ANTONIO DI MEO (*)

Teorie chimiche e filosofia della materia negli *Essays de chimie* di Wilhelm Homberg (1652-1715) (**)

Riassunto - Questa memoria esamina il contenuto degli *Essays de chimie* di Wilhelm Homberg e più in particolare le relazioni tra teorie chimiche e filosofia della materia, considerate dal punto di vista della coppia concettuale «sensibile» e «insensibile». Dall'analisi dettagliata di uno dei lavori più significativi della chimica meccanicistica del secolo XVIII, emerge la complessità del contesto scientifico, filosofico e metafisico in cui esso va collocato.

Chemical Theories and Philosophy of Matter in Wilhelm Homberg's *Essays de chimie*.

Summary - In this article the contents of Wilhelm Homberg's *Essays de chimie* are examined. More particulary the relationships between chemical theories and philosophy of matter, regarded from the point of view of the conceptual pair «sensible» and «insensible».

The detailed analysis of one of the most significant works in the early 18th century mechanistic chemistry, displays the complexity of the scientific, philosophical and methaphysical context where it was collocated.

1. La chimica definita «meccanicistica» in quanto influenzata dall'atomismo di Gassendi, oppure dal corpuscolarismo geometrizzante di Cartesio, non ha mai goduto di una grande attenzione da parte degli storici della scienza.[1]

Unica eccezione, seppure di rilievo, quella di Robert Boyle, il cui ruolo e la cui importanza nello sviluppo successivo della chimica sono tuttavia molto proble-

(*) Istituto Gramsci, Via del Conservatorio 55, 00186 Roma.

(**) Scritto dedicato al Professor G.B. Marini-Bettòlo, Uno dei XL, in occasione del 75° compleanno.

[1] Cfr. H. Metzger, *Les doctrines chimiques en France du début du XVIIe à la fin du XVIIIe siècle*, Paris, Puf, 1923; M. Boas, *Structure of Matter and Chemical Theory in the seventeenth and eighteenth Centuries*, in M. Claggett (edit.), *Critical Problems in the History of Science*, Madison, 1959. F. Abbri ha offerto numerosi commenti e materiali originali su questo tipo di chimica in *Elementi, princìpi, particelle. Le teorie chimiche da Paracelso a Sthal* (Torino, Loescher, 1980) ed in *La chimica del 700* (Torino, Loescher, 1978). Una parziale trattazione di questa problematica è presente anche nel mio *Il chimico e l'alchimistista*, Roma, Editori Riuniti, 1980. Le biografie con l'elenco completo delle opere e delle scoperte dei chimici di cui si tratta in questo saggio sono in J.R. Partington, *A History of Chemistry*, vol. III, London, Mac Millan, 1962.

matici.[2] Già nelle ricostruzioni settecentesche della storia della chimica, del resto, alcuni dei rappresentanti più autorevoli di questa particolare tradizione di ricerca — Nicolas Lémery, Nicolas Hartsoeker, Louis Lémery, Wilhelm Homberg — o sono citati in maniera marginale, per una qualche specifica scoperta, oppure non sono menzionati affatto.[3] Il motivo di questa sottovalutazione sta nel fatto che gli storici del XVIII secolo erano spesso dei chimici seguaci di altre tradizioni di ricerca, alcune delle quali si erano affermate proprio in polemica con quella «meccanicistica».

Tuttavia l'influenza di quest'ultima non scomparirà completamente, nemmeno durante il prevalere in tutta Europa della chimica «flogistista» di origine tedesca, che aveva avuto in G.E. Stahl il suo massimo e più importante rappresentante.

Gli *Elementa Chemiae* (1732) del grande iatrochimico fiammingo Hermann Boerhaave ne erano decisamente influenzati; ed ancora nel 1774 le *Dissertations Physico-Chymiques* di J.F. Demachy, riproponevano un modellao teorico di spiegazione delle reazioni chimiche di tipo cartesiano.[4]

Del resto la stessa opera principale di Nicolas Lémery, il *Cours de Chymie* del 1675, che rappresenterà il testo più classico del meccanicismo chimico, specialmente di quello francese, non solo ebbe una notevolissima diffusione in tutta l'Europa «savante» della prima metà del XVIII secolo, venendo tradotto in più lingue.[5] Ma nel suo stesso paese di origine ebbe ben trenta edizioni, l'ultima delle quali nel 1757. E ciò mentre anche in Francia la chimica stalhiana (e/o newtoniana) stava diventando dominante grazie a scienziati come E.F. Geoffroy l'aîné, J.B. Senac, G.F. Venel, G.F. Rouelle, P.J. Macquer, e non solo nell'ambiente strettamente scientifico. Personaggi come Denis Diderot o Paul Henri Thiry d'Holbach, infatti, ne furono fortemente influenzati e se ne fecero attivi diffusori nell'ambiente «philosophique» francese, o come lo stesso Jean Jacques Rousseau che, pur così lontano dalle posizioni «materialiste» dei primi due scrisse un trattato inedito di *Institutions chymiques* in cui la versione francese dello stahlismo veniva ampiamente illustrata e discussa. Tale versione era dovuta principalmente alle lezioni che G.F. Rouelle tene-

[2] La bibliografia degli studi sull'opera di Robert Boyle è assai ampia. Citerò solo il classico lavoro di M. Boas, *Robert Boyle and Seventeenth Century Chemistry,* Cambridge, CUP, 1958, che riguarda più direttamente le ricerche chimiche del fisico inglese. Una bibliografia dettagliata è contenuta nel volume del 1980 di F. Abbri al quale rimando.

[3] Ad esempio nella parte storica dell'articolo *Chymie ou Chimie* scritto dallo stahliano G.F. Venel e pubblicato nel tomo terzo dell'*Encyclopédie* (1753), questo autore cita il *Cours de Chymie* di Nicolas Lémery come un classico la cui principale funzione era stata quella di esporre chiaramente la chimica del suo tempo. Questa opinione — che diverrà un vero e proprio «luogo comune» — sarà ripresa seppur diversamente da molti storici della chimica fino alla stessa Metzger. Nel *Discours préliminaire sur l'origines et les progrès de la chymie,* premesso suo celebre *Dictionnaire de chymie* (1766), P.J. Macquer, anch'esso stalhiano, ignorerà quasi completamente tutti i chimici «meccanicisti», mentre il lavoisieriano A.F. Fourcroy nella sua monumentale storia della chimica contenuta nell'articolo *Chimie* dell'*Encyclopédie methodique* (tome III, Padoue, 1798) li citerà solo limitatamente ad alcune loro scoperte.

[4] H. Boerhaave, *Elementa Chemiae,* Leyden, 1732. Sulla chimica di questo autore cfr. H. Metzger, *Newton, Stahl, Boerhaave, et la doctrine chimique,* Paris, Alcan, 1930; *Boerhaave and his Time,* a cura di G.A. Lindeboom, Leiden, Brill, 1970. Su Demachy cfr. F. Abbri, *Newtonianesimo e scienza chimica nella Francia del Settecento* in *Il Newtonianesimo nel Settecento,* Roma, IEI, 1983, pp. 105 sgg.

[5] Cfr. J.R. Partington, *op. cit.,* pp. 28 sgg.

va al Jardin du Roi di Parigi, delle quali i tre filosofi erano stati attenti ascoltatori in periodi diversi.

Un segnale di questa autentica transizione teorica in campo chimico — e più in generale, in quello scientifico, filosofico e culturale — che stava avvenendo in Francia intorno alla prima metà del Settecento, era dato dalla edizione del 1756 del *Cours* di Lémery (di ben XXIV-938 pagine, rispetto alle 534 della prima). Essa infatti conteneva un commento del chimico Théodore Baron in cui venivano dettagliatamente e contestualmente confutate le teorie chimiche e di filosofia della materia lì contenute, a favore di quelle stahliane di cui egli era seguace. Tuttavia la continua riproposizione di questo «classico» era anche il segnale che la chimica di cui era portatore non era ancora completamente, per così dire, «fuori gioco».

Non è questa l'occasione per discutere i contenuti della critica settecentesca al meccanicismo chimico: il suo tendenziale riduzionismo; l'eccessiva geometrizzazione delle reazioni chimiche; la continua creazione di modelli meccanici *ad hoc* per spiegare tutti i fenomeni generali e particolari, e le eventuali anomalie rispetto ad essi; la valutazione dello statuto teorico delle «qualità» delle differenti sostanze e della loro irriducibile pluralità, ecc. Quello che ora mi preme mettere in rilievo, e che mi sembra un problema di estrema rilevanza teorica, è che questo tipo di chimica poneva — per la prima volta — come altamente significativa e decisiva la questione del rapporto tra il mondo insensibile e corpuscolare della materia, così come veniva proposto dalla «nuova fisica» seicentesca, e quello sensibile e sperimentabile ricavato a partire dalle teorie e dalle pratiche propriamente chimiche.

Nella chimica di orientamento meccanicistico, cioè, comincia ad essere presente l'idea che il vero scenario delle reazioni chimiche fosse quello dei corpuscoli invisibili della materia e che a questo livello doveva essere ricercata la più autentica spiegazione di quelle. Questione che, comunque la si sia affrontata e risolta, è rimasta, tuttavia, una sorta di *invariante* problematico nella storia plurisecolare della chimica.

Nel meccanicismo chimico hanno convissuto sia ipotesi rigidamente riduzioniste (Robert Boyle), che tentativi di elaborare una filosofia della materia che, pur rimanendo tipicamente chimica, facesse però i conti con l'emergente fisica atomistica o cartesiana. È questo il caso di Wilhelm Homberg. Nato nelle Indie olandesi da genitori di origine tedesca, dopo una vita di viaggi e di studi assai varia e cosmopolita, nel 1691 si stabilì a Parigi dove divenne membro dell'Académie Royale des Sciences. Pubblicò circa 60 memorie di argomento chimico, fra le quali alcune comprese nel titolo generale di *Essays de chimie* che videro la luce successivamente dal 1702 al 1709 nella raccolta dei *Mémoires de l'Académie,* e che costituiscono un vero e proprio trattato di chimica, seppure breve.[6]

[6] W. Homberg, *Essays de chimie* in *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* (d'ora in poi *MARS*), Paris, 1702, pp. 33 sgg.; *Suite des Essays de chimie,* in *MARS,* 1705, pp. 88 sgg; *Suite de l'article trois des Essays de chimie,* in *MARS,* 1706, pp. 260 sgg.; *Mémoire Touchant les Acides et les Alkalis, pour servir d'addition à l'article du Sel principe, imprimé dans nos Memoires de l'année 1702,* pag. 36, in *MARS,* 1708; *Suite des Essays de chimie; Art. IV, du mercure,* in *MARS,* 1709, pp. 106 sgg. Nel prosieguo dell'articolo queste memorie separate verranno citate solo attraverso la data di pubblicazione.

Ho già esaminato quest'opera in altre occasioni, a proposito delle precipitazioni, delle dissoluzioni e delle classificazioni chimiche.[7] In questo scritto mi propongo di far venire alla luce alcune linee generali di filosofia della materia in essa presente, a partire dall'esame della relazione fra «sensibile» ed «insensibile» all'interno del campo fenomenico chimico che lì veniva preso in considerazione. Ciò consentirà non solo di delineare più precisamente i contorni del «meccanicismo» di Homberg, e delle sue complesse relazioni con la chimica precedente; ma anche temi e motivi di tipo più propriamente metafisici, che tuttavia non erano affatto estranei alla scienza da lui professata.

2. Già nell'articolo primo degli *Essays*, la relazione fra sensibile ed insensibile veniva esplicitata chiaramente, seppure in maniera molto generale. Secondo Homberg, infatti, dovevano essere considerati oggetti della chimica tutti i corpi naturali, ma non in maniera generica, piuttosto in quanto ritenuti «composti» di parti più semplici e più piccole denominate «princìpi». E già questo era un punto di vista sulla materia tipicamente chimico. Ma bisogna notare che sin da questa definizione così generale, si instaurava una differente gerarchia nel campo del sensibile: il corpo composto, infatti, era *immediatamente* sensibile, seppure in maniera superficiale. I «princìpi», invece, potevano essere resi sensibili solo *mediatamente*; cioè solo attraverso un procedimento artificiale, strumentale, definito da Homberg «riduzione» oppure «analisi». Era questo procedimento a consentire la stessa definizione dei corpi esaminati come «composti». I corpi naturali, cioè, pur essendo sensibilmente primi in quanto punto di partenza dell'analisi; solo dopo di essa potevano esibire — sempre sensibilmente — il loro status di «composti». In questo secondo caso, come è evidente, la «sensazione» era ancor più carica di teoria: infatti l'affermazione, che abbiamo appena esaminato, che ogni corpo naturale poteva essere ritenuto composto di princìpi, non era un dato «naturale» ed immediato, prodotto dall'osservazione «pura», ma, al contrario un punto di vista teorico costitutivo di una scienza particolare, detta appunto *chimica*.

I «princìpi», in quanto prodotti dall'analisi, in prima istanza erano dunque insensibili. Solo dopo l'intervento «per mezzo del fuoco»,[8] la chimica era in grado di offrire alla attenzione del ricercatore dei «princìpi più materiali e più sensibili, per mezzo dei quali essa pretende di spiegare facilmente ed a suo modo le proprie operazioni e conoscere più distintamente i corpi che essa esamina per mezzo delle sue analisi».[9]

Per Homberg essi erano il «sale», lo «zolfo», il «mercurio», l'«acqua» e la «terra». Ma non erano *universali* poiché il «mercurio» si trovava solo nelle sostanze minerali e metalliche, mentre quelli vegetali ed animali ne erano privi.

[7] A. Di Meo, *Aspetti e problemi delle dissoluzioni chimiche. Dalla fine del XVII agli inizi del XVIII secolo*, in *Physis*, a. XXIII, n. 1, 1981, pp. 53 sgg; *Teoria ed esperimento nella chimica del Settecento. Il caso delle precipitazioni*, in *Physis*, a. XXIV, n. 1, 1982, pp. 17 sgg.; *Théories et classifications chimiques au XVIIIe siècle*, in *History and Philosophy of the Life Sciences*, vol. 5, n. 2; 1985, pp. 159 sgg.

[8] H. Homberg, 1702, p. 33.

[9] *Ibidem*.

La differente combinazione di tutti, o di parte, di questi cinque princìpi producevano i corpi naturali che rientravano nel dominio della chimica sperimentale. La definizione di «principio chimico» era dunque fortemente strumentale, di tipo analitico, perlomeno in prima istanza.

Ad esempio, nel caso del «sale», Homberg affermava che vi erano alcuni sali che potevano essere suddivisi ancora chimicamente per mezzo del fuoco o per mezzo della lisciviazione e quindi «in questo senso noi non li prendiamo per un principio chimico».[10]

Altri sali, invece, benché probabilmente fossero costituiti da una mescolanza di più sostanze, non era stato ancora «in loro potere di separarli».[11] Quindi — aggiungeva Homberg — «noi li prendiamo per uno dei nostri princìpi chimici, poiché le nostre analisi non li possono rendere più semplici, la qual cosa costituisce il carattere dei nostri princìpi».[12]

Dunque, non tutte le sostanze saline potevano essere considerate dei princìpi chimici poiché l'analisi ne consentiva ulteriori suddivisioni: così il sale marino, il vetriolo, il tartrato, erano sì dei sali ma non dei «sali princìpi». Mentre appartenevano a questa ultima classe i prodotti della distillazione del salnitro, del sale marino, del vetriolo. Similmente erano dei princìpi l'«acqua» in cui questi prodotti «navigavano» e la «terra» che si depositava nel fondo del recipiente in cui venivano distillati.[13]

Nel caso dello «zolfo» principio chimico, Homberg affermava, analogamente, che la sostanza oleosa o grassa che veniva ricavata mediante l'analisi degli animali, delle piante e di qualche minerale non poteva essere considerata il principio solforoso della chimica, come molti studiosi sostenevano, poiché «secondo la nostra idea, noi non prendiamo per principio chimico le materie che possono essere divise dalle nostre analisi in materie più semplici, e che gli olii, come sono dati dalle nostre analisi, possono essere ridotti per mezzo di una analisi particolare in materie più semplici che compongono questi olii».[14] Era dunque il criterio della *semplicità* ad orientare la pratica sperimentale del chimico.

3. Ma i cinque princìpi chimici che abbiamo appena visto non avevano lo stesso ruolo rispetto ai processi intimi che presiedevano allo svolgimento delle reazioni chimiche. Essi, come affermava Homberg, erano di tre «differenti nature»:[15] infatti, lo «zolfo» era «attivo», «poiché agisce da solo e fa agire gli altri»;[16] la «terra» era «passiva», «poiché non agisce mai e serve solo da matrice o ricettacolo agli altri princìpi»;[17] il «sale», l'«acqua» ed il «mercurio» dovevano essere considerati «mediani» poiché erano capaci di azione solo se combinati con lo «zolfo».[18] Quest'ultimo, rea-

[10] *Ivi*, p. 36.
[11] *Ivi*, p. 36.
[12] *Ibidem*.
[13] *Ibidem*.
[14] 1705, p. 88.
[15] 1702, p. 34.
[16] *Ibidem*.
[17] *Ibidem*.
[18] *Ibidem*.

gendo con i «princìpi mediani», dava luogo ad una serie «infinita» di «zolfi» concreti, modificati in differenti modi, e lo stesso avveniva nelle combinazioni dei princìpi mediani fra di loro.

La teoria dei cinque princìpi chimici era già presente nella chimica del periodo ed in quella immediatamente precedente, così come lo erano i concetti di «attività» e «passività» di antica ascendenza scolastica.[19] Ma cosa si intendeva con il temine «attività» nel preciso contesto chimico di Homberg? E cosa rappresentava il principio che possedeva questa proprietà? Possiamo rispondere che con «attività» si intendeva la capacità di uno o più princìpi di generare i movimenti invisibili che erano la causa della fenomenologia chimica sensibile. Lo «zolfo» era dunque il principio, ritenuto materiale e realmente presente in natura, «portatore» di questa proprietà. Era, cioè, un «principio d'azione», che sostituiva le aristoteliche «cause efficienti» o «finali»; le «semenze», i «fermenti», gli «archetipi», gli «spiriti universali», tutti di tipo immateriale, della precedente chimica filosofica di derivazione paracelsiana; ed anche quel «potere architettonico» di tipo spirituale (e di origine divina) che pure era presente nell'opera di Boyle e che questi aveva recepito direttamente dallo iatrochimico J.B. van Helmont.[20]

Lo «zolfo» era dunque l'agente principale delle composizioni chimiche, per mezzo del quale era possibile mettere in relazione tra loro le sostanze elementari e composte. Da ciò derivava direttamente che il *movimento chimico* era una proprietà essenziale della materia, poiché essa era in grado i produrre autonomamente tutti i processi intimi necessari alla formazione dei corpi naturali.

Anche al livello dei «princìpi» si riproporrà la dialettica fra sensibile ed insensibile. Lo «zolfo» ed il «sale», infatti, non erano mai stati ricavati analiticamente allo stato puro e quindi non erano mai apparsi sperimentalmente nel loro stato di massima visibilità. Homberg affermava che «lo zolfo ed il sale princìpi non saprebbero apparire ai nostri occhi se non fossero congiunti a qualcuno degli altri tre princìpi che servono loro da veicoli».[21]

L'«acqua», la «terra» ed il «mercurio» erano quindi le sostanze semplici attraverso le quali gli altri, due princìpi potevano rendersi sensibili al ricercatore. Essi erano dunque anche dei mezzi materiali attraverso i quali poteva realizzarsi un processo di rivelazione di ciò che attraverso l'analisi diretta non era possibile rivelare (ed in ciò risiedeva il loro carattere di «passività»).

Nel caso dell'analisi degli olii Homberg affermava infatti che «il vero zolfo principio che legava insieme questi altri princìpi per farne dell'olio si perde assolutamente nelle analisi, poiché tutta la cura dell'artista in questa operazione non fa al-

[19] Tali concetti erano utilizzati ancora, in contesti molto diversi, sia da Francesco Bacone che da Cartesio: il primo nella sua opera *Della dignità e del progresso delle scienze* (1623), il secondo ne *Le passioni dell'anima* (1649).

[20] Su ciò cfr. H. Metzger, *Les doctrines chimiques ecc.*, cit. A. Clericuzio, nel suo *Filosofia corpuscolare e teorie chimiche in Robert Boyle: uno studio preliminare*, ha messo recentemente in evidenza tale recezione, dall'analisi del manoscritto di una prima versione delle *Sceptical Chymist* boyleano ripubblicato da M. Boas nel 1954 (in *Atti del II Convegno Nazionale di Storia e Fondamenti della Chimica*, Roma, Accademia Nazionle delle Scienze detta dei XL, 1987, pp. 305 sgg.

[21] 1702, p. 34.

tro che separare i princìpi gli uni dagli altri; e siccome lo zolfo principio non può esserci reso sensibile se non mentre è congiunto a qualcuno degli altri princìpi che serve ad esso da veicolo... esso sfuggirà sempre a colui che vorrà spogliarlo di ogni materia eterogenea».[22]

Qui, come si vede, il carattere analitico-sperimentale del concetto di «principio» elementare si attenuerà molto ed Homberg giungerà ad affermare, ancora più categoricamente l'introvabilità per via analitica dello «zolfo» principio: «Tutti i misti che passano per una analisi rigorosa o molto esatta perdono... lo zolfo principio che aveva composto questi misti, dimodoché più l'artista si sforza di districarlo, meno lo trova. Noi non abbiamo dunque nessuna conoscenza positiva dello zolfo principio per mezzo delle nostre analisi o per mezzo delle decomposizioni dei misti».[23]

Lo «zolfo» principio (così come il «sale», ma in generale tutti i princìpi elementari della chimica pre-lavoisieriana) aveva, quindi delle forti caratteristiche di sostanza *ideale*, portatore di una specifica proprietà della materia in maniera assoluta e quindi — tantopiù nel caso di un «principio d'azione» — introvabile realisticamente. Da notare, però, che in Homberg, come in tutta la chimica successiva, in problema della introvabilità analitica dei princìpi elementari dei corpi verrà spostato dal problema della *semplicità* a quello della *purezza*.[24]

Ma lo «zolfo» principio riacquisterà una sua dimensione sensibile, attraverso la sua identificazione con la «materia della luce», della quale — per Homberg — possedeva tutte le proprietà principali: in primo luogo quella di essere incessantemente in attività, e poi quella di essere in grado di reagire con gli altri princìpi, modificandoli e combinandoli insieme, in maniera tale da «produrre tutti i misti che cadono sotto i nostri sensi».[25]

Questa identificazione, come vedremo, aprirà la chimica di Homberg verso i livelli più fondamentali della sua concezione della materia e delle proprietà, di questa nonché verso ipotesi metafisiche, anche di tipo cosmologico.

La «materia della luce», infatti, doveva essere considerata la più sottile fra tutte le materie sensibili e presente in tutto l'Universo. Questa sua «sottigliezza» estrema faceva sì che essa fosse in grado di passare liberamente attraverso i pori di tutti i corpi naturali. Questi, infatti, erano formati dall'assemblaggio di parti distinte che lasciava sussistere fra di esse degli spazi vuoti o pori. Questa loro particolare struttura faceva sì che i corpi naturali non fossero, di per sé, in grado di «spingere» tale materia per produrre il movimento che le era necessario per urtare e venire in contatto con le sostanze naturali e generare così i fenomeni chimici dei quali era responsabile. Del resto anche i piccoli urti della «materia della luce» con la parte solida dei corpi porosi, le trasmettevano una quantità di movimento talmente piccola da essere inefficace.

Ciò che consentiva a questa materia sottile di essere effettivamente un principio attivo, così come lo era lo «zolfo», era il suo rapporto con la «fiamma» del fuoco

[22] 1705, pp. 88-89.
[23] 1705, p. 89.
[24] *Ibidem.*
[25] *Ivi*, p. 90.

comune. Quest'ultima infatti, secondo Homberg, non era altro che una mescolanza di «materia della luce» con l'olio del legno o di qualsiasi altro corpo combustibile. Tale mescolanza riusciva assai bene in quanto essendo l'olio «la parte solforosa del misto, cioè quella nella quale si è arrestata la materia della luce che agisce in questo misto, essa è più propria di ogni altra parte di questo misto a riceverne ed a trattenerne una maggior quantità allorché essa [la materia della luce] si presenterà per penetrarla».[26]

La fiamma era quindi «un corpo oleoso senza pori, ovvero i cui pori sono esattamente riempiti dalla materia della luce che vi si è arrestata».[27] Per questo suo stato di saturazione essa poteva essere considerata la causa del movimento della «materia della luce», che si trovava sparsa negli interstizi delle particelle dell'aria circostante. Nello spazio infinito dell'Universo erano il Sole e le stelle fisse a svolgere il ruolo che nella Terra veniva svolto dalla fiamma: «Io suppongo ancora che tutto l'Universo è riempito di materia della luce, e che il Sole e tutte le stelle fisse che sono sparse nello spazio infinito dell'Universo sono delle altrettante fiamme, il cui principale ufficio è quello di agitare e di spingere continuamente questa materia della luce, che perciò urta e penetra in tutti i corpi porosi che essa incontra in tutto questo spazio immenso e di cui è riempito».[28]

La metafisica, di origine neoplatonica della «luce» come principio attivo universale, già presente in gran parte della chimica filosofica del XVII secolo, compare nella chimica di Homberg «ritradotta» in senso meccanicistico ed inserita in un nuovo Universo: pieno, infinito, in cui ogni azione era, in prima istanza, dovuta ad una trasmissione di movimento da un corpo all'altro mediante urti e contatti. Solo che, mentre nella chimica seicentesca la «luce» era considerata immateriale, per Homberg, sulle orme di Boyle e degli atomisti, essa era invece una sostanza dotata di peso ed in grado di combinarsi con gli altri princìpi o con le sostanze naturali composte. La calcinazione dei metalli, ad esempio, era un fenomeno in cui si aveva una effettiva reazione chimica fra metallo e «materia della luce», ed era quest'ultima a causare il tipico aumento di peso delle calci rispetto al metallo di partenza.[29]

I corpi materiali dell'Universo, quindi, oltre ad avere una struttura di tipo propriamente chimico — cioè composti di princìpi — ne avevano anche una di tipo geometrico: cioè erano un assemblaggio di parti che lasciava degli spazi o pori fra di esse. Tale seconda struttura rivestirà un ruolo importante della spiegazione, al livello insensibile, delle reazioni chimiche, come vedremo meglio in seguito.

Ciò che ora vorrei far rilevare è che tale metafisica condurrà Homberg a considerare — paradossalmente — la fiamma come la più solida fra tutte le sostanze composte e quindi la «materia della luce» come una sorta di principio della solidità dei corpi; proprietà generalmente attribuita a princìpi di tipo «salino» o «terroso». Da quanto detto emerge poi l'idea che la «materia della luce» aveva una particolare disposizione a combinarsi con gli olii perché questi già contenevano una materia sol-

[26] *Ivi*, p. 91.
[27] *Ibidem.*
[28] *Ivi*, pp. 90-91.
[29] *Ivi*, p. 92.

forosa, ovvero la stessa «materia della luce». Agiva qui anche un principio di *relazione del simile per il simile* che, già presente in altri paradigmi chimici precedenti e contemporanei agli *Essays*, sarà anche uno dei capisaldi teorici della dinamica della chimica stahliana e che successivamente verrà sostituito, lentamente ed in maniera assai complessa, da forze attrattive di tipo newtoniano.

L'analogia fra la fiamma, il Sole e le stelle fisse — che richiama, seppur debolmente, la precedente analogia fra macro e micromondo — è importante perché stabiliva un rapporto diretto fra *artificio* e *natura*. Infatti quando il chimico per «mezzo del fuoco»[30] agiva sui corpi naturali, semplici o composti, non faceva altro che riprodurre in laboratorio ciò che già avveniva in natura. Lo sperimentatore, cioè, era in grado di dirigere in maniera metodica e cosciente delle potenze naturali già pre-esistenti. Dunque non solo non vi era opposizione fra procedimenti naturali e quelli artificiali ma, al contrario, questi ultimi potevano risultare decisivi per la comprensione dei primi come nel caso della determinazione dello «zolfo» principio: dato che l'analisi era impotente a renderlo sensibile, e a consentirne così di individuarne le proprietà, era necessario allora — secondo Homberg — tentare di operare — «attraverso la composizione dei misti artificiali».[31] Questa affermazione sta a significare quindi che i prodotti dell'arte e quelli della natura non solo non dovevano essere considerati ontologicamente diversi, ma che la pratica chimica era in grado di rivelare ciò che realmente esisteva ed accadeva in natura. Anche questo presupposto di tipo filosofico era tutt'altro che scontato e spontaneo poiché, soprattutto per la chimica, era stato un terreno di scontro teorico non irrilevante, e lo rimarrà ancora per molto tempo.[32]

Seguace dell'ideale metodologico cartesiano delle «idee chiare e distinte» il nostro chimico terrà a precisare che col termine «fuoco» venivano comunemente indicate tre cose differenti: 1) un corpo che bruciava attualmente; 2) la fiamma che ne causava la combustione; 3) ciò che aveva prodotto la fiamma. Di questi tre oggetti solo il terzo era il più appropriato, ed in questo senso esso era identificabile con la «materia della luce», che era presente nei corpi combustibili in gran quantità.[33]

4. I corpi naturali potevano essere considerati sotto due distinti punti di vista: o come composti, cioè nello stato della «loro ultima perfezione»;[34] oppure nelle loro «parti integranti» o «princìpi». Nel primo caso l'azione della «materia della luce» consisteva esclusivamente nella loro riduzione ai rispettivi princìpi; nel secondo ca-

[30] 1702, p. 32.

[31] 1705, p. 89.

[32] Sulla questione in generale cfr. P. Rossi, *I filosofi e le macchine, 1400-1700*, Milano, Feltrinelli, 1976, pp. 139 sgg. Per quanto riguarda la chimica è esistita una posizione, continuamente riproposta con varie modulazioni, sul fatto che i prodotti ricavati dall'analisi chimica non fossero i *reali* componenti del corpo dai quali erano ricavati, ma dei prodotti completamente artificiali non esistenti in natura. L'artificio chimico, cioè, non veniva ritenuto in grado di raggiungere e rivelare la reale struttura dei corpi naturali. Nell'Ottocento, un tema analogo si riproporrà riguardo alla sintesi chimica delle sostanze organiche.

[33] 1705, p. 96.

[34] 1706, p. 261.

so essa poteva agire in due modi differenti: o aderendo alla superficie dei corpuscoli di tali «parti integranti», oppure entrando intimamente nella loro stessa «sostanza», dando ad essi una «forma nuova».[35]

Nel caso della sua reazione col «mercurio», ad esempio, se essa aderiva esternamente alle particelle rotonde e liscie di quel principio, ne trasformava le superfici rendendole scabrose ed irte, facendo con ciò perdere al «mercurio» la sua fluidità, dovuta alla facilità di scorrimento reciproco di quelle particelle. In questo modo si otteneva una polvere nera, bianca o rossa a seconda delle condizioni sperimentali messe in atto dallo sperimentatore, e si registrava anche un aumento di peso, dovuto alla quantità di «materia della luce» aderita. Se, invece, essa era in grado di penetrare all'interno della sostanza del «mercurio» attraverso i tagli prodottivi da una lunga esposizione di questo principio alla stessa «materia della luce», si otteneva uno «zolfo metallico» concreto che, combinandosi con altro «mercurio», produceva dell'oro e dell'argento, distinguibili solo dalla diversa quantità di «zolfo» principio in essi presente. Infatti, con l'aggiunta di «zolfi volatili» — vegetali, animali, bituminosi — terre e sostanze saline venivano prodotti tutti gli altri metalli allora conosciuti.

Gli «zolfi» vegetali, animali e bituminosi erano più composti dello «zolfo metallico», poiché erano il risultato della combinazione dello «zolfo» principio con sostanze vegetali, animali e bituminose tramite lo stesso meccanismo «intimo» visto in azione col «mercurio», ma queste ultime sostanze erano a loro volta composte da «acqua», «sale» e «terra» elementari.

La «materia della luce» era dunque una sostanza di per sé indeterminata che si rendeva sensibile fondamentalmente attraverso la combinazione con altre sostanze (semplici e composte) e si «determinava» in maniera specifica a seconda della natura di queste. Lo stesso varrà per gli altri princìpi, e, come vedremo, soprattutto per il «sale».

5. Per Homberg anche la quantità dei princìpi coinvolti nelle reazioni giocava un ruolo importante, poiché ogni sua variazione poteva dar luogo a composti diversi. Ogni composto era il risultato di una unione di princìpi nella quale il modo in cui essi erano disposti, e la loro reciproca quantità, dava luogo ad un *continuum* sostanziale costituito dalle infinite combinazioni possibili: «Questa composizione [dello zolfo principio con le sostanze vegetali, animali e bituminose] può essere variata all'infinito; poiché la sostanza di un corpo composto consiste esclusivamente nell'assemblaggio delle materie di cui è composto, e se si cambia questo assemblaggio, o raggruppandone le parti in altro modo, o aumentando qualcuna di queste parti, la cui combinazione è infinita, è costante che il cambiamento della sostanza di questi corpi potrà anch'esso essere infinito».[36]

Non esiste in questa chimica l'idea — che si affermerà molto più tardi — di proporzioni definite, costanti, secondo le quali i corpi semplici potevano (dovevano) combinarsi in maniera *discontinua* o *discreta*. Al contrario Homberg riteneva che

[35] *Ibidem.*
[36] *Ivi*, p. 272.

le innumerevoli *circostanze* concrete — naturali ed artificiali — in cui le reazioni si realizzavano potevano dar luogo ad una serie continua ed infinita di composti diversi.

Questa concezione di un mondo chimicamente «pieno», che potremmo definire della «infinità dei composti possibili», allargava la chimica di Homberg verso tematice filosofiche e cosmologiche di grande portata, all'interno delle quali egli entrerà pienamente ed in maniera originale, vale a dire *en chimiste*: «La materia della luce, producendo le materie solforose, si introduce nella sostanza dei corpi, ne cambia l'arrangiamento delle parti e le aumenta, e di conseguenza cambia la sostanza stessa di questi corpi in tutti i modi in cui essa può differentemente collocarsi e in quantità differente, la qual cosa produce una varietà infinita; in modo tale che se si volesse paragonare la varietà delle materie che esistono a quella che potrebbe esistere per mezzo di tutte le combinazioni possibili, noi saremmo obbligati a dire che l'Universo conosciuto è gran poca cosa in confronto di ciò che potrebbe essere, e anche se si avessero numerosi Mondi come il nostro, essi potrebbero essere tutti forniti di oggetti differenti senza cambiare la materia, né la maniera in cui questi oggetti sarebbero composti; la qual cosa dimostra una ricchezza ed una potenza infinita dell'Essere che ha prodotto l'Universo».[37]

Come si può costatare sono presenti temi come la *possibilità* di esistenza di infiniti corpi composti prodotti da una potenza anch'essa infinita; la infinità dell'Universo e la possibilità di una pluralità di mondi diversi dal nostro; lo scetticismo sulle capacità della conoscenza umana, ovvero la consapevolezza del suo carattere finito rispetto alle infinite cose che sarebbe stato possibile conoscere (e che forse sarebbero potute esistere attualmente). Homberg era amico del filosofo cartesiano Bernard Le Bovier de Fontenelle, segretario perpetuo dell'Accademia parigina di cui era membro, e questi stessi temi — ma elaborati da un altro punto di vista — erano presenti nei suoi *Entretiens sur la pluralité des mondes* del 1686, ma essi facevano parte della cultura filosofica già da lungo tempo e lo rimarranno per tutto il secolo XVIII, come ha dimostrato in maniera mirabile lo storico delle idee Arthur O. Lovejoy nel suo classico *La Grande Catena dell'Essere* del 1936.[38] Anche nella chimica di Homberg, e in gran parte della chimica seicentesca e settecentesca, è rintracciabile la presenza di quelli che Lovejoy definiva i princìpi di «pienezza», di «continuità» e di «gradazione» che a partire dalle loro lontane origini platoniche e neoplatoniche rimasero significativi appunto fino al «secolo dei lumi».

È interessante notare che per Homberg, tuttavia, la conoscenza pur limitata prodotta dalla chimica intorno alla struttura della materia e alle modalità della combinazione fra i suoi «principi», costituivano una sorta di verità di ultima istanza, dalle quali la stessa onnipotenza divina non poteva arbitrariamente discostarsi. In questa posizione sembra essere presente l'idea cartesiana, e più in generale meccanicistica, che una volta creata la materia da parte dell'Artefice dell'Universo secondo certe proprietà ed impresse le «leggi» del suo comportamento, quella poteva poi procede-

[37] *Ibidem.*

[38] A.O. Lovejoy, *La Grande Catena dell'Essere*, Milano, Feltrinelli, 1981.

re secondo i propri ed intrinseci princìpi. L'onnipotenza divina poteva quindi manifestarsi solo nel carattere illimitato, infinito, della produzione dei corpi composti e nella loro possibile diversità in mondi diversi da quello terrestre.

6. Già nel primo dei suoi *Essays*, quello del 1702, Homberg aveva esordito con una chiara presa di posizione epistemologica a favore di ciò che era sensibile e sperimentabile. A questo livello di realtà, infatti, poteva essere raggiunta la «verità certa»,[39] mentre lo scetticismo sulle possibilità della conoscenza riguardava piuttosto la «figura, l'arrangiamento e il movimento delle prime materie»,[40] cioè dei corpuscoli insensibili di cui erano costituiti i corpi, e sui quali non poteva essere affermato nulla di sicuro. Ma anche se per Homberg la chimica, in quanto scienza sperimentale doveva essere considerata una semplice «esposizione di fatti»,[41] ricavati dalle proprie e specifiche operazioni, questi stessi «fatti», però, venivano resi intelligibili proprio facendo ricorso alle proprietà di quei corpuscoli ed alle loro interazioni con la «materia della luce». Il «mercurio» necessario per la formazione dei metalli, ad esempio, veniva descritto come costituito da «piccole gocce molto minute», talmente piccole da «non poter essere percepite dagli occhi, anche se armati di un microscopio».[42]

I «fatti» sensibili rivelati dalla chimica rappresentavano dunque il primo passo per poter arrivare al livello insensibile della materia, che veniva *presupposta genericamente corpuscolare,* e che solo attraverso l'esperienza poteva essere *determinata* nella sua struttura più intima. Ma sarà nello studio delle proprietà del «sale» principio, e dei sali in generale, che la teoria corpuscolare, geometrizzante e cinematica, sarà utilizzata in maniera ampiamente dispiegata diventando il fondamento stesso della spiegazione di tutti i principali fenomeni chimici ai quali essi davano luogo.

Il «sale» principio, come abbiamo già visto, era dotato di una «attività» intermedia ed era definito come «una materia dissolubile per mezzo dell'acqua e che non cambia per mezzo del fuoco».[43] A questa definizione generale corrispondevano tre tipi differenti di sali: quelli «acidi», quelli che «odoravano d'urina», e quelli «lisciviali».

Gli acidi venivano considerati, a livello macroscopico, costituiti da particelle puntute rivestite da una materia solforosa che era responsabile della loro «attività» e che li distingueva in tre classi distinte a seconda se lo «zolfo» di cui erano rivestiti era di tipo metallico, animale o vegetale, oppure bituminoso.

In realtà per Homberg esisteva una *materia acida universale* alla quale potevano essere ricondotti tutti i sali acidi. Materia che, però, non veniva mai ricavata analiticamente allo stato puro, poiché era sempre accompagnata da una sostanza solforosa. I sali acidi erano dunque in realtà dei composti, poiché composti erano anche gli «zolfi» ai quali erano congiunti, come abbiamo visto in precedenza.

[39] 1702, p. 33.
[40] *Ibidem.*
[41] *Ibidem.*
[42] 1706, p. 262.
[43] 1702, p. 36.

I «sali che odoravano di urina» erano, all'opposto, costituiti da corpuscoli simili ad una spugna combinati con una parte di acido e di olio fetido degli animali e delle piante.

I «sali lisciviali», infine, erano anch'essi costituiti da corpuscoli spugnosi in cui erano contenuti dei residui acidi che la calcinazione non era stata in grado di eliminare.[44]

Nella descrizione della figura dei corpuscoli salini vi è già contenuto, implicitamente il meccanismo di tutte le principali reazioni chimiche, nonché la possibiità di una loro riduzione alla interazione fra acido (puntuto) ed alcale (poroso). Tale riduzione era molto precedente ed aveva costituito la base di una vera e propria filosofia chimica,[45] ed era stata ripresa ampiamente già da Nicolas Lémery.[46] Per Lémery la reazione acido/alcale era un autentico combattimento, testimoniato dall'effervescenza sensibile e dal calore che vi si produceva, ed alla fine del quale le particelle venivano spezzate e distrutte nella loro forma primitiva. Tale stato finale era rivelato sensibilmente dalla neutralità della soluzione risultante. Per Homberg — che era critico di questa idea conflittuale — le reazioni acido/alcale avvenivano invece sempre mediante urti fra queste particelle ma allo scopo di ripristinare un primitivo stato naturale di congiunzione geometrica molto conveniente. Tale stato, infatti, era stato distrutto dal precedente intervento artificiale per mezzo del fuoco col quale queste sostanze erano state prima ricavate e poi messe a reagire in laboratorio.[47] Ogni sostanza che reagiva con un acido era ritenuta «porosa», e quindi assimilabile ad un alcale, come avveniva nel caso delle dissoluzioni dei metalli in ambiente acido.[48]

I «sali» princìpi concreti, reagendo tra di loro, potevano dar luogo a due tipi di composti, anch'essi di natura salina. Infatti i sali «acidi» (che erano ritenuti volatili) aggiunti ai sali «lisciviali» (che erano ritenuti fissi) formavano i sali «misti» o «mediani», detti così perché partecipavano delle proprietà dei componenti di partenza, cioè si trovavano ad un grado intermedio fra la fissità e la volatilità. La reazione fra «sali acidi» e «sali che odoravano d'urina» dava luogo ai «sali ammoniaci» che erano sempre volatili essendo i reagenti di partenza entrambi volatili. «Fissità» e «volatilità» erano due proprietà della materia dovute alla maggiore, minore o nulla resistenza alla dispersione o alla «sollevazione in aria da parte della fiamma.[49]

È interessante notare che, in queste reazioni, viene esplicitata una regola generale che nella chimica stahliana, assumerà il rango di vera e propria legge qualitativa

[44] 1702, pp. 41-43.

[45] Tale filosofia era stata elaborata da Otto Tachenius (? -1699?), Sylvius de la Böe (1614-1672); e soprattutto da François André (?-?) che nel suo *Entretiens sur l'acide et l'alcali* del 1672 aveva proposto di sostituire tutto il sistema dei principi chimici (in numero di tre o cinque) con una nuova ipotesi sulla struttura chimica dei corpi, secondo la quale essi erano riconducibili alla azione di acidi ed alcali considerati come loro componenti elementari.

[46] Nicolas Lémery nel suo *Cours de chymie* (Paris, 1675) accetta in parte tale ipotesi ma in un contesto in cui veniva però riproposta la teoria dei cinque princìpi.

[47] 1702, p. 41.

[48] *Ivi*, p. 41-43.

[49] 1706, p. 266.

delle combinazioni chimiche, cioè che i prodotti delle reazioni possedevano delle qualità intermedie rispetto a quelle dei reagenti di partenza.

7. Mentre Nicolas Lémery nel suo *Cours de Chymie* attribuiva ai differenti acidi una figura particolare, cioè che ad ogni acido corrispondevano dei corpuscoli dotati di una irriducibile configurazione geometrica. Il nostro autore, invece, — come Louis Lémery, figlio di Nicolas — sosteneva, come del resto abbiamo già visto, l'esistenza di una sostanza acida sempre identica a se stessa e che dava luogo ai diversi acidi noti mescolandosi coi differenti tipi di «zolfo», i quali strutturando geometricamente i corpuscoli invisibili dell'«acido universale» ne determinava le proprietà specifiche.

Questa ipotesi non si fondava sulla metafisica della «semplicità» della natura; sul fatto che essa procedesse «economicamente» e che nella scienza non bisognasse «moltiplicare gli esseri», temi sui quali invece metterà fortemente l'enfasi Louis Lémery in suo *Mémoire* del 1711 sulle precipitazioni chimiche.[50] Essa veniva sostenuta da Homberg piuttosto sulla base di alcune evidenze sperimentali che egli riteneva decisive a questo proposito; cioè sui processi di cristallizzxazione dei «sali fossili». Le figure dei differenti cristalli ottenuti facendo reagire un acido con un alcale o un metallo non dipendevano dall'acido — come sosteneva ancora Nicolas Lémery[51] — ma dall'alcale o dal metallo col quale l'acido si combinava. Tanto è vero che uno stesso acido, reagendo con alcali o metalli diversi, poteva dare dei precipitati salini in forma di cristalli dotati di configurazioni geometriche anche molto differenti tra loro.[52]

In una memoria del 1708,[53] che doveva servire da chiarimento del problema degli acidi e degli alcali già trattato nel 1702, Homberg arrivava a dare una definizione molto ampia di queste due classi di sostanze. In essa gli aspetti sensibili venivano fortemente valorizzati: «Io chiamo acido manifesto tutto ciò che imprime un gusto agro sulla lingua, e chiamo alcali manifesto tutto ciò che riceve gli acidi con ebollizione ed effervescenza, e la cui mescolanza cristallizza in una sostanza salina».[54] Nei casi dubbi era ancora una esperienza sensibile a decidere sul carattere acido o alcalino delle sostanze, cioè la loro mescolanza con le infusioni di fiori di violette, che già Robert Boyle aveva utilizzato come indicatori: se tali infusioni diventavano rosse la sostanza era acida; se verdi, alcalina.

In questa memoria Homberg affermerà con maggior chiarezza che la «materia acida» universale era identificabile pienamente col suo «sale principio», e che essa era «la base generale di tutti i sali»,[55] uniforme e sempre simile a se stessa, prima di ogni sua determinazione particolare dovuta al mescolamento con altre sostanze.

[50] L. Lémery, *Sur les precipitations chimiques*, in *MARS*, Paris, 1711, pp. 56 sgg.

[51] N. Lémery, *op. cit.*, trad. it., Venezia, 1700, p. 22.

[52] 1702, pp. 44-45.

[53] J.R. Partington non la inserisce nella serie delle memorie afferenti agli *Essays de chimie*. Essa mi sembra invece molto importante e a pieno titolo appartenente a tale opera (come si evince, del resto, sin dal titolo).

[54] 1708, p. 313.

[55] *Ibidem*.

Ma anche se questa «materia acida» era accompagnata sempre da una solforosa particolare, essa tuttavia non poteva ancora diventare «palpabile e visibile, se non quando si fosse collocata o naturalmente in qualche materia terrosa, o artificialmente in una materia semplicemente acquosa».[56] Nel primo caso essa appariva sensibilmente come un sale cristallizzato (salnitro, sale marino, sale vetriolico); nel secondo caso sotto la forma di uno «spirito acido» che «secondo la determinazione dello zolfo che l'accompagna» poteva dare lo spirito di nitro, o lo spirito di sale, o, infine, lo sprito di vetriolo.[57]

Ancora una volta il processo di «sensibilizzazione» dei princìpi primi doveva avvenire attraverso dei «veicoli» costituiti o dagli altri princìpi cosiddetti «passivi» o mediante altre sostanze già presenti nel campo del sensibile. Dal punto di vista della sensibilità più generale, e più approssimata, la «materia acida» era analoga alla «materia della luce». Questa era una «materia sottile» sensibile in prima istanza tramite la *vista*; mentre la prima lo era tramite il senso del *gusto*.

La capacità degli acidi e degli alcali di combinarsi in maniera differenziata per dare composti diversi veniva definita da Homberg col termine di «forza»: quella acida consisteva nel potere che avevano i primi di dissolvere i secondi (e perciò era «attiva»); mentre quella alcalina era dovuta alla proprietà che avevano i secondi di essere dissolti dai primi (e perciò era «passiva»). Quando questa proprietà veniva esercitata al massimo grado allora queste sostanze venivano ritenute «perfette» nel loro genere.

Già abbiamo visto alla nota (34) che Homberg utilizza il termine di «perfezione» per indicare i corpi composti (compresi quelli «organizzati», cioè vegetali ed animali) che si trovavano in uno stato di compimento della loro specifica natura. «Perfezione» stava quindi ad indicare uno stato in cui le sostanze potevano manifestare le loro specifiche proprietà nella maniera più esplicita e tipica. In altra occasione, trattando dei metalli, veniva affermato che quelli semplici erano i più «perfetti» poiché non erano soggetti a cambiamenti e ad alterazioni: qui il termine veniva invece usato in un altro senso. L'essere «perfetto» significava, cioè, un permanere in uno stesso stato senza essere soggetto a nessun mutamento, naturale o artificiale che fosse.[58]

In Homberg, in realtà, è fortemente presente una idea finalistica dei processi chimici. Il suo meccanicismo sarà costretto, quindi, ancora una volta, a far ricorso a concetti di una chimica (e di una metafisica) a lui precedente per descrivere stati e processi materiali tipici della sua scienza.

8. Ma dall'esame degli *Essays*, e delle opere analoghe di altri chimici appartenenti alla stessa tradizione di ricerca, risulta chiara l'utilizzazione di un altro strumento per collegare il livello sensibile-sperimentabile della chimica e quello intelligibile della struttura «fine» della materia, ovvero l'analogia con fenomeni alla portata di tutti, tratti cioè dalla conoscenza comune e diffusa. Infatti, in moltissimi casi di rea-

[56] *Ivi*, p. 313-314.
[57] *Ivi*, p. 314.
[58] 1706, p. 269.

zioni chimiche spiegate meccanicamente a livello corpuscolare, veniva continuamente fatto ricorso a modelli ed esempi tratti dalla «meccanica» utilizzata nella vita quotidiana. Le metafore tratte dalla meccanica ordinaria o di «senso comune» non svolgevano, a mio parere, un ruolo esclusivamente didattico, per facilitare la comprensione di fenomeni di difficile intelligibilità. Esse venivano invece utilizzate con una finalità *filosofica*, seppure implicita: cioè per instaurare un legame — ritenuto necessario — tra due mondi che, benché posti a diversi livelli di realtà, tuttavia venivano considerati procedenti secondo gli stessi principi.[59]

9. A conclusione di questa analisi della chimica di Homberg vorrei segnalare la giustezza di quanto affermava Lovejoy nella sua opera già citata, e cioè che quelle dottrine o tendenze che terminano con un *-ismo* non sono delle unità semplici, quanto piuttosto dei *composti* che spetta allo storico analizzare.[60] Non fa eccezione il *meccanicismo*, nemmeno quello più particolare che riguarda la chimica. Abbiamo visto nel nostro caso specifico quanto complesse sia la scienza professata da Homberg; quanti elementi disparati — espliciti ed impliciti — entrino nel suo sistema teorico, e di quale differente natura: concrete pratiche sperimentali, teorie chimiche e fisiche, posizioni epistemologiche, metafisiche influenti, mentalità, ecc. Averli resi visibili attraverso l'analisi di alcune delle sue memorie scientifiche ci fa comprendere la complessità del lavorio dei chimici di altri tempi e più in generale come l'interrogazione della natura per averne risposte «sensate» sia un processo in cui viene implicata tutta la cultura di un'epoca.

[59] Sia P. Rossi (*op. cit.*, p. 142) che E.J. Dijksterhuis ne *Il meccanicismo e l'immagine del mondo* (Milano, Feltrinelli, 1980) fanno notare che per Cartesio tra i meccanismi dei corpi naturali e di quelli artefatti vi era solo una differenza di dimensione: «Ciò che nei primi ha luogo in maniera invisibile, nei secondi si verifica su scala così grande che possiamo osservarlo» (*ivi*, p. 214). Cartesio, infatti, nel paragrafo 203 dei suoi *Princìpi di filosofia* (1644) ponendosi il problema di come si potesse pervenire «alla conoscenza delle figure, grandezze, e moti dei corpi insensibili» aggiungeva, tra l'altro, che «poiché non riconosco alcuna differenza tra le macchine che fanno gli artigiani e i diversi corpi che la natura sola compone, se non che gli effetti delle macchine non dipendono che dall'azione di certi tubi o molle o altri strumenti, che, dovendo avere una qualche proporzione con le mani che le fanno, sono sempre sì grandi che le loro figure e movimenti si possono vedere, mentre che i tubi o molle che cagionano gli effetti naturali sono ordinariamente troppo piccoli per essere percepiti dai nostri sensi. Ed è certo che tutte le regole delle meccaniche appartengono alla fisica, in modo che tutte le cose che sono artificiali sono con questo naturali, così considerando gli effetti e le parti sensibili dei corpi naturali, ho cercato di conoscere quali debbono essere quelle delle loro parti che non sono sensibili» (in *Opere*, introduzione e cura di E. Garin, Bari, Laterza, 1967, vol. II, p. 365). In questo modo, come ha giustamente osservato Dijksterhuis, fra i possibili modelli meccanici immaginabili per il mondo insensibile solo l'esperienza sensibile — che era ritenuta da Cartesio inattendibile, poiché dovuta all'azione che le dimensioni spaziali degli oggetti invisibili generavano nel soggetto, e quindi aldifuori del campo della conoscenza scientifica — poteva, in realtà, decidere quali fossero quelli veramente realizzati. Tradotto *en chimiste*: solo l'esperienza sensibile, apportata dalla pratica sperimentale della chimica, poteva consentire di giungere a fare ipotesi verosimili sui meccanismi corpuscolari delle reazioni, come abbiamo abbondantemente visto in Homberg.

[60] A.O. Lovejoy, *op. cit.* p. 13.