, per il primo, posto i canoni e dettate le regole dell'arte dello sperimentare e della logica scientifica con una precisione e chiarezza impressionanti per il tempo in cui furono scritte. Ma il nostro non ci ha lasciato su ciò scritto un trattato, mentre al contrario in ogni sua opera, ogni qualvolta nell'argomento gli si presentava l'occasione, ha inculcato le norme basali di questa arte e del suo metodo di sperimentare. L'amico carissimo suo Giovanni Senebier, dopo aver tradotto in francese l'opera dello Spallanzani sulla digestione, credette opportuno riassumere le considerazioni da questo fatte sul metodo di procedere nelle esperienze. Questo estratto fatto dal dotto bibliotecario ginevrino, sopra un solo capitolo degli studi del grande professore di Pavia, meriterebbe venisse criticamente esteso a tutti i differenti gruppi di ricerche dello scandinese. In-

fatti nel secolo XIX quel grande fisiologo che fu Claudio Bernard, colui che rivendicò al nostro la scoperta della respirazione tissurale¹⁴⁸, credette necessario comporre un trattato sul modo di sperimentare; la sua *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*.

Per lo Spallanzani invece, che non ci lasciò scritto un trattato in materia, ha pensato l'accademico Bottazzi con lo scritto surricordato estraendo dalle opere quei passi che potrebbero formare, io penso, il credo ed il decalogo scientifico di questo colosso degli sperimentatori che fu il nostro, di colui che ha iniziato l'era moderna della biologia e delle scienze naturali mediante l'uso sistematico dell'osservazione e dell'esperienza¹⁴⁹.

¹⁴⁸ Amore di patria avrebbe voluto che questa rivendicazione fosse stata fatta da un italiano. Se la scienza è internazionale, i suoi martiri ed i suoi confessori hanno invece una patria, la quale vuole che la loro opera venga esaltata e glorificata in ogni particolare, quale stimolo per i nepoti a seguirne le orme senza bisogno che stranieri debbano venire a riesumare le glorie nostre.

¹⁴⁹ Da queste norme dello Spallanzani per condurre rettamente le esperienze e sul modo di osservare, portate alla luce e riunite dal Bottazzi, io spigolerò largamente. Vedi F. BOTTAZZI, *Lazzaro Spallanzani da Scandiano*, in «Medici e Naturalisti reggiani», già citato.

Proviamoci dunque da queste citazioni fatte dal fisiologo di Napoli di estrarre queste tavole della legge per l'uso del metodo sperimentale, come lo intendeva il grande naturalista e biologo di Scandiano, vero campione della ricerca sperimentale, primo e reale biologo di questa nostra Italia che fin da Leonardo e poi con Galileo è stata la culla dell'applicazione di questo metodo nella ricerca scientifica.

DECALOGO SPALLANZANIANO SUL RETTO METODO DI CONDURRE LE ESPERIENZE

I. – Nell'iniziare una ricerca bisogna ritenersi del tutto ignoranti di ciò che in materia è stato scritto od sperimentato da altri e considerarsi quale primo a trattare l'argomento.

«Finsi da principio d'ignorare quanto è stato scritto circa un tal punto, entrando io così nella materia, quasi che fossi stato il primo a trattarla. In cose di fatto, che sono controverse, questo emmi sempre paruto il metodo più sicuro per non confondere le Opinioni del Filosofo con le Risposte della Natura. Solamente dopo di avere raccolta buona messe di fatti sono disceso a considerare quanto è stato veduto, e notato da altri, ed ho confrontato i loro risultati con i miei, facendomi lecito di dirne col dovuto rispetto il libero mio sentimento»¹⁵⁰.

II. – Lo sperimentatore, pur tenendone conto, non deve vincolarsi all'autorità altrui o ad alcuni sistemi o teorie. Egli deve francamente esporre il suo pensiero, qualora questo sia basato

¹⁵⁰ Vedi L. SPALLANZANI, *Opuscoli di fisica animale e vegetabile*, Modena, 1776, vol. II, opuscolo 2°: *Osservazioni ed esperienze intorno ai vermicelli spermatici*, ecc., pag. 6.

sulla esatta osservazione, anche quando questa differisca dall'opinione predominante in materia.

«...la voce della Natura deve prevalere a quella del Filosofo. Tanto più che alcuni di questi fisiologi hanno più consultato il loro ingegno che l'esperienza. E quegli eziandio che consultata hanno l'esperienza, non so poi se l'abbiano fatto come ella richiedea. Molti anni di esercizio su queste e somiglianti materie mi hanno praticamente insegnato che non si è mai cauti tanto che basti¹⁵¹.

«L'autorità e la credulità sono stati que' due massimi ostacoli, che per tanto tempo hanno contrastato ai progressi della Storia della natura. Può dirsi essere poco più di mezzo secolo, da che scosso il giogo della prima, e sbandita la seconda, questa bellissima e nobilissima scienza ha cominciato ad essere coltivata dagli uomini come si conveniva. Ma uno spazio di tempo sì breve di quante inaspettate verità, di quante interessanti cognizioni non è stato egli ferace! Quale vivissima luce non hanno accesa le osservazioni, e le sperienze ne' seni più cupi e tenebrosi della Mineralogia, della Botanica, della Zootomia, e dell'altre finitime Scienze,

¹⁵¹ Vedi L. SPALLANZANI, *Dell'azione del cuore nei vasi sanguigni*, 1768, in *Dissertazioni varie*, tomo I, pag. 83, Milano, Soc. tip. dei classici italiani, 1826.

onde risulta la naturale Filosofia? E quali novelli illustramenti non ricevono esse tuttogiorno dalla sagacità, diligenza, e valore de' moderni contemplatori della Natura, così che tutti gli andati secoli, non che quello di Aristotele e di Plinio, dire si possono una nascente aurora rimpetto al secolo decimottavo?»¹⁵².

III. – Compito del biologo nello studio dei fenomeni che si hanno negli organismi viventi è quello di paragonare le proprie esperienze controllate, con quelle degli altri osservatori, trovarne i pregi o le manchevolezze e tirarne le conclusioni.

«Esporre i fatti qual si conviene a un fedele storico della Natura; passare, quando sarammi concesso, dai più semplici ai più composti; ravvicinarli, analizzarli; paragonarli fra loro, e coi fatti su tal materia scoperti da altri autori; dedurre con la mia solita imparzialità le immediate conseguenze favorevoli o svantaggiose alle diverse spiegazioni che adduconsi intorno a questi bizzarri e meravigliosi fenomeni; mostrare per qual maniera si allargano e amplificano i limiti della Fisica animale, e quali utilità e vantaggi

¹⁵² Vedi L. SPALLANZANI, *Osservazioni ed esperienze intorno agli animalucci delle infusioni*. In principio della lettera dedicatoria al sig. Ignazio di Caymo Ciceri conte del S. R. I., in *Le Opere di L. S.*, vol. II, pag. 505, Hoepli, Milano, 1932 e segg.

a lei ne derivano da questo genere di osservazioni, sarà oggetto principalissimo del mio libro.

«Non è però che stimato non abbia ancor bene l'inserirvi materie analoghe, e talora eziandio diverse, che tra via mi si sono offerte, quasi dissi, non cercate, qualora massimamente servano a promovimento e conferma di qualche luminosa e rilevante verità.

«...essendo le osservazioni e le esperienze allegate ciò da cui riceve il maggior nerbo e vigore la sentenza del signor di Needham, pareva conveniente, per giudicarne con sicurezza di fondamento, il richiamare a nuovo esame le medesime osservazioni, e ritrovandole di interissima verità, accrescere la reputazione di un sì eccellente filosofo; iscoprendole false, oppure incerte ed equivoche, sminuirne l'autorità»¹⁵³.

IV. – Nel fare la critica alle osservazioni di eminenti osservatori è necessario esaminarle completamente e con attenzione e ritrovandole non rispondenti a verità od equivoche far risaltare i

¹⁵³ Vedi L. SPALLANZANI, *Saggio di osservazioni microscopiche concernenti il sistema della generazione dei signori Needham e Buffon* (1765), a cura e con prefazione di GINO DE ROSSI (Classici della scienza e della filosofia, a cura di A. MIELI ed E. TROILO), Bari, 1913, pagg. 32 e 33.

punti in cui questi si allontanano dal vero, il tutto a solo vantaggio della scienza e mai per personale ambizione.

«Io so che il genio moderno vantasi immune da quei lordi e abbominevoli pregiudizi che con tanto svantaggio delle filosofiche discipline bruttamente oppresso avevano e guasto un lungo fascio di secoli trapassati, di prestar fede, cioè, senza cercare più addentro, alle asserzioni di uomini venerati dal tempo e dalla fama, nulla meno oggigiorno rispettandosi l'autorità de' grandi nomi. Ma so eziandio che trattandosi di osservazioni e sperienze, prima di dichiararle o menzognere o dubbiose, fa mestieri di rifarle con diligenza; altrimenti cercando di oscurarle o con vocaboli meramente dispreggiatori, o con discorsi lavorati soltanto al lume di una tetra ed ingannevole lucerna; sarà più il biasimo che presso il critico foro de' dotti ne tornerà che la lode, e sarassi più riputato per filosofante di carta che di natura»¹⁵⁴.

V. – Nell'osservazione bisogna sempre e solamente lasciarsi dirigere dallo spirito che tende alla verità e non da quello che si fonda su teorie o sistemi.

¹⁵⁴ Vedi L. SPALLANZANI, *Saggio di osservazioni microscopiche*, ecc., ora citato, pagg. 123-124.

«È usanza di certi filosofanti il negare in Fisica i fatti qualunque particolarizzati e da Uomini autorevolissimi riferiti, precisamente per quello che ripetendoli, non riescono loro, senza riflettere che sì adoperando offendono i principî di una sana logica, che c'insegna mille fatti negativi non distruggere un positivo per essere troppo facile l'omettere qualcuna delle molte circostanze bene spesso richieste al buon successo dell'esperienza»¹⁵⁵.

E lo Spallanzani infatti sempre rifuggiva da ogni spirito sistematico nelle sue osservazioni il quale «spesse volte suol guidare all'errore e procurando di essere da quello solamente diretto che prende per mira la verità»¹⁵⁶.

VI. — Un'osservazione fatta “in situ” su di un organismo intatto vale più di cento altre in cui la normalità e l'integrità dell'organismo esaminato venga a trovarsi alterata.

¹⁵⁵ Vedi L. SPALLANZANI, *Dissertazioni di fisica animale e vegetale; Della digestione*, in *Le Opere di L. S.*, edizione Hoepli, vol. I, pag. 218.

¹⁵⁶ Vedi L. SPALLANZANI, *Saggio di osservazioni microscopiche*, ora citato, pag. 34.

«In tale vantaggiosa situazione non isforziamo la natura a parlarci; ma la sorprendiamo tutta intenta nel regolatissimo suo lavoro, senza quasi che si accorga di essere osservata.

«...certe particolari circostanze, certi favorevoli incontri che talor sono l'unico efficace mezzo onde appagar le filosofiche nostre brame – per quanto la scoperta spesso dipenda da una rara fortuna, o, a dir meglio, da un'industre diligenza per lo più della fortuna fabbricatrice»¹⁵⁷.

VII. – Non ripudiate “a priori” qualunque scoperta od il risultato di qualunque esperimento, se prima non l'abbiate da voi precisamente e minutamente rifatto e controllato.

Alcune esperienze per la loro singolarità non è difficile «siano state poste in non cale, indi cadute in obliivione, per la stranezza del fenomeno che indotto abbia i più a non crederle veritiere. Certi ritrovamenti che hanno tutta l'aria di paradossi, facilmente si mettono in dubbio, ed ancora, si rigettano quando confermati non vengano, per non confarsi con le naturali cognizioni fino allora da noi acquistate. Ed io ne ho avuta una prova in me stesso nella riproduzione del capo delle lumache terrestri, in quella delle

¹⁵⁷ Vedi L. SPALLANZANI, Dell'azione del cuore ne' vasi sanguigni (*passim*).

gambe e della coda delle salamandre, nelle fecondazioni artificiali in diversi animali, e distintamente in qualche quadrupede, nell'accecamento de' pipistrelli che malgrado la privazione degli occhi volano sì giustamente e sì bene come quando sono veggenti, ecc.; e forse tuttora questi miei scoprimenti rimarrebbero dubbiosi, od anche si negherebbero se con l'esito il più felice stati non fossero ripetuti in diverse parti di Europa da fisici fede degni e chiarissimi. Non vi si richiedevano però che buoni occhi, buone lenti e qualche manuale esercizio nelle finì notomie, per verificare le svammerdamie osservazioni»¹⁵⁸.

VIII. – Nelle scienze biologiche e naturali la più sicura argomentazione è quella diretta. Possiamo però servirci anche dell'analogia al medesimo scopo, ma dobbiamo tener presente che gli argomenti analogici vanno accettati con diffidenza.

«Egli è già noto che, acciocchè dall'analogia argomentar noi possiamo direttamente, è necessario che due cose, le quali vorrebbero della medesima specie, convengano fra di loro in moltissime proprietà, per inferir poscia, essere anche simili in altre proprietà, di che sappiamo esser dotata l'una ed ignoriamo se sia

¹⁵⁸ Vedi L. SPALLANZANI, *Opuscoli di fisica animale e vegetabile*, vol. II, opuscolo 20, pag. 137, Modena, 1776.

dotata anche l'altra.

«Soventi volte egli accade che tra due cose sembravi essere connession fisica e vera, qual tra l'effetto e la causa, quando in realtà non vi ha che un accordo, che sol tien luogo di mera e semplice condizione, come potrei mostrare con più esempi tolti dall'Astronomia e dalla Fisica, se amassi far l'erudito fuor di proposito.

«...les arguments tirés de l'analogie ne doivent pas être sans défiance».

In un altro passo Spallanzani scrive come

«l'argomento analogico... facilmente possa indurre in errore, quando non è Sostenuto che da pochi rapporti»,

e «che in Fisica i raziocini in apparenza i più giusti possono indurci in errore, se ci lasciamo scappare di mano il prezioso filo dell'esperienza»¹⁵⁹.

IX. – Compito del buon osservatore è d'interrogare la natura e non di sostituire il proprio pensiero alla risposta di questa.

¹⁵⁹ Frasi estratte dalle seguenti opere dello SPALLANZANI: *Saggio di osservazioni microscopiche (passim)*; *Dei fenomeni della circolazione osservati nel giro universale dei vasi*, ecc.: *Expériences sur la digestion de l'homme et des différentes espèces d'animaux*, Genève, 1784.

«... che nelle cose fisiche per lo più si sgarra, quando invece d'interrogar la Natura presumiamo d'indovinarla»¹⁶⁰.

X. – L'induzione per il corretto sperimentatore è ottima solo quando le conclusioni a cui si giunge possono essere corroborate dai fatti.

«Ma gli argomenti induttivi non si valutano dal filosofo se non in quanto assistiti vengono dal fatto, per essersi trovati troppe volte fallaci»¹⁶¹.

Questi sono i canoni principali, che Lazzaro Spallanzani, quest'eccelso scrutatore della natura, ha lasciato sparsi nelle sue opere e che costituiscono l'edificio basale su cui riposa l'arte dell'esperimentare.

¹⁶⁰ Vedi L. SPALLANZANI, *Opuscoli di fisica animale e vegetabile*, vol. I, opuscolo 20, pag. 120, nota, Modena, 1776.

¹⁶¹ Vedi L. SPALLANZANI, *Opuscoli di fisica animale e vegetabile*, vol. II, opuscolo 20, pag. 105, Modena, 1776.

INDICE CRONOLOGICO RIGUARDANTE LA VITA DI LAZZARO SPAL- LANZANI

1729. Nasce in Spallanzano (località vicino a Scandiano nell'Emilia) il 12 gennaio Lazzaro Spallanzani da Gian Nicola giureconsulto e da Lucia Zigliani di Colorno. In questa località l'avvocato Gian Nicola padre di numerosa prole aveva delle possessioni. Probabilmente in origine la famiglia aveva preso il nome da questo luogo.
1744. Avendo dimostrato grande tendenza alle ricerche di storia naturale dai suoi compagni gli viene dato il soprannome di «Astrologo». Con una borsa di studio della fondazione Vallisneri è mandato a Reggio Emilia a studiare retorica e filosofia.
1749. L. S. per intercessione di monsignor Castelvetro vescovo di Reggio è mandato dal padre a studiare giurisprudenza a Bologna ed affidato alle cure della celebre cugina Laura Bassi.
1752. Sentendosi fortemente portato allo studio delle matematiche, della fisica e delle scienze naturali e stimolato dalla Bassi, per intercessione di Antonio Vallisneri jun. ottiene dal padre di abbandonare la giurisprudenza e di potersi dedicare agli studi prediletti. Continua intanto a coltivare

lo studio dei classici latini e greci.

1754-1755. È chiamato ad insegnare logica, metafisica e lingua greca nel collegio di Reggio (l'antico seminario). Viene ascritto all'Accademia degli Ipocondriaci di Reggio col nome di «Evergo».

1757. È ordinato sacerdote della Congregazione della B. Vergine e S. Carlo di Modena. È nominato Accademico degli «Scemati» di Mattaiano, presentato dal dottor Donnini-Manzotti.

1760. Professore di fisica nell'Università di Modena. Publica a Parma per Borsi le *Riflessioni intorno alla traduzione della «Iliade» fatta da Anton Maria Salvini*, ed a Reggio *Lettere tre al signor conte Algarotti*.

1761. Sollecita Antonio Vallisneri jun. per una raccomandazione a fine di ottenere a Lisbona una cattedra di lingua greca e filosofia. Fa la prima escursione scientifica nell'Appennino modenese ed al lago Ventasso.

1762. Publica la relazione del viaggio sotto forma di due lettere ad Antonio Vallisneri jun.: *Descrizione di un viaggio montano con osservazioni sull'origine delle fontane, lettere due al Vallisneri figlio*, in «Raccolta di opuscoli scientifici» del Calogierà (Commentar. XIV).

1766. Publica *De lapidibus ab aqua resilientibus dissertatio*.

1767. Publica *il Saggio di osservazioni microscopiche relative al sistema della generazione de' signori Needham e Buffon*, Modena, in-8°.

1768. Socio corrispondente della R. Società di Londra, membro estero dell'Istituto delle Scienze di Bologna e dell'Accademia dei «Dissonanti» di Modena. Pubblica per le stampe il *Prodromo* sopra le riproduzioni animali, Modena, in-8°; *Invito ad intraprendere sperienze onde avere muletti nel popolo degli insetti per tentar di sciogliere il grande problema della generazione*, Modena, in-8°.
1769. È nominato professore di storia naturale dell'Università di Pavia ed in appresso direttore del Museo didattico annesso a questa cattedra. Socio corrispondente della R. Società delle scienze di Göttingen e socio permanente della R. Accademia di scienze e belle lettere di Mantova. Pubblica *Contemplazioni della natura del signor Bonnet*, traduz. dal francese con note, Modena, 2 volumi in-8°. Il gesuita Needham cura la traduzione in francese ed inglese del *Saggio di osservazioni*, ecc., di L. S., corredandola di note.
1771. Ascritto all'Accademia Cesareo-Leopoldina dei «Curiosi della Natura» di Norimberga, col nome di «Porfirio».
1773. Pubblica *De' fenomeni della circolazione osservata nel giro universale de' vasi; de' fenomeni della circolazione languente; de' moti del sangue indipendenti dall'azione del cuore; e del pulsar delle arterie*. Dissertazioni quattro, Modena, in-8°.
- Fa studi sulla fecondazione artificiale. Socio onorario dell'Accademia di agricoltura di Padova.

1775. Socio corrispondente della Società degli «Amici scrutatori della Natura» di Berlino, dell'Accademia delle scienze di Stoccolma, e dell'Accademia delle scienze di Torino.
1776. Publica gli *Opuscoli di fisica animale e vegetabile con due lettere del signor Bonnet*, 2 volumi in-8°, tradotti poi in francese da Giovanni Senebier. Membro d'onore della R. Accademia delle scienze e belle lettere di Berlino e della Società botanica di Firenze.
1777. Socio corrispondente della R. Società delle scienze di Bordeaux, e socio dell'Accademia dei Fisiocritici di Siena. Rettore della Università di Pavia per l'anno scolastico 1777-1778.
1779. Nell'ottobre e novembre fa un viaggio di studio nella Svizzera. È nominato corrispondente della Società delle scienze di Montpellier, e socio estero dell'Accademia di scienze, lettere ed arti di Napoli.
1780. Publica *Dissertazioni di fisica animale e vegetabile*, Modena, 2 volumi in-8°, tradotti in francese da Giovanni Senebier. Il primo volume tratta della digestione, il secondo della generazione naturale ed artificiale. Socio corrispondente della Società patriottica di Milano, e socio acclamato della Società georgica dei «Sollevati» di Montecchio nella Marca.
1781. Viaggio di studio in Piemonte alla riviera di Genova ed a Marsiglia. Socio dell'Accademia di scienze, lettere ed arti

di Padova.

1783. Viaggio a La Spezia ed a Porto Venere. Studia i fenomeni elettrici delle torpedini, che pubblica nel VI volume degli *Opuscoli scelti*, in Milano, tradotti in francese nel «Journal de physique, etc.» dell'abate Rosier, col titolo di *Précis d'une lettre sur l'électricité de la torpille*. Nelle «Memorie della Società italiana di Verona» pubblica *Lettere due relative a diverse produzioni marine e diversi oggetti fossili e montani al signor Carlo Bonnet*, che furono suntate nel «Journal de physique» dell'abate Rosier, tom. 28 e 29. Istituisce a Porto Venere un laboratorio per studi di biologia marina, il secondo del genere impiantato in Europa.
1784. Viaggio a Chioggia per lo studio delle spugne.
1785. Viaggio a Costantinopoli ove giunge il 31 dicembre. Eletto fra i XL della «Società italiana» (con sede a Verona), socio della R. Società di fisica e storia naturale di Orléans, della Società di scienze, lettere ed arti di Lione, e socio corrispondente della R. Accademia delle scienze di Parigi.
1786. Riparte da Costantinopoli il 16 agosto per Vienna, ove viene a conoscenza della calunnia orditagli in sua assenza da alcuni colleghi dell'Università di Pavia. Nel dicembre, ritornato a Pavia è acclamato dagli studenti. Pubblica *Osservazioni fisiche istituite nell'isola di Citera oggi Cerigo*, in «Atti della Società Italiana di Verona», tomo 3°, 1786.
1787. Trionfa della calunnia.

1788. Il 23 giugno inizia il viaggio alle Due Sicilie. È nominato Accademico osservatore della R. Accademia Peloritana di Messina.
1789. Socio della Società delle scienze sperimentali di Rotterdam, e Accademico della «Riformata Accademia di Mantova».
1790. Compie il secondo viaggio all'Appennino estense.
1792. Publica il *Viaggio alle Due Sicilie ed in alcune parti dell'Appennino*, Pavia, in 6 volumi in-8°. Questo viaggio fu tradotto in francese da Toscan e Duval nel 1800.
1793. Socio estero della Società dei naturalisti di Ginevra.
1794. Socio della R. Società di scienze di Upsala. Publica *Lettere sopra il sospetto di un nuovo senso nei pipistrelli*, ecc., Torino, in-8°. 1795. Publica nella «Biblioteca fisico-medica» del Brugnatelli, tomo 3°, una *Lettera sulla pioggia di sassi avvenuta in Toscana nel 16 giugno dell'anno 1794*.
1796. Corrispondente della R. Accademia dei Georgofili di Firenze. Publica il Chimico esame degli esperimenti del signor Götting sopra la luce del fosforo di Kunkel, Modena, in-8°, ed una *Lettera al signor Guibert*, «Journal de Brera», tomo 3°.
1798. Inizia gli studi ed i suoi quaderni d'appunti sulla respirazione degli animali. Socio della R. Accademia di medicina di Madrid.
1799. Agli 11 di febbraio muore in Pavia L. S. per coma uremico

ed urinemia forse da cistite cronica complicata con un adenoma della prostata e pielite.