ANGELA BANDINELLI *

Spallanzani chimico e la teoria della respirazione. Alle origini di una nuova riflessione 'biologica' **

The chemist Spallanzani and his theory of respiration. The beginning of a new 'biological' reflection

Summary – This paper analyses the works of the Italian naturalist Lazzaro Spallanzani who was original in both philosophy and experimentation. This is particularly evident in his investigation on living beings, where the traditional hypothesis of the material metamorphosis in the passage from the inorganic world to the organic one was abandoned to accept the Lavoisierian theory of transformation according to identifiable physical-chemical laws. Perfectly in line with the French *nouvelle chimie*, he considered respiration as a combustive process of material composition/decomposition and the living body as a physical-chemical system[1] which could be analyzed by means of its capacity for change. Organic matter was herewith defined by its ability to absorb oxygen; the movement between life and death could now be explained without resorting to extra-natural principles.

Negli *Opuscoli* del 1776[2] Lazzaro Spallanzani (1729-1799) continua un'accesa *querelle* con John Turberville Needham (1713-1781) intorno alla generazione animale.

* Istituto e Museo di Storia della Scienza, Firenze.

** Relazione presentata al X Convegno Nazionale di «Storia e Fondamenti della Chimica» (Pavia, 22-25 ottobre 2003).

[1] ANTOINE-LAURENT LAVOISIER, PIERRE SIMON LAPLACE, *Mémoire sur la chaleur*, in *Œuvres de Lavoisier publiées par les soins de S.E. le ministre de l'Instruction publique et des cultes,* Paris Imprimerie Impériale et Nationale, 1862-1893, 6 voll.; vol. 2, pp. 283-333.

[2] LAZZARO SPALLANZANI, *Opuscoli di Fisica animale, e vegetabile*, Modena, 1776, 2 voll. L'opera risponde perlopiù alle teorie di Needham esposte nelle note aggiunte all'edizione francese (Parigi, 1769) del *Saggio di osservazioni microscopiche concernenti il sistema della generazione de' Signori di Needham e Buffon* (Modena, 1765) dello stesso Spallanzani. Per un'attenta ricostruzione della teoria needhamiana, vedi MARTA STEFANI, *Corruzione e Generazione. John T. Needham e l'origine del vivente,* Firenze, Olschki, 2002.

Per l'abate scandianese, professore di Storia Naturale all'Università di Pavia dal novembre del 1769,[3] l'ipotesi di una forza vegetante procreatrice,[4] responsabile della generazione spontanea è «un puro pretto lavoro di fantasia». Ripetendo infatti le prove presentate dal naturalista inglese, Spallanzani conferma l'impossibilità che la vita possa risvegliarsi in forma di animaletti infusori dalla materia inanimata rinchiusa in vasetti sottoposti all'azione del fuoco: «l'esito fu che aperti avendoli, e microscopicamente visitati al dovuto tempo, di diciannove che erano, neppure uno mostrò la minima apparenza di Animaletti».[5] La verifica empirica legittima Spallanzani a definire «ripugnante e chimerica» la teoria del collega la quale, di conseguenza, viene rigettata a favore di quella dei germi «come autori degli Animali infusori». L'origine di questi animali deve essere imputata più ragionevolmente all'esistenza di «corpicciuoli preorganizzati» (semi, ovetti) capaci di resistere per un certo tempo all'azione distruttiva del fuoco nella convinzione che «tutto succede secondo le leggi ordinarie, e già note alla Natura, senza che vi sia il minimo ricorso a forze ideali».[6] Recuperando una tradizione corpuscolare che sperimentava nei *principi seminali* la causa di tutti i fenomeni naturali,[7] Spallanzani chiarisce in tal modo la sua intenzione d'indagare la varietà dei fenomeni viventi alla luce delle leggi ordinarie: la teoria dei germi risulta preferibile a quella vegetativa perché garantisce la possibilità di un confronto altrimenti improbabile a partire dall'ipotesi di una forza fantastica.

Se è vero, come sostiene Spallanzani, che «la natura di un oggetto si ricava dalle proprietà del medesimo oggetto, che è quanto dire dai rapporti, ch'egli ha con gli altri esseri», segue di necessità che la conoscenza aumenta colla quantità dei confronti.[8] Sulla base di questa logica che prescrive un procedere obbligato dal noto all'ignoto, Spallanzani intende verificare la sua ipotesi secondo cui il mondo della vita è retto da un'unità suscettibile d'indagine conoscitiva.

[3] Vedi ALESSANDRA FERRARESI, *Spallanzani docente di storia naturale all'Università di Pavia: gli esordi*, in PAOLA MANZINI, WALTER BERNARDI (a cura di), *Il cerchio della vita*, Firenze, Olschki, 1999, pp. 263-99.

[4] «Il n'est pas difficile de concevoir, suivant les principes que j'établis, comment un composé physique qui paroît mort et inactif peut s'animer et devenir vital», JOHN T. NEEDHAM, *Nouvelles observations microscopiques, avec des découvertes intéressantes sur la composition et la décomposition des corps organisés,* Paris, Ganeau, 1750, p. 370.

[5] SPALLANZANI, *Opuscoli* cit., vol. 1, p. 12.

[6] *Ivi*, p. 62.

[7] «Prima di me si era assai parlato de' Germi. Se ne trova fatta menzione in tutti i buoni Libri di Storia Naturale, e di Fisiologia, che sono usciti nel finire dell'ultimo secolo, ed in questo», CHARLES BONNET, *Lettere due dissertatorie scritte dall'illustre Sig. Bonnet di Ginevra all'autore relative al soggetto degli Animali infusori*, in SPALLANZANI, *Opuscoli* cit., vol. 1, pp. 284-85. Vedi in proposito, ANTONIO CLERICUZIO, *Elements, Principles and Corpuscles. A Study of Atomism and Chemistry in the Seventeenth Century*, Dordrecht, Boston, London, Kluwer Academic Publishers, 2000; CHRISTOPH MEINEL, *Early Seventeenth-Century Atomism. Theory, Epistemology and the Insufficiency of Experiments*, «Isis», 1988, pp. 68-103.

[8] SPALLANZANI, *Opuscoli* cit., vol. 1, p. 63.

In conclusione, la *querelle* sulla generazione spontanea si risolse in uno scontro fra due diverse immagini della natura vivente: all'idea needhamiana di una realtà segmentata sulla base di una diversità di natura fra gli infusori e gli altri animali,[9] Spallanzani oppone il rifiuto delle eccezioni alle «idee generali, che ci siam formati del mondo vivente».[10]

Nella sezione dedicata alle «osservazioni e sperienze intorno ad alcuni prodigiosi Animali, che è in balìa dell'Osservatore il farli tornare da morte a vita», Spallanzani tratta proprio del tema delle eccezioni naturali: esistono infatti esseri sorprendenti che paiono isolati dal resto vivente. Queste besticciuole se lasciate seccare nella rena una volta che questa è rinumidita, anche dopo anni, ripigliano comunque vigore risorgendo. Esse sembrano condividere con gli altri animali letargici soltanto l'immobilità: mentre infatti nel letargo l'armonia fra solidi e liquidi è mantenuta e così anche il principio vitale, nelle specie infusorie le parti svaporano totalmente e con esse la vita. La causa del risorgere risiede in una forza irritante che svanendo esaurisce la vitalità e rinnovandosi la riattiva.

Questa sezione, dunque, sembrerebbe contraddire l'autore stesso portando argomenti a favore dell'ipotesi needhamiana circa l'esistenza di eccezioni nel mondo vivente; eppure, il ricorso spallanzaniano al principio irritabile conferma un'unità indiscutibile: il principio vitale risiede nell'irritabilità, proprietà comune a tutti i fenomeni vitali.

La disputa Spallanzani/Needham rimane pertanto sospesa su due diverse ed inverificabili convinzioni naturalistiche: da una parte, la credenza che gli infusori siano esseri semplicementi vitali, dall'altra la certezza che essi siano verissimi animali generati da semi preorganizzati, secondo i principi del maestro Bonnet. Secondo Charles Bonnet (1720-1793), l'idea di una forza animalizzante non fa che perpetuare una tradizione oscurante i reali processi naturali. Al vitalismo naturalistico di Needham che pare «tratti la Storia Naturale, come gli Alchimisti trattano la Chimica»,[11] Bonnet oppone il tentativo materialistico di una preorganizzazione del seme di cui, peraltro, si ignorano natura e funzionamento:

> Ignoriamo, e verosimilmente, ignoreremo sempre su questa terra gli *ultimi termini* della divisione della materia organizzata.[12]

> Non conosciamo il *germe*, o l'*embrione*, che per alcuni tratti i più vistosi, o a dir meglio più grossolani, e ignoriamo il maggior numero dei *rapporti*, che ha con le diverse parti, da cui è circondato dentro all'uovo.[13]

[9] «…la virtù vegetatrice del Needham agisce su le piante quando son morte, coll'obbligarle a risorgere in novelli esseri, e questi sono gli Animaluzzi infusori, che per essere gli ultimi sforzi di lei chiamar non si possono rigorosamente *Animali*, ma esseri semplicementi *vitali*». *Ivi*, p. 10.

[10] *Ivi*, vol. 2, p. 245.

[11] BONNET, *Lettere due dissertatorie scritte dall'illustre Sig. Bonnet di Ginevra* cit., in SPALLANZANI, *Opuscoli* cit., vol. 1, p. 294.

[12] *Ivi*, p. 250.

[13] *Ivi*, p. 243.

Ed è forse in questo pessimismo investigativo che si trova il distacco spallanzaniano dallo scienziato ginevrino. Bonnet stesso si accorge dei dubbi che assillano il collega italiano e lo esorta a continuare le sue ricerche perché «fra tutti i Naturalisti voi siete quello, da cui aspetto maggiori istruzioni su questa ricca materia, e saranno le vostre dotte Ricerche, che confermeranno, modificheranno o distruggeranno le mie piccole *Ipotesi*. Voi non darete ascolto al linguaggio dell'amicizia, quando la Natura deciderà contra di me, ed io sarò il primo a sottomettermi alle sue decisioni».[14] Un distacco dunque caratterizzato da parole proprie soltanto dei maestri che per amor di verità son disposti ad accettare posizioni diverse dalle proprie: mentre per Bonnet il mondo animale differisce molto dal vegetale,[15] Spallanzani sostiene viceversa che la strada per la comprensione dell'organizzazione passa attraverso l'analisi delle analogie fra i viventi.

> Le Piante sono un genere di Viventi sì analoghi agli Animali, che sembra degno di scusa colui, che le definì *Animali radicati.* Si possono vedere nel Vallisneri, nel Buffon, nel Bonnet, e ultimamente nell'abbate Corti i moltissimi, e diversi tratti di analogia, che passano tra queste due Classi di esseri organizzati.[16]

Gli *Opuscoli* lasciano già intravedere un naturalismo spallanzaniano distinto sia da quello letterario-fantastico di Buffon e Needham, sia da quello non operativo di Bonnet e risulta caratterizzato da una tensione analitica[17] che lo pone sulla stessa linea investigativa dei nuovi chimici francesi.[18]

Nel 1776, dunque, Spallanzani aveva delineato un nuovo naturalismo che pare originalissimo nel panorama dei contemporanei dibattiti in seno alla riforma della Storia naturale. Si trattava di una nuova riflessione sulla natura vivente caratterizzata contemporaneamente da una fiducia nella conoscenza graduale ma anche dall'inquietudine dovuta all'impossibilità effettiva di sortire dai labirinti delle dispute filosofiche: «anche Spallanzani avrebbe tralasciato per il momento questo genere di ricerche. In mancanza di una metodologia corretta, la questione delle "arie" gli sembrava infatti ancora lontana dall'esser risolta, e quindi scarsamente utilizzabile

[14] *Ivi,* p. 285.

[15] «Il Sistema organico dell'*Animale* differisce di molto da quello del *Vegetabile*. Le leggi dell'uno non sono quelle dell'altro. Il principio del moto de' liquidi non è il medesimo in tutti e due». *Ivi*, p. 258.

[16] SPALLANZANI, *Opuscoli* cit., vol. 2, p. 237.

[17] È noto che la logica condillachiana svilupperà definitivamente l'imperativo analitico (secondo il quale occorre procedere dal «connu à l'inconnu») in un vero e proprio metodo di riforma della conoscenza e del linguaggio. Sull'argomento cfr., MARCO BERETTA, *The Enlightenment of Matter: the Definition of Chemistry from Agricola to Lavoisier*, Canton, Science History Publications, 1993; MAURICE CROSLAND, *Historical Studies in the Language of Chemistry*, London, Heinemann, 1962.

[18] Si veda, in relazione alla chimica francese, M. BERETTA, *A New Course in Chemistry. Lavoisier's First Chemical Paper*, Firenze, Olschki, 1994.

per gli studi di storia naturale. […] Soltanto dopo la rivoluzione lavoisieriana, lo scienziato reggiano trovò "nuovi elementi" per affrontare la questione».[19]

Se per Bonnet l'organizzazione materiale si manifestava nel suo aspetto di complicazione progressiva,[20] Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) preferì definirla dal punto di vista fisico-chimico come una naturale composizione rispondente a precise ed identificabili leggi.

Se Bonnet aveva criticato il ricorso needhamiano alle forze ideali, il suo stesso naturalismo non aveva comunque sortito soluzioni ottimistiche sulla natura e sul meccanismo dell'organizzazione.

Per questo Spallanzani aveva sollevato qualche perplessità e, guidato da un'intuizione analitica chiarissima, non esitò successivamente a riconoscersi nella nuova teoria antiflogistica di una materia che cambia[21] per continue composizioni/scomposizioni naturali: «Spallanzani aveva ormai dimestichezza con i "chimici strumenti", quando nel 1795 intuì che era tempo di accingersi allo studio della *respirazione*. Preferì, fra i vari tipi, l'*eudiometro* del Giobert, col quale ottiene con precisione la quantità del gaz ossigeno, del gaz azotico, del gaz acido carbonico dell'atmosfera».[22]

Nei vent'anni successivi alla pubblicazione degli *Opuscoli*, Spallanzani non venne mai meno al suo originale progetto di ricerca naturalistica: fatti propri i procedimenti metodologici lavoisieriani ebbe modo di sortire da ogni imbarazzo filosofico grazie ad una rinnovata indagine sperimentale garante di risultati confrontabili. In tal modo l'ipotesi originaria di un'unità di leggi regolanti tutto il mondo vivente fu testata quantitativamente e gli studi d'economia animale conobbero un nuovo corso nel quale la materia organica era analizzata indipendentemente dallo stato di vita o morte per ciò che la legava al resto dell'universo fisico. Com'è noto, i risultati di questa intensissima stagione di ricerche chimico-fisiologiche furono pubblicati postumi nel 1803 da Jean Senebier (1742-1809) che organizzò l'opera su alcuni manoscritti spallanzaniani e la intitolò *Mémoires sur la respiration*. Gli esperimenti furono condotti con l'eudiometro lievemente modificato[23] del chimico pie-

[19] MARCO CIARDI, *Dialoghi fra filosofi naturali. Spallanzani, L'Accademia delle scienze di Torino e la scienza sabauda*, in PAOLA MANZINI, WALTER BERNARDI (a cura di), *Il cerchio della vita*, cit., pp. 209-10.

[20] «Quanto più il Vegetabile s'innalza nella scala dell'*Organizzazione*, tanto più la sua *vita* è complicata». BONNET, in SPALLANZANI, *Opuscoli* cit., vol. 1, p. 256.

[21] Vedi il mio saggio, *A.-L. Lavoisier and P.S. Laplace (1783). A New Course in Physics,* comunicazione letta in occasione del convegno a cura di MARCO BERETTA, *Lavoisier in Perspective*, International Symposium-100 Jahre Deutsches Museum (12-13 settembre 2003) i cui atti sono in corso di stampa.

[22] PAOLA MANZINI, *Il manoscritto ritrovato*, in MANZINI, BERNARDI (a cura di), *Il cerchio* cit., p. 61.

[23] Vedi in particolare, FABRIZIA CAPUANO, PAOLA MANZINI (a cura di), *La Mal'aria di Lazzaro. Spallanzani e la respirabilità dell'aria nel Settecento*, Firenze, Olschki, 1996.

montese Giovanni Antonio Giobert (1761-1834), «per aver trovato questo strumento, quanto comodo e favorevole ai miei bisogni, altrettanto per esperimenti di confronto».[24]

Grazie a questi confronti sperimentali, Spallanzani dimostra l'inesistenza di una forza vegetante responsabile della vita e conferma la teoria lavoisieriana secondo cui l'organizzazione dei viventi poteva essere analizzata nel suo essere una sostanza composta:[25]

> …le gaz acide carbonique qui se manifeste dans la respiration et dans ces expériences sur les limaçons, semble plûtot un produit de l'acide carbonique préexistant dans la masse des humeurs animales, suivant l'opinion de Lavoisier, que je confirmerai par des preuves nouvelles.[26]

Per arrivare a queste importanti conclusioni Spallanzani escogita un numero impressionante di esperimenti mai pensati prima di allora e centrati perlopiù sulle relazioni fra vitalità e ambiente circostante. L'evoluzione di questa incredibile stagione sperimentale è ripercorribile soltanto attraverso una lettura diretta dei manoscritti: veniamo così a conoscenza che dal 1795 al 1797 lo scandianese intraprese una fruttuosa serie di esperienze sulle arie (confluite nel *Chimico esame* del 1796) le quali si svilupparono in esperienze chimico-fisiologiche (confluite nelle memorie del 1803). Una volta collocatosi fra «i più avanzati ricercatori italiani della scienza chimica»[27] Spallanzani estende quel metodo «esatto e sicuro» all'analisi delle funzioni organiche dimodoché risulta evidente considerare queste ricerche fisiologiche come dipendenti da quelle chimiche:

> Pavia 14 Febbraio 1796. […] Ieri in due eudiometri misi l'aria in cui morto era il ghiro, ed in altri due quella in cui era morta la natatrice. […] Ecco adunque a notarne i risultati.[28]

Il metodo quantitativo della nuova chimica francese è applicato per via eudiometrica allo studio dell'economia animale concretizzando le idee spallanzaniane in un nuovo naturalismo analitico-sperimentale nel quale il vivente è compreso nei suoi aspetti fisico-chimici.

[24] SPALLANZANI, *Studi sulla respirazione*, Mss. Regg. B 152 8v-9r, Biblioteca Municipale «A. Panizzi», Reggio Emilia. Vedi MANZINI, *Catalogo dei manoscritti di Lazzaro Spallanzani*, Reggio Emilia, Tecnostampa, 1981.

[25] Vedi BERNARDINO FANTINI, *L'organismo come laboratorio chimico: la chimica organica e i sistemi medici all'inizio dell'Ottocento*, «Medicina nei Secoli», VI, 1994, pp. 543-80.

[26] SPALLANZANI, *Mémoires sur la respiration par Lazare Spallanzani traduits en français d'après son manuscrit inédit, par Jean Senebier*, Gèneve, Paschoud, 1803, pp. 216-17. Vedi anche CARLO CASTELLANI (a cura di), *I giornali delle sperienze e osservazioni di Lazzaro Spallanzani*, Firenze, Giunti, 1994, 2 voll.

[27] FABRIZIA CAPUANO, *Le esperienze del «Ristretto»*, in CAPUANO, MANZINI, *La «Mal'aria»* cit., p. 73.

[28] SPALLANZANI, *Giornale di esperienze sulle arie e minute di lettere*, Mss. Regg. B 43 32r (63), Biblioteca Municipale «A. Panizzi», Reggio Emilia.

Se negli *Opuscoli* del 1776 l'organismo è un tutto irritabile il cui principio vitale risulta dall'armonia fra parti solide e liquide, nelle ultime ricerche è chiaro il passaggio alla concezione lavoisieriana secondo cui il corpo vivente è un'unità analizzabile nel suo essere sistema animale in continua trasformazione. Contrariamente alla tesi di Duchesneau[29] mirante a svilire il rapporto di dipendenza informativa Lavoisier/Spallanzani, l'eredità francese è chiara nell'adozione di un nuovo metodo sperimentale grazie al quale in Storia naturale si passò dalle molte immagini del corpo-macchina al moderno concetto di sistema naturale aperto agli scambi di calore e materia coll'ambiente esterno. L'unica critica che Spallanzani muove ai colleghi francesi è quella d'aver esteso il loro modello senza averlo prima verificato lungo la scala della differenziazione animale. Da buon naturalista,[30] Spallanzani intese colmare quella deficienza sperimentando le regolarità della materia organica in tutte le sfumature della «catena animale». Su queste idee nascono le numerosissime e ultime ricerche che confermarono la teoria lavoisieriana come regola generale di tutto il mondo vivente: la materia organica integra o mutilata, viva o morta ha la proprietà di un qualsiasi corpo combustibile e presenta affinità coll'ossigeno.

Alla fine del Settecento, grazie a risultati comparabili, si arrivò alla certezza che la materia (organica ed inorganica) è dotata di una forza assorbente-trasformatrice di natura chimica,[31] non fantastica. Nelle *Nouvelles Littéraires* del *Journal de Physique* per l'anno 1803, l'antilavoisieriano Jean-Claude Delamétherie (1743-1817) definì ben fatte quelle esperienze italiane sulla respirazione dal momento che «tout ce qui sort de la plume de Spallanzani, est fait pour intéresser les savans». Le esperienze spallanzaniane avevano davvero compiuto l'impossibile nel riunire in accordo le parti (flogistica e antiflogistica) che per oltre un ventennio si erano combattute ferocemente.[32] I risultati dell'italiano entrano così a pieno titolo come dati di scienza acquisita nelle pagine della prestigiosa rivista parigina[33] ufficializzando una

[29] FRANÇOIS DUCHESNEAU, *Spallanzani et la physiologie de la respiration: révision critique,* in GIUSEPPE MONTALENTI, PAOLO ROSSI (a cura di), *Lazzaro Spallanzani e la biologia del Settecento. Teorie, esperimenti, istituzioni scientifiche*, Firenze, Olschki, 1982, pp. 45-66.

[30] FERDINANDO ABBRI, *Per una biografia di Spallanzani,* in MANZINI, BERNARDI (a cura di), *Il cerchio* cit., pp. 69-73.

[31] «Il résulte de là que cette force chimique d'absorber l'oxygène de l'atmosphère appartient à ces animaux à sang chaud, quand ils sont morts, et que c'est la même force qu'ils déploient, lorsqu'ils sont vivans, qui se prolonge encore en eux dans la décomposition de leur corps». SPALLANZANI, *Lettre de Spallanzani au citoyen Senebier relative à la respiration*, «Journal de Physique», t. LVII, 1803, pp. 204-217:211.

[32] Si vedano gli studi di Ferdinando Abbri, in particolare, *Le terre, l'acqua, le arie: la rivoluzione chimica del Settecento*, Bologna, Il Mulino, 1984. Cfr. anche la mia tesi di dottorato, *Dal soffio vitale all'ossigeno. Contributi della chimica antiflogistica all'indagine sul vivente fra Sette e Ottocento*, Università di Firenze, 2001.

[33] «Spallanzani avoit fait, sur la respiration, des expériences intéressantes qui ont été imprimées après sa mort, et dont nous avons donné un extrait. 1° il plaça des vers de terre dans des masses d'air connus, il essaya ensuite cet air avec l'eudiomètre de Giobert à phosphore, il

nuova riflessione sul vivente basata su una concezione *trasformazionale* e non più *trasmutazionale* della materia: alle arie, al fuoco, all'acqua e alla terra creduti reali nella tradizione dell'*histoire naturelle*, la rivoluzione metodologica lavoisieriana aveva comportato il passaggio ad altre immagini quali quelle suggerite dal calore e da una materia scissa in sostanze semplici o composte.

La nuova immagine del vivente troverà di lì a poco la sua collocazione definitiva nella sintesi lamarckiana di una nuova scienza biologica,[34] una nuova disciplina comune a tutti i corpi organizzati.

> On ne sauroit donc douter maintenat que dans tout concours de circonstances favorables, des portions de matières inorganiques appropriées, ne puissent par l'influence des agens de la nature, dont la chaleur et l'humidité sont les principaux, recevoir dans leurs parties cette disposition qui ébauche l'organisation, délà conséquemment passer à l'état organique le plus simple, et dès-lors jouir des premiers mouvemens de la vie.[35]

Sin dalle *Recherches* del 1802 Lamarck sostiene che il fenomeno vitale, lungi dall'esser giustificato metafisicamente, è invero un fenomeno naturale che trae la sua origine da una materia sufficientemente riscaldata e inumidita, vale a dire da un processo fisico-chimico ridefinito nei termini della nuova teoria combustiva.

È mia ipotesi che Lamarck, lungi dall'aver elaborato un percorso isolato,[36] mutuò dalla nuova dottrina quelle informazioni scientifiche che, trascritte in un linguaggio naturalistico, servirono alla realizzazione del suo generale e originale progetto di riforma della storia naturale. Senza nulla togliere al genio lamarckiano capace di intuizioni ben aldilà del suo tempo, è mia personale ipotesi che la biologia si costituì principalmente su due diversi ordini di informazioni: 1) quelle sulle regolarità dell'organizzazione materiale comprese dall'analisi chimica e 2) le riflessioni sulla natura organizzata che procede inesorabilmente in complicazioni degradative secondo i principi della logico-fisica lamarckiana.

Il paradosso che vede Lamarck un antilavoisieriano convinto e, insieme, fonda-

trouva que tout l'oxygène avoit été absorbé; mais ce qu'il y eut de surprenant, c'est que les animaux qui n'avoient point d'organes pour la respiration, absorboient l'oxygène comme les autres: d'où il conclut que cette absorption se faisoit par la surface de la peau». JEAN-CLAUDE DELAMÉTHERIE, *Discours préliminaire,* in «Journal de Physique», t. LVIII, 1804, pp. 5-104:39.

[34] «Ainsi toutes ces considérations partagent naturellement la physique terrestre en trois parties essentielles, dont la première doit comprendre la théorie de l'atmosphère, la Météreologie; la seconde, celle de la croûte externe du globe, l'Hydrogéologie; la troisième, enfin, celle des corps vivans, la Biologie». JEAN BAPTISTE DE LAMARCK, *Hydrogéologie*, Paris, Agasse, chez l'Auteur, 1801-02, p. 8.

[35] JEAN BAPTISTE DE LAMARCK, *Recherches sur l'organisation des corps vivans*, Paris, Maillard, 1802, p. 104.

[36] Vedi a questo proposito l'opera di PIETRO CORSI, *The Age of Lamarck. Evolutionary Theories in France 1790-1830*, Berkeley, University of California Press, 1988 e sempre curato da Corsi il sito su Lamarck, http://www.lamarck.net

tore d'una disciplina che attingeva i risultati dalla nuova scienza chimica, si scioglie probabilmente nell'ipotesi secondo la quale il naturalista, pur rimanendo sinceramente convinto che il modo osservativo fosse il migliore, sapesse che il sistema imposto da Lavoisier[37] aveva permesso risultati eccezionali, non raggiungibili altrimenti:

> Un savant célébre (Lavoisier, Chimie, T 1°, p. 202) a dit avec raison que Dieu, en apportant la lumière, avoit répandu sur la terre le principe de l'organisation, du sentiment et de la pensée.[38]

Riassunto – Questo saggio analizza l'opera del naturalista scandianese confermando la portata innovativa del suo progetto a livello filosofico e sperimentale: ciò risulta particolarmente chiaro nell'indagine sul vivente dove l'ipotesi tradizionale di una capacità 'metamorfica' della materia (nel passaggio dall'inorganico all'organico) viene rifiutata a favore della teoria lavoisieriana sulla trasformazione materiale secondo precise ed identificabili leggi fisico-chimiche. Perfettamente in linea con la nuova chimica francese, Spallanzani considerò la respirazione come un processo combustivo di composizione/scomposizione materiale e il corpo vivente come un sistema fisico-chimico analizzabile nella sua unità capace di cambiamento: la materia organica trovava così la sua specialità organizzativa anche a motivo di questa abilità «assorbente» ossigeno; un movimento, quello tra la vita e la morte, che si spiegava senza più far ricorso a principi extra-naturali.

[37] Sempre nelle *Recherches* del 1802 Lamarck definì la teoria lavoisieriana come un'eccezionale trovata immaginativa: «s'il n'est pas vrai, c'est du moins fort bien imaginé», LAMARCK, *Recherches* cit., pp. 267-68.

[38] *Ivi*, p. 102.