

## GIORGIO BAGLIVI TRA OSSERVAZIONE CLINICA E SPECULAZIONI IATROMECCANICHE

MARIA VIDAL

Università di Trieste  
Facoltà di Lettere e Filosofia

CDU: 61(091)(092Baglivi)(497.187«1668-1707»  
Gennaio 1990

*Riassunto* - Si esamina l'opera del medico raguseo Giorgio Baglivi (1668-1707) in relazione alla cultura medica del secolo XVII, quale significativo esempio di innovazione della *methodus medendi*.

### Introduzione

Sia i più autorevoli testi di storia della medicina,<sup>1</sup> sia gli studi monografici<sup>2</sup> che hanno approfondito l'analisi dell'opera medica di Giorgio Baglivi,<sup>3</sup> sono concordi nel rilevarne una contraddizione di fondo. Mentre il *De praxi medica*, la prima opera bagliviana, dedicato alla rivalutazione dell'osservazione clinica e alla definizione della *methodus medendi* viene considerato come uno dei massimi lavori dell'epoca sull'argomento, il successivo trattato di fisio-patologia solidista *De fibra motrice et morbosa* è solitamente giudicato «opera meno felice»,<sup>4</sup> in quanto proporrebbe teorie fantasiose ed infondate, lontane dal rigore scientifico con cui sono redatte le *historiae morborum* del *De praxi medica*.

<sup>1</sup> Cfr. S. DE RENZI, *Storia della medicina in Italia*, vol. IV, Napoli, tip. Filatre, 1946, p. 282, 284; A. CASTIGLIONI, *Storia della medicina*, vol. I, Milano, Mondadori, 1948, p. 476, 479, 488.

<sup>2</sup> A. CASTIGLIONI, «Di un illustre medico raguseo», *Rivista di storia critica delle scienze mediche e naturali*, 1921; M. GRMEK, «Osservazioni sulla vita, opere ed importanza storica di Giorgio Baglivi», *Atti del XIV Congr. Int. di Storia della Medicina*, Roma, 1960; ID., voce «Baglivi» nel *Dictionary of Scientific Biography*; M. CRESPI, voce «Baglivi» nel *Dizionario biografico degli Italiani*.

<sup>3</sup> Per la biografia di Baglivi si vedano i testi citati nella nota precedente ed inoltre: P. CAPPARONI, *Profili biobibliografici di medici e naturalisti celebri italiani dal sec. XV al sec. XVIII*, Roma, Ist. Naz. Medico Farmacologico Serono, 1962, p. 57-60; M. SALOMON, «Giorgio Baglivi und sein Zeit», *Muench. med. Wochenschrift*, 50, (1885). Si ricordano qui i dati essenziali: nacque a Ragusa (Dubrovnik) nel 1668, rimase orfano all'età di due anni. Fu educato dai gesuiti ed in seguito adottato dal medico leccese Pietro Angelo Baglivi, dal quale ricevette il cognome. Studiò medicina a Napoli e Salerno e compì numerosi viaggi in Italia e nella Dalmazia, visitandone i principali centri di studi di medicina. Dal 1692 si stabilì a Roma dove, nel 1696, divenne insegnante di anatomia nell'Archiliceo Sapienza e nel 1701 gli fu affidata la cattedra di medicina presso la stessa Università. Morì nel 1707.

<sup>4</sup> A. CASTIGLIONI, «Di un illustre», *cit.*, p. 9-10; M. CRESPI, *op. cit.*

Tale contraddizione è stata definita inspiegabile<sup>5</sup> poiché l'iniziale adesione alla medicina ippocratica, legata al rifiuto di sistemi dottrinali lontani dall'osservazione clinica e dalla pratica concreta, verrebbe successivamente smentita dall'adesione di Baglivi alle teorie iatromeccaniche, poste a fondamento della medicina solidista. Già alcuni contemporanei del raguseo dovevano aver sottolineato questo contrasto se, nella *Præfatio* alla prima edizione dell'*Opera omnia* (1704) bagliviana, il medico francese D. Hecquet tenta di formulare una risposta ad una critica che, evidentemente, veniva rivolta a Baglivi («Sed cavillando regerunt [i *systematum conditores*]: en Baglivus inter systematum conditores, ille ipse, qui systematum erat infensissimus hostis») ed inoltre si sente in dovere di spiegare i motivi per cui il trattato di fisio-patologia segua, anziché precedere, l'opera dedicata alla medicina pratica. Se è vero che la replica di Hecquet si risolve in un semplice gioco di parole,<sup>6</sup> egli coglie tuttavia l'autentico significato della medicina bagliviana: il fondamento dell'arte è l'osservazione clinica ippocratica, la trascrizione oggettiva dei fenomeni morbosi osservati. La spiegazione causale di tali fenomeni deve avvenire in un momento successivo, perché «la ragione si deve cercare dopo il ritrovamento della medicina, non la medicina dopo la ragione».<sup>7</sup>

È appunto questo il punto di vista da adottare per poter intravedere, nell'opera bagliviana, un percorso unitario, una concezione coerente della medicina, del suo metodo e della struttura che essa deve avere per portare a risultati concreti. La distinzione fra medicina pratica e teorica<sup>8</sup> ha, nel *De praxi medica*, un significato ed una funzione metodologici. Scopo principale dell'opera è infatti quello di realizzare la rifondazione del sapere medico su principii che abbiano valore assoluto, al fine di superare la condizione di incertezza della medicina, disgregata in molteplici dottrine prive di fondamento comune. Per questo è necessario abbandonare, secondo Baglivi, le dispute teoriche intorno alla validità di postulati del tutto astratti (quelli su cui si fondano le medicine galenica e spagirista), non passibili di conferma empirica, e recuperare l'auten-

<sup>5</sup> «Alcuni altri aspetti dell'opera di Baglivi sono pure caratterizzati da un dualismo non facilmente spiegabile. Egli acquistò fama perché fu in grado di rilevare la limitatezza pratica e l'insufficienza dei rigidi sistemi medici, perché introdusse nella pratica clinica un sano eclettismo, rimise in auge l'ideale di Ippocrate [...]. Ma il Baglivi, pur essendo contrario ai sistemi nella medicina, fu assertore teorico di un determinato indirizzo medico. Egli aveva concezioni meccanicistiche della vita, e perciò spiegava tutte le funzioni fisiologiche con paragoni primitivi con macchine diverse». M. GRMEK, «Osservazioni sulla vita», *cit.*, p. 429-430. «A strange conflict in his writings is his acceptance of biomechanistic doctrines as a guide for research and work and his rejection of all speculative theoretical background in actual medical practice». M. GRMEK, «Baglivi», *cit.*, p. 392.

<sup>6</sup> Cfr. «Præfatio» all'*Opera Omnia*, Venetiis, 1754, p. XVI. Hecquet afferma che il *De fibra* è stato definito, dal suo autore, «saggio» e che il termine «sistema» viene usato solo per brevità e comodo.

<sup>7</sup> «Prefazione» alle *Opere complete medico-pratiche ed anatomiche*, Firenze, 1841, p. 13.

<sup>8</sup> «Nella cultura medica italiana della seconda metà del '600 le espressioni "medicina razionale" e "medicina empirica" avevano assunto un significato analogo a quello di "medicina teorica" e "medicina pratica" ed erano usate per designare non due scuole o tendenze, ma una partizione interna al sapere medico». A. DINI, *Filosofia della natura, medicina, religione. Lucantonio Porzio (1639-1724)*, Milano, Franco Angeli, 1985, p. 144.

tico fondamento dell'arte: l'osservazione diretta dei fenomeni morbosi. Dichiarandosi fedele alla medicina ippocratica, egli rivendica quindi l'origine empirica della medicina, nata dall'attività pratica concreta, sapere cumulativo «figlio del tempo, non dell'umano ingegno». È appunto per garantire l'assoluta oggettività dell'osservazione clinica che Baglivi distingue radicalmente la teoria dalla pratica medica e ne ridefinisce con precisione i ruoli. La pratica consiste nella minuziosa trascrizione, nelle *historiæ morborum*, dei fenomeni patologici osservati, secondo le categorie della medicina ippocratica ed il metodo della «nuova induzione» di Bacone. La teoria ha invece il compito di fornire una spiegazione causale degli eventi registrati, utilizzando le conoscenze scientifiche desunte da altri settori del sapere. Essa non deve condizionare in alcun modo la pratica medica cui, secondo Baglivi, spetta la priorità assoluta, sia dal punto di vista gnoseologico, sia dal punto di vista del concreto approccio al singolo *casus*. Questa struttura della medicina non è che una conseguenza dei limiti cui sono necessariamente sottoposte tutte le scienze della natura, che non hanno struttura deduttiva, ma devono fondarsi sul dato empirico. Le teorie, formulate in un secondo momento rispetto alla fase osservativa e sperimentale, hanno carattere puramente ipotetico, sono solo strutture razionali con cui l'uomo tenta una spiegazione causale degli eventi registrati. Diverse ipotesi esplicative possono pertanto coesistere ed il criterio con cui stabilirne la validità è il confronto diretto con i fenomeni empirici.

Il programma bagliviano di rinnovamento della *methodus medendi* viene solitamente accostato a quello dell'«Ippocrate inglese» Thomas Sydenham. Esiste tuttavia una significativa differenza nella posizione dei due medici nei confronti della medicina teorica: mentre Sydenham rifiuta completamente la ricerca delle cause dei morbi, nella convinzione dell'impossibilità, ma anche dell'inutilità, ai fini della diagnosi e terapia, di tale studio, Baglivi è invece convinto sostenitore della necessità di un'indagine di tipo causale. Come Sydenham, egli ribadisce l'impossibilità di determinare in modo assoluto le cause prime dei processi fisio-patologici, poiché tali cause non sono passibili di controllo empirico. Superando lo scetticismo del medico inglese, Baglivi afferma che è però indispensabile, nella diagnosi e terapia, lo studio delle cause manifeste ai sensi. Già nel *De praxi medica* egli individua nella materia e nel movimento i principi su cui fondare ogni spiegazione causale. La sua adesione alla teoria meccanicista non ha carattere metafisico, bensì metodologico. Come l'automa cartesiano, anche la macchina antropoide bagliviana è una semplice ipotesi che può venire modificata nel momento in cui l'osservazione diretta ne smentisca la validità. L'automa di Baglivi non è tuttavia uno strumento puramente teorico, che consente la riduzione dei processi fisiologici alle leggi del meccanicismo, ma è costruito in funzione della pratica medica. Secondo Baglivi il sistema solidista, fornendo una giustificazione teorica della diagnosi e terapia ippocratiche, è l'unico in grado di contrapporsi in modo radicale alle medicine galenica e *chymica*. Se è vero, come sottolinea Grmek, che Baglivi impone al medico di dimenticare le proprie teorie quando si presenti al letto

del malato, quest'affermazione va intesa nel senso che l'osservazione e la registrazione dei sintomi nella storia clinica devono essere il più possibile oggettive, non condizionate da categorie preconcepite. Un consulto medico inedito di Baglivi su un caso di «melancolia», ritrovato e pubblicato da Puccinotti,<sup>9</sup> conferma invece come la diagnosi e terapia vengano in effetti stabilite sulla base sia dei resoconti osservativi sia delle spiegazioni causali della medicina solidista sia — il che apre una serie di problemi che verranno affrontati nel corso di questo lavoro — dell'analisi chimica dei fluidi organici.

La tesi del primato dell'esperienza clinica in medicina non contrasta quindi con l'adesione alla fisio-patologia meccanicista, né impedisce a Baglivi di considerare l'arte medica come un «edificio» che ha struttura unitaria, nel quale osservazione clinica, ricerca anatomica, fisiologia e conoscenze desunte da altri settori del sapere — la chimica in primo luogo —, si fondono e perfezionano vicendevolmente.

## 1. Il metodo nel *De praxi medica*

### 1.1. *Il neo-ippocratismo di Baglivi*

Le espressioni entusiastiche con cui alcuni medici accolgono, nelle loro epistole all'autore, la pubblicazione del *De praxi medica* di Giorgio Baglivi,<sup>10</sup> attestano non solo la grande fama che il medico dalmata, ancora giovanissimo, aveva acquistato in ambito italiano ed europeo, ma soprattutto l'interesse comune che un'opera dedicata alla pratica medica poteva, all'epoca, suscitare. Unanime è il giudizio su Baglivi, «vero figlio di Ippocrate e restauratore della medicina», e sulla sua opera: oltre ad essere un eccellente manuale di pratica, in quanto raccolta di numerose *historiæ morborum* corredate dalle relative indicazioni terapeutiche, essa realizza un fine ben più ambizioso e necessario, quello di rinnovamento e rifondazione dei principi metodologici della medicina. Nella cultura medica della seconda metà del Seicento, dominata dalle dispute fra i sostenitori di teorie riproponenti il tradizionale sistema galenico, ormai in decadenza, e gli aggressivi seguaci della *medicina nova* filoparacelsiana, nonché dai più recenti modelli della biologia meccanicista, la revisione globale della medicina appariva come un'operazione indispensabile ai futuri progressi dell'arte. Che il sapere medico fosse frammentato in metodologie prive di principi comuni, incapace di proporre terapie concretamente efficaci, indeciso perfino sul ruolo da attribuire alle discipline fondamentali in cui l'insegnamento era articolato — medicina teorica, anatomia, medicina pratica — era cosa rico-

<sup>9</sup> Cfr. A. PUCCINOTTI, «Sul valore dei consulti medici italiani dei secoli XVII e XVIII (Baglivi e Redi)», *Biblioteca italiana*, maggio 1819, p. 824-825.

<sup>10</sup> Si tratta delle epistole raccolte nell'*Opera omnia medico-practica et anatomica...* pubblicata per la prima volta a Lione nel 1704. Il *De praxi medica* venne pubblicato per la prima volta a Roma nel 1696.

nosciuta. Nel 1681, per esempio, a Napoli veniva pubblicato il *Parere del signor Lionardo di Capoa Divisato in otto Ragionamenti, ne' quali partitamente narrandosi l'origine, e 'l progresso della medicina, chiaramente l'incertezza della medicina si fa manifesta*. Già il titolo esplicita le conclusioni cui era giunto l'autore dopo un'ampia ricostruzione storica dell'evoluzione del sapere medico dalle origini fino alla prima metà del diciassettesimo secolo: la medicina è un'arte priva di fondamenti certi e la presenza di sistemi teorici contrastanti non fa che confermare l'inesistenza di principii assoluti.<sup>11</sup> Nel *De dignitate et augmentis scientiarum* Bacone sottolineava invece il carattere meramente speculativo della medicina, contrapponendolo ai successi del sapere tecnico, legato all'intervento diretto sulla natura:

«La medicina è una scienza che è stata più professata che coltivata, e coltivata più che fatta progredire, ché nel coltivarla, a mio parere, ci s'è proceduto in circolo piuttosto che in avanti. Trovo infatti molte ripetizioni, ma poche acquisizioni nuove» (F. BACONE, «La dignità e il progresso del sapere divino e umano», in *Scritti filosofici*, Torino, UTET, 1975, p. 246).

Da analoghe considerazioni sulla situazione di circolarità ed inefficacia, da un punto di vista pratico, delle dispute astratte fra le diverse sette, muove la critica bagliviana alla medicina dell'epoca. Ciò che accomuna la dottrina umoralista galenica, i sistemi metafisiceggianti degli spagiristi e, in alcuni casi, le ipotesi meccaniciste sulla fisiologia animale, è il fatto di aver considerato la medicina come una scienza in cui, posti alcuni principii assoluti «immaginati dalla mente umana» e pertanto empiricamente indimostrabili (le qualità dei quattro umori, i *tria prima*), è possibile ottenere, per via deduttiva, le diagnosi, i precetti curativi e la terapia. L'osservazione del malato è ridotta, in concreto, ad un'analisi superficiale, comunque condizionata dalle categorie del sistema teorico sostenuto; lo studio clinico, quasi inesistente, è più che altro funzionale alla conferma di schemi diagnostico-terapeutici precostituiti. Il superamento di tale situazione, afferma Baglivi, richiede una radicale frattura con la tradizione medica riconosciuta; frattura che non ha il significato di rifiuto globale delle conoscenze acquisite nel corso dei secoli, ma di reinterpretazione del ruolo dei due cardini dell'arte: medicina pratica e medicina teorica. Alla confusione fra teoria e pratica medica e soprattutto alla prevaricazione della prima sulla seconda sono infatti imputabili, secondo Baglivi, tutti i mali della medicina.

«[...] sed quod pejus est de praxi per regulas theoriæ judicando, & utrasque ad invicem confundendo, universam pene artem conturbarunt, & perniciosius erroribus, quos hodierna medicina moleste fert, ansam dederunt incredibile» (*De praxi medica*, p. 64).<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Cfr. A. DINI, *op. cit.*, p. 59 e seg.

<sup>12</sup> Le citazioni riportate in questo lavoro fanno costante riferimento all'edizione dell'*Opera omnia* di Venezia del 1754.

Il programma di rinnovamento metodologico bagliviano prevede pertanto una precisa definizione dei ruoli della teoria e della pratica medica:

«Theoriæ munus est rationem reddere phænomenon in morbis apparentium antecedentia cum præsentibus recte comparare, occultas morborum causas, & veros causarum fontes investigare, aliaque id genus explanare, ut Medicus in determinandis indicationibus apertius, nec Empiricorum more progrediatur. Praxeos vero, morborum historiam absolvere, de adhibendis remediis, splendidisque indicationibus judicare, & graviora quæque curationem morborum spectantia per experientiæ leges examinare. Quique his contraria faciet, atque de praxi per regulas theoriæ promiscue judicabit, nunquam felices eventus in curandis hominibus expectet» (*ibidem*).

L'osservazione clinica, non la teoria, è il fondamento dell'arte: è quindi necessario risalire, al di là delle diverse dottrine, al sapere medico delle origini, quello di Ippocrate, padre della pratica. Lo studio di Ippocrate non è collegato, in Baglivi, ad un interesse di tipo filologico, peraltro diffuso all'epoca — il ragnuolo non affronta il problema, già dibattuto nell'antichità, del rapporto fra la figura di Ippocrate ed il *Corpus Hippocraticum* ed attribuisce al «Vecchio Divino», indistintamente, i diversi scritti del Corpus —,<sup>13</sup> bensì a necessità di carattere metodologico. Sarebbe infatti assurdo, egli afferma, sostituire, a quelli precedenti, un nuovo sistema teorico fondato su principii diversi ma ugualmente astratti, metafisici. L'unica via di uscita dal circolo vizioso delle medicine speculative è rappresentata dal ritorno all'esperienza diretta della pratica medica, alla raccolta dei dati nelle *historiæ morborum*, quadri clinici che riferiscono fedelmente i fenomeni osservati. È stato appunto Ippocrate, per primo, a portare a consapevolezza teorica l'importanza dell'osservazione in medicina, a porre a fondamento dell'arte la raccolta dei resoconti osservativi, a rifiutare una medicina «filosofica» rivendicando l'autonomia del sapere medico da principii ad esso estranei. La medicina non è una scienza derivata da postulati assoluti, ma è una *techne* nata dalle necessità umane concrete e dall'esperienza. Questa concezione viene chiaramente espressa da Baglivi nelle prime pagine del *De praxi medica*:

«Medicina non ingenii humani partus est, sed temporis filia [...]. Non in humani profecto ingenii acumine sita est ars præstantissima, quam diligens, & accurata, & sagax notatio naturæ, atque animadversio peperit; sed potius variis cujusque ætatis doctorum laboribus coacervata sapientia dicenda est, hominumque multorum mens in unum quasi collecta [...]. Necessitas Medicinam invenit, experientia perfecit» (*op. cit.*, p. 2, 3).<sup>14</sup>

<sup>13</sup> I principali scritti ippocratici citati nel *De praxi medica* sono: *Aphorismi*, *Epidemiæ*, *De arte*, *De locis in homine*, *De humoribus*, *De diætâ*, *Coacæ prænotiones*, *De diebus iudicatoriis*.

<sup>14</sup> Cfr. IPPOCRATE, *Antica medicina*, in *Opere*, Torino, UTET, 1967, p. 164: «Ora invece la necessità stessa spinse gli uomini a ricercare e a scoprire la medicina perché agli ammalati non s'addiceva, come anche oggi non s'addice, la stessa alimentazione dei sani».

La medicina è un sapere di tipo cumulativo, il cui fondamento non va ricercato in principii dogmatici preconcepi, ma nell'unità formale del metodo. Come Ippocrate aveva rifiutato, nel *De veteri medicina*, le «ipotesi fisiologiche» della medicina italica (caldo, freddo, secco, umido) in quanto riduttive, astratte ed inutili alla cura del malato,<sup>15</sup> così Baglivi contrappone ai principii della medicina galenica e iatrochimica un'unica *methodus medendi* come struttura fondamentale dell'arte. Il metodo ippocratico è, a suo avviso, il modello ideale dell'arte medica, in quanto realizza un perfetto equilibrio fra teoria e prassi:

«Sciendum est antea nullam hujusmodi apud priscos Græcos medicinæ in speculativam, & practicam fuisse subdivisionem [...]. Quodque nos per leges Theoriæ, id illi sola mentis perspicacitate longo usu confirmata peragebant [...]» (*op. cit.*, p. 64).

Nella medicina delle origini<sup>16</sup> non esiste frattura fra l'osservazione empirica e la costruzione logico-categoriale dei dati dell'osservazione stessa. La validità delle categorie spazio-temporali di ambiente, anamnesi, prognosi, regime e delle nozioni di progresso e crisi dei morbi è garantita dal loro continuo confronto con l'esperienza, dalla loro capacità di comprendere e interpretare l'esperienza stessa, mentre il dato empirico isolato perde il carattere di frammentarietà, diventando significativo proprio all'interno di tale sistema razionale. Le *historiæ morborum* ippocratiche sono «voce della natura» perché in esse l'osservazione costituisce la struttura della scienza e il fondamento del metodo curativo.

«Si Hippocratis aphorismos, præsgia, coaca & c. cum Posterorum observationibus comparaveris, quæ fuit superioribus sæculis, eadem nunc esse morborum naturam, & eodem ac olim ordine procedere illorum periodos liquido constabit. Ex his omnibus deduci jure poterit, medicinam non adeo incertam esse nec adeo levibus, ut vulgo putant, innixam fundamentis, sed ex regulis certis, multoque usu confirmatis pronunciare. Observationes namque, quæ caput artis sunt, pro subjecto habent humanum corpus, cujus motus sive naturales, sive morborum originem habent stabilem, & periodos regulares, ac constantes: unde & Medicinæ dogmata talibus superstructa observationibus, fieri vix potest, quin certa sint, & perpetua» (*op. cit.*, p. 3).

La condizione di equilibrio fra i due poli, originariamente inscindibili, di «esperienza» e «ragione» è stata tuttavia infranta, afferma Baglivi, dalla nascita

<sup>15</sup> «Quanti si sono accinti a parlare e a scrivere di medicina fondando il proprio discorso su un postulato, il caldo o il freddo o l'umido o il secco o quale altro abbiano scelto, troppo semplificando la causa originaria delle malattie e della morte degli uomini, a tutti i casi attribuendo la stessa causa, perché si basano su uno o due postulati, costoro sono palesemente in errore su molte cose e persino nelle loro affermazioni [...]. Io non riesco davvero a capire in qual modo coloro che professano quella teoria e allontanano la medicina dalla sua via attuale, traendola verso un postulato, riescano a curare gli uomini secondo i loro postulati», IPPOCRATE, *op. cit.*, p. 159, 177.

<sup>16</sup> Baglivi non conosce le sette mediche preesistenti e contemporanee allo sviluppo del pensiero ippocratico; la medicina delle origini è, genericamente, quella racchiusa negli scritti del *Corpus*.

di due sette mediche: prima la Empirica, poi, per reazione ad essa, la Razionale.<sup>17</sup> Egli ricostruisce storicamente<sup>18</sup> (cap. X, *De variis Medicinæ ætatibus, ejusdemque Progressibus*) l'evoluzione del rapporto fra medicina teorica e pratica, fissando le tappe principali di quello che egli considera il progressivo stravolgimento di ruolo dei cardini dell'arte: una prima distinzione fra medicina «razziocinante» ed «osservante», avvenne quando Galeno istituì la propria scuola, per frenare gli errori della setta Empirica. Furono poi gli Arabi «corruttori» ad attuare una netta separazione, mai più superata, fra medicina speculativa e pratica, privilegiando quasi esclusivamente la prima. Dopo un breve periodo di rinnovato interesse per la pratica medica,<sup>19</sup> ulteriori ostacoli al suo progresso vennero dalla nascita della medicina spagirica di Paracelso e van Helmont e, successivamente,

«a tot novi Philosophiis, hoc sæculo excogitatis: Cartesianæ, inquam, Democritææ, Mechanicæ, Physico-Mechanicæ, aliisque innumeris quarum Conditores, & horum asseclæ, cum medicinam ne salutarint quidem umquam, eidem tamen se immiscere, & de morborum historia per speculationum instituta judicare non dubitarunt. Horum exemplo Medici, facti omnino Philosophi, (ob abstractæ sapientiæ tranquillitatem allecti) praxim medicam, quæ lectulos ægrorum vix, ac ne vix quidem deserere potest, in Philosophiam contentiosam converterunt» (*op. cit.*, p. 62).<sup>20</sup>

La critica bagliviana alle varie dottrine mediche non coinvolge, tuttavia, i contributi da esse apportati alle conoscenze pratiche. Positivo è il giudizio del medico dalmata sui *remedia* chimici introdotti da Paracelso e van Helmont e così pure sulla «immortale pazienza di osservare» della medicina galenica antica. Nei confronti dei precetti pratici delle diverse scuole di medicina Baglivi assume un atteggiamento concordista, a suo parere indispensabile al progresso dell'arte; l'osservazione ripetuta della concreta efficacia dei vari *remedia* ne garantisce la validità, indipendentemente dal sistema teorico che ne giustifica l'uso.

<sup>17</sup> In realtà, la contrapposizione tra dogmatismo ed empirismo caratterizza le due più antiche scuole di medicina, quella italica e quella cnidia, la cui influenza è presente in molti degli scritti del *Corpus Hippocraticum*. L'importanza e l'originalità di alcune opere del *Corpus* (*Antica medicina, Il prognostico, Arie, acque, luoghi, Il regime*) è quella di aver teorizzato un nuovo modello di scienza che supera sia il dogmatismo della scuola italica sia il radicale empirismo della medicina cnidia. Baglivi si riferisce invece alla tradizionale distinzione galenica fra setta razionale ed empirica. Cfr. GALENO, *De sectis ad eos qui introducuntur*, in *Opere scelte*, Torino, UTET, 1978, p. 105, 134.

<sup>18</sup> Le storie della medicina, presenti fin dal periodo umanistico (Giovanni Tortelli, Gian Giacomo Bartolotti), avrebbero trovato nel '700 i primi classici: J. FREIND, *History of Physick* (1725); N.F.J. ELOY, *Dictionnaire historique de la Médecine ancienne et moderne*, Mons., 1778, 4 voll.

<sup>19</sup> Cfr. *De praxi medica*, p. 62.

<sup>20</sup> Quest'ultimo giudizio di Baglivi intende sottolineare il carattere astratto delle fisiologie meccaniciste del XVII secolo, la cui struttura deduttiva può impedire un'autentica attenzione al dato empirico. Ben diversa è la valutazione che egli esprime sulla filosofia meccanicista nelle pagine successive.

«Novi veteribus non opponendi, sed quoad fieri potest, perpetuo jungendi fœdere [...]. Obnixè igitur rogamus Medicos, ut impostorum æque suscipiant, tum recentiores, tum antiquos, & in utroque lectione nil aliud diligentius inquirant, quam præcepta, monita, remedia diu probata, & hujusmodi solida, quæ & perpetua sunt & in communi hoc, in quo fluctuamus mortalitatis pelago, alicujus usus & potestatis [...]. De medicinæ igitur incrementis numquam bene sperandum, nisi una omnibus inhæreat, & omnes in unam consentiant» (*op. cit.*, p. 1, 6, 9).

Il concordismo proposto da Baglivi non poggia quindi sul tentativo — da altri intrapreso — di ricondurre ad unità i fondamenti teorici delle diverse scuole mediche, bensì sulla convinzione dell'assoluto primato dell'osservazione clinica. Gli unici testi che racchiudono, nelle *historiæ morborum*, tali conoscenze pratiche, sono quelli del *Corpus Hippocraticum* e solo su di essi, «voce della natura», dovrà pertanto basarsi l'insegnamento dell'arte medica.

Oltre alle argomentazioni ippocratiche, ulteriori motivi sostengono, nel *De praxi medica*, il primato del sapere derivato direttamente dall'osservazione sulle conoscenze teoriche. In primo luogo, una tesi di matrice occamista e scettica molto diffusa nel XVII secolo e solitamente collegata all'atteggiamento empiristico che dà avvio alla nuova scienza.<sup>21</sup> Dio ha stabilito l'ordine immutabile degli eventi naturali, secondo un piano solo in parte decifrabile all'uomo. La natura ha una *ratio* propria, che la mente umana deve tentare di rispecchiare il più fedelmente possibile:

«[...] etenim cum filum objectorum a Deo immutabiliter in Orbe subtensum, ne latum unguem inflecti queat, ut nostris aptari possit fallaciis, necesse est, ut humanæ mentis rationes ipsæ flectantur, & dirigantur in filum. Duo sunt præcipui medicinæ cardines, Ratio, & Observatio; Observatio tamen est filum, ad quod dirigi debent Medicorum ratiocinia» (*op. cit.*, p. 3).

All'arroganza e presunzione di chi sostituisce, al piano del Divino Artefice, il sistema teorico inventato dalla propria immaginazione, Baglivi contrappone la modesta ricerca di chi tenta di cogliere quell'ordine attraverso la costante osservazione dei fenomeni naturali. Collegato a queste tematiche è il motivo, di importanza centrale nelle argomentazioni ad indirizzo empiristico, dell'assoluto arbitrarismo divino e, conseguentemente, dell'impossibilità di risalire alle cause prime degli eventi naturali. Solo Dio possiede totalmente una conoscenza *per causas* dei fenomeni, poiché ne è l'artefice; l'uomo può conoscere con certezza assoluta solo ciò che gli è dato nell'evidenza dei fatti, attraverso l'esperienza sensibile. Qualsiasi spiegazione causale non sostenuta dalla conferma empirica è soltanto una costruzione ipotetica, fornita di maggiore o minore verosimiglianza. Il modello scientifico che la medicina dovrebbe imita-

<sup>21</sup> Cfr. T. GREGORY, *Scetticismo ed empirismo, studio su Gassendi*, Bari, Laterza, 1961, p. 22 e seg.

re è pertanto, afferma il raguseo, quello dell'astronomia:<sup>22</sup> la coesistenza e la contemporanea validità nel predire i fenomeni celesti, dei sistemi Tolemaico, Ticonico, Semiticonico<sup>23</sup> e Copernicano, attestano sia il carattere arbitrario di ogni teoria che «cum ab hominum voluntate dependeat, varia solet esse, prout varii sunt modi concipiendi, & se explicandi singulorum hominum», sia l'assoluta oggettività dell'osservazione, sul fondamento della quale i diversi sistemi teorici sono costruiti. L'estensione del modello probabilistico del sapere astronomico alla medicina consente il superamento della situazione di incomensurabilità (nel senso kuhiano del termine) fra le diverse dottrine poiché, indipendentemente dalle teorie esplicative adottate, conferma l'esistenza di un piano di conoscenze comuni, quelle osservative e pratiche raccolte negli scritti ippocratici. I medici dovranno pertanto, ribadisce Baglivi, abbandonare le dispute teoriche, spesso dovute soltanto alla differenza dei contesti linguistici, ed impegnarsi nella raccolta di un numero sempre maggiore di casi clinici, da cui derivare nuovi precetti curativi.

### 1.2. La lettura della metodologia baconiana

Il recupero dell'empirismo ippocratico e la rivalutazione dell'osservazione clinica come fondamento dell'arte medica trovano sostegno, arricchendosi di nuovi motivi ed argomentazioni, nell'adesione di Baglivi alla metodologia scientifica di Francesco Bacone.<sup>24</sup> Se è probabile che l'interpretazione che Baglivi offre degli scritti baconiani sia filtrata attraverso la lettura di autori quali Sydenham e Morton, è tuttavia evidente come egli affronti tali tematiche in modo molto più analitico ed originale, nell'intento di adattare alle specifiche esigenze di rinnovamento della *methodus medendi* il grande piano di riforma del sapere tracciato dal filosofo inglese. Un confronto fra gli esordi del *Novum Organum* e del *De praxi medica* può dare un'idea di quale sia l'atteggiamento del medico dalmata in relazione agli scritti di Bacone:

«L'uomo, ministro e interprete della natura, opera e intende solo per quanto, con la pratica o con la teoria, avrà appreso dell'ordine della natura: di più non sa nè può» (*Novum Organum*, in *Scritti filosofici*, cit., p. 551).

<sup>22</sup> La tesi dell'astronomia come pura matematica è già presente in Simplicio, Giovanni Filopono e Tommaso d'Aquino. In tempi più vicini era stata chiaramente espressa nella celebre introduzione di Osiander al *De revolutionibus orbium caelestium*.

<sup>23</sup> Sull'argomento cfr. C.J. SCHOFIELD, *Tychonic and Semi Tychonic World Systems*, New York, Arno Press, 1981.

<sup>24</sup> Baglivi non si sofferma sulle particolari osservazioni e tesi baconiane nei confronti del sapere medico, ma utilizza, in generale, il metodo scientifico elaborato dal filosofo inglese. Sulla posizione di Bacone in relazione alla medicina cfr. A. HERPIN, *Essai sur Francis Bacon. Ses opinions sur la médecine*, Paris, Vrin, 1947. Va qui ricordato il giudizio di Bacone su Ippocrate: «Il primo [difetto della medicina] è il fatto che si sia abbandonata l'antica seria diligenza di Ippocrate, che soleva dare una descrizione dei casi speciali fra i suoi pazienti, con il loro decorso e l'esito di guarigione o morte» («La dignità e il progresso», cit., p. 246). Nel *Temporis Partus Masculus*, tuttavia, Bacone critica l'empirismo ippocratico, in quanto privo di metodo (*ibidem*, p. 114).

«Il medico ministro ed interprete della natura, qualunque cosa mediti e faccia, se alla natura non obbedisce, non le può né anco comandare» (*De praxi medica*, p. 1).

Questo non è che uno dei numerosi passi<sup>25</sup> in cui Baglivi compie una trasposizione immediata delle affermazioni baconiane dal contesto generale del *Novum Organum* a quello particolare della medicina.

Diversi sono i motivi che Baglivi riprende dall'opera del filosofo inglese, ma tutti vengono finalizzati alla soluzione di un unico problema centrale, quello del metodo che l'osservazione clinica deve adottare sia per assumere il ruolo di fondamento del sapere medico sia per condurre ad esiti curativi efficaci. Nello svolgimento di queste tematiche Baglivi si avvale degli scritti di Bacone non solo come fonte di contenuti teorici, ma soprattutto come modello la cui struttura formale si adatta perfettamente agli intenti polemici e didascalici del *De praxi medica*.

Baglivi organizza la propria opera distinguendo la *pars destruens* (capp. III-X del I libro), dedicata alla critica degli *impedimenta* che hanno ostacolato la pratica e lo sviluppo dell'osservazione clinica, dalla *pars adstruens* (capp. I-IV del II libro), che tratta del metodo con cui raccogliere i dati dell'esperienza per compilare le *historiæ morborum*.

«Noster in hoc opere scopus eo pertinet, ut dilucide cognoscatur, quantum momenti in medicina afferat observatio; quare post quosdam generales causas, juxta vires nostras expositas, quæ hujus artis progressum retardarunt [...] necessarium ducimus in hoc libro nostram sententiam de Praxeos augmento historiæ ope habito declarare [...]» (*op. cit.*, p. 84).

Sia la teoria baconiana degli *idola* sia quella della «nuova induzione» subiscono, in questo contesto, profonde mutazioni: la critica del raguseo non è rivolta a categorie generali di «fantasmi» deformanti lo specchio della mente umana, ma ad atteggiamenti e pregiudizi molto specifici, che interessano direttamente l'attività medica. Di questo genere è il primo degli *impedimenta* individuati da Baglivi, il *temperamentum sive insitum sive innatum*, cioè l'inclinazione naturale che può indurre il medico ad adottare principii teorici e ritrovati terapeutici consoni alla propria indole.

<sup>25</sup> Altri passi significativi sono alle p. 85-86 del *De praxi medica*, dove Baglivi adatta la polemica baconiana contro la falsa filosofia sofistica, empirica e superstiziosa (cfr. *Novum Organum*, in *op. cit.*, p. 573-576), alla critica delle rispettive sette mediche, vale a dire la razionalista, l'empirica e la spagirica. Nelle stesse pagine è presente la critica all'induzione affrettata e all'osservazione priva di metodo (*ibidem*, p. 568-593). A p. 67 del *De praxi medica* Baglivi utilizza, per illustrare la situazione del sapere medico, il famoso paragone baconiano delle formiche, dei ragni e delle api (*ibidem*, p. 607). Espressioni particolari tratte dal *Novum Organum* ricorrono costantemente nel *De praxi medica*.

Pur riconoscendone la molteplicità, Baglivi elenca altri sei *impedimenta* principali, dedicando all'analisi di ciascuno di essi un capitolo del *De praxi medica*:

«Derisio veterum Medicorum. Falsa Medicorum idola, sive opinioniones falso præconceptæ. Falsum genus analogiarum, sive falsæ similitudines. Præpostera librorum lectio. Præpostera librorum interpretatio, efficiendorumque systematum cacoethe. Intermissum studium tractandi de morbis aphoristiche, & c. præcipua mihi videntur esse impedimenta, quæ Medicorum in observando diligentiam, ac per consequens ipsiusmet Praxeos progressus retardarunt» (*op. cit.*, p. 4-5).

Intenti polemici prevalgono nella maggior parte delle singole trattazioni: ribadendo l'importanza dello studio della medicina antica in quanto «voce della natura», Baglivi ripropone motivazioni concordiste, contro il radicale rifiuto delle teorie tradizionali da parte degli spagiristi. Sempre Paracelso e van Helmont vengono attaccati, nel capitolo successivo, per la loro fiducia esclusiva in pochi «dogmi teorici o pratici» che impediscono un'analisi clinica approfondita ed oggettiva. Più interessanti risultano, a questo proposito, le considerazioni del raguseo su un particolare genere di *idola*: l'impiego, in ambito medico, di principii e teorie desunti da altre scienze. Per chiarire quale debba essere il rapporto fra l'arte medica e gli altri settori del sapere, Baglivi introduce la distinzione fra medicina prima e seconda:

«Sed ut ordinatius procedamus in solutione præsentis argumenti, distinguenda erit historia morborum sive Medicina prima a curatione eorumdem, sive Medicina secunda. Historia morborum est scientia sui generis, nec ab aliis sua mutuatur principia, & incrementa [...]. Sive ut clarius loquar, historia morborum tota, quanta est, pendet a sedula, & patienti descriptione eorum, quæ doctus Observator de morborum invasione, progressu, & exitu adnotaverit [...]. Infantiam igitur medicinæ, cui historia morborum primam præbet mammam, aliarum scientiarum legibus assuescere, ac confundere, idem est, ac ipsius divinæ artis fundamenta evertere prorsus, atque diruere [...]. Ad medicinam secundam, sive curativam morborum fateor sane plurimum lucis allatura esse aliarum scientiarum studia, & præsertim illarum, quæ cognationem aliquam habent cum medicina, vel illius membra sunt. Inter has numerari possent Chymia, Botanica, Doctrina Diæteticæ, Gymnastics, & sex rerum nonnaturalium, Philosophia Experimentalis, Anatome, & aliæ hujus generis [...]» (*op. cit.*, p. 7-8).

L'osservazione clinica, fondamento dell'arte, è un sapere puramente descrittivo, che non dev'essere in alcun modo condizionato da principii ad esso estranei. Questi possono — anzi debbono — essere utilizzati solo nella successiva fase di ricerca, tesa ad individuare, da un punto di vista causale, la natura del morbo. La rivalutazione della clinica ippocratica non ha quindi, per Baglivi, il significato di rifiuto dei principii e delle conoscenze teoriche che possono rivelarsi utili per il sapere medico. Il progetto bagliviano non esclude l'apertura alle nuove conoscenze scientifiche dell'epoca, ma ribadisce costantemente la

necessità di mantenere la medicina ancorata alla propria origine empirica e pratica.

Se in questo capitolo Baglivi attribuisce alle matematiche il ruolo di semplici *ornamenta* della medicina, o di piacevole distrazione speculativa per il medico, nel capitolo successivo, dedicato al tema dell'*argumentatio a simili*, egli conferisce ad esse una funzione ben più importante che rivela come l'adesione all'empirismo baconiano rappresenti solo un aspetto dell'articolata metodologia scientifica del medico dalmata. Affinché qualsiasi similitudine concluda correttamente, egli dichiara, è necessario che essa venga istituita fra oggetti posti sotto il medesimo genere.<sup>26</sup> È questo il caso, ad esempio, del metodo usato dall'anatomia comparata, grazie al quale sono state realizzate le più importanti scoperte anatomiche e fisiologiche del secolo. È tuttavia possibile, continua poi, istituire delle analogie fra la struttura del corpo animato ed il comportamento fisico dei corpi inanimati, e tale passaggio logico risulta legittimato dal fatto che tutti i fenomeni naturali, per quanto diversi, sono riducibili a movimenti ordinati e proporzionati di corpuscoli materiali.

«Pariter Mechanici philosophantes a variis mathematices præceptis utpote Statices, Hidraulices, Momenti gravium, & reliquis hujusmodi ad structuram corporis animati, recte philosophantur; quia humanum corpus in structura æque, ac effectibus a tali structura pendentibus, numero, pondere & mensura procedit. Ita volente summo rerum Conditore Deo, qui ut compages corporis imperio mentis commodius obsequeretur, ordinatissimas proportionum, atque motuum in humano corpore series, solo mathematicis penicillo delineasse videtur. Cum argumentatio analogica Anatomies, & Mechanices ad curationem morborum mutua fere sit, & reliquis hypothesibus concludat; jure ac merito viri celeberrimi ex Academia Romana Borellus, ex Florentina Bellinus, nullam majorem opem collabenti jam Theoriæ afferri posse putarunt, quam si per regulas anatomico-mechanicas in explicandis morborum effectibus progredieretur [...]» (*op. cit.*, p. 10).

In questo contesto baconiano, Baglivi dichiara la propria adesione alle tesi fondamentali della scienza galileiana (significativo il riferimento a Bellini e Borelli), quella della struttura matematica della realtà e del carattere ontologico della teoria meccanicista.

«Postquam Medici per principia geometrico-mechanica, nec non per experimenta physico-mechanica, & chymica corporis animati structuram, & effectus examinare cœperunt; non solum innumera superioribus sæculis ignota detexerunt; sed cognoverunt, revera corpus humanum quoad actiones naturales, nil aliud esse,

<sup>26</sup> La polemica è ancora rivolta contro i *chymici*, le cui analogie sono, secondo Baglivi, errate perché estese ad oggetti non appartenenti allo stesso genere, come i minerali e i viventi. Egli attacca in particolar modo le analogie adottate da van Helmont nella teoria delle febbri. Nel *De vegetatione lapidum* Baglivi riprende la tematica dell'*analogismus*, apportandovi importanti modificazioni. Cfr. *infra*, 3.3.

quam complexum motuum chymico-mechanicorum, a principiis tamen pure mathematicis pendentium. [...] Cum igitur effectus naturales corporis animati nulla alia via facilius, clariusque explicari possint, quam per principia mathematico-experimentalia, quibus ipsamet loquitur natura: putamus pariter effectus ejusdem præternaturales, & morbosos via alio certius, & evidentius demonstraturos, quam prædicta; ideoque theoriam, quæ talibus ininitur principiis esse reliquis omnibus certiore» (*op. cit.*, p. 65).

La matematica e la meccanica non sono tuttavia in grado, continua Baglivi, di render conto dei fenomeni biologici che sfuggono all'osservazione empirica. Proprio per questo motivo è necessario impiegare, nell'indagine sulla natura, l'*argumentatio a simili*: un modello teorico razionale, costruito secondo le leggi fisico-meccaniche, può offrire una spiegazione causale, sebbene soltanto ipotetica, dei fenomeni manifesti. Già all'inizio del *De praxi medica* appaiono delineati i presupposti teorici del futuro sviluppo della ricerca bagliviana, che condurranno all'ipotesi della macchina antropoide del *De fibra* e ai modelli meccanici fondati sulle analogie fra macro e micro cosmo della *Dissertatio V*.

La trattazione dei due *impedimenta* successivi non presenta argomenti notevoli;<sup>27</sup> più interessanti sono invece le considerazioni di Baglivi riguardo all'ultimo *impedimentum*, *Intermissum studium tractandi de Morbis aphoristice*, nel quale affronta il problema della struttura linguistica che il sapere medico deve avere per non diventare una sterile costruzione verbale lontana dal confronto con la realtà. Egli sottolinea infatti il carattere statico, immutabile, dei sistemi teorici generali, i quali, proprio per l'immagine di ordine e compiutezza che intendono assicurare, impediscono lo sviluppo della ricerca pratica ed il progresso dell'arte. Ad essi Baglivi contrappone l'assetto non dogmatico e non sistematico degli aforismi ippocratici, il cui contenuto dottrinale può essere continuamente modificato, sulla base dell'esperienza concreta e dello sviluppo delle conoscenze teoriche, restando formalmente valide le categorie basilari di tale metodo.<sup>28</sup> A conferma dell'utilità pratica dell'esposizione aforistica Baglivi dedica ampio spazio, nel *De praxi medica*, alla descrizione di numerosi morbi in una serie di brevi trattati che ricalcano la struttura delle *Epidemiæ* ippocratiche e degli scritti sulle febbri di Sydenham. L'intero *De praxi* è d'altra parte costruito secondo un criterio di non sistematicità: alla trattazione metodologica si alternano la narrazione delle *historiæ*, lo studio di particolari morbi con le relative prescrizioni terapeutiche, le citazioni tratte dai più autorevoli maestri della pratica: Ippocrate, Marziano, Aureliano, Mercuriale, Duret. Gli stessi argomenti vengono da Baglivi interrotti e ripresi più volte, considerati sotto diversi punti di vista e continuamente arricchiti di nuovi motivi; l'unità

<sup>27</sup> Baglivi critica soprattutto il sapere libresco che si è sostituito all'indagine diretta del malato. Cfr. *De praxi medica*, p. 14.

<sup>28</sup> Cfr. *Novum organum*, *cit.*, p. 598-599.

dell'opera è tuttavia garantita dalla tematica, che agisce come filo conduttore in qualsiasi trattazione, del ruolo dell'osservazione clinica in medicina.

I primi capitoli del secondo libro del *De praxi medica* sono dedicati al problema del metodo con cui raccogliere i dati dell'esperienza e redarre le *historiæ morborum*; la mancanza di tale metodo costituisce infatti, secondo Baglivi, un'ulteriore causa del mancato progresso della pratica medica:

«Porro licet tam copiosa, & ingentia observationum volumina ab Auctoribus congesta fuerint, historia tamen prima cujuscumque morbi parum exinde perfectionis, & incrementi accepit. Nam in peragendis observationibus methodum, atque ordinem non adhibuerunt, sed prout faciunt homines in tenebris, qui omnia confuse palpant, & pertentant, donec casu rectam viam inveniunt [...]» (*op. cit.*, p. 86).

Nella critica alla «storia naturale medica» del passato (esclusa, è ovvio, quella di Ippocrate e di pochi suoi seguaci) Baglivi segue Bacone:

«Satis scimus, inquit, haberi historiam naturalem, varietate gratam, diligentia sæpius curiosa, si quis tamen ex ea fabulas, & antiquitatem, Auctorum citationes, inanes controversias, superstitionem, philologiam denique & ornamenta eximat (qua ad convivales sermones, hominumque doctorum noctes potius quam ad instituendam Philosophiam sunt accomodata) ad nil magni res recidet. Hæc ille» (*op. cit.*, p. 88).<sup>29</sup>

Per ottenere una storia clinica scarna ed oggettiva, ma soprattutto ricca di dati significativi per la diagnosi, che consentano di individuare la natura del morbo, Baglivi fa proprio il metodo della «nuova induzione» baconiana, debitamente adattato al sapere medico. Si tratta, egli ribadisce, degli strumenti adottati dallo stesso Ippocrate, che però si astenne dal formularli in maniera esplicita.

«In efficenda alicujus morbi historia quatuor sunt potissimum necessaria; primo scilicet infinita particularium observationum acquisitio; secundo earundem dispositio; tertio maturatio ac digestio; quarto demum ex iisdem abstractio præceptorum, & axiomatum generalium» (*op. cit.*, p. 87).

Della originale teoria della nuova induzione restano in realtà solo le concezioni di fondo: gli assiomi generali non vanno ricavati immediatamente, ma attraverso passaggi graduali; l'induzione non è, come voleva la teoria aristotelica, una superficiale enumerazione, che consente di ottenere una proposizione generale da proposizioni particolari; essa non è solo generalizzazione, ma è *interpretatio naturæ*, cioè scoperta di principii reali, sulla base dei quali sia possibile organizzare i dati dell'esperienza. Quest'induzione «letterata» procede per

<sup>29</sup> Questo passo, tratto dal *De dignitate et augmentis scientiarum*, II, 2, è citato, in un contesto simile e con analogo significato, da Sydenham. Cfr. *Opera medica*, vol. I, Patavii 1725, p. XIII.

esclusione fino all'identificazione delle forme dei fenomeni. Baglivi non adotta il macchinoso sistema delle *tabulæ* baconiane, ma organizza i dati secondo le categorie ippocratiche:

«Dispositio in eo potissimum consistit, ut res majoris momenti per titulos & locos communes separentur, & quidquid observando compertum est, collocetur debite sub titulo appropriato: v.g. postquam mille vel bis mille observationes de Colica fecerit Historiographus, dividat aggregatum illud observationum in signa Diagnostica, Prognostica, constantia, & inconstantia; Causas varii generis & varie influentes; Constitutiones anni tunc temporis prædominantes; Symptomata morbum perpetuos concomitantia, & eumdem passim derelinquentia; Eventus faustos, atque infaustos indicationum in morbis sumtarum; Eventus faustos, vel infaustos remediorum præscriptorum» (*op. cit.*, p. 88).

Anche la fase della *digestio* consiste in un'operazione di separazione dei dati, mentre l'ultimo passaggio del metodo richiede particolari capacità intuitive (Baglivi non manca di sottolineare il carattere quasi divino sia dell'arte, sia del medico, dotato di intuito ed *euteknia* innati), grazie alle quali è possibile cogliere la «natura o idea» del morbo per impostare una terapia corretta, che segua e asseondi, senza alterarli, i periodi del morbo stesso. Come per Bacone, anche per Baglivi la determinazione delle essenze avviene in termini non quantitativi ma qualitativi ed è funzionale all'intervento concreto dell'uomo sulla natura.

Ispirato al progetto della «casa di Salomone» e coerente con la concezione della medicina come sapere cumulativo è il programma bagliviano di istituire delle accademie scientifiche «onde promuovere la pratica per mezzo della storia e delle osservazioni». Alle ricerche incontrollate e alle scoperte affidate al caso e alla genialità del singolo, ai pochi esperimenti che conducono a generalizzazioni affrettate e semplicistiche, Baglivi oppone una rigorosa organizzazione collettiva dell'attività medica:

«Tale Medicorum Collegium, sive Academia Practica in duo veluti membra distinguenda est, quorum alterum legendis libris morborum observationes continentibus incumberet, alterum contra novas quotidie insitueret, & adnotaret» (*op. cit.*, p. 90).

In tali accademie, il membro «letterato» ha l'incarico di raccogliere le *historiæ morborum* compilate dai medici di ogni tempo e nazionalità, mentre compito del membro «pratico» è di effettuare nuove osservazioni e redigere nuove *historiæ*. Entrambi lavorano in stretta collaborazione, sotto la guida di «censori» («i più vecchi, i più dotti, maturi di giudizio ed esercitatissimi per lunga pratica»), dedicando l'intera vita allo studio di un unico genere di morbo.

### 1.3. *Il confronto con Sydenham*

Nel quadro del pensiero medico seicentesco il piano di rinnovamento metodologico suggerito da Baglivi non costituisce un caso isolato. Le opere medi-

che di Thomas Sydenham (1624-1689) – in particolar modo le *Observationes medicæ circa morborum acutorum historia, & curationem* (1676) – sono un importante precedente al quale lo stesso Baglivi fa costante riferimento. Per il raguseo, Sydenham incarna il modello del medico moderno, totalmente dedito alla pratica derivata dall'osservazione diretta dei casi clinici, fortemente polemico nei confronti di una medicina «filosofica», ridotta ad «arte di far parole piuttosto che di guarire». In effetti, come per Baglivi, il programma di ricostituzione della medicina proposto da Sydenham prevede la fondazione dell'arte sulla pratica ippocratica e sui principi del metodo scientifico baconiano.

«Sentio autem nostræ Artis incrementum in his consistere, ut habeatur (1.) *Historia*, sive *morborum* omnium descriptio quoad fieri potest graphica, & *naturalis*; (2.) *Praxis*, seu Methodus circa eodem *stabilis*, ac *consummata*. Sane morbos crasse depingere satis obvium est; atqui *Historiam* eorum ita conscribere, ut evitetur *Censura*, quam *Clariss. Verulamius* in nonnullos ejusmodi *Promissores* vibravit, longe majoris est negotii [...]» (*Opera medica*, vol. I, *cit.*, p. 8-9).

Coerentemente alla concezione di un sapere medico cumulativo e all'avversione per sistemi teorici definitivi, le opere di Sydenham, riunite nell'*Opera Universa Medica* del 1685, consistono nella raccolta delle *historiæ* dei fenomeni epidemici sviluppatasi in Inghilterra negli anni 1661-1675 ed in epistole e trattati concernenti diversi morbi, soprattutto acuti. Le *historiæ* di Sydenham sono redatte sul modello delle *Epidemie* ippocratiche ed anche le categorie utilizzate appartengono a tale tradizione: ambiente, costituzione dell'anno, anamnesi, prognosi, regime. Esiste tuttavia una fondamentale differenza, che rivela l'adesione di Sydenham ad una diversa concezione della malattia, fra le *historiæ* ippocratiche e quelle del medico inglese. Fedele al suo proposito di non impoverire i quadri sintomatici fissandoli nell'astrattezza di un nome, Ippocrate non classifica le affezioni analizzate.<sup>30</sup> Per il medico di Coo la malattia è un'astrazione, il cui nome indica semplicemente un insieme di sintomi, uno schema teorico che permetta di ordinare e di rendere significativi i fenomeni osservati, inserendoli in categorie spazio-temporali convalidate dall'esperienza stessa. Sydenham sostiene invece una concezione ontologica della malattia<sup>31</sup> e ribadisce pertanto la necessità di classificare i morbi secondo le loro diverse specie:

«Primo expedit, ut morbi omnes ad definitas, ac certas *species* revocentur, eadem prorsus diligentia, ac ἀκριβεία, qua id factum vi-

<sup>30</sup> *Opere di Ippocrate*, *cit.*, p. 319. Cfr. anche *Prognostico*, p. 256; *Il regime nelle malattie acute*, p. 266.

<sup>31</sup> Secondo la teoria antica, uniformemente accettata fino al XVI secolo, la malattia è una condizione innaturale del corpo ed appartiene alla categoria della qualità, poiché deriva dallo squilibrio (discrasia) della *temperies* umorale dell'organismo. La malattia è causata dall'alterazione quantitativa degli umori e richiede pertanto una terapia che intervenga sull'organismo e sulla complessione umorale nella loro totalità (purghe, flebotomia, sudorazione, dieta). Contro questa

demus a *Botanicis* scriptoribus in suis *Phytologiis*. Quippe reperiuntur morbi, qui sub eodem genere, ac nomenclatura redacti, ac quoad nonnulla symptomata sibi invicem consimiles, tamen & natura inter se discreti diversum etiam medicandi modum postulant» (*op. cit.*, p. 9-10).

Nella prefazione alle *Observationes medicæ* Sydenham spiega la propria nozione di specie nosologica: a causa di diversi fattori — la cattiva cozione, la venefica costituzione dell'aria, il contagio — gli umori

«in formam substantialem, seu *speciem* exaltantur, quæ his, aliiſve Affectibus cum propria Essentia convenientibus se prodit [...]: Adeo ut quilibet *morbus specificus* Affectio fit ab hac, vel illa specifica Exaltatione, vel specificatione succi cujusdam in corpore animato ortum ducens [...]. Et profecto haud minus se Natura methodo astringit in his tum producendis, tum maturandis, quam in *Plantis*, sive etiam *Animalibus*» (*op. cit.*, p. 18-19).

La malattia è paragonata ad una sorta di parassita (il *semen* o *spina infixæ* degli spagiristi) che si insedia in uno degli umori e si sviluppa secondo la propria natura, convertendo le forme e le funzioni dell'organismo al fine della propria sussistenza. Ciò che differenzia le specie nosologiche da quelle animali e vegetali è che le prime dipendono dalla corruzione di uno degli umori operata da qualche causa particolare, mentre le altre sussistono di per sé.<sup>32</sup> L'assoluto ordine dello sviluppo dei fenomeni morbosi consente al medico di risalire, attraverso il metodo induttivo baconiano, alla determinazione dell'essenza della malattia. La conoscenza di tali nature non è, secondo Sydenham un sapere di tipo causale, bensì esclusivamente descrittivo, storico, analogo a quello fornito dalle operazioni tassonomiche dei botanici. Se il concetto baconiano di forma, per quanto ambiguo, comprende le nozioni di *schematismus latens* e di *processus latens*, ovvero di struttura della materia e di mutamento che in essa si produce e che risulta da una serie di molti infinitesimali,<sup>33</sup> per Sydenham il procedimento di definizione delle specie si basa solo sull'osservazione dei fenomeni esperibili attraverso i sensi. A questa concezione è collegato il motivo,

teoria Paracelso e, successivamente, van Helmont, sostengono una concezione ontologica della malattia: ogni morbo ha una realtà attuale, è un'entità particolare con una propria essenza specifica. La malattia deriva da un *semen* che, insediandosi in un qualsiasi organo dell'essere vivente, si sviluppa secondo un piano ad esso intrinseco, con un processo generativo analogo a quello degli altri esseri viventi. La malattia coincide con la sua causa esterna e diviene pertanto classificabile secondo la natura e la localizzazione organica del *semen*. La terapia dovrà quindi prevedere un *remedium specificum* (si tratta, per lo più, dei nuovi ritrovati chimici degli spagiristi) per ciascun morbo. Cfr. W. PAGEL, «Harvey and the Modern concept of Disease» e «Van Helmont's concept of Disease», in *From Paracelsus to van Helmont*, Londra, Variorum Reprints, X (1986), p. 496-509 e XII, p. 419-454.

<sup>32</sup> «Illud interim non diffitemur, quod cum species sive Animalium, sive Plantarum singulæ (deruptis perpaucis) per se subsistant, istæ Morborum Species ab iis dependent humoribus, a quibus generantur». *Opera medica, cit.*, p. 20.

<sup>33</sup> Cfr. *Novum Organum, cit.*, I, af. LI; II, aff. I, II, VI, VII.

insistentemente sottolineato dal medico inglese, dei limiti delle possibilità conoscitive umane nei confronti del piano con cui Dio ha ordinato l'universo:

«Quamvis enim si mentem serio applicuerimus, quid de facto agat Natura, & quibus in operatione sua utatur organis, deprehendere valeamus; modus tamen, quo illa operatur, mortales, aut ego fallor, semper latebit. Neque hoc mirum est, cum longe [...] credibilis fit, nos misellos homunciones ab illustri vitæ, lucisque regione exulantes, methodum, qua in fabricanda machina usus est sapientissimus Artifex, capere nullatenus posse [...]» (*op. cit.*, vol. II, p. 443).

Sydenham afferma l'inconoscibilità delle cause il cui riscontro empirico è impossibile:

«Atque ut impossibile plane est, ut Medicus eas morbi causas ediscat, quæ nullum prorsus cum sensibus habent commercium, ita neque est necesse; abunde enim sufficit, ut sciat, unde immediate oritur malum, talesque ejus effectus, atque symptomata, ut inter hunc, aliumque morbum hujus non dissimilem valeat accurate distinguere» (*op. cit.*, vol. I, p. 21).

La conoscenza causale, da sempre cardine del sapere medico,<sup>34</sup> è limitata alla determinazione delle cause «immediate e congiunte», cioè quelle che si manifestano all'esperienza sensibile, mentre le cause prime sono concepite nel senso ferneliano di forme o forze occulte. Sydenham si dichiara scettico anche nei confronti dell'uso di strumenti che possano migliorare le capacità umane di osservazione:<sup>35</sup>

«Licet enim diligenti in secandis cadaveribus inquisitione, ac scrutinio, majora organa, quibus natura in peragendis operationibus suis utitur, in conspectum veniant, vasaque itidem nonnulla, per quæ succi ab his ad illas corporis partes transmittuntur; quæ tamen hujus motus sit origo, & causa primaria, oculi docere nequeunt. Neque Microscopium quodvis vel exquisitissime elaboratum exiles istos meatus, [...] potest detegere» (*op. cit.*, vol. II, p. 568).

La separazione fra medicina teorica e pratica è, con Sydenham, definitiva: il progresso dell'arte è affidato esclusivamente alla raccolta di nuovi quadri clinici che amplino il patrimonio di conoscenze accumulate nel tempo.

L'influenza del medico inglese su Baglivi è rilevante,<sup>36</sup> ma riguarda soltanto la metodologia dell'osservazione clinica; proprio con la teoria delle cau-

<sup>34</sup> «L'eziologia galenica distingue innanzitutto le cause in rapporto al momento nel quale esse operano. Esistono innanzitutto le cause che precedono l'inizio della malattia (cause procatartiche), le quali sono esterne al corpo; le cause antecedenti (*proegoumenai*), modificazioni del corpo stesso; le cause immediate (*sinektikai, synecheis*), ossia i sintomi che attualmente ledono la funzione». GALENO, *Opere scelte, cit.*, p. 1004.

<sup>35</sup> Cfr. D. E. WOLFE, «Sydenham and Locke on the Limits of Anatomy», *Bulletin of the History of Medicine*, XXXV, 1961, 3, p. 193-220. Va ricordata la stretta collaborazione fra Locke e Sydenham; cfr. K. DEWHURST, «Locke and Sydenham on the teaching of Anatomy», *Medical History*, II (1958), p. 1-12.

<sup>36</sup> Non si contano, nel *De praxi medica*, le espressioni ed i passi tratti, spesso senza citarne l'autore, dagli scritti di Sydenham. Oltre all'interno *Tractatus de Podagra* (cfr. *Opera medica, cit.*,

se, infatti, Baglivi si discosta nettamente dall'atteggiamento scettico di Sydenham nei confronti della medicina teorica. Baglivi sostiene una concezione della malattia molto simile a quella di Sydenham:

«Unicuique morbo non fictitia, sed certa, ac propria natura est: certa pariter, ac propria principia, incrementa, status & declinationes. [...] Porro quotidiana Nostrum omnium experientia nil magis constat, quam morbos æquabilem quamdam, certam & individuum in motibus periodisque suis constantiam, servare; certas pariter in progressibus maturationibusque regulas. Et sicuti hæc omnia oriuntur a specifica quadam, & cuilibet propria exaltatione, sive ut dicam specificatione humoris peccantis [...]» (*De praxi medica*, p. 3, 92).

La malattia esiste, come essenza specifica, ancor prima di fissare una propria sede nell'organismo. Quando ciò avviene, le manifestazioni esterne del morbo sono diverse, restando identica la natura essenziale del morbo stesso.<sup>37</sup> La definizione dell'essenza della malattia e la sua classificazione per genere e differenza specifica devono quindi precedere, afferma Baglivi, qualsiasi intervento sul malato. Per individuare la natura di un morbo non è però sufficiente conoscerne la storia clinica. Baglivi pone fra i principali *desiderata* del sapere medico la trattazione della storia e divisione delle cause e ad essa dedica ampio spazio all'interno del *De praxi medica*.<sup>38</sup> Seguendo Sydenham, il medico dalmata ribadisce che solo le cause procatartiche ed occasionali, manifestandosi ai sensi, sono determinabili in modo assoluto. Delle altre è impossibile, ma d'altronde non indispensabile al fine della diagnosi e della terapia, una conoscenza certa.<sup>39</sup> Le cause dispositive sono infinite, perché infinite sono le proprietà interne che predispongono il sangue a ricevere i vari morbi e la determinazione delle cause prime costituisce uno dei problemi più difficili della medicina:

«Nihil est tam arduum humanæ sedulitati, quam investigatio causæ illius primoprime, & proximæ, quæ singulos morbos in actum provocat, & hominem immediate lædit. Hoc est, quod erroribus

vol. II, p. 496 e seg.; *De praxi medica*, p. 94 e seg.), riportato da Baglivi quasi alla lettera, si confrontino, rispettivamente, *Opera medica, cit.*, vol. I, p., 9-10, 21, 142, vol. II, p. 571; *De praxi medica*, p. 102, 104-105, 85, 68.

<sup>37</sup> Baglivi porta l'esempio dell'«umore isterico»: «Præfata omnia succedunt quando hystericus humor hinc inde vagatur, necdum sedem fixit; at si contingat ut aliqua in parte consistat, morbos producet una cum symptomatis, tali parti præ ceteris essentialibus. Ita si caput occupaverit, vel apoplexiam, vel dolorem, vel alios capitis morbos simulabit. Si nervorum systema, motus convulsivos. Si cor, palpitationes & angores. Si pulmones, tussim, asthma, & reliquos illorum morbos. Si colon intestinum, dolorem colicum pertinacissimum», *De praxi medica*, p. 93.

<sup>38</sup> «Post absolutam methodum perficiendi historiam morborum per phænomena sua, proximum est, ut eandem instituamus per causas illos producentes [...]. Et sane inter præcipua artis nostræ desiderata illud merito reponimus, ut scilicet singuli quique morbi in tot species subdistinguantur, quot sunt morbi primarii, a quibus foveatur, aut causæ vehementes constantesque, a quibus producuntur [...]», *ibidem*, p. 101, 102.

<sup>39</sup> Cfr. *Ibidem*, p. 104-105; SYDENHAM, *op. cit.*, p. 21.

gravissimis ansam præbuit incredibilem, scissionesque ingeniorum, quas medicinas hodierna amare collacrymatur, excitavit» (*op. cit.*, p. 103).

Tuttavia, a differenza di Sydenham, Baglivi non rinuncia allo studio razionale delle cause remote ai sensi: la ricerca deve prendere le mosse dall'osservazione dei fenomeni morbosi e, attraverso particolari artifici, tentare di risalire alla causa prima di ciascuna malattia. Egli elenca alcuni di questi artifici: la determinazione delle cause che si manifestano ai sensi, con particolare attenzione ai sintomi (cause immediate); l'analisi chimica<sup>40</sup> delle sostanze secrete o ritenute; il metodo *ab juvantibus & lædentibus*, anch'esso fondato sull'analisi chimica delle sostanze utili e nocive all'organismo (definita la natura delle particelle di un certo *remedium* si risale, secondo il principio *contraria contrariis*, alla natura delle particelle del fluido infetto); l'osservazione dell'evolversi di una malattia in un'altra di simile o di diverse specie; l'osservazione dell'alterazione delle principali funzioni organiche e dei sintomi concomitanti.<sup>41</sup> Anche l'anatomia patologica, microscopica e comparata, se guidate dalle conoscenze cliniche, sono indispensabili, secondo Baglivi, alla ricerca delle cause. Egli supera quindi l'atteggiamento scettico di Sydenham nei confronti della medicina teorica, affermando la continuità e la stretta connessione esistente fra osservazione clinica, ricerca anatomica, fisiologia, patologia e conoscenze desunte dalle altre scienze.

«Methodus enim cum sit quædam veluti architectura ædificii Medici, & fundamentum curationum, absoluta esse non poterit, nisi per vias a talibus indicatas scientiis [anatomia, chimica, filosofia sperimentale, botanica], sui partes invicem perficiantur, atque in unitatem veritatis & naturæ conspirent» (*op. cit.*, p. 8).

## 2. La fisio-patologia solidista del *De fibra*

### 2.1. *L'ipotesi dell'uomo macchina*

Nel X capitolo del *De homine*<sup>42</sup> Thomas Hobbes affronta il problema del diverso statuto epistemologico delle scienze i cui principii sono noti in assoluto, in quanto stabiliti per convenzione,<sup>43</sup> sui quali si fondano dimostrazioni *a priori*, e le scienze fisiche, i cui principii sono stati posti dallo stesso Autore della natura, e per questo «non sono in nostro potere». I fenomeni naturali possono essere spiegati solo partendo dagli effetti, con una dimostrazione *a*

<sup>40</sup> Sul problema dell'analisi chimica dei fluidi cfr. *infra*, 3.1.

<sup>41</sup> Cfr. *De praxi medica*, p. 106.

<sup>42</sup> Lo stesso problema viene trattato nel capitolo XXV del *De Corpore*.

<sup>43</sup> O perché autoevidenti, come nel caso del sistema cartesiano. Le scienze di cui parla Hobbes sono la matematica, l'etica, la politica.

*posteriori*. Eppure, afferma Hobbes, anche nelle spiegazioni *a posteriori* della fisica risulta indispensabile una componente dimostrativa apriorica, senza la quale qualsiasi discorso scientifico risulta impossibile.

«E poiché nelle cose naturali che nascono dal moto non è possibile neppure procedere con un ragionamento *a posteriori*, senza la cognizione di ciò che consegue ad una qualunque specie di moto, e non è possibile giungere alle conseguenze dei moti senza la cognizione della quantità, che è la geometria, non può accadere che certe cose non debbano essere dimostrate, con una dimostrazione *a priori*, anche dal fisico» («L'uomo», X, 5, in *Elementi di filosofia*, Torino, UTET, 1972, p. 590).

Le cause dei fenomeni naturali sono solo ipotetiche,<sup>44</sup> ma la loro spiegazione scientifica deve essere organizzata attraverso schemi dimostrativi fondati su principii assoluti.

Nel caso delle scienze biologiche, la formulazione di un metodo di ricerca scientifica appare ancor più problematica. Il modello teorico che, a partire dal XVII secolo, ebbe maggior diffusione, è senza dubbio la macchina antropoide cartesiana.

«Suppongo che il corpo non sia altro che una statua o macchina di terra che Dio forma espressamente per renderla il più possibile simile a noi: per modo che non solo dia ad essa all'esterno il colore e la figura di tutte le nostre membra, ma vi metta anche all'interno tutti i pezzi che si richiedono per fare sì che cammini, mangi, respiri e imiti infine quelle nostre funzioni che si può immaginare procedano dalla materia e non dipendano che dalla disposizione degli organi. Vediamo orologi, fontane artificiali, mulini e altre macchine simili le quali, pur non essendo fatte che da uomini, nondimeno hanno la forza di muoversi da sé in parecchie maniere diverse; mi sembra che non saprei immaginare tante specie di movimenti in questa che suppongo essere fatta dalle mani di Dio, né attribuire ad essa tanto artificio che non abbiate motivo di pensare che ve ne possono essere ancora di più» («L'uomo», in *Opere scientifiche*, vol. I, *La biologia*, Torino, UTET, 1966, p. 57-58).

L'automa, come tutta la ricostruzione del mondo operata da Cartesio, è solo una «favola»,<sup>45</sup> una necessaria ipotesi di lavoro che consente spiegazioni di tipo meccanicista della fisiologia animale. Le stesse leggi che regolano il funzionamento degli organi delle chiese o delle opere di ingegneria idraulica dei giardini reali<sup>46</sup> possono essere applicate al corpo vivente, le cui funzioni fisiologiche risultano quindi determinate in senso assoluto, anche da un punto di

<sup>44</sup> «Dò inizio, ora all'altra parte [la fisica], cioè comincio a ricercare, partendo dalla nostra conoscenza sensibile dei fenomeni o effetti della natura, il modo in cui essi non dico sono stati generati, ma han potuto essere generati». «Il corpo», XXV, I, in *Elementi di filosofia*, cit., p. 377.

<sup>45</sup> Cfr. lettera a Mersenne del 25 febbraio 1630, e *Monde*, VI, XI.

<sup>46</sup> CARTESIO, «L'uomo», *Opere scientifiche*, cit., p. 72, 113.

vista quantitativo, in quanto considerate esclusivamente sotto il profilo del movimento, retto dai principii della meccanica.

È chiaro che la complessità dell'organismo vivente, creatura divina, non è riducibile ai semplici schemi elaborati dall'intelletto umano. In linea teorica è tuttavia lecito credere nella possibilità di costruire macchine sempre più elaborate, che imitino tutti i processi dei corpi reali.<sup>47</sup>

Una significativa testimonianza di come il modello cartesiano venne accolto nell'ambiente medico del tempo è data dal «Discorso sull'anatomia del cervello», che Stenone tenne a Parigi nel 1665.<sup>48</sup> La tesi di fondo, a sostegno della quale il medico danese porta numerose argomentazioni, è che il cervello, capolavoro della creazione, è per lo più sconosciuto all'uomo.<sup>49</sup> L'arretratezza delle tecniche di dissezione e delle conoscenze fisiologiche, unita all'effettiva difficoltà nel determinare la struttura di un organo che, al ricercatore, appare di volta in volta diverso, a seconda del metodo con cui viene analizzato, hanno favorito la nascita di molteplici teorie, tutte ugualmente infondate da un punto di vista anatomico. Date queste condizioni gli elogi di Stenone vanno alla spiegazione meccanicista dell'automa cartesiano.

«Dominus vero Cartesius magis perspicax fuit in detegendis erroribus historiae de homine quam habemus, quam ut veram ipsius fabricam explicandam susciperet. Idcirco in suo de homine tractatu, talem delineare non aggreditur; sed nobis machinam tantummodo exponere, quæ universa, quorum capax est homo, exercent munia. Non desunt ex ipsius etiam fautoribus qui diversi ab eo non nihil abeunt: attamen eam fuisse autoris mentem, ex operis ipsius exordio, patet. Atque eo sensu possumus, citra hyperbolem, asserere Clariss. Dn. Cartesium cæteris Philosophis in hoc negotio palmam eripuisse. Quippe is primus fuerit, qui cunctas hominis, ac præcipue cerebri functiones mechanice ausus sit explicare. Delineant alii hominem ipsum, solam machinam nobis Dn. Cartesius profert [...]» (*Dissertatio de cerebri anatome*, Lugd. Batav. 1671, p. 14-15).

Buona parte della *Dissertatio*, peraltro, è dedicata alla critica della teoria cartesiana della ghiandola pineale, ma — chiarisce Stenone — l'obiettivo polemico non è lo stesso Cartesio, bensì i cattivi interpreti delle sue concezioni biologiche, vale a dire coloro i quali hanno confuso il modello astratto con la realtà dell'organismo vivente. Se è vero che questa ambiguità è a volte presente negli

<sup>47</sup> In questo senso si sviluppa, a partire dal XVII secolo, una ricerca di carattere sperimentale, tesa alla realizzazione concreta di macchine che, funzionando secondo le leggi della fisica, spieghino un numero sempre maggiore di processi fisiologici. Cfr. L. BELLONI, «Schemi e modelli della macchina vivente nel Seicento», *Physis*, V, 1963, 3.

<sup>48</sup> Il Discorso, in lingua francese, venne tradotto in latino e pubblicato per la prima volta a Parigi nel 1669, con il titolo *Dissertatio de cerebri anatome, Spectatissimis Viris D.D. Societatis apud Dominum Thevenot collectæ, dicata*.

<sup>49</sup> Cfr. *Dissertatio de cerebri anatome*, cit., p. 3.

autori che adottano l'ipotesi cartesiana, per cui l'automa meccanico tende a divenire la realtà, e ad influenzare in modo determinante l'interpretazione di qualsiasi fenomeno, è piuttosto nel senso opposto, quello originario, che l'ipotesi dell'uomo macchina viene utilizzata. Particolarmente chiara è la formulazione metodologica elaborata nella *Risposta del Dottor M. Malpighi alla lettera intitolata «De recentiorum medicorum studio dissertatio epistolaris ad amicum»*:

«Nelle cose dunque della Natura, che opera per necessità sempre uniforme, la sagacità dell'uomo non è di così poca attività, che non possa arrivare a svelare buona parte de' suoi artifici. Così vediamo con ammirazione li scoprimenti nell'Astronomia, nelle meteore, delle quali l'ingegno humano penetra le loro cause, et in oltre si avvanza formando iridi, piogge, ghiaccii, et i fulmini stessi, che pur troppo proviamo più crudeli di quelli della Natura: Lo stesso potiamo dire delle macchine del nostro corpo, che sono la base della medicina; attesoche queste sono composte di corde, di filamenti, di travi, di leve, di tele di fluidi scorrenti, di cisterne, di canali, di feltri, di crivelli, e di somiglianti machine. L'uomo esaminando queste parti con l'anatomia, con la filosofia, e con la meccanica, si è impossessato della struttura, e dell'uso d'esse, e procedendo anche a priori è arrivato a formarne modelli, con i quali pone sotto l'occhio la causalità di quell'effetto, e ne rende la ragione a priori, e con la serie di queste, aiutato dal discorso, intendendo il modo dell'operare della Natura, fonda la fisiologia, e patologia, e successivamente l'arte della medicina» («Risposta», *cit.*, in *Opere scelte*, Torino, UTET, 1967, p. 512-513).

In un rigoroso sostenitore della concezione meccanicista dei fenomeni biologici quale Giovanni Alfonso Borelli, le spiegazioni causali restano sempre legate all'ipotesi soltanto probabile della macchina antropoide:

«Videtur automa imbratitem quandam similitudinem cum animalibus habere, quatenus ambo sunt corpora organica se moventia, quæ legibus mechanicis utuntur, & ambo a facultatibus naturalibus moventu. Videamus modo, an ex artificialium cognitione rerum naturalium proprietates indagare aliquo pacto possimus» (*De motu animalium*, Lugd. in Batavis, 1685, vol. II, p. 164).

Anche fra gli autori più vicini alle teorie iatrochimiche che alle spiegazioni causali di tipo meccanicista, la diffusione del modello dell'uomo macchina è legata alla necessità di definire teorie verosimili — mai vere — della fisiologia animale. Dopo aver criticato Stenone per essersi astenuto, a causa della complessità del problema, dal formulare una teoria sulla contrazione muscolare,<sup>50</sup> Thomas Willis, nel *De motu musculari* (1670), aggiunge:

«Et quidem de materia hac abstrusa, etsi me quicquam certius, quam alios indagare, aut proferre posse, minime confidam: att-

<sup>50</sup> «Contractionis modus determinatu difficilis, cum a repletionione fibrarum multi eam deducant, ab inanitione nonnulli, quidam vero ad utramque confugiant. Temerarius essem, si hic meum interponerem arbitrium: quare de causis modisque *non liquere*, aperte pronuntio [...]». N. STENONE, *De musculis et glandulis...*, Lugd. Batav., 1683, p. 26.

men sicut in mechanicis, cum Automatis cujuspiam motus observare, ipsamque machinam in partes dirimere, & singularum artificium perpendere licebit, de phœnomenon ejus causis, & modis, si non omnium, saltem præcipuorum eruendis, haud dubitare solemus: pariter cum musculi structuram & partes, fibrarum motricium conformationes, dumque in motu sunt, gestus, & alterationes oculis intueri, ac animadvertere datur; quid est, cur de functionis motivæ rationibus, aut veris, aut quæ veris proximæ sunt, extricandis desperemus?» (*De motu musculari*, in *Opera omnia*, Venetiis 1720, pt. II, p. 313).

Analogamente il medico anti cartesiano W. Croone, nel *De ratione motus musculorum* (1664), elabora una spiegazione chimica del movimento muscolare, ma contemporaneamente utilizza, come espediente esplicativo, il modello teorico dell'uomo macchina.<sup>51</sup>

Il *De fibra motrice et morbosa*<sup>52</sup> di Baglivi, opera che viene presentata dall'autore stesso come il complemento teorico al *De praxi medica*,<sup>53</sup> rientra nel numero dei grandi lavori di ricostruzione «fantastica» dell'organismo animale. Già nel *De praxi medica* Baglivi aveva riconosciuto la necessità di un sistema teorico che renda ragione delle cause dei fenomeni morbosi; come nel caso dell'astronomia, anche in medicina è possibile sviluppare, intorno alla generazione e alla cura delle malattie, varie ipotesi, «fra loro diversissime, e qualche volta quasi finte per giuoco», purché ciascuna di esse sia costantemente confermata dall'osservazione clinica.<sup>54</sup> La fisiologia di Baglivi nasce quindi dalla pratica medica ed è orientata verso la patogenesi; a differenza del modello cartesiano, strumento puramente teorico, la macchina di Baglivi è costruita in funzione della pratica medica:

«Ea ergo, quæ superius attigimus argumento esse possunt luculentissimo, praxim hanc nostram, quam instituimus ad materiam solidorum corporis animati illustrandam, eo præcipue spectare, ut praxim potius medicam adjuvemus, & morborum naturam in-

<sup>51</sup> «His positis, existimemus animantis corpus nihil aliud nisi machinam quandam aut *automaton* esse...». W. CROONE, *De ratione motus musculorum*, Amstelodami, 1667, p. 18.

<sup>52</sup> Il *De fibra motrice et morbosa, nec non de experimentis ac morbis salivæ, bilis et sanguinis. Ubi obiter de respiratione, et somno. De statice aeris, et liquidorum per observationes barometricas, et hydrostaticas ad usum respirationis explicata. De circulatione sanguinis in testudine, ejusdem cordis anatome. Epistola ad Alexandrum Pascoli*, venne pubblicato per la prima volta a Perugia nel 1700. La seconda edizione, *Specimen quatuor librorum de fibra motrice, et morbosa...*, diversa dalla prima (non ci sono tuttavia modifiche nelle concezioni fondamentali della teoria solidista), venne pubblicata a Roma nel 1702. La parte *De fibra motrice et morbosa* della prima edizione, invariata, venne successivamente pubblicata nell'*Opera Omnia* (1704) con il titolo *Dissertatio I De anatome fibrarum, de motu musculorum ac de morbis solidorum...*

<sup>53</sup> «Sed missa tantisper necessitate bene medendi ex observationum legibus, & Coi Senis præceptis, res monet, ut meum Lectori sensum aperiam super hisce tractationibus, quas sum editurus, causamque profera, quæ me ad hoc opus adegit, quod Praxi a me de Novembri 1696 editæ pro Theoria deserviet». *De fibra...*, cit., p. 130. Già nel *De praxi medica* sono presenti alcuni riferimenti alla composizione del *De fibra*: cfr. p. 94 e p. 109-110, dove Baglivi accenna alle concezioni fondamentali della fisio-patologia solidista.

<sup>54</sup> Cfr. *supra*, l.1.

dicemus, quam ut theoricarum speculationum vanitatibus, & pompæ deserviamus; quæ quidem, cum quid ad usum redigere oportet, exiguo sane, imo nullo esse solet emolumento» (*Defibra*, p. 165).

Le dimostrazioni *more geometrico* sono sempre subordinate alle conoscenze e alle necessità della medicina pratica:

«Cui quidem respondeo, me in hoc de solidis specimine mere ad ampliandam praxim directo, non uti rigorosis legibus demonstrationum, quia morborum origo, progressus, & eventus omnes hujusmodi speculativas demonstrationes flocci faciunt ac spernunt; sed animo præconceptis ac bene perceptis generalibus quibusdam Mathematicæ principiiis ad hanc rem opportunis, regulas geometriæ observationi certæ affectionum fibrarum, non vero contra, observationem geometriæ accomodare in animo semper habuisse» (*op. cit.*, p. 180).

Nella *Præfatio* al *De fibra* il medico dalmata afferma di aver derivato la propria teoria, oltre che dall'osservazione empirica, dallo studio di Ippocrate. Il Vecchio Divino, prima della nascita della teoria umoralista galenica, avrebbe riconosciuto la priorità del solido sul fluido nei processi della fisiologia animale.<sup>55</sup>

Questo riferimento, seppure generico, all'autorità di Ippocrate, dimostra come, anche nel *De fibra*, permanga l'intento iniziale di Baglivi, quello di combattere, questa volta anche sul piano teorico, sia la tradizione galenica, sia le dottrine dei *chymici*, facendo ricorso ad un sapere medico che utilizzi le nuove conoscenze scientifiche, all'interno di un sistema coerente e funzionale ai precetti pratici della medicina delle origini. La figura di Ippocrate come padre dell'ipotesi solidista sembra voler confermare la tesi della priorità della medicina pratica su quella teorica. La posizione sostenuta da Baglivi nel *De praxi medica* non appare, nel *De fibra*, sostanzialmente mutata: la teoria solidista è solo una delle possibili ipotesi nate dall'osservazione, in grado di guidare e giustificare la pratica medica del clinico di formazione ippocratica.

Un ulteriore motivo che conferma la permanenza, nell'opera teorica, delle convinzioni espresse nel *De praxi medica*, è la tesi dell'impossibilità, nonché dell'inutilità, ai fini dell'attività pratica, di svelare le cause prime sia della vita animale, sia dei fenomeni patologici. Le cause prime di ogni funzione organica risiedono nei fluidi che sono, nella loro natura, indeterminabili.<sup>56</sup> Baglivi teo-

<sup>55</sup> «Dum igitur meo more *Hippocratem* assidua percurrerem, observavi in morborum curis ipsum nihil magis præcipere, quam Balnea, Fricationes, Exercitationes, Unctiones, Ustiones, Incisiones partium usque ad ossa, Ablutiones, Capitis Purgationes per sternutatoria, ejusdem Lotiones, Vellicationes, Suctiones, ac hujus generis remedia in solidis corporis humani partibus rem suam exercentia, quoniam in iis proxime adhibentur, non autem in fluidis, nisi solidorum ope; nondum rationem horum assequabar [...]. Hæc, inquam, mihi cogitanti in mentem venit suspicio optimum Senem, arcanam aliquam fovisse in animo speculationem de solidis, quam Posteris aperire abstinuit: quoniam de morbis, vi, & potestate solidorum cursim aliquid attingit: atque ad eam speculationem præfata remedia conformasse», *op. cit.*, p. 130.

<sup>56</sup> Oltre ai limiti delle possibilità osservative umane, che potrebbero, in linea teorica, essere superate, Baglivi lascia intendere che l'origine dei processi organici e patologici è un fenomeno

rizza quindi una macchina umana in cui quasi tutti i processi fisiologici siano riconducibili all'azione di corpi solidi, mentre l'intervento dei *liquores* nel metabolismo animale è considerato da un punto di vista esclusivamente meccanico, essendo il fluido ridotto ad aggregato di particelle, o a corpo solido, in quanto contenuto di un vaso.

Senza escludere la possibilità che all'origine della vita e dei morbi ci siano fenomeni di tipo chimico, Baglivi ipotizza un modello che si limiti a render ragione delle cause seconde, quelle che seguono le leggi meccaniche della materia e del movimento e che sono passibili di controllo empirico. La polemica è apertamente rivolta contro coloro i quali, pur utilizzando il modello della macchina antropoide, sostengono spiegazioni chimiche, spesso di ispirazione vitalista, del tutto prive di verifica empirica. Le loro ipotesi, ribadisce Baglivi, rientrano nel numero delle «creazioni della mente umana» che si sostituiscono all'osservazione dei fenomeni, anziché derivare da essa.

## 2.2. *La vita come equilibrio meccanico di forze*

Secondo una delle più antiche concezioni fisiologiche, uniformemente accettata fino al XVII secolo, la vita si identifica con il calore innato,<sup>57</sup> sede del quale è il cuore, principio dell'organismo, parte più nobile delle altre, *primum movens et ultimum moriens*.<sup>58</sup> Cartesio stesso riprende questa nozione tradizionale: nella macchina animale la vita deriva, oltre che dalla disposizione degli organi, da un processo di tipo fermentativo che avviene nel cuore e che causa il movimento del sangue e degli spiriti animali.<sup>59</sup> Cartesio attribuisce alla fermentazione, principio derivato dal pensiero alchimistico, un significato puramente meccanico: il «fuoco senza luce», contenuto nei pori della carne del cuore, provoca l'immediata rarefazione del sangue che, *guttatim*, scende nei

comunque irriducibile a spiegazioni causali di tipo meccanico. «Humana vita nutritur, & coalescit spiritali aura, quæ anatomico cultro haud quaquam subiicitur. Minimum quoddam, quoddam inquam minimum, unde morbi ortum accipiunt, integre percipi, neque intelligentia potest comprehendendi, eoque minus redigi in potestatem anatomicæ artis [...]». *De fibra*, p. 129. Cfr. anche *De praxi medica*, p. 3. Sul complesso problema del ruolo dei fluidi organici nel sistema solidista cfr. *infra*, l.3.

<sup>57</sup> Si tratta di una nozione comune nella fisiologia greca, presente nel *Corpus Hippocraticum* (*De diæta*, I, 9-10; *Aphorismi*, I, aff. 14, 15; *De natura humana*, 12), in ARISTOTELE (*De partibus animalium*, III, 670a20), in GALENO (*De naturalibus facultatibus*, II, VIII; III, VI).

<sup>58</sup> Con questa formula, ancora presente nel *De motu cordis* harveyano, la tradizione tramandava l'insegnamento aristotelico. Cfr. *De generatione animalium*, II, 741b15; *De partibus animalium*, III, 4.

<sup>59</sup> «Nondimeno mi sembra che il cuore sia detto giustamente il primo a vivere e l'ultimo a morire; infatti la vita non consiste nel movimento dei muscoli, ma nel calore che c'è nel cuore». «Frammenti», in *Opere scientifiche, cit.*, p. 349. Sebbene accetti la teoria harveyana della circolazione sanguigna, Cartesio considera il cuore non come un muscolo, ma come un *parenchyma* passivo rispetto al moto del sangue, che ne provoca la dilatazione. Per Cartesio, come per Galeno, la fase attiva del moto cardiaco è la diastole. Sulla teoria cartesiana del moto cardiaco e del calore vitale cfr. *L'uomo*, p. 59, 61-63, 154; *Discorso sul metodo*, p. 168; *Descrizione del corpo umano*, p. 194-195, 240-242; *Le passioni dell'anima*, p. 257-258; in *op. cit.*

ventricoli, e la conseguente diastole dell'organo. Il processo è identico a quello che si verifica nei corpi inorganici. Contro le concezioni dell'età rinascimentale, che consideravano il *calor innatus* come manifestazione corporea dell'elemento astrale,<sup>60</sup> Cartesio rifiuta la distinzione fra fuoco etereo ed elementare: i fenomeni fermentativi sono la causa del calore del cuore come delle lievitazioni, dell'accensione del fieno umido o della calce unita all'acqua. Sebbene venga da Cartesio interpretato in senso nettamente meccanicista, il principio di fermentazione resta comunque legato a processi di tipo vitale, o almeno chimico. Forse per questa irriducibile ambiguità, quella di fermentazione è una delle nozioni più diffuse nelle scienze biologiche del XVII secolo, attorno alla quale convergono, spesso con intenti concordistici, gli interessi di *chymici* e meccanicisti.

Sui principii di fermentazione e di identità fra vita e fiamma si fondano la fisiologia e la patologia di Thomas Willis (1621-1675), medico inglese che rielabora con originalità gli insegnamenti degli spagiristi e le teorie cartesiane. Willis sostiene l'esistenza, negli animali come nell'uomo, di un'anima corporea di natura ignea, coestesa all'organismo e distinta in una parte «flammea», quella del sangue, ed in una parte «lucida», quella del fluido nerveo. L'unione della parte sottile del sangue, costituita da particelle sulfuree,<sup>61</sup> con le particelle nitrose immesse attraverso la respirazione, provoca l'accensione della fiamma, vale a dire la vita.<sup>62</sup> La fiamma del sangue non ha la potenza distruttrice del fuoco visibile, ma è di una specie propria, destinata dal Creatore a funzioni vivifiche. Interessante notare come Willis distingua fra il processo fermentativo del sangue, che provoca il rinnovamento e la depurazione del fluido dalle particelle dannose o superflue, e l'accensione del sangue, dalla quale deriva la vita.<sup>63</sup> Il

<sup>60</sup> Già Aristotele aveva rilevato la differenza fra il fuoco del mondo sublunare e ciò che rende fecondi i semi, che è qualcosa di analogo all'elemento di cui sono costituiti gli astri. Cfr. *De generatione animalium*, 736b-737a.

<sup>61</sup> Nel *De fermentatione* (completato entro il 1656 ma pubblicato a Londra nel 1659 insieme al trattato sulle febbri con il titolo *Diatribæ duæ medico-philosophicæ, quarum prior agit de fermentatione... altera de febribus*) Willis afferma di aderire alla teoria dei cinque principii spagirici (i *Tria* paracelsiani più *phlegma* e *caput mortuum*), considerati non come Enti semplicissimi, ma come sostanze ultime qualitativamente differenti in cui i composti naturali vengono risolti. Cfr. *De fermentatione*, in *op. cit.*, pt. I, p. 1-2. Sullo sviluppo della teoria paracelsiana dei *Tria prima*, dalle prime soluzioni concordistiche di Quercetanus alla critica sostenuta da Boyle nel *Chimico scettico* (1661), cfr. H. METZGER, *Les Doctrines Chimiques en France du debut du XVII<sup>e</sup> à la fin du XVIII<sup>e</sup> Siècle*, Paris, A. Blanchard, 1969.

<sup>62</sup> «Proinde si ostendero, hæc eodem ritu *flammæ*, ac *vitæ*, iisdem *solis* competere, extra dubium habendum esse arbitror, *vitam ipsam flammæ speciem quamdam esse*». *De sanguinis incallescencia sive accensione* (I ed. 1670), in *op. cit.*, pt. I, p. 306. Willis riporta, a sostegno di questa teoria, gli esperimenti boyliani *in vacuo*. Solo in quest'opera, tuttavia, Willis sostiene la teoria del nitro-aereo come *pabulum* della combustione; in tutte le opere precedenti afferma invece che entrambi i generi di corpuscoli sono contenuti nel sangue. Cfr. *infra*, 2.4.

<sup>63</sup> Cfr. *De fermentatione*, p. 23-25; *De sanguinis incallescencia...*, p. 305-306. Per Willis la fermentazione non provoca, nel fluido, aumento di temperatura, bensì separazione delle particelle eterogenee. Questa distinzione fra fermentazione ed accensione non è chiara nel *De febribus* (1651), dove moto e calore del sangue dipendono entrambi dalla fermentazione di particelle sulfuree unite agli spiriti del sangue. Cfr. *De febribus*, p. 30-33. Mayow criticherà la distinzione willisiana tra fermentazione ed accensione del sangue. Cfr. *infra*, 2.4.

calore non è ceduto dal cuore al sangue, come voleva la teoria tradizionale, ma dal sangue acceso al cuore e a tutto l'organismo. Dal sangue arterioso della zona corticale del cervello e del cervelletto, per un processo chimico di distillazione, fermentazione e sublimazione, si generano gli spiriti animali, cioè l'anima lucida, veicolo della quale è il fluido nerveo.<sup>64</sup> Essa è *lumen*, raggio di luce emanante dalla fiamma del sangue, e si diffonde, per irradiazione attraverso i nervi, a tutte le parti dell'organismo, alle quali imprime movimento e sensibilità. L'analogia degli spiriti animali con i raggi luminosi è l'unica, secondo Willis, in grado di dare un'idea della natura «dinamica», potenziale di tali spiriti:

«Itaque lumen, quando in cameram obscuram intromittitur, totamque e vestigio illuminat, concipere oportet, lucis ita celerrime diffusæ particulas esse *duplicis generis*; nempe *aliæ* sunt corpuscula ab ipso lumine emissa, [...] ac insuper *aliæ* particulæ luminosæ sunt corpuscula velut ætherea prius intra poros aeris existentia, quæ a prioribus agitata, & velut accensa contexturam quasi flammeam, tenuissimam licet, in toto diaphano expansam efficiunt. Pari modo Spiritus Animales e compage medullari in Nervos emanantes sunt velut radii ab ipso lumine diffusi, atque spiritus alii, ubique in fibris scatentes quasi particulæ lucidæ aeri inclusæ, ac insitæ se habent, quæ a prioribus actuantur, atque in motum ab iis suscitata facultatis, tum *sensitivæ*, tum *locomotivæ* actus perficiunt» (*De cerebri anatome*, in *Opera omnia*, Venetiis, 1720, pt. I, p. 156).

Gli spiriti animali di Willis non agiscono in modo meccanico, come quelli dell'automa cartesiano; essi sono dotati sia di *virtus obiectiva*, per cui possono ricevere le impressioni dagli oggetti esterni, sia di *virtus activa*: uniti alle particelle elastiche contenute nel sangue, generano una vera e propria esplosione che, producendo energia, causa la contrazione muscolare. Come la fiamma e la luce, ciascuna delle due parti dell'anima corporea è *ἐνεργητικὰ*, *vinculum* fra l'inanimato e l'anima razionale. Queste nozioni di matrice neoplatonica, contro le quali Cartesio aveva affermato il radicale dualismo delle sostanze, vengono riprese da Willis, ed inserite in un contesto che solo apparentemente si avvicina a quello cartesiano, ma che in realtà rivela una opposta concezione dei fenomeni vitali. Secondo il medico inglese esiste infatti continuità, non frattura, fra realtà inanimata ed animata:

«[...] nempe inter *corpus insensile*, ac *sensile* haud multo majus describimus esse, quam inter *accensum, inaccensumque*, & tamen hoc ex illo fieri passim cernimus; quidni partier existimemus, *sensile* fieri ex *insensili*? [...] Dein quod vulgo traditur, *materiam, e qua res naturales constant, esse mere passivam, & neutiquam moveri, nisi in quantum ab alio movetur*, verum non est; quin potius e contra, *Atomis*, quæ sublunarium materies sunt, plurimæ adeo sunt activæ & *ἀντοχίνεται* [...]» (*De anima brutorum*, in *op. cit.*, pt. II, p. 28).

<sup>64</sup> Sul processo di formazione dell'anima lucida cfr. *De anima brutorum*, in *op. cit.*, pt. II, p. 20-21; *De cerebri anatome*, in *op. cit.*, pt. I, p. 134 e seg.

Dall'unione di particelle inanimate, ma potenzialmente attive, deriva l'esplosione, che è produzione *ex novo* di energia vitale non riconducibile alle leggi meccaniche della materia in movimento.

Un esempio significativo di come queste concezioni di calore organico e di fermentazione potessero venir reinterpretate in senso meccanicista è dato dalle teorie fisiologiche del *De motu animalium* di Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679). In quest'opera il calore innato, da principio esplicativo, diviene un fenomeno come gli altri, del quale è necessario individuare la causa fisica o chimica. Borelli riprende da Willis l'ipotesi del movimento muscolare come esplosione: alla mistione di sangue e fluido nerveo segue l'*ebullitio* fermentativa del composto, ed a questa la contrazione. Egli non distingue, come Willis, fra fermentazione ed accensione del sangue; la sua spiegazione del processo fermentativo rende conto, contemporaneamente, della produzione di forza motiva e di calore:

«Modus vero mechanicus, quo talis ebullitio & effervescentia perficitur, non est diversus ab eis, qui per vulgarem fermentationem fiunt, in quibus omnibus non creantur de novo vires motivæ, sed illæ, quæ impediabantur, sui juris factæ, exercere possunt suam naturalem indolem; nempe quia particulæ misti corporis, quæ sponte sua moveri potuissent, nisi impeditæ fuissent a textura & colligatione partium crassiorum & terrearum, postea vinculis solutis & postliminio sibi redditæ, suam indolem motivam exercere valent» (*De motu animalium*, Ludguni in Batavis, vol. II, p. 47).

Come nell'automa cartesiano, la fermentazione è un processo puramente meccanico, che si verifica per modificazione della *textura* delle particelle costituenti il composto. Il sangue, come anche il latte, ha una struttura «spumosa»: le parti più crasse e glutinose circondano e trattengono, come in piccole sfere, il succo sieroso ricco di sali. Il fluido nerveo (o, nel caso del latte, le sostanze acide aggiunte), dalla natura spirituosa e volatile, scioglie le parti crasse del sangue, liberandone le particelle saline e solfuree, che ne determinano l'*ebullitio*.<sup>65</sup> A causa di tale moto vorticoso, i corpuscoli agiscono con forza percussiva sulle fibre muscolari, provocandone la contrazione. Il calore è un effetto, non una causa di tale movimento, poiché è prodotto dalla liberazione di particelle ignee, presenti in tutti i composti. È evidente come l'intento di Borelli sia quello di ricondurre alle leggi della materia e del moto ogni processo che implichi la produzione di energia.<sup>66</sup> La maggior parte degli argomenti del *De motu animalium* è infatti volta a dimostrare il carattere meccanico di ogni trasformazione chimico-fisica dell'organismo vivente. Ci sono tuttavia due fenomeni fi-

<sup>65</sup> Cfr. *op. cit.*, p. 186-193; *De fermentatione, cit.*, p. 23-24, in cui Willis spiega in modo quasi analogo la fermentazione del latte. Secondo Willis questo è, tuttavia, solo uno dei numerosi modi in cui la fermentazione può verificarsi.

<sup>66</sup> Cfr. *De motu animalium, cit.*, prop. CXXXVI, p. 181, in cui Borelli tratta il problema dell'origine delle facoltà e delle qualità attive facendo riferimento implicito all'omonima opera di Boyle.

siologici, quello della costituzione dei tessuti organici e quello dell'origine del primo impulso motorio nell'embrione, per la spiegazione dei quali Borelli ammette l'esistenza di una non ben definita *vis plastica* del fluido nerveo, affine alla forza magnetica:

«Quia tunc succus nerveus effundi e cerebro potest per omnes partes, & sua facultate plastica & activa vitalem formam & animasticam confert particulis, a sanguine reparatis eas madidando & irrorando, modo quidem analogo ei, quo virtus magnetica ferrum suo afflatu vivificat» (*op. cit.*, vol. II, p. 299).<sup>67</sup>

Consapevole dei limiti delle dimostrazioni *more geometrico* nell'ambito delle scienze biologiche, Baglivi costruisce un modello meccanico nel quale qualsiasi ipotesi esplicativa sia fondata esclusivamente sui principii della materia e del movimento.<sup>68</sup> Egli dichiara in modo esplicito quali siano i vantaggi di questa concezione dei fenomeni fisio-patologici: tali principii, a differenza delle antiche nozioni metafisiche, possono essere immaginati ed esperiti praticamente. Come nel *De praxi medica*, anche nel *De fibra* il medico distingue fra le ipotesi passibili di controllo empirico e quelle «sognate» dalla mente umana, delle quali è impossibile, anche in linea di principio, il controllo sperimentale o anche una semplice verifica empirica. Tali sono, secondo Baglivi, tutte le teorie dei *chymici* sulla natura ed i fenomeni dei fluidi organici. Nessuno, egli dichiara, ha mai visto o provato l'esistenza del succo nerveo e tantomeno ne ha potuto determinare la natura.<sup>69</sup> Per questo l'operazione di Baglivi non è tanto quella di ricondurre le teorie chimiche allo schema meccanicista, quanto quella di escludere il più possibile dal proprio modello tali teorie. Nella macchina bagliviana le funzioni dei fluidi, ai quali erano legate nozioni ambigue come quella di fermentazione o di calore vitale, vengono ridotte al minimo e sostituite, per lo più, dall'azione dei corpi solidi, lo stato e i moti dei quali sono completamente determinabili. I fenomeni senso-motori e fisio-patologici, fin dall'antichità attribuiti all'azione degli spiriti animali e dei *liquores* organici, sono da Baglivi imputati ai movimenti oscillatorii dei solidi dell'organismo:

«Hoc posito principio elateris, & oscillationis continuæ solidorum, eæ omnes facile corruunt opiniones, quæ ad hæc usque tem-

<sup>67</sup> Cfr. anche p. 282; nel *De vi percussionis* Borelli fornisce una spiegazione tutt'altro che meccanicista del magnetismo, utilizzando analogie con i fenomeni chimici e fermentativi. Cfr. *De vi percussionis*, Ludguni Batavorum, 1686, p. 145 e seg.

<sup>68</sup> Già nel *De praxi medica* (p. 168), Baglivi aveva individuato nella figura e nel movimento i principii su cui fondare la più verisimile delle ipotesi esplicative dei fenomeni morbosi.

<sup>69</sup> «Ecquis illud unquam vidit, vel experimentis probavit? Revera dari ab effectibus deduci potest, sed igneum illud esse, sulphureum, nitro salinum, & impetuosum, adinstar pulveris pyrii, meno prudens audacter asseret; quamobrem prudentius se gerant imposterum Medici, qui ad nauseam usque ingentem vim, activitatem, & potestatem spiritibus, & fluido nerveo adscribunt». *De fibra*, p. 159. La polemica con Willis è evidente.

Nonostante queste affermazioni Baglivi riconosce l'importanza, nella pratica medica, dell'analisi chimica dei fluidi organici. Le *Dissertationes* sulla saliva, il succo biliare ed il sangue, contemporanee al *De fibra*, costituiscono un fondamentale aspetto dell'opera bagliviana, difficilmente riconducibile alle usuali categorie «iatrochimica-iatromeccanica». Sul problema cfr. *infra*, 3.1.

pora prodire circa imaginaria viscerum fermenta, facultates eorum coquentes vel expellentes, archeos, cardimelechos, atque alia hujusmodi futilia, inania, de separationibus, præcipitationibus, filtrationibus, & si quæ sunt alia iis consimilia» (*De fibra*, p. 167).

Quella solidista è una teoria dei moti interni ed esterni dei corpi viventi; le leggi che regolano tali movimenti sono quelle della fisica galileiana, soprattutto del *De vi percussionis* (1667) e del *De motionibus naturalibus a gravitate pendentibus* (1670) di Borelli, nonché le leggi sull'elasticità e la pressione dei fluidi di Torricelli, Mayow e Boyle. Per poter spiegare tutte le funzioni fisiologiche senza far ricorso alle tradizionali *facultates* galeniche o alle teorie iatrochimiche, Baglivi ipotizza, nel proprio autonomo umano, l'esistenza di due sistemi distinti, sebbene non reciprocamente indipendenti, sottoposti a due diversi principii motori: il cuore e le meningi cerebrali:

«Corpus humanum instar circuli est quod principio caret, & fine. In tot partium plexibus, multiplicitate, varioque, ac pene incredibili earumdem progressu, difficile est certum reperire principium, ex quo singula suam ducant originem. Istius rei conscius Hippocrates magnus censebat non extare tale principium: verum partes a partibus oriri, illasque in alias desinere. [...] Et quamvis quod spectat structuram, id verum esse arbitraret: attamen si motum partium respiciam, ejusdem origo, processus, & finis latissime patent. Etenim cum hominis vita conflata sit ex assiduo, regulari, & æquilibrato solidorum, & fluidorum motu: ideo ne is invertatur duo obtinuit principia moventia, Cor nempe, duasque cerebri membranas [...]» (*De fibra*, p. 135).<sup>70</sup>

Il cuore è il primo motore delle parti costituite da fibre carnee, mentre la dura e la pia madre controllano le parti costituite da fibre membranose. Dalle osservazioni di anatomia comparata e di embriologia risulta infatti, secondo Baglivi, che due sono i generi di fibre che formano tessuti ed organi di qualsiasi animale. Nel feto di cinque settimane Baglivi rileva la differenza tra le fibre delle parti cartilaginee, dalle quali avranno origine le ossa e da queste, senza soluzione di continuità, tendini e muscoli, e le fibre delle parti molli, da cui deriveranno i rimanenti organi.<sup>71</sup> I due generi di fibre sono diversi per struttura e funzioni: al microscopio la fibra carnea appare costituita da innumerevoli, sottilissime fibrille parallele, unite a formare un piccolo fascio e tagliate, trasversalmente, da altre fibrille, anch'esse parallele fra di loro. La fibra membranosa è invece costituita da filamenti più sottili, di forme diverse, uniti non con ordi-

<sup>70</sup> Significativo è il riferimento al *De locis in homine*, in cui Ippocrate polemizza contro la medicina speculativa fondata su principii indimostrabili empiricamente.

<sup>71</sup> Cfr. *op. cit.*, p. 136. Nel *De fibra* Baglivi non si occupa del problema della generazione dell'organismo vivente. Pur sostenendo, contro la teoria della generazione spontanea, che ogni essere organico deriva dall'uovo (cfr. *Epistola a N. Andry*, p. 342), egli non offre una spiegazione causale del fenomeno. Nel *De fibra* egli parla di un embrione già parzialmente formato, della cui crescita è plausibile una spiegazione meccanica, senza tuttavia chiarire *ab initio* il problema dell'origine della vita. Lo sviluppo embrionale consiste in un progressivo indurimento delle fibre, secondo la tradizionale teoria ippocratica.

ne parallelo e retto, ma in modo irregolare ed ineguale.<sup>72</sup> A questa differenza strutturale corrisponde la differenza funzionale: le fibre carnee sono dotate di *vis motiva*, quelle membranose di sensibilità.<sup>73</sup> La classificazione dei due tipi di fibre appare tuttavia funzionale, più che altro, alla fondamentale distinzione dei due principii motori. L'omogeneità della *textura* e l'assoluta continuità fra le parti sono infatti condizioni indispensabili alla propagazione degli impulsi oscillatorii, generati nel cuore e nelle meningi, a tutto l'organismo o, viceversa, degli impulsi centripeti impressi dagli oggetti esterni agli organi di senso.<sup>74</sup> Gli studi di fisiologia e patologia consistono nella determinazione di tali movimenti; la vita non si identifica più con il calore o con i processi ad esso collegati, ma con l'equilibrio dinamico e la proporzione dei moti dei fluidi e dei solidi della macchina umana. Da questi dipendono i diversi temperamenti degli individui, nonché, nel caso dell'alterazione di tali equilibri, molte malattie.

«[...] at æquilibrium dicemus proportionem quamdam inter motum duræ matris, & motum cordis, inter motum oscillationis vilorum, seu solidorum membranorum unius partis cum solidis membranosis alterius; [...] inter fibras perpetuo se contrahentes, & inter fluida ad contactum fibrarum currentia; [...] in quibus omnibus vitale nostrum esse, nec non temperamentorum, complexionumque diversitas, & naturarum varietas consistit: major enim morborum pars eorumque frequentior causa oritur a mutata, sive varie affecta fluidorum, solidorumque, quæ se invicem impellunt, & impelluntur, proportionem, ut habebimus inferius» (*De fibra*, p. 153-154).

La forza ed il potere di imprimere i propri movimenti oscillatorii alle parti non sono equivalenti nei due principii motori: alla dura madre Baglivi attribuisce l'*imperium* su tutti i solidi ed i fluidi del corpo animato, compreso il cuore. La sua attenzione si concentra quindi sullo studio dell'anatomia e dei movimenti del solido meningeo. Le osservazioni anatomiche non sono, tuttavia, né originali né chiare ed appaiono subordinate all'esigenza di teorizzare un primo mobile, con caratteristiche adeguate, della macchina umana. All'antica distinzione fra la dura e la pia madre — già Galeno, nel *De usu partium*, aveva individuato le due meningi, attribuendo ad esse funzioni di protezione e sostegno della massa cerebrale — Baglivi non aggiunge nulla di nuovo, limitandosi ad affermare che la dura madre è costituita da un triplice ordine di fibre membranose sovrapposte e vicendevolmente intersecate.<sup>75</sup> Essa si espande all'interno

<sup>72</sup> Cfr. *Dissertatio I De Anatome fibrarum, de motu musculorum, ac de morbis solidorum*, p. 204. Il modello della struttura delle fibre carnee è ripreso da Stenone. Cfr. *Elementorum myologiæ specimen*, Florentiæ, 1667, p. 3; *infra*, 2.3.

<sup>73</sup> Questa distinzione, in Baglivi solo accennata, verrà ampiamente sviluppata da Albrecht von Haller, che elaborerà la teoria della differenza fra irritabilità e sensibilità.

<sup>74</sup> Cfr. *De fibra*, p. 163.

<sup>75</sup> «[...] duram matrem non esse Telam membranoram simplicem, sed ex tribus diversis fibrarum ordinibus compositam, quorum alter super alterum magno artificio extenditur, ac inter-

della sostanza cerebrale con dei «lacerti fibrosi» (le falci cerebrale e cerebellare) che ne suddividono la massa, in funzione della complessità delle operazioni cerebrali umane. La dura madre si insinua inoltre nelle suture del cranio con processi fibrosi che si espandono sulla superficie della volta cranica, producendo il pericranio. Così fissate ad una parete stabile, le meningi possono esplicare la loro funzione, che è analoga a quella del cuore: spingere il fluido nerveo ed imprimere la propria oscillazione a tutte le parti dell'organismo. La dura madre, *cor cerberii*, è dotata di un forte moto di sistole e diastole rilevabile, secondo Baglivi, anche ad occhio nudo. La teoria dei movimenti cerebrali non è nuova: Galeno ammette un moto diastolo-sistolico dei ventricoli del cervello, necessario alla produzione e diffusione dello pneuma psichico.<sup>76</sup> Willis, sebbene neghi l'oscillazione continua delle meningi, ne sostiene sia la sensibilità, sia la possibilità di moti contrattivi, come causa di varie malattie nervose.<sup>77</sup> Baglivi stesso accenna alla teoria della dura madre come diaframma del cervello, sostenuta da J. Mayow:

«Ad spiritus nitro-aereos in Cerebrum copia satis ampla deducendos, sanguinis arteriosi affluxus per se ipse sufficere non videtur: quapropter probabile arbitror, Meningem crassiorem, cerebro circumdatam, pulsationem quandam obire, a qua se contrahente sanguis ad cerebrum appulsus comprimitur [...]. Nempe verisimile est, Duram Matrem instar Diaphragmatis alterius se habere, cujus ope Cerebrum spiritus nitro-aereos haurit, & quodammodo respirat» (*Tractatus IV De motu musculari...*, in *Opera omnia medico-physica*, Hagæ-Comitum, 1681, p. 330-331).

In tutte queste teorie, i moti cerebrali o meningei sono collegati alla produzione e alla diffusione degli spiriti animali. Nella macchina bagliviana tale funzione delle oscillazioni diastolo-sistoliche della dura madre, sebbene presente, è secondaria rispetto a quella fondamentale di *maximus humani corporis elater*, cioè di primo mobile del corpo animato. La propagazione degli impulsi oscillatorii attraverso il solido continuo, più che l'irraggiamento del fluido nerveo alle parti, è infatti la causa del movimento e delle sensazioni.<sup>78</sup> L'ovvio problema è quindi quello di stabilire l'origine delle oscillazioni meningei:

«Qui duræ matris motum in animalibus vivis scrutabitur, observabit eam dum systolizat, ac diastolizat, tota sua mole eodem tempore systolizare, ac diastolizare, non vero per partes ad partes. Atque inde ut ad inveniendam causam motus duræ matris descendamus; communiter putant omnes eam pulsare ob arterias, quæ per ipsam propagantur. Alii credunt id fieri a nervis ad eam forsan re-

secantur adinvicem, horumque ordinum alter in ejus parte convexa, reliqui duo in ejusdem concava observantur». *Defibra*, p. 141. Non è assolutamente chiara la distinzione fra dura e pia madre, poiché di quest'ultima Baglivi non fornisce alcuna descrizione anatomica.

<sup>76</sup> Cfr. *De usu partium*, VII, 10, in *op. cit.*, p. 559.

<sup>77</sup> Cfr. *De cerebri anatome*, in *op. cit.*, p. 129-135.

<sup>78</sup> Al meccanismo della sensazione Baglivi accenna brevemente nella *Dissertatio*, I, p. 212.

currentibus. Demum probabilius mihi videtur pulsationem illam pendere a peculiari suarum partium constructione, & admirabili elatere in suis Fibris reposito, nec non peculiari æquilibrio fluidorum per eam circulantium cum dictis ejus elasticis fibrillis» (*Defibra*, p. 145).

Escluse fin dal principio le *virtutes* immateriali galeniche, Baglivi ritiene che le cause dell'oscillazione delle meningi non siano, come volevano le teorie precedenti, esterne: le pulsazioni delle arteriole cerebrali sono troppo deboli per propagarsi ai corpi solidi e l'esistenza di nervi motori non è stata anatomicamente provata. Distaccandosi dalla tradizione, egli ricava dalle più recenti teorie fisiche i principii meccanici su cui fondare la propria teoria. Le nozioni di elasticità sia dei solidi che dei fluidi, le proprietà del moto oscillatorio del pendolo, le leggi sul centro di gravità dei corpi, vengono applicate alla macchina animale: sia le fibre membranose delle meningi, sia le fibre carnee, in virtù della loro particolare *textura* (senza l'intervento di alcunché di «vitale»), sono dotate di *elater* innato:<sup>79</sup>

«Elater, seu vis elastica corporis ea est, qua corpus externa vi a figura sua detrusum, in pristinam figuram se ipsum restituere nititur. Dari hanc vim nemo negat, nam pressa corpora evidenter resurgunt, corporaque suo nisu restituta ab se alia abigere semper nituntur. Pro diversitate soliditatis partium in corporibus, diversus est etiam elater» (*op. cit.*, p. 164).

L'elasticità è una caratteristica puramente meccanica dei corpi; questi non sono dotati, per se, di alcun moto, ma, in ragione della diversa struttura delle particelle costituenti, oppongono una maggiore o minore resistenza alle forze che ad essi vengono applicate. Le fibre agiscono come piccole leve, in grado di moltiplicare e propagare qualsiasi minimo impulso motorio ad esse trasmesso.<sup>80</sup> Appare quindi chiaro in che cosa consista l'equilibrio fra fluido e solido, dal quale dipende la vita della macchina animale: il fluido imprime, «ai primordi della generazione»,<sup>81</sup> il moto elastico ai solidi, naturalmente predisposti all'oscillazione; questi, a loro volta, moltiplicando l'impulso iniziale, spingono e dirigono il moto dei fluidi. Ogni alterazione di questi movimenti, provocata da cause esterne o interne, determina la rottura dell'equilibrio, vale a dire la malattia.

<sup>79</sup> «Vis Elastica, sive impetus resiliendi a corporum rigidorum inflexione provenit; in quantum sc. ea inflexa ad pristinam figuram redire conantur». J. MAYOW, *Tractatus primus...*, in *Opera omnia*, cit., p. 100. Sulla nozione di *elater* cfr. *infra*, 2.4.

<sup>80</sup> Cfr. *De vi percussiois*, Lugd. Batav., 1681, p. 193 segg. Va notato come l'incremento di forza venga spiegato in termini esclusivamente meccanici.

<sup>81</sup> Come si è già accennato, Baglivi non chiarisce come ciò avvenga. Un unico riferimento alle parti prolifiche dello sperma, che producono il moto elastico nei solidi e nei fluidi dell'embrione, è a p. 145 del *Defibra*. In generale, per spiegare il movimento delle particelle corporee, Baglivi sostiene, pur riconoscendone il carattere artificioso di ipotesi volta a «salvare i fenomeni», la teoria cartesiana della materia messa in movimento, nell'attimo della creazione, da Dio, e la legge della conservazione del moto. Cfr. *op. cit.*, p. 151.

Per spiegare la perpetua pulsazione della dura madre Baglivi introduce, oltre al principio dell'*elater* innato, la nozione di moto riflesso.<sup>82</sup> La continuità esistente fra le meningi e tutte le parti costituite da fibre membranose fa sì che l'impulso motorio centrifugo si rifletta dagli organi periferici sulla dura madre, e da questa venga nuovamente trasmesso alle parti. L'idea è quella di un treno d'onde continuo:

«Et quoniam dura mater cum partibus mobilibus supradictis una eademque continuatio est: hujus continuationis causa fieri potest, ut veluti undulando, motus partium occulti, systaltici sive successivi reflectantur, ac veluti resiliant in duram matrem, ab hac de novo in eas ob continuam hujusmodi motus fluctuationem, nec non ob æquilibrium sive proportionem motus successivi a dura matre ad partes, & reflexivi ab istis ad illam, continuus contractionis nisus, & elater in dura mater nascantur, absque eo quod huic actioni multum contribuant duræ matris arteriæ, aut nervi ad ipsam recurrentes, ut multi credunt» (*op. cit.*, p. 145).

I moti ondulatori centrifugo e centripeto vengono da Baglivi definiti, rispettivamente, sistaltico successivo e sistaltico riflessivo. Il primo conduce gli impulsi motori alle parti, il secondo trasmette al cervello, sede dell'anima, gli stimoli sensoriali. Affinché tali moti non si confondano, egli ipotizza che, delle due meningi, una sia destinata a ricevere le *impressiones animi imperantis* per trasmetterle alle parti, l'altra invece a ricevere le *impressiones* prodotte dagli oggetti esterni sugli organi di senso, per trasmetterle al cervello. Baglivi non chiarisce quest'ultima teoria sulla diversa funzione delle meningi. Essa conferma, più che altro, il continuo tentativo di elaborare una fisiologia completamente solidista e meccanicista, le cui ipotesi, per quanto ingenue e fantasiose, rappresentano un nuovo modo di affrontare lo studio dei fenomeni vitali. L'importanza attribuita da Baglivi alle oscillazioni delle meningi è tale che egli giunge ad affermare, come caso limite, la possibilità che l'animale viva senza sostanza cerebrale, quindi senza spiriti animali, solo in virtù del moto della dura e pia madre.<sup>83</sup>

<sup>81</sup> Ne *La formation du concept de reflexe aux XVII<sup>me</sup> et XVIII<sup>me</sup> siècles*, Paris, Presses Universitaires de France, 1955, Georges Canguilhem analizza le concezioni di moto riflesso in Willis, Borelli e Baglivi. Probabilmente Baglivi riprende dai due suddetti autori il termine e la nozione di *motus reflexus*, adattandola tuttavia al proprio sistema solidista. Sebbene tale nozione, in Baglivi, sia ancora lontana dalla moderna teoria dei riflessi, essa supera la concezione cartesiana dell'eterogeneità degli impulsi centrifugo e centripeto, avvicinandosi all'idea di un unico moto centripeto invertito in un ritorno centrifugo. Sulla nozione di moto riflesso in Willis cfr. *De motu musculari*, cit., p. 310; *De anima brutorum*, cit., p. 27-28; in Borelli cfr. *De motu animalium*, cit., vol. II, p. 236. In quest'ultimo il termine *motus retrogradus* non indica, come sostiene Canguilhem (p. 49), i moti ondulatori degli spiriti animali, ma il movimento locale del succo nerveo nutritizio che, attraverso gli interstizi tra i filamenti nervosi, giunge dalla periferia dell'organismo al cervello. Cfr. *De motu animalium*, cit., vol. II, p. 238.

<sup>83</sup> Baglivi accenna un'unica volta, nel *De fibra* (p. 146), alla parte midollare del cervello, affermando che essa è costituita dall'unione dei vasi escretori delle ghiandole corticali che, grazie al moto compressivo delle meningi, separano il fluido nerveo dal sangue. Nella *Dissertatio I*, p. 211, egli sostiene una teoria simile a quella cartesiana. Cfr. CARTESIO, *L'uomo*, cit., p. 117 e seg.

«Hæc igitur puella intra, & extra uterum vixit, sine spirituum animalium ope, quia medulla cerebri non aderat: ergo solæ meningis perpetua sua oscillatione fluidorum, solidorumque motum internis in partibus conservabant, ac dirigebant; idest actione, sive collisione solidi in solidum, sine spiritibus animalibus, qui non aderant» (*op. cit.*, p. 147).

Gli spiriti animali non sono indispensabili alla vita poiché, diffondendosi fra le fibre,<sup>84</sup> hanno la funzione di «produrre in esse non solo il vigore, il tono, e l'elaterio, ma una certa occulta inclinazione alla sistole e alla diastole, ed una prontissima facilità a muoversi»; hanno cioè una funzione analoga a quella delle ben più potenti oscillazioni propagantesi attraverso il solido. Sebbene Baglivi riprenda da Willis termini ed analogie per definire gli spiriti animali, a questi egli attribuisce un ruolo limitato e, soprattutto, privo di qualsiasi connotazione di tipo vitalista. Un'ulteriore affermazione del raguseo è, in questo senso, significativa. Egli dichiara che l'energia vitale e la forza muscolare non derivano dalle sostanze spirituose e volatili dell'organismo, ma dalla struttura del solido. La prova empirica (se così si può definire) di questa tesi è data, secondo Baglivi, dal fatto che la forza fisica dei contadini, non potendo di certo derivare dai loro cibi, del tutto privi di sostanze sottili e nutritive, deriva dal solido muscolare, potenziato dal costante esercizio.

«At quoniam tota vis motuum in partibus, iuxta communem opinionem a spirituosis & volatilibus liquidorum particulis pendet, certe Rustici ipsarum defectu, languidi, debiles, & ad labores inepti esse debent: sed contrarium experientia ostendit, nam supra reliquos homines lautiori cibo utentes, fortissimi sunt, laborumque patientissimi. Robur itaque ipsorum non a liquidis oritur, sed a solidis, quorum fibræ assidua exercitatione roborantur, tenduntur, crispantur, & elater nimium intenditur, iisque de causis solida ita exercitatione intensa fluidis ad contactum circulantibus magnos vividosque motus communicant; hinc vires in hujusmodi corporibus ingentes» (*De fibra*, p. 160).

L'energia dell'animale non dipende pertanto dai processi chimico-fisici dei fluidi, ma dalla forza meccanica dei solidi. Contro l'idea tradizionale secondo la quale quanto più la materia è pura, sottile, quasi incorporea (la luce, il fuoco), tanto più ha potere vivifico sulla materia crassa ed inerte, Baglivi afferma che i corpi solidi, per le sole proprietà meccaniche dei corpuscoli costituenti e della loro *textura*, hanno la capacità di produrre il movimento, la sensazione, la vita nell'automa umano:

«Quare sicuti parvæ statuæ artefactæ varios, atque admirandos motus manuum, pedum, capitis, totiusque corporis sine ullo flui-

<sup>84</sup> Cfr. *De fibra*, p. 160. Contro Borelli, Baglivi afferma che gli spiriti animali non circolano ma si disperdono ed evaporano attraverso la cute; egli sostiene infatti la teoria dell'*insensibilis perspiratio* di Santorio (cfr. *infra*, 3.2). Cfr. BORELLI, *De motu animalium*, cit., vol. II, p. 257 e seg.

di impulsu, sed tantummodo ob peculiarem solidorum compagem, & variam inter se connexionem, rotarum scilicet, elateris, cylindrorum & c. prout sit etiam in horologiis, absolvunt; cur arbitrari quoque non possumus, quod humanæ fibræ sint totidem veluti parvi vectes multiplicati, qui vel ad minimum fluidi impulsu, talem motionis impetum acquirant, qui per partium continuationem mirum in modum crescat semper, & momento propagetur? Ac propterea vis illa ingens, ac pene admirabilis solidorum se moventium consistat magis in peculiari compage suorum cylindrorum, fusorum, rotarum ut ita dicam, quam in summa activitate, quæ spiritibus animalibus gratis, & sine certa experientia tribuitur?» (*op. cit.*, p. 163).

Senza affrontare direttamente il problema, Baglivi sostiene il radicale dualismo delle sostanze: l'anima è una, costante, immutabile ed immortale; può agire direttamente sul corpo attraverso l'alterazione dello stato delle fibre, suoi strumenti, e, sempre per mezzo di queste, percepire i mutamenti che in esso avvengono. Le modificazioni di temperamento, carattere e sensibilità, a seconda delle età e del sesso, non dipendono da modificazioni dell'anima e neppure dalla diversa *temperies* umorale, ma da cambiamenti dello stato delle fibre.<sup>85</sup> Anche in questo caso Baglivi rinuncia del tutto alle nozioni di «spiriti animali» e di «fluido nerveo», i tradizionali intermediari fra le *res*. Nella macchina bagliviana, ancor più che nell'automa cartesiano, non esiste alcun *vinculum* tra realtà psichica e fisica, né alcuna anima, corporea o meno, che svolga funzioni vegetative e sensitive.

Come si è già detto, la macchina umana di Baglivi non è solo un costrutto teorico che consente la riduzione dei fenomeni organici alle leggi del meccanicismo; essa si presenta, in primo luogo, come uno strumento capace di fornire una spiegazione causale degli eventi morbosi per guidare l'attività del clinico. Il sistema solidista è il fondamento teorico della pratica medica, l'ipotesi che giustifica la validità della diagnosi e terapia ippocratiche, contro le medicine di *chymici* e galenisti. Fisiologia e patologia sono, nella concezione bagliviana, inscindibilmente collegate: le teorie fisiologiche derivano, per lo più, dall'osservazione clinica e dall'anatomia patologica. Anche la patologia di Baglivi è, pertanto, solidista:

«Et ut ego sentio multorum morborum causæ veræ, sed obscuræ, difficiles, & a Medicis minus diligenter quæsitæ in hoc solidorum vitiatò tono, elatere, structura, mutatoque solidorum ad liquida, & liquidorum ad solida æquilibrio residens magis, quam mille

<sup>85</sup> «Ob variam quoque fibrarum duritiem, ac robur maxima mutatio, & diversitas nascitur in temperamentis, in sexu, & in vario vitæ statu, ætateque crescente, varia in animi, corporisque operationibus vis, & perfectio». *Dissertatio*, I, p. 211. Sul problema del dualismo mente-corpo cfr. anche *De praxi medica*, I, XIV. Va ricordato come l'attuale corrente di studi psichiatrici denominata «Analisi Bioenergetica» riconosca l'indissolubile relazione fra struttura corporea ed atteggiamenti di natura emozionale e caratteriale. Cfr. sull'argomento le opere di Wilhelm Reich, Sandor Ferenczi, Alexander Lowen.

somniatis acidis, & mille fictis humorum moleculis, innovandi cachoete nostri temporibus adinventis» (*Diss.*, I, p. 210).

La fibra, unità costitutiva dell'automa bagliviano, può essere colpita da due opposte affezioni: la tensione e la lassezza.<sup>86</sup> Dalla prima derivano le malattie acute, dalla seconda le malattie croniche. Tali alterazioni morbose, provocando la rottura dell'equilibrio fluido-solido, causano la malattia. Come nel caso dei processi fisiologici il primo impulso oscillatorio è impresso al solido dal fluido, così nel caso dei fenomeni patologici le cause prime dei morbi risiedono nei *liquores* organici. Le sostanze saline, acide ed acri dei fluidi intaccano il solido, modificandone il moto oscillatorio. Dalla moltiplicazione e propagazione di tale impulso innaturale deriva la malattia:

«Ex his certo deduci posset quod licet in centro oscillationis causa morbi sit fluidum irritans, in progressu tamen oscillationum apparentia ac supervenientia mala sunt solidorum, non fluidorum effectus. Omnes proinde morbi remotis sanisque partibus supervenientes, ob oscillationes propagatas, ac permutatas de solido in solidum, sanari debent iuxta leges solidi curativas, a nobis supra indicatas, & explicatas» (*De fibra*, p. 173).

Restando coerente alla teoria delle cause del *De praxi medica*, Baglivi ritiene inutile, dal punto di vista dell'attività clinica, tentare di individuare le cause prime dei morbi e di rimuoverle per mezzo di *remedia* specifici (questi sono ammessi, in casi molto limitati, solo per le malattie croniche). Gli sforzi del medico dovranno piuttosto esser rivolti a ristabilire il naturale equilibrio fra i moti oscillatorii dei fluidi e dei solidi, intervenendo direttamente su di essi. La patologia solidista giustifica quindi la terapia ippocratica, che agisce sull'organismo nella sua complessità. Dopo aver ripetutamente condannato l'abuso di sostanze farmacologiche, Baglivi consiglia rimedi esterni quali i bagni, i massaggi, le ustioni, gli impiastri, i vescicanti,<sup>87</sup> ma anche la dieta equilibrata, la ginnastica (soprattutto l'equitazione) e la musica,<sup>88</sup> i quali agiscono in modo

<sup>86</sup> *Tensio* e *laxus* sono le nozioni fondamentali della medicina dei Metodici che, nel primo secolo d.C., si opponeva alla teoria umoralista galenica. Contro i Metodici sono infatti indirizzate molte argomentazioni del *De sectis...* di Galeno. Baglivi sottolinea la continuità fra medicina metodica e teoria solidista. Cfr. *De praxi medica*, p. 100.

<sup>87</sup> Una delle dissertazioni è dedicata all'uso dei vescicanti (*De usu et abusu vescicantium*, p. 322 segg.). Baglivi accenna anche all'utilità dell'agopuntura e della moxabustione (*De fibra*, p. 130) dimostrando di conoscere, oltre al *De medicina ægyptiorum libri quatuor*, Venetiis, 1591, di Prospero Alpino, le teorie di Wilhelm ten Rhyne, senza tuttavia citarne l'opera *Dissertatio de Arthritis; Mantissa Schematica; De Acupunctura et Orationes Tres...*, Londini, 1663. Sulla ricezione della medicina orientale in Europa cfr. LU GWEI DJEN; J. NEEDHAM, *Aghi celesti. Storia e fondamenti razionali dell'agopuntura e della moxabustione*, Torino, Einaudi, 1984, p. 321-352.

<sup>88</sup> Particolarmente interessante è la *Dissertatio VI De anatome et morsu et effectibus tarantularum*, p. 303 e seg., nella quale la musicoterapia è indicata come rimedio più adatto al morso del ragno. L'impulso oscillatorio impresso dagli strumenti musicali all'aria si propaga alla cute e da questa alle fibre, al sangue e alle meningi cerebrali. Le oscillazioni ritmiche della musica sciolgono i coaguli provocati dal veleno della tarantola e stimolano il malato alla danza, dai moti «con-

meccanico sul solido, ristabilendone le oscillazioni naturali che, propagandosi al fluido, provocano l'evacuazione delle particelle morbose e creano un nuovo equilibrio di moti, vale a dire lo stato di salute.

### 2.3. *Il meccanismo della contrazione muscolare*

Nella spiegazione del funzionamento dell'organismo animale Cartesio concentra la propria attenzione sui fenomeni senso-motori, i più significativi per dimostrare la validità dell'interpretazione meccanicista in campo biologico, mentre le rimanenti funzioni organiche, considerate complementari rispetto al problema principale, vengono per lo più trattate in modo limitato. Distinguendo il moto animale dall'animazione psichica, Cartesio è iniziatore di un approccio complementare nuovo agli studi di fisiologia muscolare, sebbene la sua teoria miologica resti in parte legata alle concezioni tradizionali. Il modello teorico dell'uomo macchina, fornendo, sulla base dei soli principii di disposizione degli organi e di interazione meccanica fra corpuscoli, una spiegazione causale dei movimenti animali, in particolar modo di quelli involontari,<sup>89</sup> elimina le nozioni fondamentali della fisiologia del passato («simpatia», «facoltà», «anima vegetativa e sensitiva») e propone, al tempo stesso, una serie di problemi del tutto nuovi. Se, fin dall'antichità, i movimenti di muscoli, ossa e tendini si erano prestati a facili analogie con le macchine artificiali, il modello dell'automa antropoide consente, ai ricercatori della seconda metà del diciassettesimo secolo, l'applicazione alla fisiologia muscolare di uno studio sia geometrico — è il caso del *De musculis et glandulis* (1664) e dell'*Elementorum myologiae specimen* (1667) di Stenone — sia quantitativo — ed è questo il caso del *De motu animalium* (1680-81) di Borelli.

cussivi» della quale segue l'espulsione del *semen* del veleno. Va notato come la terapia bagliviana non utilizzi *remedia specifica* per l'espulsione del *semen*, ma intervenga sui solidi e fluidi organici nella loro complessità. Di particolare importanza è il fatto che gli effetti terapeutici della musica, tradizionalmente imputati alla modificazione delle *affectiones animi*, vengano da Baglivi ricondotti ad uno schema meccanicista.

<sup>89</sup> Per spiegare la fisiologia dei moti volontari Cartesio utilizza la tradizionale teoria dell'*inflatio* del muscolo da parte degli spiriti animali, attribuendo ad essa un significato puramente meccanico. Egli si occupa però soprattutto dei moti involontari e delle reazioni riflesse, la cui spiegazione in termini meccanicisti risultava più problematica, una volta eliminate le *facultates galeniche* e l'anima sensitiva. Secondo Cartesio ogni nervo, costituito da un fascio di filamenti avvolti da una tunica membranosa, è contemporaneamente motorio e sensorio. L'eccitazione sensoriale non consiste nella propagazione dello stimolo, ma nella trazione istantanea dei filamenti nervosi, collegati con il cervello. La reazione motrice avviene invece per la propagazione degli spiriti animali dal cervello al muscolo. G. Canguilhem ha dimostrato che quella cartesiana, proprio in quanto presuppone l'eterogeneità degli impulsi centrifugo e centripeto, non è una teoria del movimento riflesso, sebbene tratti di tali moti. Cfr. *La formation du concept de reflex...*, cit., p. 35-48.

In ambito medico l'analisi dei moti del corpo animato è legata alla ricerca delle cause di numerosi fenomeni patologici neuro-muscolari, manifestantisi con movimenti involontari anomali, quali le convulsioni epilettiche, i crampi, gli spasmi, le contrazioni isteriche.

Rispetto alle teorie tradizionali, il problema del movimento muscolare subisce una nuova impostazione, una sorta di capovolgimento, della quale Borelli offre una chiara esposizione nel primo libro del *De motu animalium*.<sup>90</sup> Il medico e matematico napoletano evidenzia come tutte le teorie del passato, sia quella di Aristotele (che pur non aveva individuato il muscolo come organo primario del movimento animale) e di Galeno, sia quelle di matrice atomistica, da Lucrezio a Gassendi, si fondino sull'idea che la forza prodotta dal muscolo sia minima e tuttavia, per la particolare struttura dell'organo, capace di sollevare pesi enormi.

«Galenus quoque tendinem esse quasi vectem ait, unde parva virtute facultatis animalis magna pondera trahi, ac moveri posse censeat. Alii quoque idem asserunt, sed alia ratione, quod musculi ope machinæ, parva virtute spirituum magna pondera elevent» (*De motu animalium*, cit., vol. I, p. 14).

Tali teorie distinguono nel muscolo il ventre e le due estremità tendinee, il capo e la coda: nella contrazione il capo rimane immobile e verso di esso si muove la coda, mentre il ventre diminuisce in lunghezza ed aumenta in volume. Causa di questi movimenti sono gli spiriti animali che scorrono attraverso i nervi dal cervello, luogo della loro produzione, ai muscoli. Gli spiriti, costituiti da una materia estremamente tenue ed attiva, sono tuttavia insufficienti a produrre grandi quantità di energia.<sup>91</sup> Il muscolo funziona pertanto in modo analogo ad una macchina semplice (leva o carrucola), nella quale la forza applicata è minore della resistenza. Secondo questa teoria l'energia motiva proviene da un'unica fonte centrale, mentre le parti sono considerate passive, prive di una forza propria autonoma.

<sup>90</sup> *De motu animalium*, vol. I, cap. III, *De gradu virtutis motivæ vitalis musculorum secundo antiquos*, p. 13 e seg., cap. IV, *Theoremata utilia ad ostendendam immensitatem virtutis motivæ musculorum*, p. 15 e seg.

<sup>91</sup> L'idea che un flusso materiale proveniente dal cervello fosse la causa della contrazione muscolare era suffragata da una famosa prova sperimentale di Galeno, la cui validità non venne messa in discussione fino al XVII secolo. Secondo Galeno il fatto che, a causa della legatura o recisione del nervo, il muscolo perda sensibilità e capacità motiva, attesta che tali facoltà non sono proprie del muscolo, ma che derivano dall'esterno. Cfr. *De motu musculorum libri duo*, Nicolai Leonicensis interprete, I, 1-2, in *Galeni Opera*, Venetiis, 1625, pp. 308 v., 309 r. Prima di Galeno, Erasistrato aveva sostenuto la teoria dell'*inflatio* del muscolo da parte degli spiriti animali. Cartesio stesso riprende questa teoria, inserendola in un quadro meccanicista: gli spiriti, puramente materiali, vengono immessi, grazie ad un sistema di valvole che ne controlla il flusso, nel muscolo e ne provocano la distensione (*inflatio*), vale a dire la contrazione. Tale teoria è esemplata sul modello del moto cardiaco, di cui non rappresenta che una generalizzazione: è sempre il contenuto che determina il movimento del contenente, di per sé passivo. Interessante è la critica di Borelli a questa teoria; cfr. *De motu animalium*, cit., vol. II, propos. XVII, p. 25-26.

Contro questa concezione, avvalorata dal principio generale di economia e semplicità delle operazioni della Natura, Borelli intende dimostrare, sulla base di studi empirici di carattere quantitativo, che la forza muscolare è «immensa» e che di tale produzione di energia è possibile dare una spiegazione riconducibile alle leggi meccaniche della materia in movimento.<sup>92</sup>

Nel *De motu musculari* (1670) Willis aveva sostenuto una tesi analoga: dal cervello e dai nervi, organi «mollis e fragilis», non può essere trasmesso che un debole impulso motorio, mentre l'esperienza attesta che la forza muscolare eccede di gran lunga tale impulso originario.

«Porro advertimus, impetum motivum longe majorem esse in musculo, sive termino, quam in principio, aut medio: quippe Cerebrum, ac nervi appensi, cum tenera, & fragili substantia consentent, nihil fortiter convellere, aut attrahere possunt; musculus autem vim contractivam valide exerens fere vectis, aut trochlearis vires adæquare videtur» (*De motu musculari*, in *Opera Omnia*, cit., pt. I, p. 313).

Il medico inglese definisce con precisione i due modelli alternativi in grado di spiegare tale fenomeno:<sup>93</sup> quello meccanicista che dimostra, sul fondamento delle sole leggi della statica, la moltiplicazione di un impulso iniziale, e quello «chimico», che teorizza la produzione ex novo di energia, come risultato della reazione fra corpuscoli di specie diverse.

Le numerose teorie che, nel corso del diciassettesimo secolo, affrontarono il problema del movimento animale possono, in ultima analisi, esser ricondotte ad uno o, in alcuni casi, ad entrambi questi modelli generali empirico-razionali. Ma un ulteriore, decisivo elemento caratterizza tali ricerche sulla fisiologia muscolare. Nell'*Elementorum myologiæ specimen* Stenone, dopo aver dichiarato la basilare importanza delle matematiche nello studio del movimento organico,<sup>94</sup> stabilisce *ordine synthetico*, i principii e le nozioni fondamentali della propria teoria. La prima definizione è quella di fibra motrice:<sup>95</sup>

<sup>92</sup> «Demonstrabo enim vere machinas in motionibus animalis adhiberi, & illas multiplices, & varias esse; Attamen non parva virtute magna pondera sublevari, sed e contra magna virtute, & robore facultatis animalis parva pondera sustineri». BORELLI, *op. cit.*, vol. I, p. 14-15.

<sup>93</sup> Secondo Willis, dell'incremento di energia dalla fonte (il cervello) al termine ultimo (il muscolo) si possono dare due spiegazioni ipotetiche: «Quoad prius, in Artificialibus, cum ad motum facilitandum, atque vires motrices augendas plurima excogitata sint instrumenta, cuncta illorum, aut saltem præcipua ad duo hæc capita reduci possunt: scilicet, primo, aut eadem vis, sive impressio, sine cujusvis novi impetus additione, ab uno termino ad alterum, sive a primo motore ad mobile continuatur; quæ tamen in via plurimum augetur, prout gravitatis centra, aut elongantur, aut multiplicantur; etenim quo longius a primo gravitatis centro motus incipitur, eo fortius procedit, uti cernitur in vecte, aliisque ad vectem reducibilibus [...]. Secundo subest alter impetus motivi in immensum, etiam ad magnam distantiam multiplicandi modus, qui cum virium novarum, sive copiarum recentium additione peragitur». *Ibidem*.

<sup>94</sup> «Volui eo specimine ostendere non posse in musculo distincte partes eius nominari, nec motum eiusdem considerari feliciter, nisi Matheseos pars Myologiæ fieret». *Elementorum Myologiæ Specimen...*, Florentiæ, 1667, p. IV.

<sup>95</sup> Ne «La notion de Fibre Vivante chez le Médecins de l'École Iatrophysique», *Clio Medica*, V, 1970, p. 297-318, M. Grmek evidenzia come, a partire dalla seconda metà del XVII secolo, uno dei temi centrali delle opere di anatomo-fisiologia fosse la nozione di fibra, intesa come organo

«FIBRA MOTRIX est minutissimarum fibrillarum sibi mutuo secundum longitudinem immediate iunctarum certa compages, cujus intermedia pars ab extremis differt consistentia, crassitie, et colore, et ab intermedia parte vicinarum fibrarum motricium separata est per transversas fibrillas propriæ musculorum membranae continuas [...]. Motricem eam appello, quod mihi videatur verum motus animalis organum; musculus enim, cui illud hactenus datum nomen est, non est nisi talium fibrarum certa collectio, id, quod ejus analysis sensibus ostendit, nec agit, nisi dum singulae harum fibrarum agunt, id quod vivorum sectio demonstrat. Dum fibram motricem verum motus animalis organum appello, non determino, an illa ejus pars, quæ brevior fit, in se ipsa coeat, an vero transversim per eam incidentes fibrillæ illa crispando brevior reddant, aliove quocumque demum modo contractio peragatur: quicquid enim horum contingerit, fibra motrix potius, quam musculus, motus animalis organum appellanda est» (*op. cit.*, p. 4-5).

Non il muscolo, ma la fibra, sua unità costitutiva, è, secondo Stenone, l'organo primario del moto animale. Questa affermazione, che verrà condivisa da tutti gli studiosi dell'epoca, attesta come, conseguentemente al grande sviluppo dell'anatomia microscopica,<sup>96</sup> anche le ricerche sul funzionamento dell'organismo animale fossero ormai orientate verso la microfisiologia. Il microscopio non costituiva soltanto uno strumento reale, che offriva la possibilità di provare empiricamente le ipotesi sulla struttura della macchina animale elaborate dagli studiosi iatromeccanici, ma rappresentava soprattutto uno strumento teorico, ideale, che guidava e giustificava tali ricerche.<sup>97</sup>

Stenone definisce in modo dettagliato la terminologia delle parti del muscolo, classificando tali organi a seconda della loro forma geometrica e della disposizione delle fibre. Sebbene egli non proponga una teoria specifica sulla contrazione muscolare, il nuovo approccio metodologico, nonché alcune delle nozioni fondamentali del *De musculis et glandulis* e dello *Specimen*, costituiscono il primo, decisivo attacco alle concezioni tradizionali. Stenone rifiuta la teoria antica secondo la quale esistono nel muscolo due parti, una costituita da fibre tendinee, l'altra dal tessuto parenchimatico (*tomentum*) che le circonda,

primario del movimento muscolare, ma anche, in certi casi, come unità strutturale e funzionale dell'intero organismo. Sebbene tale concetto non fosse inserito in una «teoria fibrillare» vera e propria, esso si sviluppa attraverso le ricerche di Glisson, Malpighi, Bellini, Stenone, Lower, Willis, Hooke, Borelli, fino a diventare il fondamento di una fisio-patologia sistematica, con il *De fibra motrice* di Baglivi. Grmek propone una originale interpretazione della teoria fibrillare, considerandola come l'antecedente della teoria cellulare.

<sup>96</sup> Nella *Zootomia democritea*... Marco A. Severino aveva enunciato il manifesto della nuova anatomia micrologica. Il significato stesso del termine *anatome* subisce un radicale rinnovamento: ἀν ἄτομα, in luogo della tradizionale ἀνὰ τομήν: «resolutio in indivisibilia, vel quasi reiterata sectio adusque indivisibilia»: «resolutio ad minutum», anziché semplice «dissectio»: «ars dissutrix», anziché «ars dissetrix»: «come se uno smontasse e riducesse ai suoi numerosi pezzi la complessa macchina di un orologio, mossa da ruota e costituita dall'insieme di numerosissimi mozzi, ruote, perni, ganci». L. BELLONI, «Introduzione» a *Opere scelte di Malpighi*, *cit.*, p. 15.

<sup>97</sup> Cfr. L. BELLONI, «Dalla microscopia alla anatomia microscopica», *Atti del XX Congresso Nazionale di Storia della Medicina*, Roma, 1964, p. 165-180.

ovvero la carne vera e propria. Per Stenone il muscolo è un aggregato di sole fibre, ciascuna delle quali è a sua volta formata da minutissime fibrille, ed è distinta in una parte centrale carnea ed in due estremità tendinee. Willis, Borelli, Baglivi, pur attribuendo alla fibra strutture in parte diverse da questa, condivideranno l'idea del muscolo come aggregato di singole unità funzionali, dotato di una forza contrattiva che è data dalla somma dell'energia cinetica prodotta da ciascuna fibra. Dallo studio della natura di quest'ultima, dipenderà pertanto la soluzione del problema dell'origine della forza muscolare. Nella teoria stenoniana il concetto di fibra motrice costituisce un modello coerente all'adozione «metodologica» — non metafisica — della teoria meccanicista. La nozione di fibra motrice è infatti l'unica capace di contrapporsi in modo radicale alle teorie miologiche del passato; contro la teoria dell'*inflatio* del muscolo da parte degli spiriti animali, Stenone afferma che la fibra è dotata di una forza contrattiva propria, a causa della quale la parte carnea si accorcia, irrigidendosi, mentre le estremità tendinee restano immobili ed inalterate.<sup>98</sup> Stenone fornisce tuttavia una descrizione esclusivamente geometrica, non una spiegazione fisico-chimica di tale fenomeno, giustificando la propria ipotesi, più che altro, sulla base dell'osservazione empirica dei movimenti convulsivi dei muscoli appena recisi dal corpo degli animali vivisezionati: il muscolo si contrae anche quando gli spiriti non possono più raggiungerlo, per cui dev'essere dotato di una forza propria, indipendente da centri energetici esterni. Stenone rappresenta la parte carnea della fibra muscolare come un parallelepipedo in continuità con le estremità tendinee, raffigurate come due prismi tetragoni. I movimenti della fibra seguono le leggi geometriche di questi solidi, e a tali dimostrazioni è appunto dedicato quasi tutto lo *Specimen*. L'invenzione del modello del parallelepipedo permette una spiegazione completamente nuova del movimento muscolare: nell'atto della contrazione, il muscolo né aumenta di volume né cambia di forma; il suo rigonfiamento è dovuto ad una variazione degli angoli del parallelepipedo carneo, non all'*inflatio* da parte di sostanze fluide o spirituose, la natura e i movimenti delle quali sono ignote. Facendo riferimento esplicito a Sylvius, suo *Praeceptor*, Stenone ribadisce che non esistono teorie compiute, in grado di collegare ed integrare, in un unico quadro esplicativo, chimica, anatomia e fisiologia. Molte cose sul metabolismo muscolare sono ancora ignote — egli afferma — e pertanto l'approccio più corretto e fruttuoso, sebbene non definitivo, è l'analisi geometrico-matematica dei processi fisiologici.

Nel *De motu musculari*, dopo aver esposto, elogiandone il rigore e l'originalità, la teoria miologica dell'«ingegnossissimo» Stenone, Willis denuncia i limiti di tale studio, affermando la necessità di formulare delle spiegazioni causali, per quanto solo ipotetiche, sulla fisiologia animale.<sup>99</sup>

<sup>98</sup> Cfr. *Specimen myologiae*, cit., p. 56-58.

<sup>99</sup> Cfr. *De motu musculari*, cit., p. 311 e seg. Una teoria fisico-chimica simile a quella willisiana è contenuta nel *De ratione motus musculorum* (1664) di William Croone.

Il medico inglese riprende le nozioni basilari della teoria stenoniana, inserendole in un'interpretazione complessiva dei fenomeni vitali, nella quale chimica ed anatomia, inscindibilmente collegate, sono il fondamento della fisiologia. Nella fibra muscolare Willis individua, oltre a quelle della parte carnea e delle estremità tendinee, un ulteriore genere di fibrille, quelle membranose, che avvolgono le fibre carnee e sono ad esse intessute in senso trasversale. Funzione di queste fibre è sia di regolare l'afflusso degli spiriti animali nel muscolo, sia di trasmettere a tutte le fibre carnee lo stesso impulso motorio. Gli spiriti animali, veicolo dei quali è il fluido nerveo, sono contenuti e conservati nella parte tendinosa del muscolo. Quando vengono sollecitati dallo stimolo proveniente dal cervello (o, nel caso dei moti involontari, dal cervelletto), essi fluiscono (a conferma di questo fenomeno Willis riporta ancora l'antica prova della legatura del muscolo) nella parte carnea della fibra muscolare, mescolandosi al sangue arterioso che scorre in gran quantità fra le fibrille. L'unione dei corpuscoli dei due fluidi, salino-spirituosi i primi, nitro-solfurei gli altri, provoca una vera e propria esplosione, analoga a quella della polvere pirica, che causa il rigonfiamento e la contrazione della parte carnea della fibra.<sup>100</sup>

«Ad hunc effectum producendum, spirituum e *fibris tendineis* insilientium copiae non videntur per se solae sufficere; verum insuper aliusmodi particulas quasdam *fibris carneis* insitas supponere debemus; quibuscum alterae e *tendinibus* effluae occurrentes illico luctantur, unde mutua ipsarum rarefactio, & turgescencia, corporum autem continentium subita inflatio simul, & abbreviatio oritur [...]» (*De motu musculari*, cit., p. 314).

La decontrazione avviene quando gli spiriti animali vengono nuovamente spinti nella parte tendinea del muscolo per azione delle fibre membranose che, dopo la distensione dovuta all'*esplosio*, ritornano alla posizione iniziale.

La differenza fra la teoria miologica willisiana e quella di Stenone è evidente: Willis rifiuta la nozione di fibra semovente, affermando che la forza contrattiva deriva dall'esterno, dall'energia prodotta dalla reazione chimica fra corpuscoli eterogenei. Non è chiaro come, in effetti, tale energia agisca sulla fibra muscolare; Willis usa termini quali *inflatio*, *corrugatio*, mentre i verbi che indicano il fenomeno sono *intumescere* ed *infarcire*. Si tratta comunque di espressioni che lasciano intendere l'idea della passività del contenente (la fibra) rispetto all'azione del contenuto (la miscela esplosiva). Per Willis, i processi vitali hanno luogo nei fluidi, non nei solidi, per cui il principio adottato è, ancora una volta, quello tradizionale dell'*inflatio*, sebbene trasferito al livello della micro-fisiologia.

<sup>100</sup> Pur sostenendo una teoria simile a quella willisiana, nel *Tractatus IV De motu musculari...*, (*op. cit.*, p. 294 e seg.), J. Mayow critica la teoria dell'*inflatio* della fibra. A suo avviso l'unione dei due generi di corpuscoli determina una fermentazione che agisce sulle fibrille trasversali (egli sostiene l'ipotesi stenoniana della struttura della fibra), provocandone il corrugamento. Quest'azione causa a sua volta l'accorciamento delle fibre carnee, con le quali le fibrille sono intessute. Le fibre carnee hanno struttura vescicolare in modo da contenere il sangue necessario alla contrazione muscolare. Sul ruolo svolto dalle particelle nitrose nella fisiologia animale cfr. *infra* 2.4.

Una chiara spiegazione della *vis contractiva* della fibra muscolare è invece quella di Borelli che, nel *De motu animalium*, fonde le teorie chimiche di Willis e Mayow con la fisica meccanicista galileiana, da lui stesso esposta nel *De vi percussionis* (1667) e nel *De motionibus naturalibus a gravitate pendentibus* (1670), i due trattati che precedono, come premessa fisico-matematica, le dimostrazioni fisiologiche del *De motu*. Dopo aver dedicato ampio spazio alla critica delle teorie precedenti — uno dei capitoli del *De motu* tratta «*De causis non veris contractionis muscolorum, quæ ab aliis adductæ sunt*» — Borelli espone la propria ipotesi, che rivela come anche la nozione di fibra sia, in primo luogo, un'ipotesi di lavoro: *machinula* è infatti il termine con cui egli designa la fibra stessa. Il muscolo è, per Borelli, un aggregato di fibre costituite da un tubulo cilindrico ripieno di una sostanza analoga al midollo vegetale, con una struttura porosa, simile agli anelli di una catena. Le fibre sono disposte con ordine parallelo od obliquo e, come archi in tensione, sono dotate di una minima forza contrattiva, una *actio propria fibræ*, la cui funzione è di mantenere il tono di ciascun muscolo e del rispettivo antagonista.<sup>101</sup> Tale forza va tuttavia distinta dall'*actio vitalis musculi*, vale a dire la contrazione vera e propria, causa della quale è qualcosa di esterno al muscolo stesso.<sup>102</sup> Quella di fibra motrice, dichiara Borelli, è pertanto una nozione errata:

«Et primo adverto, non debuisse nomen Fibræ Motricis eis imponi, quia ipsæ fibræ non sunt machinæ se moventes, cum se habeant mere passive, & ex sui natura sint inertes, nec moveantur, nisi per nervos adveniat impulsus, a voluntate immissus. Secundo, licet non videamus structuram organicam fibrarum, percipimus tamen a signo manifesto, quod sint similes catenæ contrahibilis, ex annulis compositæ, quæ a cuneis immissis contrahi possunt, nam operatio inflationis, tensionis & contractionis salvari non potest ab alia structura, & alio modo diverso ab eo, quem supra exposuimus, cum naturæ operationes sint faciles, simplices & juxta leges mechanicas, quæ sunt leges necessitatis» (*De motu animalium*, cit., vol. II, p. 53).

Esiste quindi un unico modello teorico in grado di «salvare» il fenomeno del movimento muscolare: la contrazione avviene per *inflatio* della fibra da parte di un composto di sangue e fluido nerveo, la miscela fermentante ed esplosiva che, come nella concezione willisiana, costituisce la fonte energetica del muscolo.

<sup>101</sup> Già Galeno aveva distinto quattro tipi di movimento muscolare: contrazione, estensione, movimento passivo d'abbandono (il muscolo si muove, sebbene non agisca) e mantenimento del tono (il muscolo è fermo, sebbene ci sia una continua azione interna). Per spiegare quest'ultimo caso, Galeno ricorre alla nozione stoica di movimento tonico del pneuma. Cfr. *De motu musculorum*, I, 7-8, (op. cit., p. 311 v., 312 r.).

<sup>102</sup> «Musculos postea duplicem vim exercere experientia constat, una est propria fibrarum ab ipsa naturali structura fibrarum dependens, altera vero a causa extrinsecus adveniente, quæ utitur musculis, & organis ad sublevanda ingentia pondera; Videmus enim fibras, non esse omnino inertes, sed vim contractivam aliquam habere... Præter exiguam debilemque contractionem fibrarum musculi, quam exercent contra suos Antagonistas, aliam validissimam contractionem voluntariam exercent, qua ingentia pondera suspendunt». *De motu animalium*, cit., vol. I, p. 11-12.

A differenza del medico inglese, Borelli, utilizzando le teorie del *De vi percussionis* sull'energia cinetica e la resistenza dei materiali agli urti, vuole spiegare anche in che modo l'*ebullitio* provochi la contrazione: i corpuscoli fermentanti operano secondo una *necessitas et ratio mechanica*; insinuandosi con violenza nei pori degli anelli contraibili del midollo spugnoso della fibra, essi agiscono come dei cunei, con forza percussiva, dilatando e gonfiando la fibra stessa, senza che vi sia una modificazione del volume complessivo del muscolo. Il meccanismo è analogo a quello per cui una fune bagnata diventa più grossa e resistente: le particelle d'acqua si inseriscono, spinte non solo dalla forza di gravità, ma anche dal moto locale di cui sono dotate, nei pori del canapo, superando, per la forza percussiva, la resistenza opposta dal materiale.<sup>103</sup>

Borelli, come Willis, pur rifacendosi, in generale, alla teoria miologica stenoniana, ne rifiuta la nozione centrale, quella di una forza contrattile insita alla fibra, affermando la passività di quest'ultima. Va notato come gli esperimenti vivisettori che Stenone aveva addotto a conferma dell'ipotesi della fibra motrice, vengano utilizzati dagli altri due medici per provare la tesi opposta: i muscoli recisi dal corpo di rane o rettili continuano a contrarsi grazie alla quantità, per quanto minima, di particelle residue di sangue e spiriti animali, fino al completo esaurimento del composto, e non per la *vis innata* della fibra.<sup>104</sup>

Se nelle opere di Stenone, Borelli, Willis, la nozione di fibra è legata quasi esclusivamente al problema del movimento muscolare, nel *De fibra motrice* essa diviene il fondamento di una teoria fibrillare sistematica, che abbraccia contemporaneamente l'anatomia, la fisiologia e la patologia.<sup>105</sup>

La nozione bagliviana di fibra motrice costituisce lo sviluppo della teoria puramente geometrico-descrittiva di Stenone, diventando, insieme al principio dei moti meningei, il cardine della fisio-patologia solidista. Per spiegare la *vis contractiva* della fibra muscolare Baglivi ricorre alle stesse leggi fisiche — quelle del *De vi percussionis* — applicate alla teoria dell'oscillazione delle parti membranose:

«Nam re vera licet solidum nullo sit omnino per se motu præditum; nihilominus tamen ratione diversæ partium structuræ, tum majoris, tum minoris resistentiæ capax est [...]. In quolibet ergo corpore resistentia præcipue exoritur a structura minimorum componentium, quæ quo solidiora, eo resistentia major. Aer ipse, qui fluxus videtur, evanidus, intractabilis, nihilominus a suis mi-

<sup>103</sup> Cfr. *op. cit.*, propos. XX, *Causam contractionis funis madidi inquirere*, p. 33; *De vi percussionis*, p. 144-162.

<sup>104</sup> Cfr. *De motu musculari*, *cit.*, p. 312, 314 e *De motu animalium*, *cit.*, vol. II, p. 49-51. Questi stessi esperimenti vengono ricorrentemente riportati anche da Baglivi sia nel *De fibra*, sia nella *Dissertatio prima de anatome fibrarum, de motu musculorum ac de morbis solidorum*: «Pariter ingentem esse fibris vim ad oscillandum, eamque peculiari structuræ suorum minimorum deberi magis quam fluido nerveo derivato, conjicere cœpi ex resectione musculorum in vivis animalibus». *De fibra*, p. 164.

<sup>105</sup> M. GRMEK, *op. cit.*, p. 310. Per la teoria delle fibre carnea e membranosa come unità strutturali e funzionali dell'organismo cfr. *supra*, 2.2.

nimis suam habet resistantiam: & illa resonabilis Echo per aërem mirifice ludens, quid nisi suorum minimorum contractiva reverberatio, a corpore nimirum extraneo? Haud aliter vis resistantiæ, & contractionis, sive reverberationis cujusdam peculiaris in fibra a minimis solidis, & tenacibus eam componentibus nascitur: qui sunt veluti totidem vectes minimi, uniti, & multiplicati, immensarum virium capaces [...]» (*De fibra*, p. 165).

La fibra carnea si contrae, mentre la parte tendinea resta immobile, per la forza elastica innata, non per una «*vis superaddita*» la cui natura, ribadisce Baglivi, è oscura ed indeterminabile. La nozione di *elater*, desunta dagli studi sulla natura dell'aria (significativo è il riferimento al fenomeno dell'eco) e sulla resistenza dei corpi agli urti, consente una spiegazione puramente meccanica della *vis motiva* della fibra. Borelli stesso aveva sostenuto l'esistenza dell'*actio propria fibræ*, affermando tuttavia che essa è troppo debole per produrre la contrazione muscolare. Per Baglivi esistono invece due fattori che concorrono al mantenimento ed al potenziamento dell'elasticità delle fibre carnee: il primo è la trasmissione degli impulsi oscillatorii cardiaco e meningeo; il secondo è la pressione delle molecole dei fluidi che scorrono a contatto con esse.<sup>106</sup> Il moto oscillatorio impresso dal cuore si propaga alle fibre carnee attraverso il sangue ed i vasi arteriosi, mentre le tele membranose della dura madre, espandendosi in tutto l'organismo, raggiungono anche i muscoli per mezzo dei nervi che in essi si diramano.

«Quoniam vero nervi quoque ipsi maxima copia per omnes musculos expanduntur & præcipue membranam efformant, qua eorum quilibet involvitur, fibræ etiam carnosæ oscillationem suam, sive oscillationis instinctum ab oscillatione duræ matris nervorum per eos expansorum trahunt, ac perpetuant.» (*op. cit.*, p. 166).

Le fibre carnee sono sottoposte alla costante influenza dei moti cardiaco e meningeo, i cui impulsi oscillatorii interferiscono con i movimenti elastici propri della fibra, amplificandoli o indebolendoli. Soprattutto all'alterazione dei movimenti della dura madre vanno quindi attribuite, secondo Baglivi, le cause di numerosi fenomeni patologici muscolari: i tremori, le convulsioni, la «forza quasi sovrumana» dei maniaci.

Per spiegare l'azione delle particelle dei fluidi sulla fibra Baglivi utilizza, ancora una volta, la nozione di forza percussiva, riportando, nel *De fibra*, l'esempio della fune bagnata del *De motu animalium*.<sup>107</sup> Già nella *Dissertatio*

<sup>106</sup> «In carneis contra a perpetua & regulari arcus cordis ad peripheriam corporis, & singulas ejus partes mediantibus arteriis, & fluido in eis contento vibratione, & impulsu». *Dissertatio prima*, p. 208. «Præter igitur inclinationem illam, qua fibræ, ob præcipuam earum structuram, ad contractionem feruntur, alia quoque est longe major, atque animadvertione dignior; ea scilicet, quæ valide imprimitur, exoriturque ab oscillatione meningium, præcipue vero duræ Matris [...]. Præter causas recensitas, continuus nisus solidorum ad contractionem pendet quoque a pressione minimorum cujuscumque liquidi, currentium ad contactum fibrarum carnearum». *De fibra*, p. 166-167.

<sup>107</sup> Cfr. *De motu animalium*, p. 33 e seg. e *De fibra*, p. 167.

*prima* egli aveva fornito, per mezzo di analogie meccaniche, una spiegazione dettagliata dell'azione dei *liquores* organici sulla fibra motrice: i fluidi non sono altro, afferma il raguseo, che un aggregato di particelle solide diluite in un *menstruum* acqueo; la loro azione si riduce pertanto al contatto diretto, all'urto fra corpi. Secondo questa concezione il fluido perde qualsiasi connotazione di tipo vitalista.<sup>108</sup> Anche Baglivi rifiuta la teoria antica del *parenchyma* carneo distinto dalla parte fibrosa del muscolo, affermando che tale *tomentum* non costituisce un tessuto *sui generis*, ma che si identifica con il sangue stesso, presente in gran copia fra le fibre muscolari.

«Et quidem, examinata sæpe diligenter ipsorum fabrica, & ingenti sanguinis copia fibris undique circumfusa, quæ non nutritioni solum, sed nobilioribus usibus destinata est, asserere cæpi, præcipuam, ne dicam totam vim motus, sive potentiam moventem musculos, in ipsis residere musculis, id est in peculiari fibrarum artificio, earumque cum sanguineo tomento proportionata mixtione, & impulsu: spiritus vero fluentes per nervos nihil aliud quam determinationem ad motum præstare» (*Diss. I*, p. 205).

Senza il sangue non può esserci contrazione muscolare: a riprova di questa tesi Baglivi espone l'perimento stononiano — divenuto, all'epoca, famoso — della legatura dell'aorta di un cane: all'interruzione del flusso sanguigno segue la paralisi degli arti posteriori; ciò dimostra che il sangue, non il fluido nerveo, è il *liquor* indispensabile alla contrazione. Gli spiriti animali sono deputati solo alla determinazione del moto, ovvero intervengono nel caso dei movimenti volontari. Baglivi propone due ipotesi intorno alle azioni dei corpuscoli sanguigni sulle fibre: la prima assume come modello astratto il meccanismo delle leve o meglio delle carrucole, cioè di macchine semplici con fulcro fisso. Ciascun corpuscolo sanguigno agisce come una carrucola sulla corda (la fibra), imprimendo ad essa un moto circolare che, moltiplicato per il numero «quasi infinito» di fibre, produce una forza immensa sulle estremità tendinee. L'opinione di Baglivi è che questa ipotesi, per quanto valida, sia insufficiente e non del tutto corretta, poiché l'analogia dei globuli di sangue con la carrucola (per definizione fissa), non tiene conto del moto incessante dei globuli stessi fra le fibre. Per questo motivo, a Baglivi appare più precisa l'analogia meccanica con le *scytalæ*, cilindri di legno che scorrono su un piano, spostando i pesi ad essi sovrapposti.

«His notatis supponimus sanguinis massam per fibrarum muscularium spatia trajectam ex infinitis minimis globulis solidis componi, qui scytalarum ad instar per illa spatia volvuntur. Et quia velociter currunt, impresso illis a corde pulsante vehementissimo impetu, necesse est, ut fibrarum fila ad contactum globorum currentium premantur, & undulando veluti crispentur [...]» (*op. cit.*, p. 207).

<sup>108</sup> «Nec mireris sanguinem solidi vices gerere in motu musculorum, nam tota illius massa congeries re vera est, & aggregatum solidorum corporum in aqueo menstruo solutorum, & natantium; sulphuris inquam, salium varii generis, terræ, globulorum rubrorum, striarum nutritiarum, & mille aliarum particularum, quas ab aere, fossilibus, & vegetabilibus continuo haurit, & in sinu fovet». *Dissertatio prima*, p. 206.

Per mezzo di questo originale modello meccanico Baglivi è in grado di utilizzare sempre gli stessi principii fisici, quelli dell'elasticità e dell'oscillazione dei corpi: il moto che i globuli sanguigni, agendo come *scytalæ*, imprimono alla fibra è infatti un moto oscillatorio, elastico, omogeneo quindi sia agli impulsi trasmessi dalle meningi, sia all'*elater* innato della fibra. Per spiegare il diverso grado di intensità della forza muscolare Baglivi suppone che i corpuscoli del sangue possano variare di forma e grandezza, a seconda delle modificazioni del loro diametro. Se i corpuscoli sono perfettamente sferici, l'impulso ondulatorio da essi impresso alle fibre è leggero ed uniforme e la contrazione del muscolo risulta debole. Se invece i globuli sono ovali o di altra forma, il loro attrito con le fibre carnee non è uniforme, l'oscillazione impressa è irregolare e la tensione e contrazione della fibra risultano maggiori. La contrazione della fibra è pertanto proporzionale all'ampiezza dell'onda di oscillazione. Sulla base di questa ipotesi, Baglivi attribuisce al fluido nerveo una funzione che, rispetto alle precedenti teorie, appare davvero nuova ed originale: gli spiriti animali intervengono, nel caso dei moti volontari, alterando i diametri dei globuli così da determinare il grado di intensità della contrazione e quindi il tipo di movimento del muscolo. Baglivi non dichiara però in che modo il fluido nerveo agisca, lasciando cadere il problema:

«Quæ quidem omnia, licet aliquo modo verisimilia esse videantur, adhuc tamen difficilis nodus restat solvendus; quomodo spiritus cum sanguine concurrente, minima ejus mutant, fermentandone, an explodendo se, vel aliis mille modis ad Auctoribus excogitatis afficiendo: quæ proportio motus, & resistentiæ sit inter liquidum nervorum, & sanguinem per canales suos currentia. De quibus quæsitum semper est a Medicis magni nominis, minime tamen adhuc plane videtur explicata deliberatio» (*op. cit.*, p. 209).<sup>109</sup>

Il ruolo del fluido nerveo resta, in tutta l'opera del raguseo, ambiguo; Baglivi non riesce né a liberarsi di questa nozione tradizionale, né a svilupparla, in modo coerente, all'interno del sistema solidista.<sup>110</sup>

Se il problema della determinazione dei movimenti da parte della volontà viene spiegato solo parzialmente, il concetto di fibra motrice permette di risolvere una questione altrettanto difficile, quella dei moti involontari.

«Oritur etiam continuus nisus ad contractionem, ob quem musculi sponte sua perpetuo moverentur, nisi antagonista contrarii vim coerceret, & æquilibraret, qua vi per superadditos superata spiritus, statim pars movetur, elevatque pondera. Ideo fibræ, quæ antagonistas non habent, ut carneæ, spirales intestinorum, circulares sphincterum, heliceæ cordis, nobis invitit, nec advertentibus, perpetuo moventur» (*op. cit.*, p. 208).

<sup>109</sup> *Op. cit.*, p. 209. È chiaro il riferimento alle teorie chimiche di Willis e Mayow.

<sup>110</sup> Sul problema dei fluidi cfr. *infra*, 3.1.

La forza contrattiva di ciascuna fibra, se equilibrata da quella dell'antagonista, mantiene il tono muscolare; nel caso in cui la fibra antagonista manchi, tale forza provoca il continuo movimento dell'organo, indipendentemente dal controllo della volontà. Baglivi elimina quindi le nozioni tradizionali di facoltà — in questo caso ritentiva ed espulsiva —, con cui Galeno spiegava l'attività delle parti in cui non era riconoscibile un'attività intenzionale.

Trattando della teoria del moto muscolare, Baglivi chiarisce definitivamente la struttura del proprio automa antropoide: esso si configura come un *horologium oscillatorium*,<sup>111</sup> come una macchina attraversata incessantemente, sia nelle parti solide, sia in quelle fluide, da moti ondulatori aventi origine diversa, interna od esterna, ma comunque dipendenti dalla struttura della materia. Tali vibrazioni elastiche, a seconda delle condizioni di equilibrio e proporzione — o di rottura di tale equilibrio — che fra di esse si instaurano, sono la causa di ogni fenomeno fisio-patologico.<sup>112</sup>

#### 2.4. La teoria della respirazione

Dalle rinnovate dispute fra «pienisti» e «vacuisti», prototipo delle quali può essere considerata la trattazione del vuoto offerta da Galileo nei suoi *Discorsi* del 1638,<sup>113</sup> prese l'avvio uno dei più importanti settori di ricerca della scienza sperimentale seicentesca: la pneumatica. Le esperienze di Torricelli sulla possibilità di produrre meccanicamente il vuoto vennero continuate e perfezionate dagli studiosi dell'Accademia del Cimento<sup>114</sup> ed ebbero, in quegli stessi anni, ampia diffusione sia in Francia, soprattutto grazie all'attività pubblicistica di Mersenne, sia in Inghilterra e Germania, dove interessi di ordine tecnico-pratico, legati allo sviluppo dell'attività mineraria, sollecitavano tali ricerche. In Francia Pascal sviluppò le osservazioni torricelliane concentrando i propri studi sperimentali sul problema della pressione atmosferica, di cui fornisce un ampio resoconto nei due *Traitez de l'Equilibre des Liqueurs et de la Pesanteur de la Masse de l'Air* composti tra il 1651 e il 1654 e pubblicati a Parigi nel 1663. I risultati di questi esperimenti passarono in Inghilterra, ancor prima del-

<sup>111</sup> Il termine fa probabilmente riferimento all'omonima opera di Christian Huygens *Horologium oscillatorium, sive de motu pendulorum ad horologia aptato demonstrationes geometricæ*, pubblicata a Parigi nel 1673, ed è presente anche nel *De motu animalium* di Borelli, vol. II, p. 162 e seg.

<sup>112</sup> Cfr. L. PREMUDA, «Il momento dinamico nel pensiero medico-biologico dell'età barocca», *Atti del XV Congresso Italiano di Storia della Medicina*, Torino 1957, p. 235.

<sup>113</sup> Cfr. «Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze, attinenti alla meccanica e ai movimenti locali», in *Opere*, 2 voll., Torino, UTET, 1964, vol. II, p. 645 e seg.

Sullo sviluppo della pneumatica nel XVII sec. cfr. C. WEBSTER, «The Discovery of Boyle's Law, and the Concept of the Elasticity of Air in the Seventeenth Century», *Archive of History of Exact Sciences*, II, 1965, p. 441-502; E.J. DIJKSTERHUIS, «Il meccanicismo e l'immagine del mondo dai Presocratici a Newton», Milano, Feltrinelli, 1971, p. 580-612.

<sup>114</sup> Cfr. E. TORRICELLI, *Lettere sul vuoto*, in *Opere scelte*, Torino, UTET, 1975, p. 655-665 e «Saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Cimento sotto la protezione del Serenissimo Principe Leopoldo di Toscana e descritte dal Segretario di essa Accademia», Firenze, 1667.

la divulgazione dell'opera di Pascal, attraverso un trattato di anatomo-fisiologia che ebbe larga diffusione in tutta Europa negli anni cinquanta: gli *Experimenta Nova Anatomica* (1651) di Jean Pecquet. Oltre alla famosa scoperta del dotto toracico del sistema linfatico, grazie alla quale la teoria del moto del chilo veniva integrata nella teoria generale della circolazione ed il fegato spogliato della tradizionale funzione ematopoietica, Pecquet dedica un capitolo dell'opera alla descrizione delle ricerche sulla pressione dell'aria. Egli riporta e raffigura alcuni *experimenta physico-mathematica de vacuo*, iniziando con l'esperimento eseguito, lui presente, da Gilles Personne de Roberval (1602-1675), che dimostrò come una vescica natatoria di carpa posta sotto vuoto si dilatasse a causa della rarefazione dell'aria in essa contenuta. In questo contesto Pecquet introduce, per la prima volta, i termini *elater* ed *elasticus* (translitterazione dal greco *ελατήρ* ed *ελαστικός*), per indicare la proprietà attiva dell'aria di espandersi:

«Esse non PONDUS tantum, sed rarefactarium Aeri ELATEREM Experimentis demonstratur.» (*Experimenta Nova Anatomica, quibus Incognitum Hactenus Chyli Receptaculum, et ab eo per Thoracem in ramos usque Subclavios vasa lactea deteguntur...*, Amstelodami, 1661, p. 87).<sup>115</sup>

Questi termini, adottati dagli autori inglesi per definire il fenomeno di estensione e contrazione dei corpi (*elater* traduce l'inglese *spring*), entrarono a far parte del lessico scientifico dell'epoca, mentre il problema dell'elasticità dell'aria diveniva centrale nelle ricerche sperimentali e nei modelli teorici sulla costituzione dell'atmosfera.<sup>116</sup>

Nel 1654 Otto von Guericke costruì a Magdeburgo la prima pompa pneumatica, dimostrando di quale entità fosse la compressione esercitata dall'atmosfera sui corpi. Boyle afferma<sup>117</sup> che fu proprio l'invenzione di tale strumento — il primo di una moderna attrezzatura di fisica — a stimolare le sue ricerche sulle proprietà fisico-chimiche dell'aria, in quanto rendeva possibile la realiz-

<sup>115</sup> «Elasis, *ελασις*, Elater, *ελατήρ*, hodieque etiam a recentioribus sunt introducti termini, quibus espulsionem impetuosam & agitationem spirituum, praesertim animalium, nec non causam & principium, unde illa expulsio dependet, explicare. Coincidit cum *Explosione*, de quo vocab. paulo inferius. Imprimis vero Aeri insignis *Elater* tribui solet, seu spontanea vis dilatandi sese: num vero in omnibus ita sese habeat, fortassis alia occasio ventilandi sese offeret. Meminit etiam hujus ex Pecqueto Barthol. [...]. Vide *Elasticus*». Voce *Elater* da B. Castelli, *Lexicon medicum Graeco-Latinum*, Patavii, 1792.

<sup>116</sup> Il modello teorico più diffuso era quello che attribuiva all'atmosfera una struttura «spugnosa» in modo da spiegare il rapporto direttamente proporzionale fra pressione ed elasticità. Esso è presente nelle opere di Beeckman, Roberval, Torricelli, Cartesio. Cfr. C. WEBSTER, *op. cit.*, p. 445-454.

<sup>117</sup> Gli *Experimenta nova Magdeburgica de vacuo spatio* vennero pubblicati nel 1672, ma Boyle riferisce di averne avuto notizia precedentemente, mediante la lettura del resoconto fatto da K. SCHOTT nella *Mechanica Hydraulico Pneumatica* (1657). Cfr. *New Experiments Physico-Mechanical touching the Spring of the Air and its effects*, Londra 1660; trad. it. «Nuovi esperimenti», in *Opere*, Torino, UTET, 1977, p. 751-752. Alla prima edizione del 1660 seguirono, in risposta alle critiche dei «pienisti», una seconda edizione (1662) in cui è esposta, per la prima volta, la relazione  $pv = k$  (la legge verrà formulata in modo compiuto da E. Mariotte) ed una terza (1682).

zazione di esperimenti *in vacuo*. Insieme ad Hooke, Boyle costruì una pompa pneumatica, accuratamente descritta nella epistola introduttoria ai *New experiments Physico-Mechanical touching the Spring of the Air and its effects* (1660), con cui studiare il comportamento di vari fenomeni fisici (luce, fuoco, suono, elettricità, magnetismo), ma soprattutto la reazione degli animali *in vacuo*. Lo studio biofisico delle qualità e delle funzioni dell'aria nella fisiologia dei viventi, piuttosto che quello delle proprietà fisico-meccaniche dell'aria stessa, costituisce infatti il principale interesse sia di Boyle, sia degli scienziati<sup>118</sup> che, intorno agli anni settanta, collaborarono alle ricerche sulla natura dell'atmosfera condotte nell'ambito della Royal Society. Il problema del ruolo dell'aria nel metabolismo animale era stato sollecitato in particolar modo dalla scoperta harveyana della circolazione sanguigna e dalla nuova teoria della respirazione ad essa collegata. Fino alla pubblicazione del *De motu cordis* (1628) harveyano, la teoria della respirazione ufficialmente riconosciuta era quella galenica,<sup>119</sup> rimasta invariata nelle sue linee essenziali, secondo la quale il sistema respiratorio, costituito dal polmone (i polmoni vengono considerati come un unico organo), dal ventricolo sinistro del cuore e dalle arterie ha una duplice funzione. In primo luogo, l'aria inspirata tempera il calore cardiaco, impedendone gli eccessi: nel ventricolo sinistro l'aria, proveniente dai polmoni attraverso la vena polmonare (arteria venosa), si mescola al sangue che giunge, in fase di diastole, al ventricolo destro, attraverso i pori che rendono permeabile il setto cardiaco; la miscela di sangue ed aria viene spinta nell'aorta durante la fase di sistole. Il secondo fine della respirazione è di fornire la materia per la «nutrizione dello pneuma psichico». Quest'ultimo è infatti il risultato di molteplici cozioni subite dall'aria inspirata, la prima delle quali avviene appunto nella carne porosa dei polmoni.<sup>120</sup> Sebbene Galeno non riesca, sostanzialmente, a dare ragione dell'esistenza di due sistemi di vasi contenenti sangue, alcune affermazioni del *De usu partium* lasciano intendere che proprio alla presenza dell'aria (lo pneuma, l'elemento vitale) nel sangue possa venir imputata la differenza fra sangue arterioso e venoso:

«Mostrammo infatti altrove che in tutto c'è tutto, come diceva Ippocrate, e le arterie contengono sangue sottile, puro e vaporoso, le vene invece aria scarsa e simile a nebbia» (*L'utilità delle parti, cit.*, p. 475).

<sup>118</sup> Su Richard Lower (1631-1691), Robert Hooke (1635-1793), John Mayow (1645-1679) si vedano le voci di T.M. Brown (Lower e Mayow) e R.S. Westfall nel *Dictionary of Scientific Biography*.

<sup>119</sup> Cfr. GALENO, *L'utilità delle parti*, in *Opere, cit.*, p. 501-502. Le teorie di Serveto, Colombo e Cesalpino erano rimaste casi isolati, ipotesi puramente teoriche non suffragate da prove empiriche. Lo stesso Baglivi dà questa interpretazione della teoria di Cesalpino. Cfr. *De praxi medica*, p. 66. Sulle teorie della respirazione nel XVII sec. cfr. L.G. WILSON, «The transformation of ancient Concepts of Respiration in the Seventeenth Century», *Isis*, vol. 51, 1960, p. 161-172.

<sup>120</sup> «[...] è anche giusto ammirare la natura per aver fatto la carne del polmone molle e a struttura lassa e schiumosa al fine di pre-concuocere l'aria esterna, procurando così il nutrimento appropriato allo pneuma psichico». GALENO, *ibidem*. La successiva cozione avviene ad opera del calore del ventricolo sinistro del cuore; la terza nella rete mirabile del cervello; la quarta nei ventricoli cerebrali.

Nella teoria harveyana della circolazione del sangue il ruolo attribuito alla respirazione è ancora in parte legato alla tradizionale teoria galenica; alla solita funzione di temperare il calore cardiaco Harvey ne aggiunge un'altra, che consente di spiegare il moto del sangue nella piccola circolazione, mentre la nozione di aria come «nutrimento dello pneuma» viene completamente trascurata. Secondo Harvey il movimento di espansione e contrazione dei polmoni serve a spingere il sangue, attraverso i polmoni stessi, nel ventricolo sinistro del cuore. Passando nella fitta rete dei vasi polmonari, il sangue viene filtrato e le sue particelle rese più minute. La differenza fra sangue venoso ed arterioso deriva semplicemente dalla cribrazione del fluido: il sangue arterioso è più rosso solo perché è più puro e sottile. In questa teoria l'aria, che non entra mai in contatto con il sangue, perde completamente le sue caratteristiche «vitali» e la respirazione diviene un processo puramente meccanico. Sebbene la teoria harveyana della respirazione non sia del tutto chiara — nel *De generatione animalium* (1651) non mancano alcuni accenni alla respirazione come combustione — essa ebbe ampia diffusione fra i sostenitori dei modelli iatromeccanici.

Nonostante le rivoluzionarie scoperte anatomiche riportate nelle due lettere *De pulmonibus observationes anatomicæ* e *De pulmonibus epistola altera*<sup>121</sup> Malpighi sostiene una teoria della respirazione simile a quella harveyana, introducendo tuttavia alcune importanti innovazioni. Egli individua, per la prima volta, la struttura membranoso-vescicolare dei polmoni, tradizionalmente considerati come *parenchyma*: questi sono costituiti da una fitta rete di membrane che formano un numero quasi infinito di vescicole direttamente collegate alle ramificazioni dei bronchi.<sup>122</sup> I capillari arterio-venosi, dei quali Malpighi osserva le anastomosi, hanno la funzione di filtrare il sangue, in modo da realizzare una miscela perfetta fra la parte sierosa e la parte «rossa» del fluido. L'aria interviene in tale processo solo in modo meccanico: gonfiando le vescicole, comprime i capillari che le vascolarizzano, imprimendo una spinta al sangue in essi contenuto, senza tuttavia mescolarsi ad esso. L'aria quindi, piuttosto che il movimento dei polmoni, è necessaria alla vita in quanto è motore del sangue nella piccola circolazione. A conferma di questa teoria Malpighi riporta un'osservazione sperimentale:

«se, aperto il torace dell'animale, si gonfiano nuovamente i polmoni collassati insufflando aria per una cannula, il cuore riacquista il suo battito, che era quasi cessato, perché la pressione esercitata dall'aria fa irrompere il sangue nel ventricolo sinistro» (*Osservazioni anatomiche sui polmoni*, in *Opere*, cit., p. 89-90).

Le prime critiche significative a questa teoria vennero da parte di Lower, Hooke e Mayow, sostenitori di una concezione diversa, legata all'idea galenica

<sup>121</sup> Le due lettere, indirizzate a Borelli, sono state definite da L. Belloni «l'atto di nascita dell'anatomia microscopica degli animali superiori». Cfr. *Osservazioni anatomiche sui polmoni e Seconda lettera sui polmoni*, in *Opere scelte*, Torino, UTET, 1967, p. 71-99.

<sup>122</sup> «La massa dei polmoni si compone infatti di lobuli quasi infiniti, avvolti da membrana propria, forniti di vasi comuni, e uniti alle propaggini della trachea» (*op. cit.*, p. 79).

dell'aria come pneuma, elemento vitale che, mescolandosi al sangue, entra in circolazione e partecipa direttamente al metabolismo animale.<sup>123</sup> Uno studio di carattere chimico accomuna le loro ricerche sulla natura dell'aria e la fisiologia della respirazione, all'origine delle quali si trova l'antica analogia fra vita e fiamma. Secondo queste teorie l'aria è elemento vitale in quanto *pabulum*, materia che interviene in processi chimici che sono fonte di energia per l'intero organismo. La nozione comune a queste teorie, che costituisce il fondamento di ogni loro spiegazione fisico-chimica, è quella di Nitro. Gli studi che hanno affrontato il problema dell'origine di questo concetto<sup>124</sup> ne hanno individuato le matrici principali nella tradizione paracelsiana e nelle teorie meteorologiche seicentesche. Nella teoria di Paracelso il Sale è il principio (chimico ma anche metafisico) che presiede ai processi generativi e che preserva i corpi organici ed inorganici dalla corruzione. Il *Nitrum* è un sale particolare, diverso dagli altri sia per la sua origine — esso si forma, nella terra, dagli escrementi animali, mentre nell'aria deriva dalle emanazioni astrali — sia per i suoi poteri: «balsamico» e fertilizzante, ma anche mortifero, nell'esplosione distruttrice della polvere pirica. A causa delle emanazioni astrali, la cui natura è prevalentemente sulfurea o nitrosa, anche l'aria contiene *Nitrum* e per questo essa è indispensabile alla vita. Attraverso la respirazione, la parte nitrosa dell'aria tempera il calore dell'anima Cagastica (o Sal-nitrica, quella meno perfetta) ed interviene nel processo di contrazione muscolare. Se unita alle emanazioni sulfuree, può causare febbri e malattie di vario genere, allo stesso modo in cui, nelle parti alte dell'atmosfera, le emanazioni sulfureo-nitrose causano lampi e tuoni.<sup>125</sup> Questi motivi, ripresi e sviluppati in vario modo dai primi paracelsiani Petrus Severinus Danus e Gerhard Dorn e, successivamente, da diversi *chymici*, costituiscono lo sfondo teorico delle ricerche sperimentali sulla natura dell'aria effettuate dai membri della Royal Society. In questo ambito di studi la teoria più completa, in quanto fornisce una spiegazione sia dei fenomeni atmosferici, sia del ruolo dell'aria nel metabolismo animale, inserendo in un sistema generale i risultati ottenuti nei singoli esperimenti, è quella di Mayow.<sup>126</sup> La nozione di Nitro che egli elabora — di essa offre una «storia chimica» nel primo

<sup>123</sup> L'idea dell'aria come elemento vitale è antichissima; si pensi alla teoria di Anassimene che considera l'aria come anima, intelligenza, spirito che tiene unito il corpo; all'importanza dell'aria nella medicina ippocratica; alla nozione stoica di pneuma. Su queste concezioni cfr. il classico lavoro di S. SAMBURSKY, *Physics of the Stoics*, London, 1959 e, con estensione al periodo medievale, il più recente lavoro di M. PUTSCHER, *Pneuma, Spiritus, Geist*, Wiesbaden, 1974.

<sup>124</sup> A. G. DEBUS, «The Paracelsian Aerial Niter», *Isis*, vol. 54, 1964, p. 43-61; H. GUERLAC, «The Poet's Nitre. Studies in the Chemistry of J. Mayow. II», *Isis*, vol. 45, 1954, p. 243-255.

<sup>125</sup> Queste stesse concezioni sul potere fertilizzante e refrigerante del nitro e sugli effetti esplosivi della miscela nitro-sulfurea sono presenti anche nelle teorie meteorologiche dell'epoca, dove spiegano numerosi fenomeni sia atmosferici (tuoni, lampi, neve, grandine), sia subterranei (terremoti, eruzioni vulcaniche). Cfr. H. GUERLAC, *op. cit.*

<sup>126</sup> Cfr. J. R. PARTINGTON, «The Life and Work of John Mayow», *Isis*, 47, 1956, part one, p. 217-230; part two, p. 405-417; W. BÖHM, «John Mayow and his Contemporaries», *Ambix*, XI, 1963, p. 105-121.

dei *Tractatus quinque* (1674), che tratta *De salnitro et spiritu nitro aereo*<sup>127</sup> — costituisce la sintesi fra le precedenti concezioni iatrochimiche e meteorologiche ed i principii fondamentali della cosmologia cartesiana.<sup>128</sup> Anche il sistema teorico di Mayow si basa su una fisica pienista e sulle leggi di inerzia e di conservazione della quantità di moto: nessun corpo inanimato è dotato di forza autocinetica, per cui fenomeni quali l'elasticità e la gravità possono essere spiegati solo supponendo l'esistenza di una materia invisibile, il cui moto incessante ha avuto origine nell'atto della creazione dell'universo, che imprima ai corpi il movimento.<sup>129</sup> Mayow identifica tale materia (l'elemento del fuoco o primo elemento di Cartesio) con il nitro aereo. L'aria non è, afferma Mayow, un elemento semplice; essa è costituita da due generi di particelle:

«Quantum enim particula aereæ valde minutæ sint, eædemque pro Elemento simplicissimo vulgo habeantur, mihi tamen necessarium esse videtur, easdem quid compositum statuere; earumque partes alias ramosas esse, sibique mutuo tanquam uncis invicem implicitis, firmiter adhærere; alias vero maxime subtiles, solidas, læves, agiles, igneas, & revera Elementares esse; quæ inter particulas alteras firmiter defixæ, eas obrigescere efficiunt [...]. In eo autem quod particulae aeris obrigescentes, ab Atmosphærae iis incumbentis pondere compressæ, inflexæque se extendere connituntur, vim aeris elasticam consistere existimo» (*Tractatus primus*, in *op. cit.*, p. 101).

Il nitro aereo, attivo per natura, mantiene in tensione le particelle d'aria, che hanno struttura ramificata e spugnosa, inserendosi nelle cavità di queste ultime. L'elasticità dell'aria è causata dal movimento incessante del nitro e, di conseguenza, la contrazione che la massa d'aria contenuta in un recipiente subisce a causa dei fenomeni di combustione e respirazione deve essere attribuita all'esaurimento delle particelle nitro aeree.<sup>130</sup> Le cause della maggior parte dei fenomeni atmosferici sono riconducibili, secondo Mayow, allo stato ed ai movimenti di tali corpuscoli, od alla loro reazione con corpuscoli di natura diversa: nel sole essi esistono allo stato puro, ed il loro moto vorticoso perpetuo è la causa dell'incorruttibilità del corpo celeste; il fuoco ordinario deriva invece dall'urto fra particelle nitrose e sulfuree ed ha pertanto carattere transitorio (analogia distinzione tra *feu sans lumière* e fuoco ricorre in Cartesio); anche la luce, i lampi, i tuoni, il colore del cielo, le fermentazioni, e perfino il caldo ed il freddo sono causati dai moti del nitro aereo, che viene incessantemente rico-

<sup>127</sup> «Circa Partem ergo Spiritus nitrosi Aeream statuimus, eam nihil aliud esse, quam particulas Igneo-aereas, quæ ad flammam quamcumque conflandam omnino necessariae sunt. Quo circa particulas istas igneas, aeri que communes, Particulas Nitro-aereas, sive Spiritum Nitro-aereum in futurum nuncupare liceat». *Tractatus Primus*, in *op. cit.*, p. 16. I *Tractatus quinque* costituiscono lo sviluppo dei precedenti *Tractatus duo* (1668), che vengono in essi compresi.

<sup>128</sup> Cfr. W. BÖHM, *op. cit.* e «John Mayow und Descartes», *Sudhoffs Archiv*, vol. 46, 1962, p. 45-68.

<sup>129</sup> Cfr. CARTESIO, *Principia*, IV, par. 198.

<sup>130</sup> Mayow riporta numerosi esperimenti per provare l'identità fra combustione e respirazione e le variazioni di volume che questi fenomeni provocano nella massa d'aria. I più famosi si trovano al capitolo VII del *Tractatus primus*, in *op. cit.*, p. 84 e seg.

stituito, nelle regioni alte dell'atmosfera, dai raggi solari. I corpuscoli aerei privi di nitro salgono verso l'alto dove, nuovamente impregnati della materia nitrosa, riacquistano la propria elasticità e ridiscendono verso gli strati più bassi dell'atmosfera:

«Atque dum ita particulæ aeræ spiritu nitro-aereo deprivatæ, in altum tolluntur; ibidemque eodem denuo imprægnatæ, inde ad inferiora revertunt; videntur particulæ aeræ, tanquam sanguis Macrocosmicus perpetuo gyro circulari; & vel ipse Aer, dum spiritum nitro-aereum inter circulandum haurit, quodammodo respirare» (*op. cit.*, p. 118).

Queste suggestive immagini del nitro aereo come sangue del macrocosmo e dell'aria che «respira» introducono, nel *Tractatus primus*, il problema del ruolo delle particelle nitrose nella fisiologia animale (Cap. VIII, *De Spiritu Nitro-aereo quatenus ab Animalibus hauritur*). L'argomento viene affrontato per esteso nel secondo trattato *De respiratione*.<sup>131</sup> Mayow afferma che le funzioni che gli autori hanno attribuito alla respirazione — quella di spingere il sangue attraverso i polmoni o di filtrare il sangue in modo da renderlo arterioso — sebbene presenti, sono secondarie rispetto al fine principale, che è il costante apporto di *particulæ nitro aeræ* all'organismo.

«Ex dictis certo constat animalia respirando particulas quasdam vitales, easque elasticas ad aere exhaurire. Ut minime jam dubitandum sit, aereum aliquid, ad vitam prorsus necessarium, sanguinem animalium respirationis ope ingredi» (*op. cit.*, p. 93).

A conferma di questa teoria Mayow riporta un esperimento vivisettorio simile a quello malpighiano, ma ad esso attribuisce un significato completamente diverso (tale esperimento era già stato eseguito da Hooke nel 1667 e riportato in *An Account of an Experiment [...] of preserving Animals alive by Blowing through their Lungs by Bellows*): recisi i muscoli intercostali in modo da impedire il sollevamento del torace ed effettuata un'operazione di tracheotomia, è possibile mantenere in vita (a piacere) l'animale soffiando continuamente l'aria nei polmoni attraverso il foro della trachea. L'animale vive sebbene i polmoni siano immobili e ciò dimostra che l'apporto d'aria all'organismo, anziché il movimento di questi organi, è indispensabile alla vita. L'aria non serve, come voleva Malpighi, a spingere il sangue nel ventricolo sinistro, ma a fornire il *pabulum* ai processi organici. Sempre a sostegno di questa teoria Mayow riporta le osservazioni di Lower<sup>132</sup> sulla variazione di colore del sangue nei polmoni: il colore rosso brillante del sangue arterioso non deriva dalla cribrazione del fluido attraverso i capillari, ma dal contatto di quest'ultimo con l'aria. Secondo

<sup>131</sup> Il trattato *De respiratione* faceva parte, insieme al *De rachitide*, dei *Tractatus duo* del 1668. Esistono importanti differenze fra le due stesure del *De respiratione* anche se, già nella prima, sono presenti le teorie della respirazione come combustione e della contrazione muscolare come esplosione. Cfr. W. BÖHM. «J. Mayow and his contemporaries», *cit.*, p. 108-109.

<sup>132</sup> Cfr. R. LOWER. *Tractatus de corde...*, Londini, 1680, cap. III (*De Motu et Colore Sanguinis*), p. 110 e seg.

Mayow i polmoni, grazie alla loro struttura vescicolare — egli fa riferimento esplicito alle scoperte anatomiche di Malpighi —, separano le particelle nitrose dall'aria e le miscelano *per minima* alla massa del sangue. Unendosi ai corpuscoli sulfurei in esso contenuti, le particelle nitrose provocano una fermentazione che è l'origine del calore vitale.<sup>133</sup> Esse svolgono, nella fisiologia animale, un'altra funzione fondamentale: recuperando l'idea galenica degli spiriti animali come aria che ha subito ripetute cozioni, Mayow afferma che i corpuscoli nitrosi costituiscono gli spiriti animali. Questi vengono secreti dal sangue arterioso contenuto nei capillari cerebrali grazie alle pulsazioni della dura madre, che agisce in modo simile al diaframma.<sup>134</sup> Il nitro aereo, sotto forma di spiriti animali, interviene quindi in ogni processo organico.

La teoria del nitro aereo di Mayow esercitò una notevole influenza sia sugli iatrochimici, sia sui sostenitori dell'interpretazione meccanicista dei fenomeni vitali. Quest'ultimo caso è rappresentato in modo significativo dalla teoria della respirazione di Borelli. Dopo aver confutato le teorie cartesiane<sup>135</sup> e galenica, Borelli elabora una originale ipotesi, che costituisce la sintesi delle nuove conoscenze sulla natura dell'aria e sulla fisiologia della respirazione, all'interno di un quadro teorico strettamente meccanicista. Seguendo Harvey, egli attribuisce ai capillari polmonari il ruolo di filtrare il sangue proveniente dal ventricolo destro, in modo da ridurre ad uniformità le particelle che lo costituiscono. Borelli critica tuttavia la teoria di Malpighi, secondo la quale nei polmoni avviene la mistione fra le parti eterogenee del sangue; nei polmoni, afferma invece Borelli, le particelle del fluido vengono semplicemente filtrate e rese omogenee, mentre l'emopoiesi vera e propria ha luogo nella vena polmonare.<sup>136</sup> Non è tuttavia la cribrazione del sangue il fine primario della respirazione, bensì, come provano gli esperimenti boyliani, l'apporto d'aria all'organismo. I corpuscoli aerei, a causa della loro forma e grandezza, non penetrano direttamente nei pori dei capillari che vascolarizzano le vescicole polmonari, ma passano nel sangue per mezzo del siero acqueo presente nei pol-

<sup>133</sup> Mayow critica, nel capitolo VIII del *Tractatus primus*, la teoria di Willis, che distingueva la fermentazione dall'accensione del sangue. Secondo Mayow la nozione di fiamma vitale è superflua, poiché il calore deriva dalla fermentazione stessa. Va ricordato che Willis, probabilmente influenzato dal *De respiratione*, modificò la propria teoria. Solo nel *De sanguinis incallescencia sive accensione* (1670) egli afferma che le particelle nitrose derivano dall'aria (in *op. cit.*, p. 305-306), mentre in tutte le opere precedenti sostiene che sia le particelle nitrose sia quelle sulfuree sono contenute nel sangue.

<sup>134</sup> *Op. cit.*, p. 330-331; cfr. *supra*, 2.2.

<sup>135</sup> Come nella concezione galenica, anche la teoria cartesiana attribuisce alla respirazione la funzione di mantenere costante il calore cardiaco: il sangue, riscaldato dalla *ebullitio cordi* nel ventricolo destro, è spinto nell'arteria polmonare sotto forma di vapori; questi, nei polmoni, si condensano per l'azione refrigerante dell'aria, convertendosi nuovamente in sangue che, *guttatim*, cade nella cavità sinistra del cuore dove, unito al sangue-fermento in essa contenuto, provoca la fermentazione che spinge il sangue in tutto l'organismo. Cfr. *L'uomo*, in *op. cit.*, p. 63 e seg.; *Descrizione del corpo umano*, in *op. cit.*, p. 241-244.

<sup>136</sup> Cfr. *De motu animalium*, vol. II. *Propos. CXXIX. Exponitur mechanica operatio, qua completur constructio sanguinis in vena pulmonari*, p. 185 e seg.

moni.<sup>137</sup> A questo punto Borelli introduce una concezione completamente nuova sul ruolo dell'aria nell'organismo animale: l'aria non è indispensabile alla vita in quanto fornisce il *pabulum nitrosum*, ma in quanto meccanismo di regolazione dei movimenti animali. La nozione di *pabulum*, aperta a possibili interpretazioni vitaliste, viene sostituita da una originale concezione meccanicista.<sup>138</sup> I corpuscoli aerei, afferma Borelli, hanno struttura ramificata avvolta a spirale, e seguono le leggi delle *machinae compressibiles et resilientes* (le molle): 1) non possono restare nello stato di estensione, se non a causa di una forza esterna; 2) quando ritornano allo stato originario si comportano secondo i principii del moto oscillatorio:

«Quare necesse est, ut denuo redeat ad ejus naturalem compressam figurationem; at in motu, quem efficit, se restringendo, acquirit quoque alium gradum impetus, qui otiosus esse nequit; ideo necesse est, ut plus justo stringatur; & sic semper. Hinc fit, ut machina cogatur continuare motum oscillatorium, ad instar undarum & pendulorum» (*De motu animalium, cit.*, vol. II, pp. 162-163).

Allo stesso modo in cui l'oscillazione del pendolo regola i movimenti dei congegni dell'orologio — Huygens, nell'*Horologium oscillatorium* (1673), ne aveva stabilito le leggi —, i corpuscoli a spirale dell'aria agiscono come una *machina regulatrix*, imprimendo al sangue e agli spiriti animali impulsi motorii ordinati:

«Quare ut in horologio, sic in animali, seu automate naturæ adjungi debet machina regulatrix, quæ necessitate mechanica refrænet vim motivam, ut non transgrediatur leges, a Divino Architecto institutas. Talis porro machina similis esse videtur regulatori pendulo horologii; nam illa quoque sua vi oscillatoria motum sanguinis & spirituum regulare debet, ne temerario & furibundo cursu eos diffluere permittat. Et ut in horologio amoto, vel interrupto motu penduli actio ejus cessat, & veluti suffocatur, sic amoto, vel impedito motu oscillatorio, animalis vita extinguitur. [...] Ab ipsis vero machinis aereis concussis partes sanguinis eis contiguæ eodem motu oscillatorio agitari necessario debent» (*op. cit.*, p. 165).

Poiché la vita consiste nel moto perenne e ordinato dei fluidi e dei solidi dell'organismo, la mancanza d'aria, ovvero del meccanismo che regola tutti i movimenti animali, provoca la morte, allo stesso modo in cui l'orologio cessa di funzionare quando viene meno l'impulso oscillatorio del pendolo.

Questa concezione dell'aria come *machina regulatrix* viene ripresa da Baglivi che, oltre alla trattazione del *De fibra*, dedica al problema della fisiologia della respirazione la *Dissertatio IV, De experimentis Circa Sanguinem. Ubi obiter de Respiratione, & Sommo; de Statice aeris, & liquidorum, per observationes baro-*

<sup>137</sup> Cfr. *op. cit.*, *Propos. CXIII. Per respirationem aeris particulas sanguini commisceri posse*, p. 157 e seg.

<sup>138</sup> Cfr. *op. cit.*, *Propos. CXV. Exponitur ratio mechanica continuæ motionis tremulæ, quam aer, sanguini immistus, producere potest*, p. 162 e seg.

*metricas, & hydrostaticas, ad usum respirationis, explicata; & de Circulatione Sanguinis in testudine, ejusdemque Cordis Anatome* (1770). La teoria bagliviana della respirazione non è tuttavia definita con precisione e, se confrontata alle teorie precedenti, appare piuttosto confusa. Non mancano infatti, in un contesto meccanicista, accenni alla teoria del nitro, sebbene concessi «in gratiam eorum, qui talem tuentur opinionem»: il nitro aereo è assorbito solo in minima parte dal sangue, mentre la maggior parte di esso viene assorbita dalla saliva.<sup>139</sup> Baglivi non critica le teorie sostenute dagli altri autori, affermando che tutte hanno spiegato qualche funzione secondaria della respirazione, sebbene nessuna di esse abbia colto l'autentico fine ed il meccanismo di questa funzione. Per spiegare il processo respiratorio egli utilizza fundamentalmente le due nozioni di elasticità e di pressione dell'aria; a riprova di questi fenomeni egli riporta i più noti esperimenti dell'epoca, dimostrando di possedere una buona conoscenza degli studi di pneumatica e di meccanica dei fluidi.

«Aerem gravitare primus omnium detexit Galileus [il quale, per vero dire, riconosceva che il primo era stato Aristotele], qui cum vidisset aquam in hydraulicis suctione altius non attolli pedibus 34 circiter, pendere id a gravitate aeris, non a ficta & ridicula vacui fuga variis experimentis comprobavit. Ejusque vestigia secutus Torricellius rem magis illustravit, perfecitque experimentis circa hydrargirum in vitreo tubo clausum factis, notatisque in Diario Acad. Florent. Deinceps alii docti Viri, & celebres, Acad. Romana, Londinensis, Parisiensis, ac reliquæ, hoc idem clarius demonstrarunt, sed omnium melius accuratiusque Boyleus, qui non solum gravitatem in aere, sed elaterem, nec aerem tantum sed flammam etiam gravitare explicavit» (*Diss. IV*, p. 228).

Baglivi si limita a riferire gli esperimenti e a prender atto dei fenomeni che essi vogliono provare, senza proporre una propria teoria — come avevano fatto Mayow e Borelli — sulla costituzione dell'atmosfera e sui processi che avvengono, a livello microfisiologico, durante la respirazione. Coerentemente alla concezione metodologica che ispira tutta la fisiologia del *De fibra*, Baglivi non cerca di determinare le cause prime di questi fenomeni e costruisce il proprio automa solo sulla base delle leggi fisiche empiricamente rilevabili, quelle della pressione, dell'elasticità e dell'equilibrio fra i corpi solidi e fluidi. L'unica concezione veramente originale è, in questo contesto, quella introdotta per spiegare la pressione dell'aria. Secondo Baglivi, questa non deriva soltanto dal peso esercitato dalla massa fluida «superincumbente», ma anche dalla gravità esercitata dalla luna e dalle stelle:

«Præter innatam gravitatem habet quoque aer superadditam a superincumbente Luna & si conjectari licet, etiam a Syderibus. De Luna nemo dubitat, nam cum sit corpus grave, & opacum, habeatque centrum gravitatis commune cum centro gravitatis telluris, premit immediate subjectum aera, atque æthera; & hac continua pressione varios, ac prorsus admirabiles effectus in sublunaribus

<sup>139</sup> Cfr. *Dissertatio II, De experimentiis circa Salivam, ejusdemque natura, usu et morbis*, p. 218-219; *infra*, 3.1.

producit [...]. Qua ratione Lunæ corpus subjectum æthera pre-  
mendo gravitatem aeris auget, variosque in rebus sublunariis ef-  
fectus producit, eadem reliqua quæque sydera in hæc inferiora in-  
fluere, si quisquis assereret, puto non multum a rei veritate aber-  
raturum» (*op. cit.*, p. 229).

In realtà questa teoria, che verrà ripresa nella *Dissertatio V*, appare, più che altro, un presupposto per confermare la teoria galileiana delle maree e ancor più per operare una riduzione delle concezioni astrologiche alle leggi meccaniciste, in modo da offrire una giustificazione razionale ad un sapere empirico comunemente riconosciuto, soprattutto in relazione alla pratica medica:

«At sive pressions, sive lucis propagatione influunt sydera, hujusmodi influxuum operationes plurimis in rebus observantur, nec solum a Botanicis, & Pharmacopæis in plantarum genere, & a Philosophis in animalibus, & mineralibus, sed a Practicis quoque in morborum curationibus. Capitis vulnera, plurimum Medicorum observatione, periculosa magis sunt in plenilunio, quam in novilunio, quia in hoc cerebrum magis subsidet, in illo turget, fitque cranio vicinius. Luna silente morbi graviores fiunt; quod præ ceteris in calculosis observarunt Medici, & in aliis morbis varii varia detexerunt, quæ syderum in res naturales influxum evidentissime probant» (*op. cit.*, p. 230).<sup>140</sup>

L'automa bagliviano funziona come una macchina idraulica, nella quale le diverse masse fluide cercano di stabilire un equilibrio fra di loro: «natura quippe suis in rebus semper affectat æquilibrium». Un fenomeno simile, dal punto di vista delle leggi fisiche, alla respirazione è, secondo Baglivi, quello del sonno: lo stimolo a giacere in posizione orizzontale non deriva da un impulso proveniente dal cervello, ma dal rilassamento delle parti solide, causato a sua volta da uno squilibrio interno alle masse fluide. Queste ultime sono continuamente spinte, nella circolazione, verso l'alto, mentre la forza di gravità imprime ad esse un movimento verso le parti inferiori; la costante opposizione di tali forze provoca un «indebolimento» dei fluidi (e di conseguenza dei solidi che non vengono da essi stimolati); la posizione orizzontale ha la funzione di ristabilirne i «centri di gravità»:

«Qui mechanices ingnarus non est, certo scit, fluida in situ horizontali commodius, celerius, & juxta inclinationem innatae suæ gravitatis percurrere, quam in elevato, aut obliquo. Ideo decubitus horizontalis in lecto statutis diei horis necessarius fuit, ut fluida per aliquod tempus in sua libertate posita, nec ab esterno motu, aut interno, ab animi facultatibus impresso distracta, possint per partes progredi cum tanto gradu celeritatis, ac impetus, quantum ab impulsu cordis receperunt, & quantum sua cujusque gravitas, motusque internus fermentativus exposcit. [...] Quo facto, positisque humoribus in æquilibrio, acquisitoque a singulis proprio gravitatis centro animal expergiscitur, situmque horizontalem in recitum denuo commutat» (*op. cit.*, p. 227).

<sup>140</sup> Baglivi è così in grado di spiegare in modo meccanico anche la tesi ippocratica dell'influenza dell'aria sull'organismo, a seconda delle variazioni di quest'ultima, *medium* fra il mondo celeste e quello sublunare.

Allo stesso modo, la respirazione non è un movimento semi-volontario,<sup>141</sup> ma del tutto involontario, poiché la sua vera causa è la pressione esercitata dall'aria esterna:

«Si recte perpendatur aeris moles, gravitas, ac circumpulsio, constabit causam universalem, quæ viventia ac vegetabilia ad illum sugendum, hauriendumque per proprias fistulas cogit, solum atque unicum aerem esse. Etenim cum aer gravis sit, & inferior prematur a superiori, qui pressus est eo cogitur ingredi, ubi minorem invenit resistentiam, quam quidem in trachæis plantarum, & animalium esse mox probabimus. Quæ si vera sunt, credere possumus moveri thoracem, & respirationis instrumenta, quia compressus aer, & ingressum in pulmones sibi procurans, facit ut hi locum cedant, & ad motum aeris ingredientis pariter moveantur; non vero, uti putant nonnulli, moveri primo thoracem, & vicinum aerem pellere, ut pulmones ingrediatur» (*op. cit.*, p. 227-228).

Per Baglivi solo la pressione e l'elasticità dell'aria provocano la respirazione; l'azione dei muscoli intercostali è pertanto una conseguenza, non una causa della dilatazione dei polmoni.<sup>142</sup>

Le funzioni che Baglivi attribuisce alla respirazione sono riprese dalle diverse teorie precedenti: l'aria inspirata sia spinge il sangue dal ventricolo destro al ventricolo sinistro del cuore, sia imprime la propria oscillazione ai solidi, facilitando così la trasmissione delle vibrazioni provenienti dal cuore e dalla dura madre:

«Neque solum propellendo sanguini destinata est respiratio: Verum etiam, ut hujus magni follis motibus tota fluidorum moles, solidorumque compages in vivida veluti vibratione permaneat, quo facilius, feliciusque animales functiones absolvantur, promtiusque villi carni musculorum pressionibus cordis per arterias, & currentem in eis sanguinem propagatis; villi vero membrani continuis oscillationibus, vibrationibusque duræ matris, [...] cedant, ac obtemperant» (*op. cit.*, p. 234-235).

Quest'ultima funzione viene sottolineata in modo particolare nella *Lettera a F. Hecquet*, pubblicata nel *De fibra*, dove, per dimostrare in che misura l'aria potenzi il moto delle meningi e dei fluidi, Baglivi descrive l'esperimento vivisettorio malpighiano.<sup>143</sup>

### 3. Le opere minori

#### 3.1. *Il problema dei fluidi*

Nel sistema solidista la questione della natura e del ruolo dei fluidi organici costituisce senza dubbio uno dei problemi più difficili, nei confronti del qua-

<sup>141</sup> Così voleva la tradizione galenica, che definiva la respirazione un movimento volontario «incosciente di sé». Anche per Borelli la respirazione appartiene ai movimenti misti, «qui scilicet fiunt sponte, pariterque a voluntate imperantur». Cfr. *De motu animalium*, cit., vol. II, p. 117-118.

<sup>142</sup> Borelli e Mayow, pur riconoscendo la pressione esercitata dall'aria esterna, sostengono la teoria del movimento attivo del torace. Cfr. rispettivamente *De motu animalium*, vol. II, p. 121-122; *Opera omnia*, cit., p. 243.

<sup>143</sup> Cfr. *De fibra*, p. 152.

le Baglivi assume posizioni diverse e contrastanti. La concezione iniziale di Baglivi sembra chiara:

«Si morbi a solidis vitiatis dumtaxat penderent, certe origines, & causæ effectuum morbosorum in eis existentium facillime per antedicta principia investigarentur, notarenturque: at quoniam major pars illorum fluidis varie affectis originem debet, ideo nil mirum, si per principia theoretico-philosophica veram ac genuinam morborum causam investigare nunquam poterimus. Quisquis enim in quacumque hypothese & philosophia vel peritissimus, post longas meditationes, exercitationesque in invenienda vera natura partium componentium quoscumque humores; tandem coactus erit fateri, quod minima componentia humorum sive naturalium, sive morbosorum corporis humani viventis, nulla arte, & nullis speculationibus inveniri, ac determinari unquam poterunt» (*De praxi medica*, p. 65).

La natura dei fluidi, a causa dei limiti delle capacità osservative umane, è indeterminabile, per cui qualsiasi spiegazione causale dei fenomeni che in essi si verificano è solo una costruzione teorica priva di riscontro sperimentale. Sebbene sia vero che le cause prime dei processi fisio-patologici risiedono nei *liquores* organici, l'attenzione del medico dovrà essere rivolta solo alle alterazioni morbose, rilevabili attraverso l'analisi clinica, che i fluidi infetti determinano nelle parti solide ed anche la terapia dovrà essere diretta a ristabilire la naturale tensione di queste ultime.

Nello stesso *De praxi medica*, tuttavia, trattando il problema della *historia causarum*, ed in particolar modo delle cause prime, Baglivi elenca alcuni *artificia* per risalire dai fenomeni manifesti alle probabili cause che li hanno determinati.<sup>144</sup> Fra queste «*viæ, quæ ad elucidandam singulorum morborum causam immediatam nos manuducant*», un ruolo centrale è attribuito all'analisi chimica sia delle sostanze secrete e ritenute sia dei farmaci somministrati. Per quanto riguarda questi ultimi, l'esame *a juvantibus & lædentibus* consente di determinare, una volta stabiliti i componenti chimici di un certo *remedium*, la natura delle particelle del fluido infetto, secondo il principio *contraria contrariis*. Baglivi porta alcuni esempi tratti dalla pratica:

«Lac ab omnibus laudatur tanquam præcipuum remedium in Heticis: principia illud componentia sunt caseus, butyrum & serum; Caseus, & butyrum in lacte particulis constant lenibus, mollibus, alchali sulphureis &c. igitur particulæ morbosæ sanguinis Heticorum oportet, ut sint contrariæ indolis, nempe acris, acutæ, rigidæ, &c. In febribus intermittentibus præstant summopere amara, acria, lixivo-alchalia, &c. hæc constituuntur particulis rigidis, acutis, sulphureis &c. necesse itaque est, ut particulæ morbosæ talium febrium a viscida, crassa, & inertis dependeant materie» (*op. cit.*, p. 108).

La chimica che Baglivi ammette in questo contesto non è tuttavia quella di Paracelso e van Helmont, ma quella di Boyle e Leméry; anche questa scienza, egli ribadisce, deve essere ricondotta alle leggi del meccanicismo:

<sup>144</sup> Cfr. *De praxi medica*, p. 106; *supra*, 1.3.

«Et quamvis Chymici per voces fusionis, sublimationis, præcipationis &c. phænomena rerum naturalium explicant, & ita philosophiam separatim constituent, revera tamen ea omnia ad vires cunei, æquilibrîi, vectis, elateris, & similium mechanices principiorum referri debent» (*op. cit.*, p. 65).

Nel *De praxi medica* Baglivi sostiene quindi sia l'impossibilità di definire la natura dei fluidi, sia la possibilità e l'utilità, ai fini della diagnosi, della conoscenza dei corpuscoli costituenti i fluidi stessi.<sup>145</sup> Altrettanto contrastanti e mutevoli risultano, nel *De praxi medica*, le affermazioni di Baglivi nei confronti della medicina dei *chymici*. Il concordismo proposto sul piano terapeutico — egli elogia i ritrovati farmacologici di Paracelso e van Helmont — appare più una concessione ad isolati successi empirici. Baglivi rimane quasi sempre fedele alla terapia ippocratica; i *remedia chymici* sono ammessi solo nel caso delle malattie croniche, mentre nel caso dei morbi acuti (la maggior parte) egli prescrive l'uso limitatissimo di farmaci tradizionali per lo più esterni, onde evitare di interferire nella naturale evoluzione della malattia. In generale, i seguaci della *medicina nova* vengono indicati come coloro i quali hanno ostacolato lo sviluppo della medicina pratica, creando, spesso per motivi puramente polemici, sistemi metafisiceggianti estranei all'osservazione clinica. Ancora nelle opere più tarde Baglivi attacca la medicina spagirica:

«In utriusque vero [i fluidi e i solidi] simul junctis certo patent regulæ æquilibrîi, proportionis, centri gravitatis, resistentiarum, pressionum, projectionum: quæ singula ad morbos per *Sanctorii* Staticen, perque Medicinam solidorum fibræ motricis, & morbosæ curandos, & explicandos, quam belle accomodentur, est incredibile, imo si vera fateamur, utilius certe quam per vulgarium figmenta hypotheseon de cardimelecho, de archæo, de acido, & alkali, & de mille Chymistarum hypothesibus, quibus tantopere triumphant, & gloriantur vulgares Medici» (*Canones de medicina solidorum...*, p. 245).

«Et cum de mineralibus hic inciderit sermo, ipse in ea sum opinione, omnia pene remedia ex mineralibus petita esse minime tuta, ne dicam venefica [...]» (*Dissertatio V*, p. 275).

nel *De fibra motrice* la posizione di Baglivi non appare sostanzialmente mutata:<sup>146</sup>

«Humana vita nutritur, & coalescit spiritali aura, quæ anatomico cultro haudquaquam subjicitur. Minimum quoddam, quoddam,

<sup>145</sup> Una significativa testimonianza di come Baglivi utilizzi, nella diagnosi dei casi clinici, anche spiegazioni «chimiche» è data dal suo *Consulto medico* edito in A. PUCCINOTTI, «Sul valore dei consulti medici italiani dei secoli XVII e XVIII (Baglivi e Redi)», *Biblioteca Italiana*, maggio 1819, p. 817-826.

<sup>146</sup> Dopo aver citato il passo del *De praxi medica* (p. 65) sull'impossibilità di determinare la natura dei fluidi, Grmek afferma: «Cependant, Baglivi change d'avis. Sa conversion fut préparée par une lecture attentive des ouvrages d'orientation iatomécanique...» («La notion de fibre vivante...», *cit.*, p. 311). In effetti, anche nel *De fibra* Baglivi ribadisce l'impossibilità di individuare i minimi componenti (morbosi o meno) dei fluidi e l'«aura spiritiosa» (indicata altrove come «fiamma vitale», probabilmente in riferimento alla teoria di Willis) che determinano i processi fi-

inquam, minimum, unde morbi ortum accipiunt, integre percipi, neque intelligentia potest comprehendi, eoque minus redigi in potestatem anatomicæ artis» (p. 129).

La possibilità di conoscere in senso assoluto i fluidi sembra anzi essere ancor più remota: non solo la loro composizione chimica è ignota, ma anche i loro moti nelle singole parti, nonché i diametri ed i percorsi dei capillari in cui essi scorrono, risultano indeterminabili;<sup>147</sup> nelle scienze biologiche i modelli *more geometrico* non possono essere che pure ipotesi:

«Nam per strictissimas geometricæ demonstrationis leges neque hæc, neque aliæ corporis functiones a nobis certo percipiuntur. Siquidem ignota nobis omnino est natura flammæ vitalis, quæ ardet in sanguine, vasorum omnium ignotæ diametri productiones, ignoti demum, ut alia multa taceam, differentes liquidorum per singulas partes motus, in quibus vita consistit, nec ad exactam Geometrarum demonstrationem possunt reduci» (*op. cit.*, p. 161).

Non va dimenticato che, nel piano iniziale dell'opera, Baglivi aveva programmato quattro libri, il secondo dei quali avrebbe dovuto trattare dei fluidi:<sup>148</sup>

«II. Libro considerabimus Fibram cum fluido, quod pone se fluit, non sanguineo modo, verum & nerveo, lymphatico, aliisque fluidis peculiaribus, ab universali derivantibus. Et sicuti in primo Libro solidum seorsim spectabitur, ita & in secundo inspicietur fluidum etiam separatim, sine mixtione legum solidi» (*op. cit.*, p. 133).

In realtà solo il primo libro è compiuto; del terzo e del quarto esiste un compendio intitolato *De morborum successioneibus*,<sup>149</sup> mentre il libro sui *liquores* manca del tutto. A parte alcuni accenni sparsi nelle varie opere, l'unica indagine di carattere meccanico sui *liquores* organici è presente nella *Dissertatio IV*, dove Baglivi applica le teorie galileiane di statica e dinamica dei fluidi, non-

siologici. Restando ferma questa convinzione, Baglivi afferma che il fine della teoria solidista è proprio quello di rinunciare alle nozioni puramente astratte dei chimici, per sostituirle con un modello che riproduca i moti organici empiricamente osservabili e che possa quindi essere utilizzato nella pratica medica. Va inoltre ricordato che già nel *De praxi medica* Baglivi dimostra di conoscere le teorie iatromeccaniche di Bellini, Borelli e Malpighi. Le convinzioni metodologiche espresse nel *De praxi* non subiscono variazioni nelle opere successive: origine della medicina è l'osservazione clinica che precede e fonda i sistemi teorici (sempre ipotetici) ad essa funzionali. Cfr. *De praxi medica*, lib. I, cap. XII.

<sup>147</sup> Appare strana quest'affermazione se si pensa che Baglivi fu discepolo di Malpighi. Cfr. L. MÜNSTER, «G. Baglivi discepolo di Malpighi (Una lettera inedita di Pietro Angelo Baglivi, padre di Giorgio indirizzata a Malpighi)», *Atti e memorie dell'Accademia di Storia dell'Arte Sanitaria*, XLI, 1942.

<sup>148</sup> Il primo e il secondo libro avrebbero dovuto essere dedicati alla fisiologia dei corpi solidi e fluidi; il terzo ed il quarto alla patologia degli stessi, ovvero, rispettivamente, alle malattie acute e croniche. Cfr. *De fibra*, p. 133-134.

<sup>149</sup> A tale compendio è dedicato il secondo libro del *De fibra*. Baglivi sottolinea il carattere pratico e l'assoluta novità di questa parte, che tratta di patologia vera e propria. La «successione dei morbi» è la conversione di una malattia in un'altra; a riprova di questa teoria Baglivi riporta intere pagine di citazioni tratte per lo più dagli scritti del *Corpus Hippocraticum*.

ché le nuove conoscenze sulla natura dell'aria, alla fisiologia della respirazione e alla spiegazione del meccanismo del sonno.

Se è vero che non sembrano sussistere contraddizioni fra le affermazioni metodologiche del *De praxi medica* ed il sistema di fisiologia del *De fibra*, esistono però altre incongruenze all'interno dell'opera bagliviana. Contemporaneamente alla stesura del *De fibra*, Baglivi affronta il problema dell'analisi chimica di alcuni fluidi organici in tre *Dissertationes* che vennero pubblicate nella prima edizione del *De fibra* stesso; la *Dissertatio II, De Experimentis Circa Salivam ejusdemque Natura, Usu & Morbis*; la *Dissertatio III, Circa Bilem, ejusdemque Natura, Usu & Morbis* e la già citata *Dissertatio IV, Circa Sanguinem...* In queste opere Baglivi si ricollega ad una diversa tradizione medica: gli autori e le opere citati non appartengono infatti solo a quel filone di chimica sperimentale di ispirazione meccanicista, la cui validità era già stata riconosciuta nel *De praxi medica*, ma alla tradizione iatrochimica vera e propria:

«Qui plura velit de saliva, donec nos nostra demus,<sup>150</sup> legat *Paracelsum, Ludovicum de Comitibus, inter veros Adeptos maximum virum, Helmontium, Kabalam Chemicam, Basilium Valentinum*, aliosque apud quos invenient salivam liquorem esse de universali menstruo participantem [...]» (*Dissertatio II*, p. 219).

Non è facile riconoscere, nell'autore di questo passo, il convinto sostenitore del sistema solidista, eppure tutta l'operetta è ispirata a teorie iatrochimiche: la saliva è *menstruum universalis*, dotato di «facoltà rare, occulte, che non si possono imitare dall'arte, e note a pochi», la cui funzione non è semplicemente quella di umettare la bocca e di impastare i cibi per consentirne la deglutizione, ma in primo luogo quella di iniziarne la digestione attraverso un processo di soluzione:<sup>151</sup>

«[...] salivam liquorem esse abstergentem, solventem, & mire penetrantem, cum ipsius effectus apud vulgus notissimi sint; ulcera mundificat; furunculos, omnisque generis tumores solvit; mercurium extinguit; massam farinaceam fermentat, aliasque plures a docto satis & erudito medico *Tachio* descriptas virtutes possidet [...]. Comparari tamen aliqua ratione potest liquori Alchaest qui, si Chemicis præstanda fides, corpora in minima, & sua prima entia resolvit: vel aquæ forti, quæ sicuti tota fere spiritus nitri est, & per ipsum metalla omnia dissolvit, ita saliva ob nitro-salinam, quam habet substantiam, variæ naturæ cibos incidendo, abstergendo, & penetrando digerit, ac solvit» (*op. cit.*, p. 218).

<sup>150</sup> Baglivi fa probabilmente riferimento al libro *De salivæ morbis* citato nella stessa *Dissertatio II* (p. 217), del quale non si sa se sia stato effettivamente scritto o se sia rimasto a livello di progetto. Importante è comunque il fatto che Baglivi abbia ripetutamente affrontato il problema dell'analisi della saliva.

<sup>151</sup> È significativo il riferimento ad Otto Tachenius (m. 1670), che sviluppò la teoria di Sylvius (1614-1672) sulla digestione come serie di reazioni chimiche provocate dalla saliva, dal succo pancreatico e dalla bile, composti, in percentuali diverse, da sali acidi ed alcali (quest'ultimo termine indica ogni sostanza che, trattata con acido, produce effervescenza). Per Sylvius la saliva è costituita da acqua, sale e *spiritus* e provoca la prima fermentazione del cibo, dalla quale deriva il chilo. Su queste teorie cfr. A.B. DAVIS, *Circulation Physiology and Medical Chemistry in England 1650-1680*, Kansas, 1973.

Baglivi afferma di aver realizzato alcuni esperimenti chimici per determinare la natura della saliva, che risulta essere ricca di sali ed in particolar modo di salnitro.<sup>152</sup> La sua azione è pertanto purificatrice e vivifica:

«Saliva enim a sale nomen sumit, quia salis magna copia abundat, sumque sal chylo, & sanguini communicando, eo mediante fermentationes omnes vitales promovet, & excitat, vitamque ipsam conservat, ac fovet» (*Ibidem*).

Essa è tuttavia anche l'origine di molti morbi, in particolar modo epidemici, poiché interviene come veicolo di contagio:

«His de causis summopere mihi arridet opinio putantium, morbos epidemicos, & contagiosos, mediante saliva ab infecto aere conspurcata communicari» (*op. cit.*, p. 217).

La terza dissertazione propone un analogo studio del succo biliare:

«Bilis humani corporis Balsamum, humorumque condimentum per analysim chemicam examinata, quatuor principiis constare creditur, Sale fixo, & volatili, sulphure & phlegmate. [...]» (*Dissertatio III*, p. 219).

Baglivi descrive una serie di esperimenti sulla mistione della bile con varie sostanze chimiche, al fine di determinarne la natura e le funzioni. Il risultato di questi è che la bile, unita al succo pancreatico, provoca la fermentazione del chilo, grazie alla quale avviene la trasformazione degli acidi in *alcali*. Particolarmente interessanti sono le considerazioni metodologiche di Baglivi sull'utilità della *liquidorum anatome* e degli esperimenti infusorii (immissione di droghe e sostanze chimiche nei fluidi). Egli ribadisce l'importanza dello sviluppo dell'analisi chimica dei fluidi in quanto parte dell'anatomia; in effetti, fu proprio l'integrazione della chimica all'anatomia a favorire la riunificazione di quest'ultima alla fisiologia.<sup>153</sup>

Ad analoghi esperimenti infusorii è dedicata anche parte della *Dissertatio I*.<sup>154</sup> La conclusione di Baglivi è che il sangue è «nemico» degli acidi e affine alla natura degli alcali. Le nozioni esplicative dei fenomeni osservati sono tratte dalla teoria acido-alcali di matrice helmontiana, altrove definita «cognizione troppo astratta e generale per investigare e rimuovere la natura dei morbi».

### 3.2. *Statica santoriana e medicina solidista*

Stando alle affermazioni di Baglivi, i *Canones de medicina solidorum ad rectum statices usum*,<sup>155</sup> composti nell'arco di pochi giorni per motivi del tutto

<sup>152</sup> Cfr. *Dissertatio II*, p. 219; *Dissertatio IV*, p. 235; *supra*, 2.4.

<sup>153</sup> Cfr. A.B. DAVIS, *op. cit.*, p. 178 e seg.; p. 215-216.

<sup>154</sup> Cfr. *Dissertatio IV*, p. 237 e seg.

<sup>155</sup> I edizione, Roma, 1704, in appendice al *De statica medicina*; in seguito i *Canones* vennero pubblicati, sempre in appendice all'opera santoriana, insieme al commento che di questa aveva fatto Martin Lister (Leida 1705). Cfr. *S. Sanctorii De statica medicina aphorismorum sectiones septem, accedunt in hoc opus Commentarii Martini Lister et Georgii Baglivi*, Patavii, 1710. A partire da questa data, i *Canones* vennero ripubblicati nelle successive edizioni dell'*Opera Omnia* bagliviana.

occasionalmente, sarebbero una semplice «aggiunta» di nuove annotazioni alla famosa opera di Santorio *De statica medicina aphorismorum sectiones septem* (1614).<sup>156</sup> In realtà, i *Canones* si inseriscono coerentemente nella produzione bagliviana come momento di rielaborazione ed ampliamento di alcune tematiche centrali della medicina solidista. In questa breve opera Baglivi non offre infatti un commento degli aforismi di Santorio, bensì si sforza di provare la reciproca complementarità, al fine di una completa diagnosi clinica, della statica santoriana e della teoria solidista. Va notato che il *De statica medicina* rappresentava, all'epoca, una delle opere più note e riconosciute della tradizione fisico-sperimentale; mostrare la coerenza del proprio sistema con la teoria santoriana significava quindi, per Baglivi, ribadire lo stretto legame esistente fra la medicina solidista e quella stessa tradizione.<sup>157</sup> Sebbene i *Canones* non presentino, rispetto alle conclusioni raggiunte nel *De fibra*, novità significative, l'analisi dell'opera santoriana conduce Baglivi ad un approfondimento della nozione centrale della fisio-patologia solidista, quella di equilibrio dinamico di forze.

Nella lettera accompagnatoria il *De statica medicina* inviato a Galileo, Santorio aveva indicato i postulati su cui si fonda la medicina statica: la sperimentazione quantitativa ed il principio ipocratico secondo il quale la medicina consiste nell'addizione di ciò che manca all'organismo e nella detrazione di ciò che è in eccesso.<sup>158</sup> La teoria dell'*insensibilis perspiratio*,<sup>159</sup> risultato di una lunga serie di esperimenti di carattere quantitativo sul metabolismo umano, conferma la tesi ipocratica della salute come proporzione:

«Sicuti conservatio sanitatis instituitur detractio eorum quæ exuberant, & eorum additio, quæ deficiunt, habita cognitione per Staticen occulti perspirabilis uniuscujusque; ita & morborum curatio per easdem dirigitur regulas, sive de proximis, sive de procatartictis eorundem causis disseratur» (*canon V*, p. 241).

<sup>156</sup> Su Santorio cfr. la voce di M. Grmek nel *Dictionary of Scientific Biography* e A. CASTIGLIONI, *La vita e l'opera di Santorio Santorio Capodistriano*, Bologna-Trieste, Cappelli, 1920.

<sup>157</sup> Nella *Præfatio* ai *Canones* Baglivi ricollega la propria teoria alla tradizione medica e filosofica italiana. I suoi elogi sono in particolar modo rivolti agli esponenti della corrente fisico-sperimentale dell'epoca: Galilei, Torricelli, Borelli, Malpighi, Redi, Bellini.

<sup>158</sup> «Medicina n. nihil aliud est, nisi appositio, & ablatio. Ablatio quidem eorum, quæ excedunt, appositio vero eorum, quæ deficiunt, qui autem istud optime facere potest, is optimus Medicus censebitur, quantumque quis ab hoc præstando deficit, tantum deficit quoque ab ipsa arte». IPPOCRATE, *De flatibus*, in *Opera Omnia*, cit., Neapoli, 1757, vol. I, p. 178.

<sup>159</sup> Il fenomeno della traspirazione insensibile era già noto nell'antichità, ma era considerato imponderabile. Galeno critica la teoria della *adelos diapnoè* di Erasistrato, secondo la quale il corpo emette continuamente dei corpuscoli dalla superficie della pelle. Il vuoto che viene a crearsi provoca l'afflusso di nuova materia nutritiva, in un ciclo continuo. Cfr. *Le facoltà naturali*, II, VI, in *Opere*, cit., p. 896 e seg. Santorio, misurando le oscillazioni quotidiane del proprio peso, dimostrò che l'*insensibilis perspiratio* era un fenomeno che poteva essere determinato quantitativamente. Anche Borelli dedica un capitolo del *De motu animalium* a questa teoria (vol. II, p. 284), aderendo alla tesi santoriana.

Statica santoriana e medicina solidista si fondano quindi sullo stesso principio di equilibrio, inteso in senso rigorosamente quantitativo:<sup>160</sup>

«Qui bene noverit æquilibrium inter solida oscillantia, & liquida currentia, morbos quamplures recte curare noverit. Quique insensibilis transpirationis modum, & quantitatem cum illorum excrementorum fluxu, atque copia rite comparare, & æquilibrium, proportionemque invenire sciverit, tuto vel in difficillimis morbis remedia præscribet» (*canon XI*, p. 242).

Il quadro teorico che guida la diagnosi clinica risulta pertanto ampliato: anche la teoria dell'*insensibilis perspiratio* fornisce una spiegazione causale, sempre in termini meccanicisti, di molti morbi. Traspirazione e stato di tensione dei solidi sono processi strettamente collegati che interferiscono reciprocamente l'uno sull'altro. Così come aveva fatto Santorio,<sup>161</sup> anche Baglivi esamina i fenomeni interni ed esterni che maggiormente influiscono sugli equilibri di tali processi. I due fattori principali vengono individuati nelle *affectiones animi* e nella situazione climatico-ambientale, con particolare riguardo all'alternanza delle stagioni ed alla costituzione dell'aria. Baglivi non approfondisce, rispetto a quanto già detto nelle opere precedenti,<sup>162</sup> il problema del rapporto mente-corpo, limitandosi a riprodurre una concezione dualistica di tipo cartesiano: fra le due realtà esiste un reciproco legame rigorosamente deterministico, per cui è possibile intervenire, nel caso di malattia, sia sulla sfera psichica, per mezzo di una non ben definita «statica della filosofia morale», sia su quella fisica, con i rimedii terapeutici già stabiliti nel *De fibra*.<sup>163</sup> Da un punto di vista causale, il fattore psichico viene da Baglivi posto sullo stesso piano di quello fisico: la tensione emotiva provocata dalla «vita aulica» ha sull'organismo gli stessi effetti dell'aria inquinata da vapori venefici; entrambe causano «viscidità e immondezza dei denti» (ben sette *canones* trattano dei problemi della bocca e delle malattie dentali!), alterano il processo della digestione e impediscono

<sup>160</sup> Nella *Præfatio* ai *Canones* Baglivi evidenzia come la teoria dell'*insensibilis perspiratio* sia direttamente collegata al principio metafisico della vita come incessante flusso di materia che si rinnova. Allo stesso modo, secondo la teoria solidista, la vita consiste nel continuo ristabilirsi degli equilibri fra i moti dei solidi e dei fluidi organici. Entrambe le teorie si reggono sulla legge di conservazione della materia e della quantità di moto.

<sup>161</sup> Nella prima sezione del *De statica medicina (Ponderatione insensibilis perspirationis)* Santorio descrive gli esperimenti attraverso i quali è giunto alla determinazione quantitativa dell'*insensibilis perspiratio*. Nel resto dell'opera egli analizza la variazione di questo fenomeno in funzione di diversi fattori: il clima, la costituzione dell'aria, il cibo, il sonno, l'attività fisica e sessuale, le *affectiones animi*.

<sup>162</sup> Cfr. *supra*, 2.2; *De praxi medica*, p. 75 e seg.; *Diss. I*, p. 211. Baglivi non tratta in modo specifico, nel corso della propria opera, il problema del rapporto mente-corpo. Che tale rapporto esista è, a suo avviso, un dato ovvio, in quanto confermato dall'osservazione clinica. Egli non propone però una spiegazione causale di tale fenomeno, limitandosi ad affermare che la teoria cartesiana risulta la più probabile.

<sup>163</sup> Cfr. *canones*, I-III, XLVIII. Le opere di filosofia morale di Seneca (*De tranquillitate animi, Epistolæ*), frequentemente citate in tutta l'opera bagliviana, costituiscono la fonte principale delle prescrizioni di «statica della filosofia morale».

quindi una normale traspirazione.<sup>164</sup> L'assenza di traspirazione interferisce a sua volta sui moti oscillatorii che si propagano attraverso il corpo, modificando lo stato di tensione dei solidi.

Appare quindi evidente come la statica santoriana venga utilizzata da Baglivi al fine di ridurre un numero sempre maggiore di fattori causali allo schema meccanicista, per arricchire un sistema teorico che, come nel *De fibra*, è finalizzato in primo luogo alla pratica medica.<sup>165</sup>

### 3.3. *L'estensione del modello meccanicista al mondo inorganico*

Con la *Dissertatio V*<sup>166</sup> gli studi di Baglivi si estendono al di là delle specifiche trattazioni di fisiologia e patologia, per affrontare argomenti nuovi, apparentemente estranei al suo progetto metodologico ed ai temi precedentemente sviluppati. Gli interessi di Baglivi si spostano infatti su problemi di geologia, idrodinamica e sismologia, anche se restano costantemente presenti, soprattutto nell'ultimo caso, considerazioni sull'influenza che i fenomeni ambientali analizzati esercitano sulla salute sia del singolo individuo, sia di interi gruppi umani. Alla base di questi nuovi studi non è riscontrabile un semplice atteggiamento eclettico — peraltro comune agli studiosi dell'epoca — bensì la rielaborazione di uno dei concetti fondamentali dell'interpretazione meccanicista degli eventi naturali, quello di *analogismus*. Nel *De praxi medica*, polemizzando contro l'uso errato dell'*argumentatio a simili* da parte degli spagiristi, Baglivi aveva ribadito la necessità di stabilire analogie fra oggetti appartenenti al medesimo genere. Le analogie dei *chymici* risultavano a suo parere inesatte proprio perché istituite fra i fenomeni eterogenei dei regni minerale ed animale.<sup>167</sup> Nel primo capitolo della *Dissertatio V (De Morborum, & Naturæ Analogismo)* Baglivi espone una nuova concezione dell'*analogismus*: quest'ultimo è stato, egli afferma, lo strumento teorico principale nello sviluppo delle scienze moderne e deve pertanto essere esteso a tutti i settori del sapere scientifico. In campo me dico esso si rivela necessario per determinare la natura di più malattie, ap-

<sup>164</sup> L'*insensibilis perspiratio* dipende direttamente dalla digestione in quanto è collegata al processo di assimilazione delle sostanze nutritive. Essa viene definita da Baglivi «escremento della terza cozione». Cfr. *canon XLII*.

<sup>165</sup> Nell'*Epilogus Legum Medicarum* posto a chiusura dei *Canones*, Baglivi ribadisce la distinzione fra medicina pratica e teorica, sostenendo ancora l'assoluta priorità, nella diagnosi dei morbi, della clinica ippocratica, in funzione della quale debbono essere adottate le «leggi meccaniche dei solidi e dei fluidi» stabilite dalla statica santoriana e dalla teoria solidista. Cfr. *canones XLIX, LX*.

<sup>166</sup> La quinta dissertazione è costituita da due parti: *De morborum. & naturæ Analogismo. De Vegetatione Lapidum. De terremoto romano, ac Urbium adjacentium anno 1703. Ad JO. FRANCISCUM MAUROCENUM Virum amplissimum, atque Oratorem Venetorum, apud CLEMENTEM XI, Pont. Max.* Questa prima parte venne pubblicata nella prima edizione dell'opera omnia (Lione 1704). La seconda, *DISSERTATIO varii Argumenti: Potissimum vero de progressionem Romani Terræ-motus ab anno M.DCCIII. Ad annum M.DCCV. De Systemate, & usu Solidorum in corpore animato. De vegetatione lapidum, & analogismo circulationis maris ad circulationem sanguis. Ad PETRUM HOTTONUM Medicum Doctissimum*, venne pubblicata per la prima volta a Lione nel 1705.

<sup>167</sup> Cfr. *supra*, 1.2.

parentemente diverse ma riconducibili a cause comuni.<sup>168</sup> La pleurite ad esempio, continua Baglivi, è uno stato infiammatorio dei polmoni analogo, per genesi ed effetti prodotti nelle parti solide (eccessiva tensione), alle infiammazioni dei visceri, ai reumatismi, all'artrite, all'isteria. La diagnosi fondata sull'*argumentatio a simili* consente di adottare, in tutti questi casi, una terapia omogenea, nella fattispecie il rilassamento delle parti solide interessate. Con questa definizione dell'«analogismo dei morbi» Baglivi non aggiunge, in realtà, nulla di nuovo a quanto già detto nelle due opere maggiori.<sup>169</sup> Nuovo è invece l'uso che egli fa dell'*argumentatio a simili*, nel momento in cui afferma di voler dimostrare, *analogice*, il fenomeno di generazione e crescita delle pietre.<sup>170</sup> Ciò che giustifica la possibilità di istituire relazioni analogiche fra oggetti compresi sotto generi diversi è il principio di semplicità ed unicità delle operazioni della Natura. Sebbene questo postulato metafisico sia implicitamente presente in tutta l'opera bagliviana, solo in questa dissertazione esso viene formulato in maniera esplicita ed utilizzato da un punto di vista metodologico, al fine di ricondurre anche i fenomeni del regno minerale ad un modello meccanicista:

«Certum siquidem est, quod in cunctis operibus suis analogice natura procedit, sive *superius inferius unum ex Pythagora*: nec plures, sed unus est modus procedendi; & differentia, quæ intercedit inter corpora oritur ex diversis illorum formis, propter quas dissimilia sunt corpora in operationibus, quamvis unica sit omnium causa» (*Diss. V*, p. 249).

«[...] quæ quidem licet nobis obscura, & difficillia videantur, Naturæ tamen plana sunt, aperta, & facilia. Ea enim, ut nos putamus modo simplici, facili & analogice in triplici suo regno animali, vegetabili, & minerali, procedit» (*op. cit.*, p. 263).

Utilizzando l'*argumentatio a simili*, afferma Baglivi, Malpighi ha scoperto che le piante, come gli animali, respirano e sono dotate di un sistema circolatorio e, cosa ancor più importante, ha dimostrato che ogni essere vivente si sviluppa dall'uovo.<sup>171</sup> Anche i fenomeni inorganici devono quindi essere interpretati secondo un modello unitario, poiché unico è il modo di procedere della natura nel suo triplice regno. L'operazione di Baglivi è quella di ricondurre l'antica tesi della generazione, nutrizione e crescita delle pietre — fenomeno, a suo parere, incontrovertibile in quanto confermato da osservazioni empiri-

<sup>168</sup> «Via tamen, quam nonnulli tentaverunt, ut increbrescerent, vocatur a Philosophis analogismus, sive argumentatio a simili. [...] Proinde eandem mihi viam eruendæ veritatis causa proponens, in novo hoc tractatu eodem etiam modo incedendum mihi esse putavi super Natura, Curatione, Diagnosi, prognosi morborum [...]» (*op. cit.*, p. 249).

<sup>169</sup> Cfr. *De praxi medica*, II, V; *De fibra*, I, XII; II, I.

<sup>170</sup> Con il termine «pietra» Baglivi indica una categoria generica che comprende «le pietre propriamente dette, i sassi, i marmi e le gemme».

<sup>171</sup> Già nel 1695, nella *Dissertatio VI De anatome et morsu et effectibus tarantularum*, Baglivi riporta interessanti notazioni sulla fecondazione e sviluppo dell'uovo di ragno. Nel 1699, in una lettera indirizzata al medico francese N. Andry, egli afferma, contro la tesi della generazione spontanea: «omnium animalium ac vegetabilium principium & origo ab ovo est» (p. 342).

che<sup>172</sup> — ad uno schema meccanicista. Egli stesso riporta le teorie di S. Agostino, Alberto Magno, Sendivogius, secondo le quali esiste una *vis plastica* (*spiritus mineralis* o *seminaria lapidifica*, a seconda dei diversi autori) insita in tutte le cose create, dotata di una virtù «seminifera e formatrice» a causa della quale ogni corpo tende a riprodursi. Anche le pietre sono quindi dotate di un principio vitale intrinseco, di un'anima vegetativa, sebbene meno perfetta di quella delle piante.<sup>173</sup> Senza esprimere apertamente un giudizio critico nei confronti di queste teorie, Baglivi ne rielabora le concezioni di fondo, quelle di nutrizione e crescita, in termini meccanicisti. Egli riprende la spiegazione di questi fenomeni dal *De solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus* (1669) di Stenone.<sup>174</sup> Così come ogni vivente deriva dallo stato fluido, attraverso le diverse fasi di sviluppo dell'uovo, anche le pietre sono, all'origine, fluide:

«Si corporum solidum secundum Naturæ leges productum est, e fluido productum est» (*De solido intra solidum...*, cit., p. 152).

«Omnis itaque generatio pene ex fluidis proficiscitur, ne Gemmis quidem, & lapidibus exceptis» (*Diss. V*, p. 254).

Ogni crescita è concepita in termini corpuscolaristici, come sovrapposizione di particelle provenienti da un fluido esterno ad una materia originaria, anch'essa allo stato fluido. Ciò può avvenire o immediatamente, oppure mediante uno o più fluidi interni. Quest'ultimo caso si verifica negli animali e nelle piante, dove le particelle assumono forma di fibre o costituiscono semplici riempimenti. Il primo è invece il caso dei minerali, dove i corpuscoli si sedimentano in diversi modi (precipitazioni, incrostazioni, replezioni) dando origine ai vari tipi di pietre. Le differenti forme di sedimentazione forniscono il criterio di classificazione dei minerali.<sup>175</sup> Poco importa — dichiara Baglivi a commento della teoria stenoniana — se l'accrescimento delle pietre avvenga per *intus-susceptionem* dell'alimento, oppure per sovrapposizione immediata *partis*

<sup>172</sup> Baglivi riporta una serie di *Observationes* a conferma del fenomeno di vegetazione delle pietre. La prova empirica più significativa è, a suo avviso, la presenza, nelle pietre, di corpi eterogenei (conchiglie, oggetti di ferro, animali marini), che proverebbe che le pietre sono, all'origine, fluide. Interessante il fatto che egli riconosca l'origine organica dei fossili, tradizionalmente considerati come pietre. Un'ulteriore prova della vegetazione di quest'ultime è data dal fatto che le miniere, le solfatare, le cave di marmo non si esauriscono, dal che è logico indurre che i materiali contenuti si rigenerino di continuo. Baglivi riferisce anche fantasiose testimonianze sulla «coltivazione» dei diamanti.

<sup>173</sup> Questa teoria era stata sostenuta, in tempi più recenti, da G. Cardano nel *De subtilitate* (1550); contro di essa G. Falloppia aveva polemizzato nel *De metallis atque fossilibus* (1564). Cfr. G. ZANIER, *Medicina e filosofia tra '500 e '600*, Milano, Franco Angeli, 1983, p. 5-9.

<sup>174</sup> Cfr. STENO, *Geological Papers*, a cura di Gustav Scherz, Odense University Press 1969, p. 133-234. Sull'opera geologica di Stenone cfr. anche la raccolta, curata dallo stesso Scherz, *Dissertations on Steno as a Geologist*, Odense University Press, 1971; N. MORELLO, *La nascita della paleontologia nel Seicento: Colonna, Stenone e Scilla*, Milano, 1979.

<sup>175</sup> Cfr. *Diss. V*, p. 254-255; «De solido intra solidum...», *Geological Papers*, cit., p. 151-159. Va ricordata la descrizione del processo di formazione delle fibre data da Baglivi nel *De fibra* (p. 136). Seguendo Ippocrate, egli afferma che la crescita consiste in un progressivo indurimento e «rinsecchimento» degli organi da un originario stato fluido.

*ad partem*. Il processo è infatti analogo; l'unica differenza è data dal fatto che nelle piante e negli animali le particelle nutritive si distribuiscono, attraverso i canali dell'organismo vivente, con ordine regolare; nelle pietre invece, forse perché non esistono tali canali, l'«umore nutritivo» filtra attraverso le porosità, dove si sedimenta senza un ordine preciso nei luoghi in cui gli è impedito il decorso.<sup>176</sup> Per Baglivi i termini «nutrizione» e «vegetazione» hanno un significato esclusivamente meccanico e possono pertanto essere usati, indifferentemente, sia nel caso dei fenomeni organici, sia in quello dei fenomeni inorganici.<sup>177</sup> Stenone aveva invece negato la vegetazione delle pietre distinguendo, almeno in parte, i due processi. Mentre egli aveva ribadito che *nullam esse montium vegetationem*, Baglivi afferma che non bisogna temere che i monti crescano in modo indeterminato ed infinito; come gli animali e le piante, anche le pietre

«licet perpetuo nutrantur, determinatum tamen habent incrementum a Naturæ legibus, iisdem inditum, & impressum» (*op. cit.*, p. 263).

A differenza di Stenone, che si limita a fornire una spiegazione fisico-meccanica del fenomeno, Baglivi si spinge ad indagare le cause della solidità delle pietre, ovvero i processi chimico-fisici attraverso i quali esse, da un originario stato fluido, passano allo stato solido. Secondo Baglivi nel processo di vegetazione dei minerali intervengono tre principii (intesi come corpuscoli qualitativamente differenti) che agiscono come causa efficiente nei confronti di una materia fluida inerte, composta da acqua e terra (*lutum*).<sup>178</sup>

«[...] *Humor*, scilicet, *bitumineus*, conglutinativus, ac pinguedine plenus, aliud *Sal*, tertium vero *Succus*, aut *aura lapidifica*, quæ mollia momento adstringit, ita ut lapides durissimi fiant. Sed an hic succus lapidificus ad peculiare quoddam salis genus reduci possit, qui de natura sua corpora mollia ipso contactu dura reddit, & marmorea: rem ita revera esse posse, ego plane crediderim» (*op. cit.*, p. 255).

L'umore bituminoso, esalante dai fuochi sotterranei, coagula e indurisce i minimi componenti del *lutum*; lo zolfo minerale in esso contenuto conferisce a tali corpuscoli i diversi colori.<sup>179</sup> I marmi «versicolori» e tutte le pietre compo-

<sup>176</sup> Cfr. *Diss. V*, p. 263.

<sup>177</sup> Non vanno tuttavia dimenticate le *Dissertationes* sulla saliva ed il succo biliare, nelle quali la digestione è concepita come un processo chimico e non solamente meccanico.

<sup>178</sup> Così come nelle opere di fisio-patologia Baglivi accenna all'esistenza di un'«aura spiritale» da cui dipenderebbero i processi generativi, anche nel *De vegetatione lapidum* egli ammette l'esistenza di principii attivi che agiscono sulla materia inerte, in modo da costituire un corpo sia organico sia inorganico. Queste concezioni sembrano incrinare una delle nozioni fondamentali della teoria meccanicista, quella dell'omogeneità della sostanza materiale. Si tratta di aspetti contraddittori frequentemente presenti nei sistemi iatromeccanici, data la difficoltà di ricondurre il fenomeno della costituzione dei corpi naturali e dell'origine della vita a leggi rigorosamente meccaniciste.

<sup>179</sup> Si noti la parziale modificazione (presente, ad esempio, in Sennert) delle idee paracelsiane, secondo le quali il Sale (come principio, ma anche come materia) è responsabile delle colorazioni.

ste da minerali diversi derivano dall'azione di questo principio. Il Sale è invece il principio di lapidificazione dei marmi bianchi:

«Sequitur nunc considerandum aliud lapidefactionis principium, mempe *Sal*. Ejus tanta est in indurandis, consolidandisque corporibus potestas, ut magna Philosophorum pars Principium coagulativum corporum sal esse credat. Quare majori abundans salis quantitate, eo durius inter alia corpora, corpus efficitur» (*op. cit.*, p. 256).

Non è ben chiara la natura del terzo principio che, per Baglivi, può essere ricondotto al secondo; lo «spirito lapidifico» è infatti una sorta di sale volatile che provoca l'istantaneo indurimento di qualsiasi sostanza con cui venga in contatto. Particolare attenzione è posta da Baglivi sulla genesi delle gemme, costituite solo da acqua, sale e, nel caso siano colorate, da un «ente metallico» (per lo più solfureo) dal quale ricevono la propria *tinctora*. Baglivi dichiara di credere alla *virtus radiosa et amuletica* delle pietre preziose e non mancano, in questa dissertazione, affermazioni del tutto estranee ad un contesto meccanicista:

«Quid enim iisdem figuris Gemmas ubique circumscreibt, nisi constans, vegetus, & ubique regnans spiritus rationibus seminariis prægnans?» (*op. cit.*, p. 254).

«A mineralibus itaque imprimi posse matricibus lapidum radios suorum entium, qui postea in lapidibus vigeant, & sese manifestent, ex hoc & aliis id generis experimentis manifesto demonstratur» (*op. cit.*, p. 300).

L'operazione successiva di Baglivi è quella di collegare all'interno di un più ampio quadro meccanicista le teorie chimiche all'ipotesi stenoniana. Utilizzando lo strumento teorico dell'analogia, egli intende ricondurre ogni fenomeno all'unica causa generale empiricamente esperibile: il moto.

«Sed ut more nostro de singulis rebus, idest de causis earum, & effectibus analogice disseramus; sicuti rerum creaturarum omnium generatio, ac conservatio in peculiari quodam motu omnibus corporibus debito secundum uniuscujusque diversam naturam consistit, & corruptio in ispiusmet motus cessatione; qua de causa corpus necessario mutari debet, assumendo aliam formam, speciem, atque naturam; ita etiam, ut ab alto repetamus Lapidum generationem, ac vegetationem, necesse est ut mentis aciem dirigamus ad communem quamdam causam, quæ & fluminibus originem, & lapidibus vegetationem, nutritionemque præbet, quæ in continuo motu, & circulatione existens admiranda parit in subterraneis phænomena. Hanc autem esse Mare, si dixerò, forsitan non multum a veritate recessero» (*op. cit.*, p. 258).

Il modello del moto circolare delle acque costituisce, per Baglivi, un'ipotesi indispensabile alla spiegazione dei fenomeni ipogei:

«Quare si circuitus hic aquarum non daretur, tot phænomena, quæ in imo terræ, ac Naturæ centro observantur explicari vix possent» (*op. cit.*, p. 260).

Egli rifiuta la teoria aristotelica del ciclo idrologico, secondo la quale il fenomeno di condensazione dell'essalazione umida è causa delle precipitazioni che alimentano, a loro volta, i fiumi,<sup>180</sup> ed afferma di voler seguire la teoria di Seneca, che individuava l'origine delle acque continentali nel processo di trasmutazione degli elementi.<sup>181</sup> In realtà, Baglivi sostiene la teoria del ciclo idrologico più diffusa all'epoca, abbracciata anche da Cartesio, secondo la quale esistono canali sotterranei attraverso i quali l'acqua del mare raggiunge l'entroterra e va ad alimentare le sorgenti d'acqua dolce. Intento non secondario di questa concezione del ciclo idrologico era quello di far concordare spiegazione «scientifica» e testo biblico:

«Il testo della Sacra Scrittura, che esplica questa circolazione, è chiarissimo, e prova concludentemente questo mio pensiero e speculazione. Dice dunque nell'*Ecclesiastico* al capitolo I: *Omnia flumina intrans in mare, et mare non redundat ad locum, unde exerunt flumina revertuntur ut iterum fluant*» (*Sfera astronomica*, XVII; «Del nascere delle fonti e de' fiumi», in E. Falqui, *Antologia della prosa scientifica italiana del Seicento*, Firenze, Vallecchi, 1943, p. 294-295).

Con queste parole il grande matematico Bonaventura Cavalieri (1599-1647) concludeva l'esposizione della propria teoria idrologica, secondo la quale il fatto che il mare, nonostante riceva continuamente le acque dei fiumi, non trabocchi, dimostra la circolazione sotterranea delle acque marine; queste, filtrando attraverso la terra, depositano il sale e, divenute più leggere, sono in grado di risalire, oltre il livello del mare, fino alla sommità dei monti.

Un'ulteriore versione di questo modello del ciclo delle acque è quella del gesuita Athanasius Kircher (1601-1680): gli *hydrophilacia*, laghi sotterranei che alimentano i fiumi, si formano dall'acqua del mare che, per effetto del fuoco ipogeo (un fuoco centrale e numerosi fuochi periferici raccolti in caverne, i *pyrophylacia*), penetra nei meati della terra. Dopo aver perso, a causa dell'evaporazione, la propria salinità, essa raggiunge la sommità dei monti e, attraverso il decorso superficiale, ritorna al mare.<sup>182</sup>

Sebbene Baglivi sostenga la tesi kircheriana dei fuochi sotterranei, egli fa propria la teoria del ciclo idrologico di Cavalieri. Dal momento della creazione del mondo (circa 62 secoli addietro, come voleva la tradizione biblica), il mare ha costantemente ricevuto le acque di tutti i fiumi, senza mai traboccare; è quindi credibile che le acque dei fondali marini filtrino continuamente nei pori della terra. Le particelle d'acqua sottostanti vengono spinte da quelle superiori

<sup>180</sup> Cfr. *Meteorologica*, 347b-349a, 349b-350b. Sulle teorie idrologiche dall'antichità al Settecento cfr. L. LAGO, *Le conoscenze sul ciclo dell'acqua nell'antichità classica e nell'Evo Medio*, Trieste, Lint, 1983.

<sup>181</sup> «*Habes primam aquarum sub terra, nascentium causam. Adjicias etiam, quod fiant omnia ex omnibus. Ex aqua fit aer. Ex aere aqua. Ignis ex aere. Ex igne aer. Quare ergo non terra fieri potest ex aqua & ex terra aqua?*» SENECA, *Naturales Quæstiones*, III, IX-X, citato in *Diss. V*, p. 260.

<sup>182</sup> Cfr. A. KIRCHER, *Mundus subterraneus*, Amstelodami, 1678 (I ed. 1664), I, II, X, p. 70.

fino a quando, dopo più o meno lunghi percorsi sotterranei, incontrano strati di terra impermeabili e sono quindi spinte verso l'alto, finché riemergono in superficie sotto forma di sorgenti, laghi o paludi. I fiumi riporteranno queste stesse acque al mare, in un ciclo perpetuo. Baglivi riporta per esteso gli studi sperimentali di Cavalieri sul peso specifico dell'acqua dolce e salata che provano questa teoria.<sup>183</sup> Per spiegare la cause dell'infiltrazione dell'acqua nella terra, Baglivi recupera invece la già ampiamente utilizzata nozione di pressione dei fluidi.<sup>184</sup>

«Circulat itaque mare, & ad perpetuandum circuitum hunc quatuor concurrunt pressiones, seu pondera. Primo nempe pondus aquarum Maris, deinde fluminum advenientium, tertio Aeris superincumbentis, quarto demum pressio corporis lunaris, quæ ceteris aliis sensibilibior in mari observantur» (*op. cit.*, p. 258).

Egli ripropone la strana tesi della pressione esercitata sulla terra dal «cielo della luna» al fine di far rientrare in un quadro meccanicista anche il fenomeno delle maree. Seguendo Bernhard Varen (1622-1650),<sup>185</sup> massima autorità geografica del secolo, Baglivi afferma che il mare effettua due movimenti principali: uno da oriente a occidente, l'altro di flusso e riflusso, ad intervalli regolari di dodici ore. Quest'ultimo dipende direttamente dalla distanza della luna dalla terra — Baglivi sostiene la forma ellittica dell'orbita lunare<sup>186</sup> — ovvero dalla maggiore o minore pressione da essa esercitata sul mare.

Le acque che non riescono a risalire in superficie rimangono nei luoghi sotterranei, formano pozzi comunicanti con il fondo del mare e diventano «materia per incessanti generazioni». A seconda della natura degli strati geologici in cui scorrono — Stenone aveva proposto, sulla base della *materia* componente e del *locum productionis*, un modello della struttura stratigrafica della crosta terrestre<sup>187</sup> — le acque vengono a contatto con i diversi principii di lapidificazione e danno origine alle varie specie di pietre:

«[...] ita aquæ illæ per varias matrices per tota cæca vada, perque tot subterraneas fondinas transeuntes, & igneis, ac bituminosis principiiis occurrentes, ibidem singula, quæ sub terris sunt phænomena ingenerant. [...] certe aquæ marinæ ciculantes per telluris

<sup>183</sup> Cfr. *Diss. V*, p. 300.

<sup>184</sup> Cfr. *supra*, 2.4; *Diss. IV*, p. 229.

<sup>185</sup> Cfr. B. VAREN, *Geographia generalis in qua affectiones generales Telluris explicantur*, Amstelodami, 1664, Cap. XIV, Prop. VII, *Generalis motus maris duplex est: unus continuus ab Oriente in Occidentem; Alter compositus ex duobus contrariis motibus, qui dicitur Fluxus et refluxus maris*, p. 169; Prop. IX e X. Cfr. anche A. KIRCHER, *op. cit.*, I, I, II, p. 134; I, II, I, p. 139.

<sup>186</sup> L'atteggiamento di Baglivi nei confronti della teoria copernicana e galileiana è, tuttavia, di prudente rifiuto: «Taceo hic quæ idem Galileus circa uniformitatem motus Lunæ, & maris ex theoria motus diurni, atque annui globi terreæ deduxit, cum hæc veritati catholicæ religionis non consonent». *Diss. IV*, p. 229; «Bis unoquoque die æstus recurrit marinus, quod idem terræ punctum ad illas Cæli angustias motu diurno revertatur, iuxta Scholæ Burgundicæ sententiam, quæ motum telluris tuetur, ab Ecclesia tamen Romana damnatum, cui me subscribo, pro eaque sanguinem, si occasio dabitur, effundam». *Diss. V*, p. 259.

<sup>187</sup> Cfr. *De solido intra solidum...*, *cit.*, p. 160-166.

poros modo præfato, si incidant in Matricem Lapideam, parte aquea sua præbent materiam, parte salina vero soliditatem, firmitatemque, sive ut ita dicam coagulationem, donec tandem materies in durum lapidem concreseat. Sicque lapidum generatio absolvitur» (*op. cit.*, p. 261).

Il ciclo idrologico è quindi causa di processi generativi, allo stesso modo in cui la circolazione del sangue nutre e mantiene in vita le parti dell'organismo. Quest'analogia costituisce il motivo principale della breve trattazione mineralogica della seconda parte della dissertazione, *In quo plura examinantur, quæ pertinent ad Vegetationem Lapidum, & Analogismum circulationis maris per viscera terra ad circulationem sanguinis per viscera microcosmi*. Il moto è, ancora una volta, l'elemento che consente il confronto fra realtà eterogenee:

«Et quadam veluti mechanicæ non impropria, nec spernenda varii motus maris, variis motibus Sanguinis in corpore animato respondent. Quatuor in mari motus observant Auctores. Primus est ab oriente in occidentem, secundus a septentrione in meridiem, tertius fluxus ac refluxus communis omni mari, ultimus filtrationis per terræ viscera modo supradicto, ad circulationem aquarum perpetuandam. Sic quodammodo in sanguine quadruplex hinc motus observatur. Primus ab oriente cordis in occidentem partium inferiorum, [...] secundus a septentrionalibus brachiorum, & lateralibus, pectoris partibus ad meridiem cordis, motu quasi horizontali, tertius fluxus ac refluxus communis omni sanguini supra, & infra, & ad quascumque partes progredienti, ultimus filtrationis per viscera, & variarum filtra glandularum, ut post filtrationem, absoluta humorum depuratione, nutritioneque partium, sanguis denuo ad cor circulando veniat; unde primi motus habuit originem» (*op. cit.*, p. 301).

È evidente che queste macchinose similitudini non hanno altro fine se non quello di ribadire la validità dell'interpretazione meccanicista nello studio di qualsiasi fenomeno naturale.

Gli studi geologici di Baglivi proseguono con la trattazione *De Terræmotu Romano, & Urbium adjacentium anno 1703* nella quale, prima di affrontare l'analisi del caso specifico, Baglivi espone la propria teoria sismologica. Egli afferma di «aderire, più che altro, all'opinione di Seneca», e cita frequentemente, a sostegno della propria ipotesi, Gassendi:

«Communicant itaque ignes subterranei inter se, & per flumina ignium subterranea montes ignivomi commercium inter se habent, ut ex Gassendo, Seneca, & pluribus aliis philosophis constat evidenter: & terræmotuum causam esse ignem subterraneum, diu coercitum, conclusum, & vi erumpere extra nitentem vel ex eo deducere licet, quod primo tremit terra, deinde aliquot post dies mons ignes vomit, fulgurat, tonat, donec accensus ignis, qui terræmotum produxit, deferveat» (*op. cit.*, p. 266).

Come risulta da questo passo, Baglivi segue invece la teoria kircheriana dei fuochi ipogei. Seneca aveva infatti attribuito ai moti dello *spiritus* contenu-

to nei meandri sotterranei la causa prima dei terremoti.<sup>188</sup> Gassendi aveva considerato impossibile, per la mancanza d'aria e per il prevedibile accumulo di materia fumosa, l'esistenza di fuochi sotterranei. A suo avviso le fiamme presenti nelle eruzioni vulcaniche non provengono dal sottosuolo, ma sono causate dall'accensione delle esalazioni sulfuree sotterranee, nel momento stesso in cui queste, a lungo compresse, escono con violenza in superficie.<sup>189</sup> Baglivi sostiene invece, come Kircher,<sup>190</sup> l'esistenza di fuochi sotterranei in atto, causa dei terremoti, delle eruzioni vulcaniche e del calore delle acque termali. Canali sotterranei consentono la comunicazione fra i fuochi (anche per Baglivi esiste un fuoco centrale circondato da fuochi periferici), per cui i fenomeni sismici e vulcanici si verificano, di solito, contemporaneamente in diversi luoghi della terra. Baglivi non si preoccupa di determinare con precisione in che modo il materiale combustibile di tali fuochi si rigeneri, o se non si rigeneri affatto. Sembra che, oltre alla tradizionale materia «bituminosa», le stesse pietre vengano «consumate» dai fuochi<sup>191</sup> e siano pertanto sottoposte, come tutti gli organismi viventi, ad un processo di corruzione.

Nelle considerazioni sull'orogenesi e sulle trasformazioni geologiche del paesaggio Baglivi si limita a riportare la teoria di Stenone:<sup>192</sup> la superficie terrestre ha subito, nel corso del tempo, cambiamenti radicali, causati sia dall'attività sismica e vulcanica sia dall'erosione idrica:

«Et cum terræmotuum vi varie globi terræque loca afficiantur, & mutantur, facile assentior opinionem Doctissimi *Stenonii* lib. de *Solido intra solidum* [...] putantis 1. Montes omnes odiernos non extitisse a principio rerum, cursuque, & inundatione fluminum, ex eorum sedimento novas in mari terras fieri, quæ antea non erant [...] 2. Posse everti montes, transferri agros ex uno latere in alterum per mediam viam publicam, elevari, & deprimi cacumina montium, aperiri terras, iterumque claudi, & id generis alia contingere [...] 3. Denique quod ob insignes mutationes, quæ quatuor mille ab hinc annis in Globo terræqueo contigerunt [...] errent summopere illi, qui in scriptis antiquorum multos errores accusant, quod varia ibidem occurrant, quæ in hodierna Geographia non inveniuntur: inveniri tamen non possunt ob terrarum facies varias & mutationes dictis de causis productas» (*op. cit.*, p. 269).

<sup>188</sup> Cfr. *Naturales Quæstiones*, VI, *De terræ motu*, XXI.

<sup>189</sup> Cfr. «Physica», in *Opera omnia*, Firenze, 1727, II, III, I, cap. VI, *De calore subterraneo & de terræ motu*, p. 37.

<sup>190</sup> Cfr. A. KIRCHER, *op. cit.*, I, IV (*De natura Ignis Subterranei, ejus situ et operationibus*), p. 174 e seg.

<sup>191</sup> «Neque credendum lapides abunde, perpetuoque nutriri, ut Plantæ, & Animalia, nam ignes subterranei multum fortasse tribuunt iisdem consumendis [...]». *Diss. V*, p. 264.

<sup>192</sup> Cfr. «De solido intra solidum...», *cit.*, p. 166-168. I punti 1 e 2 corrispondono, rispettivamente, ai punti 1 e 5 del testo stenoniano. I rimanenti tre punti (fra cui 2. *Nullam esse montium vegetationem*) vengono completamente tralasciati da Baglivi.

Nel resto della trattazione e soprattutto nel primo capitolo della seconda parte dell'opera (*De progressione Romani Terræmotus ab anno 1703 ad annum 1705*) Baglivi riferisce gli effetti provocati dal terremoto romano del 1703 sulla popolazione. Le cause principali dei fenomeni morbosi, per lo più epidemici, vengono individuate nell'aria infettata dalle esalazioni sulfuree e venefiche provenienti dal terreno e nei turbamenti dell'animo, ma anche nella trasmissione all'organismo dei moti oscillatori generati dai sommovimenti tellurici.

## Conclusioni

Nelle storie generali della medicina le teorie mediche e biologiche del diciassettesimo secolo vengono interpretate attraverso due categorie contrapposte: la «scuola iatrochimica» e quella «iatromeccanica». Secondo questo schema storiografico, introdotto per la prima volta da Sprengel<sup>193</sup> nel 1799, le due tendenze teoriche si sono sviluppate, l'una indipendentemente dall'altra, in due diverse regioni d'Europa: al Nord Willis, Croone, Sylvius, seguaci di Paracelso e di van Helmont, concepiscono i fenomeni vitali come processi chimici; in Italia Borelli, Malpighi, Redi, Baglivi, eredi della tradizione galileiana, considerano il corpo animale come una macchina, sforzandosi di spiegarne il funzionamento sulla base delle sole leggi della meccanica, statica, idraulica, pneumatica. Un'analisi più approfondita di questi autori — Baglivi è un caso significativo — mostra tuttavia come una netta distinzione tra iatrofisica e iatromeccanica sia infondata, sia una convenzione storiografica che impedisce di comprendere la complessità ed il carattere articolato (contraddittorio per chi utilizzi tali categorie) delle singole posizioni teoriche.<sup>194</sup>

Si è accennato al fatto che Willis e Croone adottano l'ipotesi della macchina antropoide cartesiana e molte teorie della fisica dell'epoca, riconoscendone il valore euristico, allo stesso modo di Borelli e Baglivi. Questi ultimi, a loro volta, non si limitano ad una spiegazione fisico-meccanica dei movimenti organici ma, facendo proprie la teoria corpuscolare della materia e le ipotesi della chimica boyliana, affrontano anche da un punto di vista chimico lo studio della fisio-patologia animale.

<sup>193</sup> Cfr. K. SPRENGEL, *Storia prammatica della medicina*, 7 voll., Napoli, Raffaele Miranda, 1824-27, vol. V, p. 156 e seg., 284 e seg.; S. DE RENZI, *Storia della medicina*, cit., vol. IV, p. 227-246, 265-279; F. PUCCINOTTI, «Storia della medicina», 4 voll., Prato, Giacchetti, 1850-66, vol. III, p. 157-174, 188-203; L. DAREMBERG, *Histoire des Sciences Médicales*, 2 voll., Paris, Baillière, 1870, vol. I, p. 358-360, 573 e seg., vol. II, p. 735 e seg.; A. PAZZINI, *Storia della medicina*, 2 voll., Milano-Venezia, Mondadori, 1948, vol. I, p. 470-477; M. LAIGNEL-LAVASTINE, *Histoire Générale de la Médecine*, Paris, Albin Michel Editeur, 1936-1949, vol. II, p. 220 e seg.; P. LAIN-ENTRALOGO, *Historia Universal de la Medicina*, Barcellona, Salvat, 1972-75, vol. IV, p. 251-263, 279-295 (quest'ultimo autore sottolinea gli elementi comuni alle due correnti). Anche i più autorevoli manuali seguono questo schema storiografico; cfr. L. PREMUDA, *Storia della medicina*, Padova, Cedam, 1960, p. 153-156; C. SINGER, E. A. UNDERWOOD, *A Short History of Medicine*, Oxford, Clarendon Press, 1962, p. 137-144; D. GUTHRIE, *Storia della medicina*, Milano, Feltrinelli, 1967, p. 189-193.

<sup>194</sup> Per una approfondita critica alle categorie «iatrochimica» e «iatromeccanica» cfr. L. S. KING, *The Philosophy of Medicine*, Harvard University Press, 1978, cap. IV *Iatrochemistry*, p. 64-94 e cap. V *Iatromechanism*, p. 95-124.

Le differenze fra iatrochimici e iatrofisici non possono quindi essere stabilite semplicemente sulla base del diverso approccio — chimico da un lato, fisico-meccanico dall'altro — nell'indagine del mondo biologico, bensì sul piano delle concezioni e dei principii metafisici che ispirano la ricerca di ciascun autore. Una delle questioni centrali è, in questo ambito, quella di individuare la causa prima della genesi e dell'autocinesi degli esseri viventi, ovvero di stabilire la natura ed i caratteri propri della materia organica. Alla concezione meccanicista, fondata sul principio dell'unicità ed omogeneità della sostanza materiale, si contrappone la teoria dei *chymici*, secondo la quale esiste una parte di materia ontologicamente diversa, dotata di *vis motiva* propria, che agisce come una sorta di forma assistente nei confronti della materia inerte e come fonte energetica nei processi fisiologici. Anche in questo caso, però, risolvere il problema nei termini della classica contrapposizione vitalismo-materialismo meccanicista non sembra sufficiente. Non possono essere trascurate infatti le difficoltà incontrate dagli autori meccanicisti nel ricondurre i processi vitali alle leggi della materia e del movimento — Borelli dichiara di esporre «balbutiendo» le proprie opinioni — né il carattere ambiguo delle soluzioni escogitate a tal fine. Cartesio aveva individuato negli spiriti animali, costituiti dalle particelle più sottili e mobili del primo elemento, le cause dei moti della macchina animale. Sebbene tali spiriti vengano considerati come puramente materiali e siano privati di qualsiasi connotazione vitalistica, permangono in essi caratteristiche attive, ricollegabili soprattutto alla loro natura «fermentativa». Nel *De motu animalium* Borelli privilegia proprio questo carattere chimico, attivo, del fluido nerveo e, utilizzando termini che appartengono alla tradizione del naturalismo rinascimentale, attribuisce ad esso una *vis plastica, motiva et animastica*, una «ineffabile energia» affine alla forza magnetica.

Il fatto che nel sistema solidista il ruolo e le funzioni del fluido nerveo vengano ridotte al minimo, non risolve il problema dell'origine dei moti animali, ma lo sposta su di un diverso piano, quello dei corpi solidi; diviene cioè necessario stabilire se la fibra sia semovente o meno.<sup>195</sup> Nella complessa macchina oscillatoria bagliviana non è chiaro in effetti quale sia la causa del primo impulso motivo impresso alle fibre «ai primordi della generazione». Il problema resta irrisolto, poiché Baglivi si occupa dell'embrione già parzialmente formato, ma nei rari accenni alla questione anch'egli parla in termini di *vis plastica*,<sup>196</sup> ammettendo l'esistenza di un'«aura spirituale, che mai sarà sottoposta al coltello anatomico», come causa prima di tutti i processi fisio-patologici. Per cercare di comprendere questo genere di affermazioni che, per quanto sporadi-

<sup>195</sup> Quello dell'irritabilità della fibra diventerà un problema fondamentale nelle teorie fisiologiche del XVIII secolo.

<sup>196</sup> Questa concezione emerge in particolar modo nel *De vegetatione lapidum* dove, per spiegare il processo di «vegetazione» delle pietre, Baglivi utilizza, pur all'interno di un quadro meccanicista esteso a tutti i fenomeni naturali, i tre principii spagirici, attribuendo ad essi una funzione del tutto estranea alla teoria meccanicista dell'omogeneità della materia.

che, incrinano i postulati fondamentali della concezione meccanicista, è necessario guardare alla teoria bagliviana delle cause. In corrispondenza ai diversi livelli di causalità, esistono diversi piani d'indagine dei fenomeni naturali: in primo luogo quello delle cause manifeste ai sensi ovvero dei moti empiricamente osservabili,<sup>197</sup> sulla base dei quali è possibile costruire modelli razionali — le macchine antropoidi — che rendono ragione di quegli stessi movimenti. Se i processi fisio-patologici dipendessero esclusivamente dai solidi, le loro cause potrebbero essere determinate in senso assoluto, poiché i movimenti e le alterazioni del corpo solido possono essere descritte da questo genere di modelli. Ma Baglivi riconosce che le cause antecedenti tali fenomeni risiedono nei fluidi, dei quali diviene quindi indispensabile un'analisi di tipo chimico. Nonostante le affermazioni contenute nelle due opere maggiori sulla necessità di ricondurre la chimica alle leggi del meccanicismo, nelle *Dissertationes* sui fluidi organici Baglivi segue le teorie di Paracelso e Tachenius piuttosto che quelle di Boyle. In ogni caso anche la ricerca chimica, sia essa spagirica o di ispirazione meccanicista, è per Baglivi incapace di risalire alle cause prime dei fenomeni vitali. È questo il limite cui sia il sapere medico sia, più in generale, le scienze biologiche devono sottostare. Lo studio dei fenomeni vitali condotto entro una prospettiva meccanicista — ed è questa la *scientia propter potentiam*, quella che ha significato ed è utile per l'uomo — può comunque coesistere con l'ammissione dell'esistenza di un «qualcosa» non riconducibile, neppure in linea teorica, a leggi fisico-meccaniche o chimiche:

«Humana vita nutritur, & coalescit spiritali aura, quæ anatomico cultro haud quaquam subiicitur. Minimum quoddam, quoddam inquam minimum, unde morbi ortum accipium, integre percipi, neque intelligentia potest comprehendi, eoque minus redigi in potestatem anatomicæ artis [...]».

<sup>197</sup> Non va dimenticato che Baglivi afferma di aver ricavato dall'osservazione clinica e dagli esperimenti vivisettori l'ipotesi dell'oscillazione meningea.

**SAŽETAK:** *Giorgio Baglivi između kliničkog opažanja i hijatromehaničkih razmišljanja* - U djelu dalmatinskog liječnika Giorgia Baglivi-ja (1668-1707) može se naći, za razliku od onoga što je liječnička historiografija dosada tvrdila, jedinstvenu strukturu i cilj, dosljedne zahtjevi- ma ponovnog osnivanja i obnove liječničkoga znanja epohe. Glavna svrha djela *De praxi medica*, prvog Baglivijevoga djela, jest ta da se utemelji liječnikovo znanje na principima koji bi imali apsolutnu vrijednost, s namjerom da se prevlada stanje neizvjesnosti medicine, ras- stavljene na mnogostruke doktrine bez zajedničke osnove. Stoga Baglivi napušta teorijske ras- prave o valjanosti sasvim apstraktnih principa bez empirijskih potvrda, te uočava u kli- ničkom promatranju autentičan temelj umijeća. Medicina nije teoretsko već praktično znanje, koje se sastoji u prepisivanju promatranih patoloških pojava prema kategorijama hipokratske medicine i metodi »nove indukcije« Bacona. Potpuno pristajanje Baglivi-ja uz Hipokratove teze ne uključuje ipak, kao što se međutim događa u Sydenhamu, odbijanje kauzalnog tumačenja registriranih događaja, već vodi novoj koncepciji uloge samih kauzal- nih tumačenja. Ova, prema Baglivi-ju, imaju samo hipotetski karakter i moraju biti u funkciji liječničke prakse. U *De fibra motrice e morbosa*, traktat solidističke fizio-patologije, Baglivi teoretizira antropoidni stroj koji dopušta zakonima mehanicizma redukciju fizioloških procesa i pruža hipokratovskim dijagnozama i terapiji kauzalno opravdanje. Zato, čini se da ne postoji kontradikcija između hipokratske prakse i solidističke teorije: prvaj pripada primat bilo sa gnozeološkog stanovišta, bilo sa stanovišta konkretnog pristupa pojedinom »casusu«; dru- goj Baglivi pripisuje funkciju kauzalnog opravdanja bolesnih pojava čisto hipotetskog ka- raktera, koja se može modificirati u času kada direktna opservacija opovrgne njezinu valja- nost. U solidističkom sistemu problem uloge i prirode organskih fluida predstavlja jedno od najtežih pitanja u odnosu na koje Baglivi zauzima različite stavove približavajući se, osobito u nekim manjim djelima o kemijsko-fizičkoj analizi organskih fluida i »vegetaciji« kamenja, eksperimentalnoj kemijskoj tradiciji Boyle-a i Lemery-a i onoj spagiričkoj Paracelsa i Van Helmonta. Dakle, Baglivijevo djelo pojavljuje se kao značajan primjer kako »hijatrokemijs- ka« i »hijatromehanička« kategorija, preko kojih historiografska tradicija tumači liječničke i biološke teorije 17. vijeka ne odgovaraju shvaćanju kompleksnosti i artikuliranog karaktera medicine tog vijeka.

**POVZETEK:** *Giorgio Baglivi med kliničnim opažanjem in ijatromehaničnimi razmišljanji* - V delu dalmatinskega zdravnika Giorgia Baglivija (1668-1707) je mogoče najti, z razliko od tega, kar je zdravniška zgodovina do sedaj zatrjevala, enotno strukturo in enotni smoter, ki teče vzporedno s potrebami po obnovi in ponovni postavitvi temeljnega zdravniškega znanja ti- stega časa. Glavni namen prvega dela Giorgia Baglivija *De praxi medica* je bil postaviti zdrav- niško vedo na absolutne temelje, da bi tako premostil negotovosti medicinske znanosti, ki je bila razcepljena na številne doktrine, brez skupne osnove. Zato je Baglivi pustil ob strani teo- retske razprave o veljavnosti povsem abstraktnih principov, ki jih ni bilo mogoče potrditi z dejstvi, in odkrival v kliničnem opazovanju avtentično podlago zdravniškega znanja. Medici- na namreč ni teoretična, ampak praktična veda, ki temelji na zapisovanju patoloških pojavov, podvrženih opazovanju, upoštevaloč kategorije hipokratske medicine in metodo nove Baco- nove indukcije. Popolna privrženost G. Baglivija hipokratskim tezam pa ne pomeni, kot se dogaja pri Sydenhamu, zanikanje kavzalne razlage zaznamovanih pojavov, ampak vodi k no- vemu pojmovanju pomena, ki ga imajo same vzročne razlage. Te imajo po Baglivijevem mnenju samo hipotetičen značaj in morajo biti funkcionalne v medicinski praksi. V traktatu *De fibra motrice et morbosa* Baglivi teoretično obravnava antropološki stroj, ki je zmožen prilagoditi fiziološke procese mehaničnim zakonom in ki daje kavzalno razlago hipokratske ter- rapije in diagnoze. Zgleda torej, da ni nasprotja med hipokratsko prakso in solidistično teori- jo: prvi pripada primat tako iz gnozeološkega vidika kot iz konkretnega pristopa do posamez- nega pojava, drugi pa pripisuje Baglivi vlogo kavzalne razlage bolezenskih pojavov, ki so sa- mo hipotetični in jo je mogoče spremeniti v trenutku, ko direktno opazovanje pripelje do za- nikanja njene veljavnosti. V solidističnem sistemu problem vloge in narave organskih fluid- ov pomeni eno od najtežjih vprašanj v odnosu na katere Baglivi zavzema različna stališča in se tako vse bolj približuje, posebno v nekaterih manjših delih o kemijsko-fizikalni analizi organskih fluidov in »vegetaciji« kamenja, eksperimentalno-kemijski tradiciji Boyle-a in Lemery-a, kot tudi tisti aparigistični Paracelsa in Van Helmonta. Torej, Baglivievo delo se pojavlja kot pomemben primer kako hijatrokemijska in hijatromehanična kategorija, skozi kateri historiografska tradicija razlaga medicinske in biološke teorije 17. st., ne odgovarjajo razumevanju kompleksnosti in artikuliranog karakterja medicine tog stoletja.