

73. Guglielmini aveva espresso opinioni non dissimili nelle *Riflessioni Filosofiche Dedotte dalle figure de' Sali*, op. cit. nota 5, dove aveva riconosciuto la difficoltà di applicare alla filosofia un metodo rigidamente deduttivo, anche se "Ha... da essere l'istoria Naturale un sodo, e necessario fondamento della Filosofia, & in essa si anno a rinvenire nell'uniformità degli effetti certe regole stabili della Natura, e nella diversità degli stessi la varietà delle condizioni, o delle cause" (p. 7).
74. Cfr. anche il dialogo sul metodo matematico in medicina attribuito a un Donzellini, ma in realtà di Guglielmini come risulta da GUGLIELMINI, *Opera omnia*, op. cit. nota 19. Su quest'opera PIGHETTI C., *Un dialogo di Domenico Guglielmini restituito alla critica da Giambattista Morgagni*. In: *De sedibus, et causis. Morgagni nel centenario*. A cura di CAPPELLETTI, V., DI TROCCHIO, F., Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana, pp. 125-138. L'impegno di matematico di Guglielmini è sottolineato da G. B. Morgagni nella sua prefazione a GUGLIELMINI, *Opera omnia*, op. cit. nota 19, dove si dice che le matematiche sono difficili da coltivare in Italia a causa della dispersione della comunità scientifica sul territorio: cit. Un'opinione espressa anche da De Cristofaro: "Presentemente fioriscono in essa [Italia], felicissimi spiriti, che con equal sublimità d'ingegno e maturezza di senno... si sforzano questa scienza coltivare e promuovere, e se bene pochi di numero essi siano, il medesimo io immagino che in ogni parte accada, e siami in ciò di testimonianza l'istesso Des-Cartes, il quale in una delle sue lettere scrisse esser'egli contento, che in ogni gran Città due. o tre huomini fussero che la sua Geometria intender potessero": lettera di G. De Cristofaro a Bernard Fontenelle, Napoli, 5 Aprile 1701, cit. in GATTO R., GERLA G., PALLADINO F., *Lettere*, op. cit. nota 8, p. 69.
75. GUGLIELMINI, *Exercitatio*, op. cit. nota 73, p. 95, § 58.
76. Napoli, 10 settembre 1709, cit. in GATTO R., GERLA G., PALLADINO F., *Lettere*, op. cit. nota 8, p. 81.
77. MALPIGHI, *De polyo*, op. cit. nota 25, p. 132.

Correspondence should be addressed to:
Maria Conforti, maria.conforti@uniroma1.it

Articoli/Articles

IL DIBATTITO SULLA GENERAZIONE
DELLE PIANTE IMPERFETTE TRA SEI E SETTECENTO

ALESSANDRO OTTAVIANI

Istituto Universitario Suor Orsola Benincasa, Napoli

SUMMARY

THE DEBATE ON THE GENERATION OF IMPERFECT
PLANTS IN THE 17TH AND 18TH CENTURIES

18th-century discussions on the generation of imperfect plants were often linked with the question of their position in the natural world, namely as whether they were part of the vegetable or mineral realm. As attested by the work of Joseph Gaertner, Johann Jakob Dillen, Pier Antonio Micheli and René-Antoine Ferchault de Réaumur, as well as of Antonio Vallisneri, and Lazzaro Spallanzani, the different images of nature - continuity and discontinuity - adopted by naturalists influenced their solution to this question.

Fra il 1788 e il 1791 Joseph Gaertner (1732-1791) dava alle stampe i due volumi del *De fructibus et seminibus plantarum*. Professore di anatomia a Tubinga, poi di botanica a San Pietroburgo, Gaertner era ritornato nel 1770 a Calw, città ove era nato nel 1732. Opera davvero mastodontica, archivio di oltre un migliaio di osservazioni, il *De fructibus* si sarebbe presto imposta come uno dei più temibili attacchi sferrati alla linneana trattazione delle piante crittogame. Nella classe in questione, che egli significativamente tornava a definire imperfetta, la distinzione in due sessi ben riconoscibili non poteva aver luogo se non a rischio di forzature e veri e propri rocambolismi; a dire il vero Gaertner negava ai generi in questione anche la presenza di un seme propriamente detto e poneva il dispositivo rudimentale della gemmazione ad ufficio della riproduzione:

Key words: imperfect plants

Prona in organisationem materies vegetabilis duplici ex fonte novam plantarum sobolem largitur. Aut enim ipsa, solis adiuta vitae viribus, secundum inquilinum cuilibet plantae crescendi schema in novas formas mutatur, atque sua sponte adultam stirpium nova producit exempla. Aut tenuiores duntaxat, studioresque eius partes, ministerio priorum organorum, a reliqua massa secernuntur atque ita elaborantur, ut ex harum demum congrua miscela, mutuaque inter se actione, novum prorsus emergat corpus organicum, verique in distinctis conceptaculis excitetur plantarum foetus. Priorem nascendi modum, Gemmificationem, posteriorem Generationem l. Fructificationem appellare solent, quod ex isto Gemmae, ex hoc vero Semine, duo quippe notissima illa propagationis in regno vegetabili organa suam trahant originem¹.

Gaertner scaltramente rilevava che coll'attuare nel *De fructibus* un'attenta chiarificazione in termini morfologici del meccanismo della gemmazione altro non stava facendo se non tesaurizzare uno spunto proveniente da Linneo stesso, che nel secondo volume delle *Amoenitates Academicae* aveva trattato tramite la tesi di Pehr Löfling (1729-1756) la questione delle gemme, e nella circostanza notato la corrispondenza fra queste e i meccanismi della riproduzione evidenziati da Abraham Trembley (1720-1784) per i polipi d'acqua dolce².

A dirla tutta, il naturalista svedese non aveva dedicato largo spazio alle neodesignate piante crittogame. Poco avvezzo, come è noto, ad un uso raffinato degli ingrandimenti microscopici, Linneo, nell'atto di tradurre la classe delle piante tradizionalmente denominata come imperfetta entro il proprio paradigma sessualista, si era sostanzialmente appoggiato ai risultati ottenuti da tre celebri naturalisti, Pier Antonio Micheli (1679-1737), Johann Jakob Dillen (1687-1747) e René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757). Nelle già citate *Amoenitates Academicae* alcuni interventi marginali erano tuttavia comparsi: quello di Johann Pfeiffer (1731-1806) sul *Fungus Melitensis*³, di Lars Montin (1723-1785) sul genere *Splachnum*⁴, di Roland Martin (1726-1788) su *Bauxbamia*⁵: eccedeva per organicità e ampiezza la tesi presentata da Petter Jonas Berg (1730-1799) nel 1749 sui muschi, di cui Linneo avrebbe rivendicato pienamente la paternità, e che nelle battute finali così riassumeva i riscontri tutti positivi:

Sic iam, L. B., semina muscorum, tam nuda quam reapse sunt, cum a plantis decidunt, protuli; saepe ita parva sunt, ut oculis cerni non possint, frustra ideo illa quaeris, si existimes ea arctissimo compendio, intra membranam inclusa esse; eamque ob caussam ab aëre facillime circumferentur, cum neque cotyledonibus, neque membranis onusta sint. Truncis lapidibusque facillime adhaerent, et minimis in angulis maxime se insinuant hae nudaee seminum Plumulae Malpighianae. Videbis illa primum excrescere, dum pluvia ceciderit, illaque optime vegetare, dum alia cessarunt. Existimamus nosmet primos fuisse, qui oculis tuis ea subiecerimus. Si primo huic operi meo faveas, illudque serena excipias fronte, polliceor memet plura olim de seminibus Muscorum flore in medium prolaturum⁶.

Non è difficile dare conto di questa eccezione: nelle opere di Micheli e Réaumur, rispettivamente sui funghi e sulle piante marine, la presenza dei semi era stata ben evidenziata⁷; Dillen invece, nella *Historia muscorum* data alle stampe nel 1741 ad Oxford, aveva sancito per non pochi dei generi analizzati il ricorso alla generazione spontanea, non sussistendo a suo dire l'evidenza di strutture morfologiche pertinenti, come si evince in più casi:

Flore semineque caret, ex partibus uniformibus contextum, tenuissimis adeo subtilibus, ut nudis oculis distinguere nequeant in plerisque speciebus, nunc pulveris subtilissimi instar, nunc lanuginis tenerrimae forma variis rebus, putredini obnoxiiis, innascentibus, demptis paucis speciebus, quae e saxis enascuntur, quamvis et has humore quodam vegetabili ad basim nutriri, vero simili est. Quae Byssi semina memorat Michelius Nov. Gen. p. 210. mihi nunquam visa sunt, non magis, quam Fungorum flores et semina, quae ille vidisse existimat... Omitto flores et semina micheliana, quoniam si quae talia vere adsint, nullum nec ad cognitionem, nec ad distinctionem ob tenuitatem emolumentum adferunt⁸.

A fronte di questa relativa vacanza da parte di Linneo e del suo più diretto *entourage*, stava però, a monte dell'intervento di Gaertner, una nutrita messe di opere - accordate alla dottrina lineana - dedicate alle piante crittogamiche, a cui avevano posto mano botanici di levatura indiscussa, da Johann Gottlieb Gleditsch (1714-1786) a Casimir Christoph Schmidel (1718-1792), da Johann Hedwig (1730-1799) a Joseph Gottlieb Koelreuter (1733-1806), noto anche per gli esperimenti sull'ibridismo⁹.

La tesi presentata da Gaertner in realtà non era nuova. Il ricorso al meccanismo della gemmazione come *modus generatio-nis* più verisimilmente congruo alle piante crittogamiche era stato già indicato da un altro naturalista tedesco, Noel-Joseph de Necker (1729-1793), botanico dell'Elettorato Palatino, limitatamente alla classe dei muschi, a cui nel 1774 e nel 1779 egli dedicava una doppia monografia, fisiologica la prima e metodica la seconda¹⁰. Alla trattazione dei muschi il botanico tedesco avrebbe fatto seguire nel 1783 un non meno articolato intervento sulla questione della natura dei funghi. In quella sede De Necker rigettava sia la posizione micheliana della generazione "*ex ovo manifestato*", sia i più recenti tentativi di ricondurre il gruppo nell'orbita degli infusori, parallelamente a quanto era avvenuto per i coralli, per proporre infine la propria tesi che indicava nei fenomeni di trasformazione dei tessuti parenchimatici della piante ospite la scaturigine dei funghi. Anche questa proposta in sé non era nuova, giacché in forma meno elaborata era stata più volte sostenuta agli inizi del secolo da Antonio Vallisneri:

*Aveva (così notano) chiusa il Vallisneri una Dura madre del cervello umano dentro un vaso di vetro, nel quale era acquavite, ma debole, poiché della medesima s'era servito altre due volte, per conservare dalla corruzione parti umane, che voleva osservare con comodo suo. Ciò fece la primavera, chiudendo sempre diligentemente il vaso, e legandovi sopra cartapeccora. Volle dopo un mese circa, osservare la dura madre suddetta, e trovò, che su la superficie, che galleggiava, erano nati in tre luoghi distinti tre veri funghi, di color di cenere col loro piede, ma breve, e col capo d'ineguale circonferenza. Erano sottili, durenti, e come fatti ad onde. Infatti erano veri funghi, poco dissimili da quelli, che nascono dal tronco del sambuco, che si chiamano da alcuni latini auriculae iudae. La quale osservazione fa vedere, non nascere sempre i funghi dal seme, ma essere qualche volta uno sbocco del sugo nutritivo, che si fermenta, e scappa da' propri canali, onde non meritano, tutti almeno, il nome vantaggioso a certuni di piante*¹¹.

Meno scontata era invece la presentazione dei funghi come classe *mésymale*, ovvero come quarto regno collocato fra i vegetali e i minerali:

Les champignons étant construits, comme je l'ai déjà dit plus haute, sur d'autres modèles que ce qui est connu parmi les animaux, les végétaux et

*les minéraux, doivent être exclus de ces trois règnes... Les êtres fongueux aussi simplement organisés qu'ils peuvent l'être doivent donc être considérés comme des mésymaux ou comme des êtres intermédiaires: aussi la seule place qu'ils pourroient occuper, dans la nature, est celle qui se trouve entre les végétaux et les minéraux*¹².

La definizione dei muschi come gruppo generantesi per gemmazione e il dislocamento dei funghi in una zona di intermediazione avevano per De Necker una precisa intenzione polemica, diretta contro il sistema sessuale di Linneo, di cui egli denunciava il carattere presuntuoso e arbitrario, risultante da una comprensibile ma immotivata tendenza ad appiattire la natura entro parametri di conformità ad un medesimo meccanismo procedurale:

*L'homme naturellement présomptueux, et fort avantageux par lui même, s' imagine bonnement, que la nature doit, conformément à ses vues, agir constamment par les mêmes voies ou par les mêmes moyens; que telles parties sont destinées à produire des effets qui le désirent, et un vif intérêt lui font supposer gratuitement... Les naturalistes et les botanistes qui sont dé-sabusés de cette prétendue universalité des parties sexuelles tout à l'égard de l'animal que du végétal, sentiront par cette comparaison, l'étrange absurdité et la fausseté manifeste d'une telle assertion, en admettant dans ces productions animales ou végétales, l'existence d'une fécondation occulte, et une génération par des oeufs ou par des semences imperceptibles*¹³.

La rigettata pretesa universalità delle parti sessuali, fondata su una gratuita estensione dei rispecchiamenti analogici istituibili fra mondo animale e vegetale, si traduceva in buona sostanza per De Necker - in accordo con un'immagine della natura esuberante ed eccedente le leggi - nell'opportunità di ricodificare il *continuum* in termini assai simili a quanto veniva precisando il naturalista napoletano Filippo Cavolini (1756-1810). Questi, infatti, oltre ai testi del tedesco aveva avuto modo di leggere e studiare l'*Historia fucorum*, pubblicata nel 1768 a San Pietroburgo da Samuel Gottlieb Gmelin (1744-1774): in quest'opera monografica i risultati raggiunti erano diametralmente opposti a quelli annunciati da Réaumur:

Neque ulla, ut videtur, stamina. Styli nulli. Granula sphaerica muciflua, capsulae uniloculari, foramine donatae, inclusa, plerumque ad apicem,

non infrequenter tamen alibi. Vesiculae vero et tubercula in omnibus fucis non observantur, videturque in illis alia fructificatio locum habere, consistens modo in squamis, ab ipsa fucorum substantia deciduis, modo in cavitatibus mucifluis, modo aliter. Sequeretur nunc, ut, fucorum proprietatibus expositis, ex illis ipsis elicerem definitionem, eamque talem, quae unumquemque adplicari posset. Sed rem probe perpendens, facile video, non posse me aliam dare, quam negativam. Omnibus in fucis deficiunt partes, in aliis plantis obviae. Putatum fuit, fructificationis organa in vegetabilibus praecipue respicienda esse, et recte putatum fuit, sed eorum vix ullam hic habemus umbram. Putatum fuit, partes fructificationis organa a Creatore concessas deinde attendi debere, sed in Fucis habemus nullas. Neque hic defectus desinit. Multiplicia nobis alioquin partes vegetationi inservientes suppeditant differentiae et adfinitatis vestigia, hic adeo diversa, ut comparatio quidem fucorum cum fucis locum habeat, nulla cum plantis aliis¹⁴.

Volendo trovare un motivo convincente a giustificazione dell'enorme abbaglio in cui era incorso Réaumur, Gmelin giunge a formulare una risposta che in buona sostanza potremmo modernamente avvicinare alla ben nota formula che l'osservazione è sempre carica di metafisica. In questo caso - osserva Gmelin - il presupposto influente, al quale Réaumur non poteva sottrarsi, era costituito dall'imperativo dell'uniformità della natura nelle proprie operazioni, e dall'ovismo:

Quid ergo? Fuci omnes simul sumti, proprietates habent mox recensitas; hanc alii, illam alii. In generalibus versans, non possum abstrahere characterem, nisi hunc: ab omnibus plantis omnes diversi sunt, nec tantum a plantis perfectis, sed et a cryptanthemis, singulari sua simplicitate et habitu; fucos postea in suos ordines redacturus, illorum inscriptiones proponam: Nunc autem sequuntur Eristica. Scilicet a multis inde annis non defuerunt homines, qui simplicitatem fucorum tantam non putaverunt quantam continuo enarravi; erat enim sententiae receptae standum, propagationem corporum vivorum fieri non posse, nisi quod ovum, in sinu materno latitans per auram masculinam foecundentur. Animalia opinioni favebunt. Plurimae plantae, dum utriusque sexus adparatum exhibendum dedere, illam confirmabant. Illae propterea plantae, in quibus obscurus mansit, cryptantherae, cryptogamae, cryptanthemae adpellabantur, plantae scilicet tales, quae gaudeant quidem partibus masculinis et foemininis, sed iisdem adeo minutis, ut sensuum hactenus subterfugerint aciem. Esse proinde eo adnitendum, ut detegantur. Pericula circa multas

facta sunt... Ita ultra progredior, ad examinandum scilicet universalem illum canonem, quae vivant, vivere omnia ex ovo, per marem foecundato, adeo infallibilem putatum, ut nemo fere contradicere auserit. Ab animalibus conclusio ad plantas protendebatur, atque ubi exceptio locum habere videatur, ibi suppositio in promptu erat, nuptias in tenebris peragi, adeo densis, ut oculis attingi plane non possint¹⁵.

Quel presupposto, però, non era più valido in quei termini: gli sviluppi recenti della zoologia e le ricerche sui polipi d'acqua dolce, infatti, avevano evidenziato con sufficiente chiarezza che lo stesso regno animale al suo interno si presentava tutt'altro che uniforme:

At quemadmodum Polyporum historia, nostris temporibus incrementum nacta, divisionem animalium in ovipara dicta, et in vivipara plane restringit, quemadmodum sensibilissimorum animalculorum myriadibus edocemur, coniugali amplexu non semper opus esse, ut proles producantur, ita et in vegetabilibus plurima exempla prostant, quae axiomati bellum inferunt. Non loquor de plantis cryptantheris, dictis omnibus; belle enim scio, esse inter eas, quae consueta methodo propagantur utcumque obscuriore, quasi noluisse natura semel et simul ordinarium abrumpere filum... Id certo certius est, quod, quo magis postea ad simplices et simplicissimas pervenitur plantas, eo plus quoque respondet sexus simplicitas, donec tandem evanescere videatur. Fuci, qui me nunc unice occupabunt, luculenta varietatis huius exempla sistunt. Explosa filamentorum theoria habemus in illis, nil nisi femininas partes, nil nisi grana. Ita autem in primo fucorum ordine. In altero globuli adparent, aliter conformati, fabrica ipsius diversa iuncta¹⁶.

Così dunque Filippo Cavolini, nell'atto di licenziare la sua *Memoria per servire alla storia de' polipi* del 1785 scriveva:

Osserveremo così una gradazione nella Classe medesima dei Vegetabili: negli più nobili gli embrioni hanno bisogno del concorso del seme: negli più semplici, quali sarebbero i Fuchi marini, si formano i semi perfetti in determinati punti della superficie: nelli Funghi, nelle Muffe, per cagione della loro semplicità ogni parte contenendo ciò che è nel tutto, non sarà di bisogno fare nell'embrione combinare tutte le parti che costituire possono l'individuo, nè tampoco formare in iscorcio ciò che potrebbe rappresentare il tutto, ma ogni minuzzolo potrà essere idoneo a produrre l'individuo. Potremo così istituire un parallelo tra gli Animali, e i Vegetabili: potremo

paragonare i quadrupedi alle piante nobili: gli afidi, e i monoculi ai funghi: i polipi tutti alli muschi, funghi, e mufte¹⁷.

Sarà opportuno soffermarsi sul dato emergente da queste prime testimonianze, vale a dire il configurarsi di una evidente tensione dialettica fra le premesse linneane basate sulla uniformità strutturale dei viventi e le prerogative di una particolare concezione della continuità degli enti naturali. Di quest'ultima, come è ben noto, fu anche il naturalista svedese vigoroso sostenitore - ma evidentemente su parametri differenti, tali da non ostacolare la piena attuazione nelle condizioni date, che prevedevano da un canto l'estremo inferiore della serie vegetale parimenti caratterizzato dalla complessa macchina sessuale, dall'altro il regno minerale, che - come Linneo chiaramente indicava - era destituito da qualunque forma di vegetabilità che consentisse di inarcarlo alle soglie del dominio delle piante¹⁸.

Andrà per altro rilevato che il costituirsi di una siffatta forma di tensione ha un andamento ricorrente. In un contesto diverso questa informò per larga parte lo scontro a cui sul finire del secolo diciassettesimo diedero corpo da un lato Marcello Malpighi e dall'altro Giovan Battista Trionfetti (1658-1708) e il gesuita Filippo Buonanni (1638-1725). Nelle due parti dell'*Anatome Plantarum*, pubblicate a Londra nel 1675 e nel 1679, Malpighi, come è noto, aveva perseguito il solido progetto di ricondurre entro un comune paradigma il *modus generationis* di piante e animali¹⁹. Ma più che la tesi della *plantula seminalis*, intesa come compendio miniaturizzato dell'esemplare adulto, ciò che avrebbe definitivamente rotto gli indugi di Trionfetti ad aprire la polemica era stato l'aver Malpighi innestato tale tesi sulle premesse di un ovismo tradotto a carattere universale. La pagina malpighiana si era abbattuta - faceva notare Trionfetti nel suo *De ortu ac vegetatione plantarum* del 1685 - su una *communis opinio* cui convenivano aristotelici, spagirici e cartesiani, circa l'esistenza di una pluralità di modalità per la generazione. Basterebbe in tal senso sfogliare, in ambito germanico, due testi esemplari come il *De vegetabilibus libri duo* di Werner Rolfinck (1599-1673), pubblicato a Jena nel 1670, in cui si leggeva: "*ex alia materia analoga, quae in putrido fundo delitescit, et beneficio putredinis, concurrente solis calore in germen exsurgit*"²⁰, e il *Regnum Vegetabile* di Emanuel König (1660 ca.-1707):

*Propagantur quoque stirpes eleganter non minus ac per semen bulbos, etiam per sarculos et ramos, ceu in quibus, ut prioribus spiritus volatilis ac certa configuratio praesto est, ut propagatio, mediante fermentatione, fieri possit, quam praerogativam Vegetabilia prae animalibus possident... Si gleba e terra educta diversimode utatur ac praeparetur, diversas Plantas germinare saepius se expertum esse, eo quod diversa partium resolutio ex diversa ustione sequatur, et ex diversa resolutione, diversa seminum educatio, pororumque laxatio, hincque materiae praeparatio, maceratio, dispositio, dum alias facit diversus plexus partium diversum solum aliamque succi filtrationem Et eiusdem hypothesis etiam explicat, quomodo nonnullae plantae in alias degenerent*²¹.

Ma anche in ambito inglese la situazione era analoga, volendo guardare alle note inserite nel *Tractatus de fermentatione* di Thomas Willis (1621-1675) in cui si asseriva che la generazione delle piante avviene "*sive ex semine, radice, trunco, aut sponte naturae ex nuda terrae matrice*", grazie allo "*Spiritus Architectus [qui], cum sale et sulphure administris, sese usque protendens, ad instar limacis, sibi domum, cuius incola est, cudit, et sese dilatando, ipsam dilatat, donec ultimo plantam in debitam molem, figuram a natura destinata elaboraverit*"²²; così come alla *Dissertatio de Plantarum vegetatione* di Kenelm Digby (1603-1665):

*Iam vero huic sali omnium rerum seminales virtutes inclusae sunt Nam quid est aliud, quam purum putum Extractum, per radios solares ex omnibus corporibus, in quae Sol spicula sua spargit, subductum, sublimatumque in tantam altitudinem loci, ut omnem faeculentiam abiiciat, existat... Non miror idcirco, quod in altissimis turribus, aliquam herbae speciem crescere videam, quo nullum unquam hominem, ut plantam istam ibi sereret, accessisse certum est. Et magnes similis substantiae (etsi non ita purus) qui est in terra, repens illic, rubeta sugit et deorsum versus attrahit hunc volantem draconem, et uterque eorum fit unum corpus. Atque ita vides dilucide et plane explicatum magnum istum aphorismum Smaragdinae Tabulae. Id quod est superius, est sicut inferius. Sol est pater, Luna mater, Terra uterus, in quo haec proles excluditur, et aer eam hic convehebat. Cum igitur hic universalis spiritus sit homogeneus omnibus rebus, et in effectu spiritus vitae, non tantum in plantis, sed etiam animalibus, nonne operae pretium esset, eum ita praeparare, ut non minus humanis corporibus, quam plantarum reparationi et refectionibus utilis sit?*²³

Un orizzonte di temi e motivi, a cui, come notava per l'appunto Trionfetti, ben si accordavano le posizioni di un cartesiano co-

me Antoine Le Grand (morto nel 1699), per cui "*Generantur igitur plantae absque radice aut semine, dum insensibiles terrestres materiae partes, in superiori terrae crusta, a subtili materia agitatae, talem figuram adipiscuntur, eumque situm et motum obtinent, quae ad primam stirpis formationem requiruntur, quo veluti nacti fundamento, caeterae partes producuntur, dum succus nutritius per primum illud rudimentum ascendens partes dilatat, eisque certam figuram tribuit*"²⁴, così come le *Meditationes de natura plantarum* di Giovanni Maria Ciassi (1654-1679), edite del 1677²⁵.

Vi era insomma - e la classe delle piante imperfette era l'esempio più convincente - una larga casistica che conferiva ampia provincia al prodursi dei nascimenti spontanei, o altrimenti designati *ex analogo* o *obscuro semine*, a cui una millenaria tradizione, da Teofrasto ad Alberto Magno, fino a Robert Morison (1620-1683), aveva fatto corrispondere sul piano delle strutture morfologiche la carenza di semi, e che Andrea Cesalpino (1519-1603) sul finire del Cinquecento aveva esposto quanto mai sinteticamente ed efficacemente:

*Plantarum quaedam nullo omnino semen ferunt, quippe quae cum imperfectissimae sint, ex putredine tantum ortum ducant; idcirco eas nutri-ri tantum et augeri contingit, generare sibi simili nequeunt tanquam media inter plantas et inanimata, quamadmodum Zoophyta inter animalia et plantas, ut Fungorum genus, lenticula plaustris, lichenes, frutices multi marini... Quedam ex his radice tantum constare videntur, ut tubera; quaedam folio solo, ut lenticula palustris; fungi pediculo et folio constant; algae radice et folio. Quae radice constant pediculo et folio ad perfectiores accedunt magis: ferunt enim in folio quid, quod vicem seminis gerit, ut filix, et quae illi affinia sunt*²⁶.

Teorie fermentative, *rationes seminales*, modelli corpuscolari, nella diversità degli approcci, convergevano - notava ancora Trionfetti - verso un orizzonte comune. Tale idea, come avrebbe poi ribadito Filippo Buonanni, consentiva di salvare i protocolli dell'armonia e della crescente perfezione degli enti naturali, e di continuare a guardare alla natura come ad un teatro di meraviglie, giacché

Aristotele patrocinante "Testacea sponte naturae in limo diversa pro differentia limi oriri; nam in coenoso Ostrea, in arenoso Conchae". *Quan-*

*do nulla hoc ratio suaderet, sola profecto Balanorum evinceret generatio. Hi enim visceribus lapideis inclusi ibi natale suum sortiuntur, genitrici loc madidas glebas habentes, pro altrice vero maris aquam, mirabili modo sic operante rerum omnium parente Natura, ut varias in hoc vasto Theatro rerum diversarum origines magno cum animi oblectamento intueamur*²⁷.

Di qui l'importanza strategica che finiva per assumere, nella polemica contro Redi e Malpighi, l'esistenza di un segmento di enti la cui dimidiazione alle sole operazioni di nutrimento e crescita garantiva una felice approssimazione al modo minerale, sia che ad esso si guardasse come dominio dell'inerte e del non organato, sia che invece vi si postulassero insite, latenti quanto si voglia, le tracce dello spirito vitale.

Per converso nell'approccio malpighiano la grande *peripheria* delle piante imperfette era intesa, in virtù dell'accordo al postulato meccanicistico della uniformità della natura, a esibire il carattere illusorio dell'assenza dei semi:

*Minimarum plantarum longam diquisitionem exoptabam, et imperfectorum vegetabilium praecipue marinorum mihi necessaria et perutilis indago erat ut unus Naturae operandi modus, simplexque, et patientior plantarum structura et compages elucesceret; quoniam tamen e mari distamus nec nobis otium est, ut singula rimemur, ideo aliorum industriam enixa exopto. Tantus partium apparatus in gratiam conditi Seminis a Natura fabrefactus est. Hoc autem est foetus, vera scil. planta, suis integre conformata partibus, foliis videlicet, ut plurimum binis, caudice seu caule et gemma*²⁸.

Quella carenza insomma per Malpighi era dovuta solo all'ineadeguatezza degli strumenti di indagine e ad una metodologia che fino ad allora non aveva articolato in maniera sistematica l'uso degli ingrandimenti microscopici. Ma a dirla tutta la perizia del bolognese non aveva avuto propriamente la meglio sulla materia, che si era dimostrata refrattaria, come egli stesso era costretto ad ammettere con riferimento a *Mucedo* e al genere *Fungus*:

Inter plantas quae aliis interdum insunt, Mucedo occurrit, cuius natura adeo obscura est ob sui exiguitatem, et varias quas subit formas; ut pene sensuum et mentis aciem effugiat... tam varia tamen est Fungorum species, et forma; ut distincta et peculiari potius egeat historia, quam brevi et tran-

*seunti recitatione. Obscurissimus mihi est ipsorum exortus, et adhuc post multos conatus ignotus: ut pauca tantum cursim enunciare possim ad excitandum aliorum potius solertiam; quam ad certa et vera aperienda*²⁹.

Ma anche le successive incursioni, riferite nella raccolta postuma del 1697, come lo stesso Malpighi prudentemente mostrava di intendere, nonostante qualche ulteriore riscontro positivo, erano ben lontane dal produrre la sensazione di essere sul punto di sbrogliare la difficile matassa:

*Unum transeunter addam contra ea, quae a Praeclarissimo Patre [il riferimento è a Filippo Buonanni] pro stabilenda propria sententia subsequenti capite additur, desumptum a muscorum vegetatione, quam e semine procedere negat. In anatome Plantarum dubitative proposui in musco semina adesse. Ex novis tamen et reiteratis observationibus mihi constat, muscorum quamplures species seminibus gaudere; saepius enim in musco, qui fungi instar rotundo pollet capitulo, semina erumpentia vidi; eadem pariter in musco, qui reticularibus ramis humi serpit, a quibus hinc inde veluti minima poma penderet, et tandem in pulmonaria arborea a limbo foliorum, et a scissuris eorundem pedetentim vegetare vidi. Semina pariter in musco marino, aliisque analogis plantis sagax ingeniosissimi Cestonis diligentia patefecit*³⁰.

E a sciogliere il problema non erano risultati poi neanche tanto dirimenti i successi ottenuti da Giacinto Cestoni (1637-1718), cui Malpighi alludeva, né i successivi di Vallisneri su *Lenticula palustris*³¹. Segno tangibile è che proprio Vallisneri, sul finire del secolo, come mostra la corrispondenza con Cestoni e con Luigi Ferdinando Marsili (1658-1730), in accordo con quanto già paventato e preconizzato da Buonanni³², perveniva ad un taglio drastico del problema, sancendo per i funghi e i tuberi la decisa esclusione dal canone dei vegetali e proponendo, come si è già accennato sopra, una spiegazione del loro prodursi dai processi di esubero dei succhi nutritizi fermentati delle piante in seguito a traumi occorsi nei tessuti³³. A quella soluzione, che evidentemente rispondeva all'esigenza primaria e originaria di salvare la lezione rediana e malpighiana, Vallisneri rimase sostanzialmente fedele fino alla morte, tanto più che essa si mostrò immediatamente suscettibile di essere armonizzata nell'economia della crescente attenzione al tema della 'mirabile catena', in rap-

porto alla quale la faticosa scoperta del fiore nei coralli del 1711 di Luigi Ferdinando Marsili porgeva su un piatto d'argento la soluzione elegante e inaspettata per l'identificazione dell'anello di congiunzione fra minerali e vegetali³⁴.

Eppure la non volgare artificiosità strutturale che funghi e tuberi esibivano avrebbe finito per innestare nel solido edificio di Vallisneri un impercettibile ma inequivocabile corto circuito, a segno delle latenti anfibolie che la sintassi del continuo naturale suscitava. Così, mentre da un lato è dato registrare, quasi sottotraccia nella corrispondenza privata e negli interventi ultimi, l'affiorare di oscillazioni in merito alla presenza di una virtù vegetativa nei minerali³⁵, a fronte anche delle più recise negazioni, dall'altro gli anni finali saranno caratterizzati da una pervicace negazione della scoperta, così rediana e malpighiana nei metodi e nell'impostazione, dei semi nei funghi da parte di Micheli, paradossalmente sottolineata dal contestuale appoggio pieno accordato alla dissertazione sui funghi del marchese Ubertino Landi (1687-1760), pubblicata nel 1726 nei *Supplementi al Giornale de' Letterati d'Italia*, ove si assiste alla riabilitazione di Fortunio Liceti (1577-1657) e Trionfetti e alla dismissione, questa sì imprevedibile, dell'assioma ovista:

*In primo luogo io suppongo col dottissimo Trionfetti... non potersi sostenere questa proposizione omnia ex ovo, e in conseguenza doversi concedere, che distintamente le Piante in haltra maniera possano generarsi, che dal Seme, o dall'Uovo... Io suppongo in secondo luogo, che nelle parti d'ogni animale, e d'ogni vegetabile, o recise dal suo tutto, o rendute in se stesse morbose, o divenute ancora morte del tutto, si chiuda, e si custodisca qualche porzione de' vecchi succhi nativi dentro d'esse nelle loro glandule, cannelli, e sifoncini quagliata, e rappresa, e come in dolce riposo ad-dormentata: porzione che dal Liceto vien chiamata Ozioso, e incadaverito avanzo d'Anime materiali... Adottati per veri questi due principi, io porto opinione, che i Funghi da altro non abbiano il loro Natale, e il loro essere, che dagli accennati sughi a sì grand'opra però dalle opportune circostanze abilitati*³⁶.

A chiusura del tentativo di far emergere gli elementi di lunga durata di questa costellazione problematica varrà la pena soffermarsi su un momento di questa vicenda che attraversa lo scambio epistolare fra Lazzaro Spallanzani e Charles Bonnet,

nel corso del quale la riflessione sulla natura delle piante imperfette viene a configurarsi con modalità non dissimili da quelle che avrebbe prodotto la diversità di approccio alle figure del continuo naturale fra Linneo e De Necker³⁷. Il 16 dicembre del 1782, informato dall'amico ginevrino del progetto di far uscire la seconda edizione della *Contemplation de la nature* del 1764, Spallanzani richiamava l'attenzione su un passo di quell'opera in cui era contenuta una patente inesattezza. Bonnet aveva asserito che in *Della storia naturale marina dell'Adriatico* di Vitaliano Donati (1717-1762), stampata a Venezia nel 1750, si faceva riferimento a "des liens qui unissent le mineral au vegetal". Tale asserzione, però, sottolineava Spallanzani libro alla mano, non c'era proprio nel libro di Donati:

Vous dites, page 54, que notre celebre italien Donati pensoit avoir découvert un des liens qui unissent le mineral au vegetal, et ce lien étoit pour lui la mousse pierreuse; et vous citez son Essais, etc., que l'ai actuellement sous les yeux, mais je ne puis pas trouver où notre philosophe dit cela. Ayez donc la bonté à votre loisir de me l'apprendre. J'ai trouvé seulement un autre passage, où il dit, page 20: "si nous connoissions exactement le plantes mousseuses, et fongueuses, nous serions, peut être, parvenus au lien joint les plantes terrestres aux insectes"³⁸.

A tutta prima, il sollecito interessamento di un corrispondente impegnato a favorire il lavoro di pulizia di un testo si direbbe proprio di un contesto neutro. Ma alcuni precedenti portano a leggere in questo episodio ulteriori intenzioni. Tutto era nato con la prima raccolta degli *Opusculi di fisica animale e vegetabile* del 1776, in cui il biologo italiano aveva inserito una breve dissertazione dedicata alle muffe. Lo stimolo a condurre le ricerche sulla polvere sporale delle muffe era nato dal desiderio di verificare le critiche che Giuseppe Monti (1682-1760) aveva mosso all'opera botanica di Micheli in un articolo inserito nei *Commentarii* bolognesi del 1755, al termine del quale veniva ripristinato il domicilio ai nascimenti spontanei. Le conclusioni erano state raggiunte da Monti dopo vari dubbi, definitivamente sciolti in seguito all'incontro con le opere di Buffon³⁹.

Spallanzani aveva preso molto sul serio le indagini compiute dal bolognese, segno che per lui non erano state mosse invano,

tanto più che le note di Micheli non risultavano certo aver detto l'ultima parola. Nonostante tutto, la direzione impressa dal botanico fiorentino era apparsa fin dall'inizio quella più feconda, come già nel 1769 Spallanzani aveva detto in una delle note poste in calce proprio alla traduzione della *Contemplation de la nature* di Bonnet: "Assai cose, gli è vero, bellissime e affatto nuove ci ha lasciato il sopraccitato celebre Botanico di Firenze, ma quant'altre di egual valore non vi si aggiugnerebbono dalle Osservazioni dei moderni Naturalisti! Tali osservazioni oltre l'essere dilettevoli, sarebbero eziandio fruttuose"⁴⁰. Al termine di un sofisticato iter sperimentale Spallanzani si sentiva pronto a confermare l'impostazione di Micheli e ad affermare con decisione che "Tutti questi fatti in un raccolti a me parve adunque che dessero provatamente per vero, che que' granellini, in che si sciolgono le piccole teste della Muffa sono i legittimi semi di cotal Vegetabile"⁴¹. Nella dissertazione il biologo italiano aveva inserito una lunga lettera del ginevrino. Risaliva al 1771, anno in cui Spallanzani aveva già telegraficamente comunicato a Bonnet il suo interesse per la questione. Confessava il ginevrino:

Qui sçait d'ailleurs, si toutes les moisissures appartiennent réellement à la classe des végétaux ? Qui sçait, s'il n'en point dont la formation se rapproche plus de la cristallisation que de l'evolution? ce que je dis ici des moisissures, je le dirois aussi de tant d'autres productions de genres analogue, qui n'ont pas été plus approfondies. Il ne seroit pas impossible que plusieurs de ces productions que les botanistes rangent parmi les plantes, se rapprochassent plus du minéral, que du végétal ou que du moins fussent des nuances entre le végétal et le minéral"⁴².

Allorché Bonnet aveva scritto quella lettera, Spallanzani precisava che al corrispondente ginevrino non era ancora nota l'intera disamina che veniva consegnata nel secondo volume degli *Opusculi*: "Bonnet nelle sensate sue Riflessioni intorno alle Muffe instituisce il problema se siamo noi veramente sicuri, che elleno appartengono tutte al Regno de'Vegetabili, o se mai esser potesse che alcuna spezie di esse si avvicinasse più al Minerale, o fosse almeno l'anello di connessione tra i due Regni, Vegetabile, e Minerale"⁴³. La risposta negativa alla suggestione del ginevrino era implicita nella conclusioni raggiunte. Va per altro tenuto conto che

Spallanzani non aveva preclusioni verso l'idea del *continuum* naturale, come si evince dalla lettera indirizzata al marchese Gherardo Rangone:

L'E.V. non è il solo, a cui troppo non piaccia quella catena, ossia scala, che si pretende da molti, che venga gelosamente osservata dalla natura nelle sue operazioni. Avrà veduto con quanta eloquenza venga impugnata, o almeno messa in dubbio nelle sue Forze vive dall'immortale Zanotti, la cui fresca perdita piange Bologna, e con lei tutta l'Italia. E certamente il voler assoggettare la natura in qualunque sua azione a un tal vincolo, a una tal dipendenza, a me sembra che abbia dell'assurdo; ed è molto facile che per servire alla comodità de' nostri sistemi, delle nostre ipotesi, cadiamo in errore credendo buonamente di vedere nella natura, quello che realmente non v'è, ma vorremmo che vi fosse. Considerata a questo modo la legge di continuità, io sarei del savio suo parere, S.r Marchese veneratissimo, che probabilmente non avesse luogo nelle cose create. Ma non saprei mica rifiutare il principio leibniziano, nel senso che nella sua Contemplazione si usa dal Bonnet, e prima di lui dall'illustre mio compatriota, Antonio Vallisneri: voglio dire che in ciascun genere dei tre regni della natura vi si trovino certe spezie, ciascheduna delle quali partecipa di due generi; in quanto che da un canto si connette e si lega con un genere, e dall'altro si va a unire, e collegarsi coll'altro genere. Crederci di far torto alla molta sua erudizione in materia di storia naturale, se mi facessi qui con prove di fatto a mostrare questa gran verità. Ed io ben m'avviso, S.r Marchese veneratissimo, che avrò il vantaggio di non averla in questo senso discordante da me. Vero è che considerato anche in questo modo il principio del tedesco filosofo, pare che non sempre abbia luogo, trovandosi talvolta de' vuoti, per cui sembra che la natura faccia un salto; ma cotesti vuoti sono piuttosto nelle nostre cognizioni che nelle naturali produzioni; e a proporzione che quelle si accresceranno, questi andranno sminuendo: né peno a credere che un giorno cesseranno del tutto, voglio dire quando avrassi una notomia più esatta de' fossili, de' vegetabili, degli animali⁴⁴.

Altrettanto evidentemente però tale possibilità non costituiva premessa necessaria e sufficiente per Spallanzani per dare spazio a soluzioni già consumate, per altro inficiate dall'uso disinvolto di vaghi analogismi. Non casualmente, scrivendo il 29 dicembre 1778 a Jean Senebier (1742-1801), il biologo italiano così ne commentava un recente scritto: *“Le vostre muffe staminate nel Rozier mi sono molto piaciute. Sono se non altro un*

*buon preservativo per andare a rilento nel decidere delle Esperienze⁴⁵”. L'argomento trattato nella dissertazione citata toccava il fenomeno, più volte riscontrato anche nella letteratura chimica, della comparsa delle muffe su sostrati di natura minerale, come precipitati del ferro e del sale o nei residui calcarei nelle soluzioni di acido vitriolico. Che il saggio incontrasse il favore di Spallanzani non stupisce: condivisibili erano le procedure e le cautele metodologiche rispettate, e ancor più le conclusioni avanzate per l'eziologia, che si manteneva aderente ad una interpretazione del fenomeno che non scivolasse sul piano delle speculazioni sulla confusione dei regni, che lo stesso Senebier all'inizio del saggio mostrava di voler evitare con il chiaro riferimento ai risultati raggiunti da Spallanzani negli *Opusculi*. L'argomento era imprevedibilmente delicato: nelle battute iniziali Senebier scriveva che *“on sait que les métaux n'ont jamais fécondé aucun végétal, que les acides violens les détruisent⁴⁶”*. Ma mentre l'affermazione si poteva dire pacifica in merito al secondo dei due punti, ben diverso era il contesto riferito nel primo, come poteva mostrare anche solo il recente confronto sullo statuto delle muffe intercorso fra Bonnet e Spallanzani, entrambi ben conosciuti da Senebier. Si noti per altro che la diuturna riconduzione ad uno statuto doppio tanto per le muffe quanto per i funghi aveva fatto appello sovente ai riscontrati fenomeni di osmosi con i sostrati minerali: un'osservazione del genere era stata compiuta da Giovanni Antonio Scopoli (1723-1788) nel 1760, in riferimento ad una specie di lichen, che risultava così descritto:*

LICHEN crustaceus, scutellis immensis concavis. Speciem hanc contuit superficies lapidis cuiuscunque diverso colore tincta, quem tamen pro crusta habeo organica, impalpabili, atque lapidea; in colorata ea lapidis parte excavatae apparent foveolae plurimae, quae modo plenae sent tartarica et decolora substantia, modo vero diversum a subiecta crusta colorem habent, nullaque alia materia repletae apparent. Vegetabilium horum vix ulla meritis facta est a Michelio alioquin diligentissimo, nulla vero a Dillenio. Ego quoque dubito, num eiusmodi coloratae et tuberculosae lapidum superficies, verae sint plantae, an vero a tempore aut pluviis excavatae et lapideo quodam concremento repletae foveae. Rebus tamen omnibus rite perpensis, inter producta regni vegetabilis collocare

*decrevi, quae talia sunt, ut cum mediam aliquam indolem plantas inter et lapides habeant, ita in methodo naturali utrumque regnum omnino coniungant*⁴⁷.

Ma basterebbe pensare al caso più noto della pietra fungifera napoletana, studiata a fondo da Marco Aurelio Severino (1580-1656), e a cui si era più volte riferito Antonio Vallisneri⁴⁸. Non a caso, si diceva, perché nel maggio dello stesso anno Bonnet aveva di nuovo scritto a Spallanzani ed aveva accluso la copia di una lettera che gli aveva inviato Noel-Joseph de Necker. Nella missiva il botanico tedesco aveva esposto al corrispondente ginevrino le linee salienti delle proprie ricerche sulle piante crittogame:

*La reproduction des mousses et des algues est si étonnante, Monsieur, que ces êtres, qui occupent le plus les échelons de la végétalité, renaissent même de leurs propres débris avec une facilité singulière, comme j'eus l'occasion de m'en convaincre par des expériences que j'ai faites il y a quelques années, et que j'ai répétées depuis deux ans. La plus grande partie des mousses et des algues se régénèrent par des rudiments ou abrégés vivifères (compendium viviferum plantae). Ces rudiments ne se séparent point naturellement. Il y a en a d'autres, au contraire, qui se séparent de leur individu à la façon de la graine. Enfin il y a en quelqu'unes, dont la seule façon de multiplier se fait par division naturelle comme le polype tubiforme, c'est à dire longitudinalement. J'ai trouvé par des observations et par des expériences multipliées, que tout ce qu'on a pris jusqu'ici pour des organes sexuels à l'égard de la mousse et de l'algue en général, n'en est réellement point: ce sont des attributs qui représentent faussement des mâles et des femelles; je dis faussement, parce qu'ils n'en font point du tout les fonctions: par conséquent ces plantes sont vraiment asexuelles, je veux dire sans sexe*⁴⁹.

De Necker passava ad esporre le proprie vedute a riguardo dei funghi, annunciando la prossima uscita del lavoro che sarebbe poi effettivamente apparso, come si è visto, nel 1783. Bonnet, dal canto suo, accludeva i propri commenti ai fogli del tedesco, portando l'attenzione di Spallanzani sulla tesi che De Necker era in procinto di avvalorare circa la natura intermedia dei funghi "entre la plante et le minéral". Bonnet, che pure a Spallanzani dichiarava di guardare ora con perplessità ad una opinione del ge-

nere dopo le sue belle osservazioni sulle muffe, lasciava disinvoltamente cadere scritto: "Je vous écrivois un jour quelque chose d'analogue"⁵⁰. Era il segno che forse per Bonnet, nonostante le assicurazioni, la questione non era proprio del tutto chiusa. Da ciò forse l'episodio relativo alla citata lettera del 1782, in cui il biologo italiano continuava a ribattere quanto già più volte lasciato intendere nel corso della fitta corrispondenza: la questione agitata da Bonnet non era "punto irragionevole": probabilmente valeva la pena che fra i naturalisti ci fosse qualcuno che, avendo particolarmente a cuore questo ramo della botanica, "gli riuscisse di scoprire quell'anello, onde fra se collegarsi i Vegetabili, e i Minerali, renderebbe uno de' maggiori servigi alla Fisica"⁵¹. In verità, di fronte all'ipotesi di Bonnet - che faceva leva sulla possibilità che tale anello potesse in ultima analisi rivelarsi dalle recondite pieghe di una tale varietà di specie ancora non del tutto dispiegate dall'osservazione - Spallanzani si premuniva dichiarando di non aver "omesso di gittare un'occhiata sopra altre specie diverse, e convengo dire di averle sempre trovate con caratteri troppo decisivi per giudicarli veri Vegetabili"⁵². Se la questione non era "punto irragionevole", il tono con cui si chiudeva l'opuscolo lascia supporre che Spallanzani fosse tutt'altro che restio a lasciare ad altri quel compito.

Nel dibattito sulla generazione delle piante imperfette la dislocazione di questi gruppi vegetali, ora pienamente inseriti nel regno vegetale, ora invece caratterizzati da uno statuto di intermedietà fra il regno vegetale e minerale, è indice delle diverse immagini della natura che esplicitamente o implicitamente sono sottese alla pratica osservativa e sperimentale di singoli naturalisti di volta in volta coinvolti. Nel corso di questa lunga vicenda un elemento di discriminazione decisivo è rappresentato - come si è cercato di mostrare - dalla ricorrente contrapposizione fra una visione continuista e una discontinuista della natura, in corrispondenza delle quali si ammette o meno per principio la possibilità di esistenza di enti dotati di uno statuto ancipite.

BIBLIOGRAFIA E NOTE

1. Cfr. GÄRTNER J., *De fructibus et seminibus plantarum*. 2 voll., Stutgardiae, Typis Academiae Carolinae, 1788-1791, vol. I, p. II; su Gaertner e sulle vicende della bo-

- re, 1974, pp. 155-166; BALDINI M., *Le riflessioni metodologiche di Antonio Vallisneri*. Medicina nei Secoli 1976; 3:547-559; SPALLANZANI M.F., *Esperienza e natura in Antonio Vallisneri*. Contributi 1977; 1:5-36; MASAT LUCCHETTA P., *Antonio Vallisneri medico naturalista: scienza e filosofia nel Settecento*. Venezia, Cafoscarina, 1984; RAPPAPORT R., *Italy and Europe: the Case of Antonio Vallisneri (1661-1730)*. History of Science 1991; 29:73-98.
12. NECKER J.N. de, *Traité sur la Mycologie ou discours historique sur les champignons en général*. A Mannheim, chez Mathias Fontaine, 1783, pp. 101 e 103.
 13. Ivi, pp. 88 e 124.
 14. Cfr. GMELIN S.G., *Historia fucorum*. Petropoli, Ex Typographia Academiae Scientiarum, 1768, p. 7 (corsivo nel testo).
 15. Ivi, pp. 8-9.
 16. Ivi, pp. 23-24.
 17. CAVOLINI F., *Memoria per servire alla storia dei Polipi Marini*. In ID., *Opere*. Napoli, Libreria Detken & Rocholl, 1910, p. 85; su Cavolini ALIPPI CAPPELLETTI M., s.v. In: *Dizionario Biografico degli Italiani*; SERRAPICA S., *Filippo Cavolini*. In *Gli scienziati e la rivoluzione napoletana del 1799. Giornata di studio, 23 novembre 1999*. Napoli, Biblioteca Universitaria di Napoli, 2000, pp. 31-38.
 18. Cfr. LINNÉ C. von, *Systema Naturae*. Halae Magdeburgicae, editio altera auctior et emendatior, 1747, p. 77, 1. : "Generatio lapidum Simplicium et aggregatorum per appositionem particularum externam fit [...]. Hinc generatio in Regno lapideo nulla ex ovo. Hinc nulla humorum per vasa circulatio, ut in reliquis naturae Regnis"; la stessa proposizione ritorna pressoché identica anche nella *Oeconomia naturae* del 1748: "Tutti sanno che i MINERALI non sono corpi organici come le Piante e gli Animali; è evidente del resto che essi non traggono origine da uova come gli esseri degli altri regni, bensì dalla progressiva aggregazione e commessione di particelle", che si cita da LINNÉ C., *L'equilibrio della natura*. A cura di C. Limoges. Edizione italiana a cura di G. Pancaldi. Milano, Feltrinelli, 1982, p. 75.
 19. Per l'embriologia malpighiana, anche per la botanica, BERNARDI W., *Le metafisiche dell'embrione. Scienza della vita e filosofia da Malpighi e Spallanzani (1672-1793)*. Firenze, Olshcki, 1986.
 20. ROLFENCK W., *De Vegetabilibus, plantis, suffruticibus, fructicibus, arboribus in genere libri duo*. Jenae, Apud Petrum Grösseln Bibliop., typis Johannis Wertheri, 1670, p. 92A.
 21. KÖNIG E., *Regnum Vegetabile [...]*. Basileae, Prostat Emanuelem et Joh. Georgium Koenig, 1688, pp. 41 e 44.
 22. WILLIS T., *Tractatus de fermentatione*. In: ID., *Opera omnia*. Venetiis, Sumptibus Ruinetti & Storti, 1708, p. 6B.
 23. DIGBY K., *Dissertatio de Plantarum vegetatione. Habita in collegio Greshammensi*. Amstelaedami, Apud Jodocum Pluymert, 1678, pp. 52-54.
 24. LE GRAND A., *Historia naturae variis Experimentis et Ratiociniis elucidata secundum Principia stabilita*. Norimbergae, Impensis Johaannis Ziegeri, Bliibliopolae, typis Christophori Gerhardi, 1680, p. 333.
 25. Cfr. CIASSI, G.M., *Meditationes de natura Plantarum, et Tractatus Physicomathematicus De Aequilibrio praesertim fluidorum, ac de levitate ignis*. Venetiis, Apud Benedictum Milochum, 1677, pp. 24-27: "Cogito itaque inesse seminibus elasticas multas particulas, quae sua explosione intrinsecum generationis motum initiant. Quid vero sint huiusmodi elasticae partes, seu qua vi elaterio donentur quadrupliciter explicare potest. Et primo quidem, cum per vim elasticam intelligam nisum, quo corpus in aliam configurationem tendit ab ea in qua externa aliqua vi detinentur; ut ensis manu inflexus, qui tendit ad directionem: immagino porositates partis convexae magis

- dilatates, ita tamen ut crassiores, gravioresque atmosphaerae partes in ipsas nequeant succedere, partisque concavae magis constrictas: in utrislibet aeraem, in illis magis dilatatum, in istis magis coarctatum. Quo fit, ut in partium convexarum porositatibus minor vis resistendi aeri externo, qui magis compressus est, et solida corpuscula ad latera premendo appropinquare nititur. Vice versa in apertium concavarum porositatibus maior est vis, quam in aere externo, ideoque praevalens easdem diducere conatur: unde directio succederet, si vis externae manus amoveretur, quae harum virium excessus aequilibrat. Binae hae sunt elateris causae, quarum alterutra sufficit: nimirum aera in porositatibus convexae partis dilatatus, vel idem in concavae meatibus constrictus. Tertia elateris explicatio Cartesiana est, quae supponit, meatus, per quos materia subtilis excurrerebat, inflexione corrumpi, seu immutari; quos eademe subtilis materia nititur restituere. Quarta porositates corporum, ut in prima, et secunda immutari supponit, in quibus subtilem solummodo materiam considerat; praescindit vero ab eiusdem subtilis materiae motu"; su Ciassi vd. MICHELIELI A.A., *Le sventure di uno scienziato trevigiano del Seicento (Gian Maria Ciassi)*. Atti dell'Istituto veneto di scienze, lettere ed arti 1948-1949; 107:139-148.
26. Cfr. CESALPINO A., *De plantis libri XVI*. Florentiae. Apud Georgium Maescottum, 1583, p. 28 e 59; MORISON R., *Hortus regius Blesensis auctus...* Londini, typis Tho. Roycroft, impensis Jacobi Allestry, 1669, p. 234: "Puto certo certius has omnes sive Algae, sive Fucorum minimorum species plantas maritimas imperfectas sponte nasci, quandoquidem nec florem, nec semen producant".
 27. BUONANNI F., *Observationes circa viventia, quae in rebus non viventibus reperiuntur*. Romae, Typis Dominici Antonii Herculis, 1691, p. 10.
 28. MALPIGHI M., *Anatome Plantarum Idea*. (Praefatio), in ID., *Anatome Plantarum*. Londini, Impensis J. Martin, 1675, pp. 8-9.
 29. MALPIGHI M., *Anatome Plantarum Pars altera*. Londini, Impensis J. Martin, 1679, pp. 51-52.
 30. MALPIGHI M., *Opera posthuma*. Amstelodami, 1697, p. 108.
 31. Il riferimento è alla lettera sull'alga marina poi apparsa nella Galleria di Minerva 1697; 2:121-124; VALLISNERI A., *De arcano Lenticulae palustris semine, ac admiranda vegetatione*. Galleria di Minerva 1706; 5: 239-251.
 32. Cfr. BUONANNI F., *Observationes*, op. cit. nota 27, pp. 136-138: "Quippe qui ex multitudine putridis rebus, humidi corporibus, et pituitosos fecibus incalescentibus emanant, ad sensum crescunt aequae ac reliquae stirpes Muscorum et Fungorum variissima soboles, non nisi certe, quia humores per sui molem augendam, donec ad magnitudinis terminos, quos Natura praescripsit pervenerint, non secus ac perfectissimae Arborum species. Scio te Aristotelis asseclam fidelissimum esse, cur ergo de Vegetantibus agens eius documenta non amplexaris? Loquens ille de Anima Vegetativa dicit: "Eius sunt opera, generare, alimento uti; ergo si mucedo et fungi non generant, ut affirmas alimento non utuntur, nec erunt in genere vegetativo, sed generabuntur ut multa alia, cum ascendunt ex terra aliqui hiatus, et coagulantur vel in lapides, vel in metalla". Obiectionem audio, respondit Bemarcus, quam certe non adduceres Rufe, si Aristotelis paginis magis assuetus obbiceres. En Textus Aristotelis a Te relatus. Ibi etiam reddit rationem suae conclusionis, et dicit: "Naturalissimum enim operum, quae in Viventibus (quaecumque perfecta, et non mutilata sunt, aut generationem spontaneam habent) est facere aliud quale ipsum, Animal quidem Animal, Planta autem Plantam". Quando Aristoteles definit Animam Vegetativam, quae est prima Animarum, siquidem supponitur ad omnes alias, loquitur de anima, prout Anima intelligitur in se perfecta, et definit in ordine ad praecipuas operationes, quae propriae videntur animae vegetativae, ideoque excipit a tali definitione Animam illam, quae propria est Reum imperfectarum et dicit harum solum esse operationem: "attrahere alimentum in

- sui conservationem, et augmentationem" non vero generare aliud tale in conservationem speciei. Quod autem mucores sint Plantae vegetativae sic probo. Mucorum Plantulae, liceat habeant, ut animadvertit Aristoteles de omnibus Plantis, pauca organa, quia exercent solas operationes vegetativas, habent tamen partem proportionalem ori, per quam trahere possint alimentum, hoc est radices, et utuntur terra, seu alio subiecto, ex quo erumpunt, sicuti animalia habent ventrem, et ideo plantae radicibus, quasi quibusdam venis a terra, quasi ex quodam ventre extrinseco trahunt alimentum terrae calore concoctum, ergo sunt verae plantae, quamvis seri non possint, et vere vegetant. Rursus Mucorum Plantulae aliquae, licet mole minimae, apparent magis perfectae, et magis stirpes vegetantes expriment, quam Fungi, et Tubera; Atqui Fungi et Tubera includuntur in genere Viventium et vegetantium a Doctissimis viris, Dioscoride, Galeno, Theophrasto, Atheneo, Plinio aliisque huius notae, et ab Aristotele dicuntur vivere vitam Plantarum... Patet maior argumenti. In mucorum plantulis a me expositis apparent Radices, per quas attrahant alimenta, est truncus, sunt rami, et sarculi, insuper aliquae partes inveniuntur, quae aequivalent Floribus seu Fructibus, quae partes non videntur in multis Fungis, et in ullo Tubere, cum hoc radices non habeat, quare dixit Dioscorides. Ipsa Tubera rotundas radices esse sine caule et foliis, ergo cur ex Genere Vegetantium illas exturbemus? His adnotatis, ubi nam Mucorum adeo frequentium in rebus, adeo variorum, et mirabili structura efflorescentium semina? Igitur mi Rufe Aristotelicam sententiam amplectendam suadent Observationes, quas prae manibus habemus, et fortius coenti tentamina, quibus opera dabimus. In praesentiarum satis sit non improbare Aristotelem, quem in Scholis Praeceptorem venerata est posteritas omnis, nec dicere illum debili inmixtum fundamento fuisse, cum scripsit: "Generationis etiam Ratio eadem in Stirpibus quoque est, cum aliae semine prodeant, alia sponte naturae. Oriuntur enim a Putrescente vel humore vel parte aliqua Plantae".
33. Per Vallisneri e Marsili vd. la nota 11, cui andranno aggiunte anche le opinioni del Cestoni espresse in una lettera al Malpighi del 17 gennaio 1686: "Se poi dicono dei funghi, e del mosco, questi non son piante; sono escrementi di alberi, di erbe, e di radiche, e non cose da seme..." (da ADELMANN H. B. (ed. by), *The Correspondence of Marcello Malpighi*. 5 voll., Ithaca and London, Cornell University Press, 1975, III, p. 1120) e successivamente comunicate al Cestoni, che di tutta riposta il 30 dicembre 1697 dichiarava: "Bellissima sentenza è quella a mio giudizio, che V.S. Ecc.ma da alli funghi, quali sian escrescenze morbose delle piante; altro non può essere" (da CESTONI G., *Epistolario ad Antonio Vallisneri*. Con introduzione ed a cura di S. Baglioni. 2 voll., Roma, Reale Accademia d'Italia, 1940-41, I, p. 98).
34. La scoperta del fiore è comunicata in MARSILI L.F., *Brieve ristretto del saggio fisico intorno alla storia del mare*. Venezia, Presso A. Poletti, 1711, e poi nella sontuosa *Histoire phisique de la Mer. Ouvrage enrichi de figures dessinées d'après le Naturel*. A Amsterdam, Aux depens de la Compagnie, 1725; sul tema SPALLANZANI M.F., *Pietre, piante, animali. La storia naturale del corallo da Paolo Boccone a Luigi Ferdinando Marsili*. In NIGRELLI I. (a cura di), *La cultura scientifica e i gesuiti nel Settecento in Sicilia*. Palermo, Editrice I La Palma, 1992, pp. 109-135; McCONNELL A., *A Profitable Visit: Luigi Ferdinando Marsigli's Studies, Commerce and Friendship in Holland, 1722-23*. In: MAFFIOLI C.S. (ed. by), *Italian Scientists in the Low Countries in the XVIIth and XVIIIth Centuries*. Amsterdam, Atalanta, 1989, pp. 189-206; PALM C.L., *The Flowers of Coral - Some Unpublished Conflicts From Montpellier and Paris During the Early 18th Century*. History and Philosophy of the Life Sciences 1990; 12:51-66; su Marsili in generale vd. AA.VV., *Memorie intorno a Luigi Ferdinando Marsili pubblicate nel secondo centenario dalla morte per cura del comitato marsiliano*. Bologna, Zanichelli, 1930; LONGHENA M., *Un uomo d'arme e di scienza del '700 - L.F. Marsili (1658-1730)*. Milano, Alpes, 1930; STOYE J., *Marsigli's Europe, 1680-1730: the Li-*

- fe and Times of Luigi Ferdinando Marsigli, Soldier and Virtuoso. New Haven-London, Yale University Press, 1994.
35. Cfr. in merito la lettera di Vallisneri allo svizzero Louis Bourguet del 26 marzo 1712: "Il seme delle pietre, io credo, che sieno i loro sali, e non un artificio organico come è quello delle piante e degli animali. Certamente che anch'esse hanno un principio attivo, che dispone la materia a formare più una figura che un'altra, e questo principio è il loro sale determinato d'una tale figura. Così veggiamo che altre formano sempre esagoni, altre piramidi, altre figura ovale, rotonde, lunghe, etc., e particolarmente i cristalli, le ingranate e simili, che sono tutte una spezie di pietra lucida e più pura. Così pure fanno le marchesite. V'è dunque un principio interno disponente, e questo principio non può essere altro che salino, e questo gerit vicem seminis, ma in diversa maniera, come ho detto, delle piante e de' viventi, onde V.S. Ill.ma dice benissimo che sono cristallizzazioni", in: VALLISNERI A., *Epistolario*. GENERALI D. (a cura di), vol. II, 1711-1713. Milano, F. Angeli, 1998, p. 145, corsivo nel testo. Nonostante l'obiezione che ricevette da Bourguet (cfr. infatti la successiva del 31 marzo 1712: "Ricevo la sua compitissima. Veggo il suo pensiero intorno i sali de' minerali, i quali non crede che gerant vicem seminis, perché mutano colla giunta d'altri le loro figure", ivi, p. 147), l'idea permene in Vallisneri: cfr. il lemma 'Cristallo naturale' tratto dal postumo *Saggio d'istoria medica e naturale*: "Non essendo lisci, ma quali sono stati trovati, si osserva l'accrescimento da linee trasverse, che lo dimostrano, che pare un argomento, che abbia un principio, dirò così, seminale, e vegetabile, si per lo modo di crescere, si perché conservano quella stessa figura, sempre regolata". Il saggio apparve postumo in VALLISNERI A., *Opere*, op. cit. nota 35, III, p. 397; cfr. anche il lemma 'Marcasita', a pp. 421-422; si noti che la questione generò qualche imbarazzo nel figlio, che nella prefazione annotava: "So, che taluno, avendo osservato nel Regno de' minerali, e distintamente in alcuni corpi una forza vegetativa, vorrebbero, che ciò fosse prova bastante per tutti gli altri; ma l'uffizio mio non sarà mai, se non quello d'un semplice, e veridico storico; ed allora sol tanto ragionerò di sistema, quando avrò per base una copia ben grande d'osservazioni, dalle quali io possa dedurne legittime Analogie. Perciò quantunque nel Vocabolario mio Padre abbia parlato, anzi osservato abbia nelle Marchesite la forza vegetabile, che dalle radici si distende, com'esso dice, da questo non posso cavare, s'egli conoscesse questo principio in tutto 'l Regno, né da ciò dimostrare, che di fatto questo Principio vi sia" (Prefazione alle Opere. op. cit., I, p. VIII); tra l'altro, come notato in CONTARDI S., *La rivincita dei "filosofi di carta"*. Saggio sulla filosofia naturale di Antonio Vallisneri junior. Firenze, L.S. Olschki, 1994, pp.10-13, la perplessità di Antonio Vallisneri junior era ben più accentuata nella primitiva redazione manoscritta della prefazione, che si conserva nell'Archivio di Stato di Reggio Emilia (*Fondo Brunelli, Abbozzo di un'opera a stampa*, fasc. 61). Per i rapporti di Vallisneri con Bourguet e indirettamente con Leibniz, che sottendono alla questione della catena degli esseri viventi, vd. GENERALI D., *Antonio Vallisneri "corrispondente" leibniziano*. In CAVAZZA M. (a cura di), *Rapporti di scienziati europei con lo Studio bolognese fra '600 e '700*. Bologna, Presso l'Istituto per la storia dell'Università, 1987, pp. 125-140.
36. Cfr. LANDI U., *Del nascimento de' Funghi seconda l'ipotesi del Signor Antonio Vallisneri*. Supplemento al Giornale de' Letterati 1726; 3: 291-336, in part. pp. 299-301.
37. Cfr. BARSANTI G., *La Scala, la Mappa, l'Albero. Immagini e classificazioni della natura fra Sei e Ottocento*. Firenze, Sansoni Editore, 1992; DASTON L., PARK K., *Wonders and the Order of Nature, 1150-1750*. New York, Zone Books, 1998; DAWSON V.P., *Trembley, Bonnet, Réaumur and the Issue of Biological Continuity*. Studies in Eighteenth-Century Culture 1984; 13: 43-63; TODESCO F., *Il polipo di Trembley [1740] e la "catena delle verità"*. Note di ricerca. Giornale critico della filosofia italiana 1990; 69: 342-365; OTTAVIANI A., *Il fascino indiscreto...* op. cit. nota 2.

38. SPALLANZANI L. *Edizione nazionale delle opere. Parte prima. Carteggi*, vol. II. *Carteggio con Charles Bonnet*. A cura di DI PIETRO P., Modena, Mucchi, 1984, p. 450 (corsivo nel testo).
39. Cfr. MONTI G., *De mucore*. Commentarii de Bononiensi Scientiarum et Artium Instituto atque Academia 1755; 3: 145-159; per i rapporti con Buffon vd. PANCALDI G., *La generazione spontanea nelle prime ricerche dello Spallanzani*. Pisa, Domus Galileiana, 1972; più in generale SPALLANZANI M.F., *Le "Camere di storia naturale" dell'Istituto delle Scienze di Bologna nel Settecento*. In CREMANTE R., TEGA W. (a cura di), *Scienza e letteratura nella cultura italiana del Settecento*. Bologna, Il Mulino, 1984, pp. 149-183.
40. BONNET C., *Contemplazione della natura... Tradotta in italiano E corredata di Note, e curiose Osservazioni dall'Abate Spallanzani... E arricchita di necessarie e interessanti emendazioni del proprio Autore*, 2 voll. In Modena, Appresso Giovanni Montanari, 1769, I, p. 57; ma vedi anche la lettera al Padre Alfonso Giannotti del 7 dicembre del 1765: "E per persuadervi segnatamente dell'opinione Boeraviana, vi addurrò l'esempio della muffa. Voi saprete, che ella è un vero vegetabile, che ha i suoi semi scoperti dal celebre Botanico Micheli i quali variano tra loro come le specie di muffa, le quali sono pressoché infinite", in SPALLANZANI L., *Edizione nazionale delle opere. Parte prima. Carteggi. Vol. V. Carteggi con Fossombroni... Lucchesini*. DI PIETRO P. (a cura di), Modena, Mucchi, 1985, pp. 77-78.
41. SPALLANZANI L., *Osservazioni e sperienze intorno all'origine delle piantine delle muffe*. In: *Opusculi di fisica animale e vegetabile*, che cito da ID., *Le opere*. II, Hoepli, Milano, 1933, p. 465. Poco indagato il settore delle ricerche botaniche di Spallanzani: vd. però PLANTEFOL L., *Spallanzani botaniste*. *History and Philosophy of the Life Sciences* 1987; 9: 37-56.
42. Cito dall'originale francese pubblicato in SPALLANZANI L., *Carteggio con Charles Bonnet...* op. cit. nota 38, p. 160.
43. SPALLANZANI L., *Osservazioni...* op. cit. nota 41, p. 468.
44. Lettera del 15 marzo 1778, che cito da SPALLANZANI L., *Edizione nazionale delle opere. Parte prima. Carteggi. Vol. VII. Carteggi con Raimbert...* Segrè. DI PIETRO P. (a cura di), Modena, Mucchi, 1987, pp. 24-25. Sul tema vd. quanto osserva SPALLANZANI M.F., *La collezione naturalistica di Lazzaro Spallanzani: i modi e i tempi della sua formazione*. Reggio Emilia, Comune di Reggio nell'Emilia e Civici Musei, 1985.
45. SPALLANZANI L., *Edizione nazionale delle opere. Parte prima. Carteggi. Vol. VIII. Carteggio con Jean Senebier*. DI PIETRO P. (a cura di), Modena, Mucchi, 1987, p. 80.
46. SENEBIER J., *Mémoire sur des Moisissures, qui avoient couvert quelques précipités de Fer, des Sels à base terreuse, & le résolu de la dissolution des terres calcaires dans l'acide vitriolique*. *Observations sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts* 1778; 12: 233-235, in part. p. 234; su Senebier vd. PILET P.É., *Jean Senebier: un des précurseur de Claude Bernard*. *Archives internationales d'histoire des sciences* 1962; 60-61: 303-313 e LEGÉE G., *La physiologie dans l'oeuvre de Jean Senebier*. *Gesnerus* 1991; 47: 307-322.
47. Cfr. SCOPOLI G.A., *Flora carniolica exhibens plantas Carniolae indigenas*. Viennae, Sumptibus Joannis Thomae Trattner, 1760, p. 84 (corsivo nostro); su Scopoli botanico STAFLEU F.A., *Linnaeus...* op. cit. nota 1, pp. 193-197.
48. Cfr. SEVERINO M.A., *Epistola de lapide fungifero e De lapide fungimappa Hypomma*. In: FIERA B., *Coena notis illustrata*. Patavii, Typis Sebastiani Sardi, 1649, pp. 167-201, 202-208. Per quanto riguarda Vallisneri, cfr. i diversi accenni nella corrispondenza con Marsili: "Circa i funghi mi feci venire da Napoli, per mezzo d'un amico, una cassetta di pietre fungifere, o tuberi fungiferi, e vi ho fatte sopra curiose osservazioni, onde, se le desidera, potrò servirla, o per corroborare le sue, o per aumen-

- tarle": VALLISNERI A., *Epistolario...* op. cit. nota 11, I, p. 315 (lettera del 35 aprile 1705); il riferimento è all'opera sui funghi che Marsili aveva in progetto e che sarebbe poi uscita nel 1714 con annessa una dissertazione di Giovanni Maria Lancisi: *Dissertatio de generatione fungorum ad Illustrissimum & Reverendissimum Praesulem Joannem Mariam Lancisium*. Romae, Ex Officina Typographica Francisci Gonzagae in Via lata, 1714; in questa sede lo scienziato bolognese e l'archiatra pontificio concordemente asseriscono l'origine putredinista dei funghi e dei tuberi.
49. SPALLANZANI L., *Carteggio con Charles Bonnet...* op. cit. nota 38 p. 344.
50. Ivi, p. 342.
51. SPALLANZANI L., *Osservazioni...* op. cit. nota 41, p. 468.
52. Ivi, p. 468.

Correspondence should be addressed to:
ottaviani65@hotmail.com