

ANTONIO CLERICUZIO (*)

Alchimia e teorie della materia nel Seicento (**)

Summary - Alchemy played a prominent role in the seventeenth-century discussions on the structure of matter. Alchemy was not deemed as incompatible with the corpuscular philosophy. The present study takes into account the alchemical views of Francis Bacon, Pierre Gassendi and Robert Boyle and their relationships with the particulate theories of matter. In Bacon's alchemy the key notion is *spiritus*, a semi-material active agent which modifies the texture of the metal to be transmuted. According to Gassendi, the alchemical work can be achieved if one can extract the seed of gold. For Gassendi, seeds are complex corpuscles made of atoms. Boyle focuses on the extraction of philosophical mercury from metals as the preliminary step for the transmutation. Boyle interpreted the elixir and the seeds of metals as active corpuscles, i.e. as particles of matter endowed with plastic power.

Gli storici della scienza hanno tradizionalmente stabilito una netta demarcazione tra alchimia e teorie corpuscolari della materia. La prima sarebbe fondata su concezioni del sapere di tipo esoterico e su una visione della natura di tipo vitalistico, mentre invece il corpuscolarismo costituirebbe il presupposto della interpretazione meccanicistica, che rappresenta una delle principali conquiste della rivoluzione scientifica che si afferma nel corso del diciassettesimo secolo.¹ Questa demarcazione si basa su un duplice equivoco. Il primo è quello di ignorare la presenza di motivi corpuscolari nell'alchimia — motivi che, benché non riscontrabili in tutte le maggiori opere della tradizione alchemica (come invece sostiene, non senza qualche forzatura, W. Newman), non sono tuttavia del tutto marginali.² La *Summa Perfectionis* dello pseudo Geber contiene infatti

(*) Università degli Studi di Cassino, Dipartimento di Scienza e Società.

(**) Relazione presentata al VII Convegno Nazionale di «Storia e Fondamenti della Chimica» (L'Aquila, 8-11 ottobre 1997).

¹ Si veda ad esempio A.R. HALL, *The Revolution in Science 1500-1750*, London, 1983, tr. it.: *La Rivoluzione nella Scienza 1500-1750*, Milano, 1986, pp. 105-106.

² Cf. W.R. NEWMAN, *Geheimschrift Five. The Lives of George Starkey, an American Alchemist in the Scientific Revolution*, Cambridge, Mass., 1994. Per una discussione delle tesi di Newman,

un'embrionale concezione particellare della materia, che costituisce una versione in chiave alchemica della dottrina scolastica dei *minima naturalia*. La purificazione del mercurio avviene, secondo quanto si legge nella *Summa Perfectionis*, quando le particelle che lo compongono, essendo omogenee, sono strettamente unite, cosicché esso diviene fisso.³

Il secondo equivoco è quello di considerare le teorie corpuscolari come identiche al meccanicismo, oppure (nel caso degli atomisti del primo seicento) come una prima tappa di un processo che necessariamente conduce alla meccanicizzazione dell'universo.⁴ La varietà di versioni dell'atomismo (e più in generale del corpuscolarismo), alcune delle quali basate sull'idea di una materia attiva, dotata di forze e impulsi al moto, indica invece che il meccanicismo (almeno nella versione cartesiana) costituisce solo uno dei possibili esiti dell'atomismo nel seicento.⁵

In questo studio mi soffermerò su tre dei più significativi esponenti delle nuove teorie della materia che nel XVII secolo si affermano in opposizione alle concezioni aristoteliche: Francis Bacon, Pierre Gassendi e Robert Boyle. Il mio scopo è di mettere in luce la stretta connessione tra teorie della materia e alchimia presente nelle loro opere.

In tutti e tre questi autori le teorie e pratiche alchemiche sono connesse alla definizione di una teoria della materia alternativa a quella peripatetica. Se in Bacon non è ancora definibile in termini puramente corpuscolari, in Gassendi e Boyle è invece pienamente e coerentemente basata sull'idea che le interazioni tra i corpi avvengono a livello di corpuscoli (indivisibili per Gassendi, divisibili per Boyle). Sul piano teorico i tre autori operano un significativo sforzo di ridefinire il tema della trasmutazione dei metalli alla luce di una filosofia della natura che, abbandonate le teorie aristoteliche relative a materia e forma e ai quattro elementi, si basa sull'idea che la materia sia costituita di corpuscoli.



si veda il mio Essay Review pubblicato in «Studies in History and Philosophy of Sciences», vol. 28 (1997), N. 2, pp. 369-375.

³ Si veda W.R. NEWMAN (ed.), *The Summa Perfectionis of Pseudo-Geber*, Leiden, 1991 e H.H. KUBRINGA, «La théorie de la matière de 'Geber'», in Z.R.W.M. van Martels (ed.), *Alchemy Revisited*, Leiden, 1990, pp. 133-138. Sulla teoria dei *minima naturalia* si veda N.E. EMERTON, *The Scientific Reinterpretation of Form*, Ithaca-London, 1984, pp. 76-125.

⁴ V. ad esempio E.J. DIJSTERHUIS, *De Mechanisering van het Wereldbeeld*, Amsterdam, 1950, tr. it. *Il meccanicismo e l'immagine del mondo*, Milano, 1971 e M. BOM, *The Establishment of the Mechanical Philosophy*, «Osiris», 10 (1952), pp. 412-541.

⁵ Una revisione della interpretazione tradizionale dell'atomismo è in J. HEYER, *Occult Qualities and the Experimental Philosophy: Active Principles in Pre-Newtonian Matter Theory*, «History of Science» 24 (1986), pp. 335-381; A. CLEGGIOZZI, *A Redefinition of Boyle's chemistry and corpuscular philosophy*, «Annals of Sciences», 47 (1990), pp. 561-589.

Con Francis Bacon il tema della trasmutazione dei metalli entra a pieno titolo nella filosofia della natura del seicento.⁶ La concezione della materia di Bacon presenta una combinazione (nient'affatto anomala nel primo seicento) di atomismo e concezioni vitalistiche, concezioni che si basano sul concetto di spirito.⁷ Secondo Bacon, la materia esiste in due stati: materia tangibile e spirito. La prima è inerte, mentre il secondo è una sostanza finissima, attiva e diffusa in tutto l'universo.⁸ Lo spirito gioca un ruolo centrale nelle indagini baconiane relative alla trasmutazione dei metalli, così come in quelle relative alla materia vivente.

Per operare la trasmutazione occorre, secondo Bacon, modificare il rapporto tra spiriti e parti tangibili nel metallo da trasmutare. Adottando un modello di carattere biologico, Bacon sostiene che gli spiriti devono digerire e assimilare le particelle più grosse di materia, così da produrre artificialmente la maturazione dei metalli. Gli spiriti devono essere rivitalizzati e attivati e le parti tangibili aperte, affinché i primi possano distribuirsi in modo regolare all'interno del metallo. Affinché la fissità sia introdotta in un determinato corpo è necessario che corpuscoli di materia e parti pneumatiche siano ugualmente distribuiti nel corpo. Inoltre, gli spiriti devono essere particolarmente assottigliati. Queste sono le condizioni necessarie per operare la trasmutazione dei metalli vili in oro. La sostanza che può rivitalizzare gli spiriti, è secondo Bacon, il mercurio. Si tratta ovviamente del mercurio filosofico, le cui proprietà non sono però ben chiarite dal Verulamio, che si limita ad affermare che tra l'argento vivo e l'oro sussiste una certa affinità.⁹ Bacon non si limita a fornire il quadro teorico (basato, come abbiamo visto sulle nozioni di corpuscolo e di spirito), ma nella *Sylva Sylvarum* indica una serie di procedure pratiche per la fabbricazione dell'oro.¹⁰ Gli aforismi del *Novum Organum* relativi all'utilità della

⁶ Cfr. P. ROSS, *Francesco Bacon. Dalla Magia alla Scienza*, Torino, 1974 (2^a ed. Bari, 1957), p. 49 e J. LINDEN, «F. Bacon and the Alchemy: the Reformation of Vulcan», *Journal of the History of Ideas*, XXXV (1974), pp. 547-560.

⁷ Sulla teoria della materia di Bacon si veda B. GEMELLI, *Aspetti dell'Atomismo Classico nella Filosofia di Francis Bacon e nel Seicento*, Firenze, 1996, il quale giustamente sottolinea che tra la teoria atomistica (che in Bacon è diversa dall'atomismo democriteo) e il concetto di spirito non sussiste una incompatibilità, v. p. 174n. Il concetto di spirito o etere ha un ruolo centrale nella *Philosophia Naturalis adversus Aristotelem*, Ginevra, 1621, di S. Basso, in cui è presente una articolata teoria atomistica della materia. Secondo Basso, l'etere è la sostanza da cui dipende il moto degli atomi.

⁸ «Spiritus autem ille (de quo loquimur) non est virtus aliqua, aut energia, aut entelechia, aut nubes: sed plane corpus tenue, invisibile; utamen locatum, dimensum, reale». F. BACON, *Historia vitae et mortis, Works of Francis Bacon*, ed. Spedding, Ellis, Heath, London, 1887-92, rist. Stuttgart, 1962, vol. II, p. 213. Cfr., D.P. WALKER, «Francis Bacon and Spiritus», in *Science, Medicine and Society. Essays in honour of Walter Pagel*, ed. by A.G. Debuss, New York, 1972, t. I, pp. 121-130. Id., *Spiritual and Demonic Magic from Ficino to Campanella*, London, 1958, pp. 189-202.

⁹ F. BACON, *Novum Organum, Works of Francis Bacon*, cit., vol. I, p. 357.

¹⁰ F. BACON, *Sylva Sylvarum, Works of Francis Bacon*, cit., vol. II, pp. 448-449 e 599.

trasmutazione hanno un'ampia eco nel corso del XVII secolo e contribuiscono a dare legittimità alle indagini sulla trasmutazione, che infatti saranno ufficialmente promosse dalla Royal Society.¹¹

* * *

Restauratore dell'atomismo epicureo in una versione creazionista, Gassendi è stato tradizionalmente presentato come un sostenitore di una concezione meccanicistica e anti-vitalistica della natura. Tuttavia, malgrado la polemica contro l'alchimista e rosacrociano Robert Fludd — polemica che è stata letta come opposizione di Gassendi alle concezioni alchemiche e mistiche tardo-rinascimentali — nel *Syntagma Philosophicum* (1658) troviamo una fusione di alchimia e teorie corpuscolari. Per comprendere la posizione di Gassendi al riguardo occorre fare due considerazioni preliminari. La prima è che la ben nota polemica di Gassendi con Fludd non significa, come invece aveva sostenuto Cafiero, la contrapposizione tra una concezione meccanicistica e quantitativa della natura (quella di Gassendi) e una di carattere vitalistico e qualitativo (di Fludd).¹² In realtà, le obiezioni di Gassendi sono rivolte alla fusione di alchimia e religione operata da Fludd. Gassendi critica l'interpretazione in termini alchemici del *Genesis*, che è alla base delle speculazioni di Fludd, nonché l'identificazione di Dio con l'Anima del Mondo.¹³ Le accuse di Gassendi non sono quindi riferite all'alchimia tout-court, nei confronti della quale, anche in quest'opera polemica, Gassendi esprime un giudizio favorevole.¹⁴

¹¹ La fusione delle concezioni utilitaristiche baconiane e di temi alchemici è uno dei motivi principali delle attività del circolo di Samuel Hartlib, cui fece parte il giovane Robert Boyle. Cfr. C. WINTER, *The Great Instauration. Science, Medicine and Reform 1626-1660*, London, 1973. Si veda anche B.J.T. DOUGLAS, *The Foundation of Newton's Alchemy or 'The Hunting of the Green Lyon'*, Cambridge, 1975, pp. 62-92. Sugli esperimenti di trasmutazione dei metalli condotti dalla Royal Society, v. T. BURNET, *History of the Royal Society*, 4 voll., London, 1756-1757, vol. II, p. 113.

¹² Questa interpretazione è contenuta nell'unico studio esistente della polemica Gassendi-Fludd: L. CAFIERO, *Robert Fludd e la polemica con Gassendi*, «Rivista Critica di Storia della Filosofia», 19 (1964), pp. 367-410 e 20 (1965), pp. 3-20.

¹³ L'interpretazione in chiave alchemica della Creazione è presente in Paracelso, *Philosophia ad Athenienses*, v. *Theophrasti Paracelsi Opera Omnia*, Ginevra, 1658, II, pp. 257-252. L'interpretazione alchemica del *Genesis* è in varie opere di Fludd. Si veda, ad esempio, R. FLUDD, *Philosophia Mystica*, Gouda, 1638, fol. 86r. Su Fludd e la Bibbia, v. N.E. EMERTON, «Creation in the Thought of J.B. van Helmont and Robert Fludd», in P. RATTANSI and A. CLEGGIOLO (eds.), *Alchemy and Chemistry in the 16th and 17th Centuries*, Dordrecht, 1994, pp. 85-101 e A. CLEGGIOLO, «Alchemia Vetus et Vera. Les théories sur l'origine de l'Alchimie en Angleterre au XVII^e siècle», in *Alchimie, art, histoire et mythes*, sous la direction de D. Kahn et S. Matton, Paris-Mila, 1995, pp. 737-748.

¹⁴ P. GASSENDI, *Epistola Exercitatio* ..., Paris, 1630, ristampata, con il titolo *Examen Philosophiae Roberti Fluddi*, in *Petri Gassendi Opera Omnia*, 6 voll., Lione, 1658, vol. III, pp. 213-269, si veda in particolare p. 258.

La seconda premessa è che la teoria atomistica della materia di Gassendi, lungi dall'essere una concezione rigorosamente meccanicistica della natura, contiene in sé numerose idee di carattere vitalistico. Ne è un esempio la nozione di *semina rerum*, che costituisce una nozione-chiave della filosofia paracelsiana (e helmontiana) della natura. L'atomismo di Gassendi è dunque una teoria che non nega la presenza di un'energia, un principio plastico interno alla materia. È quindi erroneo definire quella di Gassendi una teoria della materia meccanicistica, definizione che invece si addice alla teoria di Descartes e dei suoi seguaci, per i quali la materia è inerte e le interazioni tra i corpi avvengono solo attraverso processi di urto tra le particelle.

Secondo Gassendi, in natura è presente un agente plastico, un seme metalifero, dal quale hanno origine i metalli. L'esistenza in natura di principi seminali (che in Gassendi divengono corpuscoli dotati di un principio interno di attività) è confermata, secondo Gassendi, dalla regolarità delle forme che si osservano nel mondo minerale. I principi seminali sono da Gassendi considerati corpuscoli composti (il termine che Gassendi impiega è *moleculae*) dotati di energia e di uno specifico programma, in virtù del quale producono le strutture organizzate della materia.

Gassendi non sembra nutrire dubbi sulla possibilità di estrarre il seme contenuto nell'oro e di utilizzarlo per la produzione artificiale del metallo prezioso.¹⁵ Il seme dell'oro produce una trasmutazione nella materia debitamente preparata operando, secondo Gassendi, come un coagulo. È evidente l'adozione da parte di Gassendi di un modello di carattere di biologico nelle pagine dedicate alla mineralogia, un modello che infatti ritroveremo ancora in Boyle e in alcuni manoscritti alchemici newtoniani, in particolare nel manoscritto intitolato 'Of natures obvious laws and processes of vegetation'.¹⁶ In Gassendi la trasmutazione dei metalli è giustificata sulla base di una teoria atomistica che contempla l'esistenza di principi plastici, i semi dei metalli, le cui modalità di azione non sono riconducibili a un modello rigorosamente meccanicistico.

* * *

Robert Boyle affronta il tema della trasmutazione in un duplice modo. Se nelle opere a stampa l'intera tematica delle trasmutazioni è interpretata in ter-

¹⁵ «Quare nihil videtur dici probabilis, quam esse quoddam quasi germen, seu mavis semen metallicum, quod in apparatus materiam halitusque specie diffusum, ut quondam per lactis substantiam consilium diffusitur, Metalli formam faciat, ac praestet». GASSENDI, *Syntagma Philosophicum*, in *Opera Omnia*, cit., vol. II, p. 141. Sulla nozione di seme metalifero, v. F.D. ADAMS, *The Birth and Development of the Geological Sciences*, New York, 1954 (prima ed., 1938), pp. 289-296.

¹⁶ Pubblicato in B.J.T. DOBBS, *The Janus Faces of Genius. The Role of Alchemy in Newton's thought*, Cambridge, 1991, pp. 256-270.

mini corpuscolari (che, come in Gassendi, non significa rigorosamente meccanicistici), nei manoscritti e nella corrispondenza è documentato un suo interesse anche per un'alchimia di carattere spirituale. Le riflessioni di Boyle al riguardo indicano una seria preoccupazione di carattere religioso circa la natura degli agenti che intervengono nell'*Opus*. Boyle si pone la questione se spiriti impuri possano intervenire nell'*Opus*.¹⁷ Non mi soffermo su questo tema, in quanto qui mi interessa esaminare i rapporti tra concezioni corpuscolari e alchimia in Boyle.

Da un punto di vista teorico la trasmutazione dei metalli non è in contraddizione con le concezioni meccanicistiche: una materia omogenea, le cui parti sono differenziate solo dalla loro grandezza e forma geometrica e moto non sarebbe di per sé un ostacolo alla trasmutazione. Se infatti si determina un cambiamento nella struttura dei corpi, sarà allora possibile trasmutare i metalli in oro. Questo punto di vista è presente in varie opere dello scienziato inglese, ma certo non esaurisce le concezioni boyleane della trasmutazione dei metalli.¹⁸ Nelle opere di Boyle è presente più di una interpretazione dell'*Opus* e non tutte sono riconducibili ai principi della filosofia meccanicistica.

Uno dei documenti più significativi per lo studio dell'alchimia boyleana è la memoria sulle proprietà di un mercurio filosofico pubblicata nelle «Philosophical Transactions» della Royal Society del 1676 — un mercurio che, a contatto con l'oro, genera calore. Esso è — afferma Boyle — «so congruous to gold» che si amalgama perfettamente con esso.¹⁹

Il mercurio occupa infatti una posizione del tutto particolare nell'appendice alla seconda edizione dello *Sceptical Chymist*, intitolata *Experiments and Notes about the Producibility of Chymical Principles* (1680), opera dedicata esplicitamente alla confutazione della dottrina dei *tria prima* paracelsiani. Mentre Boyle nega in maniera perentoria che sale e zolfo possano essere considerate sostanze

¹⁷ Cfr. M. HUNTER, *Alchemy, magic, and moralism in the thought of Robert Boyle*, «The British Journal for the History of Science», 23 (1990), pp. 387-410.

¹⁸ «So that though I would not say that any thing can immediately be made of every thing, as a gold-ring of a wedge of gold, or oil or fire of water; yet since bodies having but one common matter can be differenced but by accidents, which seems all of them to be the effects and consequents of local motion, I see not why it should be absurd to think that (at least among inanimate bodies) by the intervention of some very small addition or subtraction of matter ... and of an orderly series of alterations, disposing by degrees the matter to be transmuted, almost of any thing, may at length be made any thing ...» BOYLE, *The Origine of Formes and Qualities*, Oxford, 1666, rist. in *The Works of the Honourable Robert Boyle*, ed. by T. Birch, 6 voll. London, 1772^a (prima edizione, in 5 voll. London 1744), vol. III, p. 35.

¹⁹ BOYLE, *An Experimental Discourse of Quicksilver growing hot with Gold*, «The Philosophical Transactions of the Royal Society», n. 122 (21 febbraio 1676), pp. 515-533, rist. in *The Works of Robert Boyle*, cit., vol. IV, pp. 219-230. Questa memoria di Boyle fu commentata da Newton in una lettera a Oldenburg del 26 aprile 1676, v. *The Correspondence of Isaac Newton*, ed. by H.W. Turnbull, J.F. Scott, A.R. Hall, L. Tilling, 7 vols., Cambridge, 1959-1977, vol. II, pp. 1-2.

pure e omogenee di cui sarebbero formati tutti i corpi misti, la sua posizione riguardo al mercurio è più complessa: Boyle sostiene la possibilità che un mercurio puro sia effettivamente contenuto nei metalli.²⁰ Ciò sarebbe, secondo Boyle, provato da fenomeni come l'incallescenza del mercurio messo a contatto con l'oro. Tra questo mercurio, di cui egli ha scritto alla Royal Society, e i mercuri dei metalli esisterebbe un'affinità (il termine usato da Boyle) è 'cognition'.²¹ Le proprietà del mercurio filosofico di cui Boyle tratta nella *Producibleness* non possono essere ricondotte alle 'mechanical affections of matter', ma rimandano ad una concezione vitalistica della materia che non è mai del tutto scomparsa dal corpuscolarismo del seicento.

Ugualmente estranee (o almeno difficilmente riconducibili) alla 'mechanical philosophy' sono le proprietà che Boyle attribuisce all'elixir, che in quantità limitatissime, riuscirebbe a trasmutare il piombo in oro e a rendere il mercurio fisso.²² L'azione dell'elixir è paragonabile a quella del fermento — termine-chiave nella tradizione alchemica che Boyle adotta nella versione helmontiana.²³

Un altro aspetto della filosofia della natura di Boyle che ci consente di mettere ulteriormente in luce i rapporti tra alchimia e teoria corpuscolare della materia boyleana è la nozione di 'seminal principles' — nozione che Boyle adotta in modo più deciso negli scritti giovanili, e in modo più cauto in opere successive, ma che comunque non scompare dalle opere boyleane. Boyle fa propria l'idea alchemica che i metalli si formino a partire da semi specifici, agenti plastici, capaci di modificare la materia:

... even in divers minerals, as we may see in nitre, chryystal, and several others, the figures, that are admitted, are not unquestionably produced by chance, but perhaps by something analogous to seminal principles, as may appear by their uniform regularity in the same sort of concretion.²⁴

L'azione dei 'seminal principles' non è riconducibile a un processo di tipo meccanico (urto, aggiunta o sottrazione di corpuscoli), ma implica l'esistenza di una forza interna ad alcune particelle di materia, una forza regolata da un programma impresso in esse dal Creatore.²⁵

²⁰ *Works of Robert Boyle*, vol. I, p. 640.

²¹ *Works of Robert Boyle*, vol. I, pp. 638-639.

²² V. *Sceptical Chymist*, *Works of Robert Boyle*, vol. I, p. 508 e *Experiments and notes about the mechanical origin* ..., id. vol. IV, p. 309. I manoscritti alchemici di Boyle sono oggetto di uno studio specifico da parte di L. Principe, dal titolo *The Aspiring Adept*, di prossima pubblicazione.

²³ Cf. W. PAGEL, *Joan Baptista Van Helmont. Reformer of Science and Medicine*, Cambridge, 1982, pp. 79-87.

²⁴ BOYLE, *Some Considerations touching the Usefulness of Experimentall Naturall Philosophy*, Oxford, 1663, *Works of Robert Boyle*, vol. II, p. 44.

²⁵ Sulla nozione di 'seminal principles' in Boyle, si veda A. CLERKUZIO, *A Redefinition of Boyle's Chemistry and Corpuscular Philosophy*, «Annals of Science», 47 (1990), pp. 561-589.

... I nessi tra teorie corpuscolari della materia e alchimia nel seicento — fino ad ora quasi del tutto ignorati dagli storici della scienza — indicano la necessità di una duplice revisione delle categorie interpretative adottate spesso in modo acritico. La prima categoria da rivedere è l'interpretazione dell'alchimia seicentesca in termini di pura e semplice sopravvivenza di una tradizione ormai priva di originalità. La seconda è la visione dell'atomismo (o meglio del corpuscolarismo) seicentesco come una progressiva affermazione del meccanicizzazione della natura. Nel primo caso è necessario guardare all'introduzione nell'alchimia di nuove idee e esperimenti che provengono soprattutto dall'opera di Paracelso, dei suoi seguaci e di Jean Baptiste van Helmont (un esempio è il sovente universale o *Alkabest*) — da cui scaturiscono problemi e discussioni assenti nell'alchimia medievale. Per quel che riguarda l'atomismo, va messa in luce la presenza, già prima di Newton, di teorie della materia che postulano l'esistenza di principi attivi, di forze e poteri interni alle particelle costitutive dei corpi.

Questa revisione ci consente di comprendere due fenomeni apparentemente inspiegabili: 1. che nel seicento si assiste non a una diminuzione, ma a un aumento di opere alchemiche; 2. l'interesse (sia teorico che pratico) per l'alchimia di alcuni dei principali esponenti della rivoluzione scientifica.