

Vito G. Ingrosso

IL DIBATTITO FILOSOFICO-SCIENTIFICO NELL'*EPISTOLARIO*  
SPINOZIANO

## INTRODUZIONE

Se si vuol comprendere l'evoluzione del pensiero filosofico-scientifico di Benedetto Spinoza nei suoi percorsi - spesso non privi di difficoltà interpretative - si rende necessaria un'attenta lettura dell' *Epistolario* contestualizzata nello scenario culturale del secolo XVII.

Di fatto, le linee evolutive della filosofia spinoziana si manifestano 'in itinere', e con una certa immediatezza, più nello scambio epistolare che Spinoza ha tenuto sin dall'epoca della sua espulsione dalla Sinagoga di Amsterdam, che non nell' *Ethica ordine geometrico demonstrata* o anche nel *Tractatus de intellectus emendatione*, per ragioni di varia natura.

Il capolavoro spinoziano - l'*Ethica* - pur essendo opera di rara forza speculativa, illumina poco i percorsi compiuti dal suo autore per attingere risultati di così alto profilo teoretico, o al limite, fornisce chiarimenti in modo alquanto indiretto su di essi.

Il senso di compiutezza dell'opera è infatti posto in discussione anche dalla stessa intenzione di Spinoza che, come è noto, aveva iniziato ad emendare l'*Ethica*; la funzione cui può assolvere l'*Epistolario* si rivela per tale ragione preziosa quale strumento per comprendere più adeguatamente il vissuto di Spinoza e per tentare una lettura della sua evoluzione teoretica, tra le *pieghe* della comunicazione epistolare.

Nei primi tempi seguenti all'espulsione dalla comunità ebraica, 1656, Spinoza sembra evitare la continuità dei contatti personali; la frequentazione di alcuni amici è caratterizzata da una certa episodicità che assolve alla funzione di preservare se stesso ed i propri ammiratori e discepoli da possibili ritorsioni della Sinagoga di Amsterdam.

(La fama di *ebreo e ateo* si era diffusa con una certa rapidità in seguito alla maledizione del *Mahamad*, presieduto dall'aschenazita Samuel Levi Morteira).

La condizione di isolamento presenta, tuttavia, un secondo aspetto rappresentato dalla tranquillità di un *otium* quasi interamente dedicato alla teoresi, come si attinge dalla biografia di Jean-Maximilien Lucas: "Del resto, questa sentenza nocque così poco a Spinoza che, per contro, rafforzò il suo desiderio di lasciare Amsterdam. Dopo aver appreso le umanità nella misura degna di un filosofo, pensava, quando ne avesse avuto disturbo, di sottrarsi alla folla della grande città. Dunque non fu affatto la persecuzione a scacciarlo, sibbene l'amore della solitudine, nella quale non dubitava di trovare la verità"<sup>1</sup>

Lo scambio epistolare diviene però più intenso con il trascorrere degli anni e dimostra una crescente pluralità di contatti con personaggi delle culture inglesi, olandese e tedesca; Spinoza diviene così il centro *gravitazionale* di un Cir-

---

<sup>1</sup> J.M. Lucas, J. Colerus, *Le vite dii Spinoza*, Quodlibet, Macerata, 1994, p.34.

colo filosofico in Olanda e di una cultura filosofico-scientifica di respiro europeo.

Certo non si pretende in questa sede di trovare i fondamenti del pensiero di Spinoza, bensì di proporre un'ipotesi di lavoro in grado di raccordare costruttivamente la corrispondenza epistolare con l'impianto generale della sua filosofia.

Gli argomenti dibattuti nell'*Epistolario* interessano un'ampia problematica teoretica; tuttavia, le lettere che ritengo **direttamente** utilizzabili ai fini di un possibile approfondimento filosofico-scientifico sono complessivamente trentanove, e consentono di saggiare il peso dell'interesse naturalistico di Spinoza e le finalità teoretiche perseguite.

A tale scopo ho ritenuto opportuno selezionare le lettere concernenti tali problemi tenendo conto sia della loro cronologia, sia della loro interna struttura, e raggruppandole, ove possibile, per argomenti trattati.

Tali epistole, parallele alla stesura degli altri scritti spinoziani, affrontano questioni così varie che si potrebbe definirle quasi un *precipitato* del dibattito scientifico del XVII secolo; in esse è tangibile l'impegno teoretico di cui Spinoza è stato capace.

## CHIMICA

L'epistola n. 6 (s.d.,s.l.), *De Nitro, Fluiditate ac Firmitate*, è indirizzata da Spinoza a Oldenburg; in essa Spinoza fa osservare all'interlocutore che Boyle, seguace di F. Bacone, ha condotto l'analisi chimica e la ricomposizione del salnitro – o nitrato di potassio – per dimostrarne la differente costituzione rispetto all'acido nitrico.

Di tanto egli elogia Boyle; deve tuttavia prendere le distanze da quanto affermato da Boyle quando questi pretende che il *nitro*,<sup>2</sup> pur costituito da parti fisse e da parti volatili, differisce da esse nel loro complesso.

Spinoza ipotizza invece che lo *spirito di nitro*<sup>3</sup> sia composto da particelle in quiete, e che le particelle del *nitro* siano, al contrario, in movimento<sup>4</sup>.

Il problema chimico affrontato nella lettera è, sostanzialmente, questo descritto.

Appare singolare che Boyle, ammiratore entusiasta di F. Bacone, giunga ad affermare che la natura ultima del *nitro* differisce dalle sue componenti, poiché questo assunto non pare del tutto in accordo con quanto lo stesso Bacone scrive nel *Novum Organum*: “ La forma del vero e perfetto operare sarà dunque questa: che sia *certo, libero, e disponente, ossia in ordine all'azione* .E ciò coincide con la scoperta della vera forma, poiché la forma di una natura data è che, posta quella, la natura data ne segue infallibilmente. Ed è sempre presente, sino a che è presente quella natura, universalmente l'afferma, ed è costantemente inerente ad essa. La forma è tale che, se si allontana, la natura data infallibilmente svanisce ”<sup>5</sup>.

La spiegazione tentata da Spinoza mostra invece un'evidente propensione al meccanicismo: la differenza tra le particelle dello *spirito di nitro* e quelle del *nitro* non risiede in altro che nella quiete delle prime e nel movimento delle seconde.

I due interlocutori, pur attraverso l'intelligente mediazione di Oldenburg, non sembrano intendersi per l'atteggiamento di Boyle che fonda le sue argomentazioni quasi esclusivamente sulla natura del *nitro*, mentre Spinoza intende stabilire una differenza tra *spirito di nitro* e *nitro*.

---

<sup>2</sup> Abbreviazione/semplificazione per salnitro, o nitrato di potassio.

<sup>3</sup> Abbreviazione/semplificazione per acido nitrico.

<sup>4</sup> V. anche B. De Spinoza *Ethica ordine geometrico demonstrata*, Prop. 13<sup>^</sup> (P II) Lemma I p. 95:” Corpora ratione motus et quietis, celeritatis et tarditatis, et non ratione substantiae ab invicem distinguuntur”, in B. De Spinoza. *Opera quotquot reperta sunt; recognoverunt J. Van Vloten et J.P.N. Land*, Ed. tertia, Tomus I. Hagae Comitum apud Martinum Nijhoff, MCMXIV.

<sup>5</sup> F. Bacone, *La grande instaurazione*, in, *Scritti filosofici*, a c. di P. Rossi, coll. Dir. Da N. Abbagnano, U.T.E.T., 1975, p. 643

L'argomentazione spinoziana è, a tutta prima, simile a quella di Boyle; non deve tuttavia trarre in inganno l'adozione di un linguaggio pressochè identico in ambedue i corrispondenti, in quanto i termini sono adottati in contesti teorici profondamente diversi.

Il problema pare articolarsi su tre piani differenti:

- 1) sul primo, fa da sfondo la ricchissima, barocca, ricerca scientifica del sec: XVII;
- 2) su un piano mediano, ma di più ridotta dimensione rispetto al primo, si articola la disputa tra 'plenisti' e 'vacuisti';
- 3) infine, sul piano immediatamente osservabile il dibattito a distanza tra Boyle e Spinoza.

Esplicitati questi tre piani di osservazione, l'argomento può risultare più comprensibile e criticamente valutabile.

E' ben noto che Spinoza ha decisamente rifiutato ogni teoria atomistica della materia pur avendo egli fatto ricorso a due modelli: quello degli *individua* e quello dei *corpora simplicissima*. Tali ultimi enti hanno durata effimera, sono capaci di un solo *status* fisico e non sono corpi a tutti gli effetti; la loro esistenza dipende in tutto e per tutto dalla trama delle connessioni – geometricamente fondate – che costituiscono la struttura degli *individua*. I *corpora simplicissima* sembrano assumere il ruolo di una teoria *ad hoc*, surrettizia, in un ambito non ancora ben chiarito della teoria generale della materia.

Gli *individua* possono invece vantare ben altro statuto fisico: sono corpi a tutti gli effetti, risultanti da una sistematica strutturazione dei vari *corpora* e sussistono in forza di precise leggi fisiche operanti in essi, di coordinazione delle parti e di capacità di risposta alle sollecitazioni esterne.

Interessanti, a proposito, sia l'osservazione di M. Messeri secondo cui "Spinoza (...) supera il meccanicismo grossolano che tutto vuol ricondurre all'azione per contatto e all'inerzia"<sup>6</sup>, ma ancor più quella di P. Cristofolini che coglie nella teoria spinoziana l'intuizione in embrione della reversibilità tra materia ed energia: "Avec sa théorie des corps simples, Spinoza a eu l'intuition embryonnaire de la réversibilité entre la matière et l'énergie, qui aura un grand avenir dans la science physique. Il s'agit de l'intuition des électrons, qui sont des composants de l'atome dépourvus de masse et doués seulement d'une charge, les corps simples étant des composants élémentaires de la matière dépourvus d'étendue (c'est-à-dire de matière), doués de mouvement pur."<sup>7</sup>

Le considerazioni dei due autori sembrano condividere, almeno sotto questo particolare profilo, una comune lettura tesa a liberare il meccanicismo spinoziano dalle maglie di un rigido determinismo.

Riprendendo il problema e riconsiderando la soluzione proposta da Spinoza, si può affermare che l'aggregazione o la disgregazione delle particelle, siano sottese dal principio che realizza la formazione di *individua* quali il *nitro* o lo

<sup>6</sup> M. Messeri, *L'epistemologia di Spinoza*, A. Mondadori Milano 1990, p.110.

<sup>7</sup> P. Cristofolini, *Spinoza, Chemins dans l'"Ethique"*, Presses Universitaires de France, 1996, pp. 26-7

*spirito di nitro* e che pertanto tali particelle altro non possano essere se non *corpora simplicissima* in tutta la loro precarietà.

A rafforzare tale spiegazione interviene l'altro aspetto fondamentale: la polemica tra *plenisti* e *vacuisti*.

Com'è noto, Spinoza è decisamente contrario all'ipotesi della scomposizione della materia e, coerentemente, all'ipotesi vacuista.

Di fatto, lo spazio adottato da Spinoza, in questa fase, non è il vuoto di Democrito o di Gassendi, bensì quello cartesiano: un campo vettoriale che implica la regolarità dei moti e, con essa, la regolarità della formazione degli *individua*.

L'adesione di Spinoza alla teoria plenista è inevitabile conseguenza delle premesse: ammettere l'esistenza, pur momentanea, del vuoto, significherebbe limitare l'infinità e l'intrinseca logicità della Sostanza.

Rimane così intatta, e forse più adeguatamente ridefinita, la continuità della Sostanza, pur negli infiniti modi in cui essa si articola.

Il percorso seguito da Spinoza risulta ancor più coerente nel momento in cui rimprovera a Boyle di non redigere in forma matematica alcune dimostrazioni, tuttavia elogiandolo per la critica da questi mossa a certi studiosi:"(...) sed forte Chymicos aliquos notat, qui nihil aliud admittunt, nisi quod oculis videre et manibus palpare possunt"<sup>8</sup>.

Per contro, non si può tacere sull'ingenuità di alcune osservazioni di Spinoza circa i risultati da lui raggiunti, e sulla cui natura egli si pronuncia sulla base delle sue personali sensazioni gustative ed olfattive, né sulla frequente confusione tra semplice miscuglio e composto chimico.

Successivamente, nell'epistola n. 11 (Londra, 3 Aprile 1663), Oldenburg ribadisce a Spinoza la validità della dimostrazione condotta da Boyle in quanto il *nitro* si è scomposto e successivamente ricomposto, in modo tale che tra la prima e la seconda vi sia soltanto una lieve differenza di peso.

Aggiunge anche che a Boyle interessava dimostrare quanto si era prefisso, indipendentemente dal modo:" (...) come di cosa che non rientrava nel suo proposito", facendo notare a Spinoza che lo *spirito di nitro* è tale solo materialmente e non anche formalmente, "Quod ad experimenta spectat, quibus tuam Phaenomeini explicationem comprobari putas; respondet Auctor, primo, Spiritum Nitri Nitrum quidam esse materialiter, formaliter nequaquam, cum qualitatibus et virtutibus quam maxime different, sapor scilicet, odore, volatilitate" "Est noster Boylius ex eorum numero, qui non adeo suae rationi confidunt, ut non velint cum Ratione convenire Phaenomena" "Addit vero se ostendisse rem ipsam ita se habere; de rei autem modo, quem tu conjectari videris, non egisse, nec de eo quicquam, cum praeter institutum ejus fuerit, determinasse"<sup>9</sup>

<sup>8</sup> B. De Spinoza, *Eistolae*, in,, *Opera*, op. cit. Tomus III, p 18.

<sup>9</sup> *Ibidem*, pp. 35- 36

Il dichiarato disinteresse riguardo ad una variazione di peso derivante da scomposizione e ricomposizione chimica, è indicativo di un certo modo di procedere: è comprensibile che Boyle non si sia posto preliminarmente il problema se il peso del composto dovesse risultare identico sia nella fase iniziale che in quella finale dell'esperimento e che egli, trovandosi dinanzi ad una situazione imprevista non sia riuscito a darsene ragione.

Appare tuttavia poco giustificabile che egli rimuova dal campo d'indagine un dato da non sottovalutare.

Tale atteggiamento di Boyle porta a due considerazioni: la prima è che egli si discosta in modo sensibile da Bacone nel momento in cui pretende che lo *spirito di nitro* sia tale solo 'materialmente' e non anche 'formalmente'; che è affermazione piuttosto nebulotica, non consona alla tendenziale chiarezza baconiana; la seconda è che Boyle sembra condurre la ricerca su piani diversi – non saprei dire con quanta consapevolezza da parte sua – poiché nell'epistola n. 6 egli critica decisamente "(...) quei chimici che non ammettono se non ciò che possono vedere con gli occhi e palpare con le mani", ricevendo il plauso di Spinoza, pur senza giungere a quel grado ottimale di formalizzazione matematica da questi consigliatagli .

Tale considerazione trova un'ulteriore conferma anche nell'epistola n. 11 in cui Oldenburg, paziente mediatore, prende le difese di Boyle chiarendone ulteriormente il modo di procedere:" Il nostro Boyle è nel numero di quelli che non si fidano talmente della propria ragione, da non sentire il bisogno di osservarne la convenienza con i fenomeni".

La sua ricerca sembra dunque procedere su due piani diversi e non ben raccordati per quanto attiene alle finalità che si propone – condizione peraltro non infrequente nella storia della scienza – di cui Boyle non pare del tutto consapevole e su cui Spinoza insiste con decisione.

Nell'epistola n. 13 (Voorbuurg, 17-27 Luglio 1663), in risposta all'epistola n. 11, Spinoza si lamenta con Oldenburg ironizzando sul fatto che Boyle non si degni di rispondergli personalmente:"Eruditissimo Domino Boylio magnas etiam ago gratis, quod ad meas Notas dignatus fuerit, respondere, quamvis obiter, et quasi aliud agendo "10 .

Tuttavia, lasciando da parte certe piccole contrarietà, l'argomentazione e il tono ritornano quelli usuali; infatti Spinoza riconosce a Boyle un certo merito circa i criteri seguiti nello esperimento condotto sulla reintegrazione del *nitro*. purchè esso venga suffragato dalla conoscenza della 'filosofia meccanica' circa le variazioni dei corpi: "(...) dico me libenter fateri, hanc Nitri redintegrationem praeclarum quidam experimentum esse ad ipsam Nitri naturam investigandam, nempe ubi primis principia Philosophiae Meccanica noverimus, et quod omnes corporum variationes secundum Leges Mechanicae fiant; sed nego, haec ex modo dicto esperimento clarius atque evidentius sequi, quam ex aliis multis obviis experimentis, ex quibus tamen hoc non evincuntur" 11 .

---

<sup>10</sup> *Ibidem*, p. 45.

<sup>11</sup> *Ibidem*, p. 47

La risposta di Oldenburg, non si fa attendere: esattamente quattro giorni dopo, rivolgendosi a Spinoza sempre a nome del Boyle che è in viaggio, epistola n.14 ( Londra, 31 Luglio 1663), gli acclude una copia dell'ultimo lavoro di questi, *L'alchimista scettico*, aggiungendo anche notizie di un esperimento riguardante la meccanica dei fluidi, su cui Boyle e la Royal Society sostengono una tesi contraria a quella del Torricelli (per tale argomento si rimanda al capitolo successivo).

Ma è con l'epistola n.16 ( Londra, 4 Agosto 1663 ) in cui Oldenburg – prodigo di consigli verso Spinoza – raccomanda a questi di consultare le prefazioni agli esperimenti sul *nitro* condotti da Boyle nelle quali quest'ultimo si prefigge di dimostrare:

- 1) che i principi della nuova scienza sono illustrati da chiari esperimenti;
- 2) che non si è proposto di spiegare la natura del *nitro*;
- 3) che non intende confutare ciò che viene insegnato sull'omogeneità della materia, o sulla differenza derivante dai corpi, dal movimento, dalla figura :
- 4) che vuole solo rilevare la struttura dei corpi e le loro differenze, effetti che ne derivano, e l'autentica legittimità delle conclusioni cui sono giunti i filosofi della materia, prescindendo dalla sua risoluzione in un elemento primo.

Finalmente Boyle mette in chiaro la sua teoria, indica ipotesi di lavoro e metodologie in modo più preciso e, si direbbe, inequivocabile.

Si deve tuttavia dare atto a Boyle della sua fedeltà alla teoria baconiana quando, al punto 2 afferma di non proporsi come finalità di spiegare la *natura del nitro*; con questo rendendosi vigile a non ricadere nella aborrita teoria delle essenze.

Proposito che viene rafforzato nel punto 3 in cui dichiara con una certa perentorietà che egli non intende confutare ciò che viene insegnato sull'omogeneità della materia, bensì di voler esclusivamente rilevare la struttura dei corpi etc. (v. punto 4)<sup>12</sup>.

Quest'ultimo punto, pur essendo fondato sulla giusta ambizione di essere il momento critico per l'esplicito richiamo all'esperienza in esso contenuto, risulta alla fine poco convincente per interna debolezza teoretica: non spiega in qual modo i fatti debbano essere analizzati. Non può infatti bastare la mera attenzione verso il mondo fenomenico a garanzia dell'imparzialità della ricerca:

---

<sup>12</sup> Rogat ille, ut Praefationem in Experimenta ipsius circa Nitrum facta consulas, intellecturus inde verum, quem sibi praestituerat in eo Opere scopum ostendere videlicet, resurgentis Philosophiae solidioris placita claris experimentiis illustrari, et haec ipsa sine Scholarum formis, qualitatibus, elementis nugatoriis optime explicari posse; neutiquam autem in se suscepisse, naturam Nitri docere, vel etiam improbare ea, quae de materiae homogeneitate, deque corporum differentiis, ex motu et figura, etc. duntaxat exorientibus, a quoquam tradi possunt. Hoc duntaxat se voluisse ait, texturas corporum varias, varia eorum discrimina inducere, ab iisque diversa admodum effecta proficisci, riteque inde, quamdiu ad primam materiam resolutio facta non fuerit, heterogeneitatem aliquam a Philosophis et alii concludi“. *Ibidem*, pp. 53-54



è necessario un solido impianto teorico che supporti l'osservazione delle cose e di cui Boyle pare sprovvisto.

Questa lettera chiarisce la posizione di Boyle, ma indirettamente fa risaltare quella spinoziana mostrando l'irriducibile diversità di due visioni del mondo: Boyle indaga la realtà, il suo *schematismus latens* e non sembra nutrire propositi più ambiziosi di questo.

Se Boyle pare soddisfatto di indagare nello schematismo della natura, Spinoza si pone un obiettivo più ambizioso: trovare il punto d'incontro, in termini assoluti, tra realtà e pensiero.

Non dimentichiamolo, l'epistola è del 1663: anno della pubblicazione dei *Principia philosophiae cartesianae* e dei *Cogitata metaphysica*, momento di estrema cura spinoziana verso la per la questione del metodo.

Né può d'altra parte trarre in inganno neanche la parte conclusiva della lettera nella quale Oldenburg chiede cortesemente: "Te imprimis mihi fas sit, ut principia rerum pro Mathematici tui ingenii acumine consolidare pergās: Ut Nobile meum amicum Boyleium sine mora pellicio, ut tandem experimentis et observationibus, pluries et accurate factis, confirmet illustretque(...)"<sup>13</sup> "Novi nostrates hoc in Regno Philosophos suo numeri experimentali nequaquam defuturos; nec minus persuasum mihi habeo, te gnaviter perfuncturum(...)"<sup>14</sup>

In quest'ultimo passo Oldenburg esprime una personale convinzione che, forse non troverebbe del tutto consenziente Boyle, a causa del risoluto, quasi fideistico richiamo ai fatti da parte di questi.

Oldenburg sembra maturare in questa fase un'immagine più completa del pensiero spinoziano, che gli consente di esprimersi in prima persona ed in un'ottica dissimile da quella di Boyle a cui sembra voler suggerire un criterio sperimentale capace di accogliere alcune istanze metodologiche di ispirazione matematico-razionalistica.

Ma ciò ribadisce l'ennesima prova della divergenza metodologica tra i due studiosi.

Il dibattito riprenderà dopo un lungo silenzio epistolare – come appare anche attraverso la puntuale ricostruzione di C. Gebhardt - non essendovi traccia di scambi epistolari tra i due corrispondenti nel periodo compreso tra il 4 Agosto 1663 ed il 28 Aprile 1665, per motivi ascrivibili ad una particolare situazione personale e familiare dell'Oldenburg, che ne dà cenno nell'epistola n. 25<sup>15</sup>.

La lettera, tra le più brevi dell'*Epistolario*, contiene tra l'altro, notizie circa la pubblicazione di due nuovi trattati di Boyle: *Esperimenti e considerazioni sui colori*, e *Nuovi esperimenti da osservazioni sul freddo*, ma non fornisce alcuno spunto utilizzabile per un ulteriore approfondimento su tale opera nè sulle questioni affrontate in precedenza.

---

<sup>13</sup> *Ibidem*, p.54.

<sup>14</sup> *Ibidem*, pp. 54-55

<sup>15</sup> *Ibidem*, p. 154.

L'argomento Chimica presenta un altro momento di particolare interesse nell'epistola n.40 (Voorburg, 25 Marzo 1667), in cui Spinoza riferisce a Jarig Jelles circa una presunta trasmutazione alchemica dell'argento in oro.

Dal contenuto dell'epistola è possibile dedurre che Jelles abbia chiesto a Spinoza notizie sull'esperimento di trasmutazione condotto da certo Giovanni Federico Helvetius.

Infatti Spinoza, rispondendo all'amico, precisa che per sincerarsi si è recato a parlare con un orefice di nome Brechtelt, il quale ha "provato l'oro".

Tuttavia egli, non soddisfatto dell'asserzione di Brechtelt, secondo cui il peso era soggetto ad aumentare in seguito alla liquefazione e alla separazione, e che cresceva tanto, quanto era il peso dell'argento immesso nel crogiolo, racconta di essersi recato dallo stesso Helvetius: "(...) ipsum adii Helvtium, qui mihi et aurum et crucibulum, interius etiam tum auro obductum, ostendebat, narrabatque, se vix quartam grani hordeacei vel sinapsi partem plumbeo liquefacto injecisse. Addebat, se totius negotii historiam brevi editurum, et porro referebat, quendam virum (...) tandem operationem Amstelodami ferisse, de quo procul dubio audivisti"<sup>16</sup>.

Il problema posto in questa lettera, ha bisogno di essere inquadrato – dovrei forse dire contenuto – nel contesto storico del secolo XVII, utilizzando un'adeguata chiave di lettura.

Non si può infatti assumere come valido l'assunto secondo cui la chimica moderna nasce dall'alchimia, quasi ciò avvenisse per maturazione storica di uno sviluppo unilineare della scienza.

Che Paracelso o altri alchimisti abbiano isolato determinati elementi in modo casuale, o intenzionale, non autorizza a pensare alla chimica come al naturale derivato dall'alchimia, perché in tale ottica si smarrisce il pullulare di teorie coeve ed in tensione dialettica.

Per maggiore chiarezza conviene sfatare il mito che assegna all'alchimia, unico scopo, quello di trasformare i metalli vili in oro.

E' questa, una verità parziale prodotta dalla storiografia illuministica, come acutamente sostenuto da T. Burckhardt<sup>17</sup>, poiché il più alto e definitivo traguardo alchemico è il possesso delle 'chiavi della materia', cioè dell'immortalità; l'oro alchemicamente prodotto non servirebbe ad altro che a garantire la sussistenza dell'alchimista, impegnato in un progetto di gran lunga più importante: la possibilità dell'auto perpetuazione<sup>18</sup>.

Chiarito l'equivoco, purtroppo assai frequente, l'alchimia si presenta sotto una luce affatto diversa, anche se ciò non impedisce di rilevarne alcuni aspetti che sono correlati a modelli di pensiero pre-scientifici.

Assumendo però tale ottica risulta più comprensibile quanto una sprovveduta lettura dell'epistola n. 40 possa far sorridere sul comportamento tenuto da Spinoza che pare dar credito a ciarlatani- purtroppo numerosi nel mondo al-

<sup>16</sup> *Ibidem*, pp. 141-42

<sup>16</sup> Cfr. T. Burckhardt, *L'alchimia*, Boringhieri, Torino, 1961, pp. 7-9.

chemico – che con il loro poco onesto atteggiamento gettano il discredito su studiosi animati da autentico spirito di ricerca.

La mia proposta di lettura è sorretta dal motivo di fondo che comporta per la ricerca filosofica il diritto-dovere di rivolgere la propria attenzione a qualunque aspetto della realtà, pertanto, prima di usare un frettoloso spirito caritatevole verso Spinoza, considerando questa sua curiosità un pascaliano *divertissement*, è più corretto, doveroso, tentare di capirne le motivazioni.

Assunto che l'alchimia non è riducibile ad un fenomeno da baraccone, essa pone un problema che sicuramente non può essere sfuggito a Spinoza, dato che la difficoltà non è limitata al mero aspetto tecnico-operativo, di manipolazione di elementi o di forze naturali, ma è, prima di tutto, teorica.

Se la trasmutazione di un elemento in un altro affatto diverso è una possibilità concreta come modificazione *qualitativa* dell'estensione, a quale legge è sottoposto tale processo? Quale sarà il grado di compatibilità con l'ordine sistematico che Spinoza sta edificando?

Per quanto possa apparire insolito, questo è un momento in cui la teoria di Spinoza e quella di Boyle sembrano in accordo sulla possibilità concreta che gli elementi materiali siano sottoponibili a trasmutazione o, comunque, a variazioni qualitative non trascurabili: il primo per quanto appena considerato poco sopra, il secondo per quanto attiene al concetto del *nitro* di cui all'epistola n. 6

Tali considerazioni inducono a pensare che l'episodio descritto nell'epistola n. 40, sia sotteso da un conflitto teorico che resta fondamentale irrisolto: vitalismo rinascimentale e razionalismo geometrizzante sembrano albergare confusamente in questo momento della ricerca spinoziana; eppure non si può dire che questa 'anomala' dialettica non abbia sortito risultati.

Cercando di ricostruire in ampia sintesi e ricordando, a sostegno di ciò, che la teoria del *calorico* è sopravvissuta - non senza qualche fondamento - per circa settant'anni dopo la morte di Lavoisier, la cui teoria non sembrava in grado di spiegare **tutti** i fenomeni di combustione, non deve destare meraviglia che, agli albori di quello che è comunemente chiamato 'pensiero scientifico', anche alcuni illustri ingegni - non ultimo Spinoza – abbiano avvertito la necessità di un confronto con il mondo alchemico.

Che la Chimica abbia intrapreso una strada affatto diversa da quella alchemica, giungendo attraverso una laboriosa ricerca a darsi uno statuto di una certa definitività è argomento assai vasto e non trattabile nell'economia di questo lavoro; quanto invece preme qui ribadire è che il confronto tra Chimica ed Alchimia non è riducibile entro un'ottica pregiudiziale come se alla prima spettasse il monopolio della razionalità scevra da zavorre, ed alla seconda appartenesse una forma di magismo nebulotico e confuso. Percorrendo questa strada non si rende giustizia né all'una né all'altra scienza.

L'*Epistolario* offre invece - a tale proposito - materia ed occasione di riflessione; una più attenta lettura dell'epistola n. 40 dimostra quanto poco lineare sia la logica del processo scientifico e quanta parte giochino in esso elementi o forme di pensiero che, a volte, con poca considerazione, definiamo estranei alla sua logica.

## MECCANICA DEI FLUIDI

L'attenzione di Spinoza si è rivolta anche alle leggi che regolano il comportamento dei fluidi; costituiscono diretta testimonianza di ciò quattro lettere in cui egli dibatte su tali argomenti: in ordine cronologico le epistole n.n. 5, 6, 11, 14, ed altre ancora contenenti solo riferimenti occasionali o indiretti.

Ma è l'epistola n. 14 che si rivela più interessante delle altre in cui non si ravvisano elementi in evoluzione rispetto alla ricerca scientifica coeva.

In questa lettera (Londra, 31 Luglio 1663), Oldenburg descrive un esperimento in cui Boyle ed altri componenti della Royal Society sostengono una tesi contraria a quella ricavata da Torricelli nelle sue esperienze.

In breve, l'esperimento descritto da Oldenburg è il seguente:

- 1) si riempia una fiala d'acqua fino al colmo;
- 2) si capovolga la fiala A in un recipiente B contenente acqua;
- 3) si pongano entrambi nella macchina pneumatica costruita da Boyle e si faccia il vuoto al suo interno.

Si noteranno, a questo punto, alcune bolle d'aria salire dall'acqua nella fiala A, che espellono tutta l'acqua nel vaso B;

- 4) si lascino in questo modo i due vetri per uno o due giorni, provvedendo ad eliminare l'aria dal recipiente con frequenti aspirazioni;

- 5) ripetendo l'esperimento e creando nuovamente il vuoto nel recipiente, si noterà che l'acqua rimarrà sospesa nella fiala senza discendere<sup>17</sup>.

“In hoc experimento causa, quae juxta Boyleum sustinere aquam in experimento Torricelliano statuitur (aer nempe, aquae in vasculo B incumbens) ablata planr videtur, nec tamen aqua in Phiala descendit”<sup>19</sup>.

Pur non essendoci risposta di Spinoza a questa epistola, si può tuttavia notare che l'argomentazione prodotta da Boyle è fortemente indicativa di una certa metodologia che, rivendicando una propria scientificità pretenderebbe - il condizionale è d'obbligo - l'insostenibilità della tesi torricelliana secondo cui la pressione dell'aria sull'acqua del vaso B non consente al fluido contenuto nella fiala A di discendere.

La descrizione dell'esperimento fornita da Oldenburg, pur precisa e puntuale, non riesce comunque a soddisfare determinate esigenze quali: 1) la garanzia del perfetto funzionamento della macchina pneumatica messa a punto da Boyle; 2) nell'epistola non si dà alcun cenno circa il diametro interno della fiala A: elemento, questo, che potrebbe condizionare in parte l'esperimento; 3) la mancata spiegazione del formarsi delle bolle d'aria dopo due o tre giorni - fenomeno che è invece spiegato da Torricelli e che è comunemente noto

---

<sup>17</sup> Cfr. *Ep.* pp. 50-51

<sup>19</sup> *Ibidem*, p. 51.

come *vuoto torricelliano* - nonché, 4) la non differenziazione tra i due vuoti che si creerebbero: l'uno, prodotto dalla macchina pneumatica di Boyle, che non è *assoluto* e l'altro, quello prodotto nella fiala che è, invece, un vuoto *spinto*.

Ad una prima lettura, il procedimento descritto da Oldenburg pare essere inappuntabile, ma non può sfuggire ad un'analisi più attenta quanto la metodologia di Boyle sia notevolmente sbilanciata nei riguardi di quello che in epistemologia si intende per *contesto di ricerca*.

Gli sfugge il fatto che l'acqua, sotto vuoto, non sprigiona gas.

Il vuoto formatosi nella fiala A capovolta impedisce all'acqua di scendere: ciò dimostra chiaramente che il vuoto creatosi nella campana – dandone per buono il funzionamento – e quello nella fiala, hanno cause differenti.

Il suo senso della sperimentazione sembra essere atipico; non formulando le sue argomentazioni in termini matematici, si muove con eccessiva disinvoltura tra modelli sperimentali di tipo baconiano e modelli di tipo galileiano.

Tale atteggiamento potrebbe essere altamente produttivo quale esempio di procedura 'anarchica', ma purtroppo Boyle non pare essere consapevole fino in fondo di questa duplice direzione della sua ricerca – lo si è visto anche per l'argomento del *nitro* – né egli appare in grado di usare contemporaneamente due diversi, a volte opposti modelli, verso un solo scopo.

## OTTICA

Il campo scientifico in cui Spinoza è maggiormente versato è certamente quello dell' Ottica .

L'origine di tale competenza risale agli anni giovanili poiché Spinoza, come molti membri della sua comunità, fu per secolare tradizione avviato all'apprendimento di due mestieri, come prescritto dalla regola di Rabban Gamaliel: "Bello è lo studio della Legge quando si accompagna con un mestiere, chè l'esercizio di entrambi fa dimenticare i peccati e ogni studio al quale non si aggiunge un'arte meccanica risulta alla fine sviante e foriero di iniquità"<sup>20</sup>.

Nelle biografie di Spinoza si parla spesso dell'alto grado di perizia da lui raggiunto nell'arte del tornire lenti ottiche, ma non va dimenticato che una tale perizia artigianale non può crescere senza una specifica competenza nel campo della scienza ottica.

Quello spinoziano è uno dei numerosi esempi di osmosi tra scienza e tecnica cui si deve il rapido incremento dell'Ottica nel XVII secolo; è d'altra parte noto, che la stessa *Diottrica* cartesiana risulta "(...) essere un'opera preminentemente tecnica, ma è sorta da interessi in pari misura teorici e tecnici"<sup>21</sup>.

Lo scambio epistolare con Leibniz, Hudde, Jelles, presenta argomenti di notevole interesse storico-scientifico che costituiscono documento di grande utilità per approfondire quale sia stato il commercio di idee, ed i modi in cui certi modelli teorici sono stati intesi, utilizzati, e – in taluni casi – rimossi.

Alcune lettere forniscono notizie di carattere generico, mi riferisco all'epistola n. 25, in cui si parla delle sessanta osservazioni microscopiche di Robert Hooke "condotte sulla base dei principi meccanici"; altre contengono la richiesta di un parere – è il caso dell'epistola n.29 in cui Oldenburg chiede a Spinoza quale opinione egli abbia maturato circa la *Diottrica* di Christian Huygens.

Ma è a cominciare dall'epistola n. 36, che è possibile saggiare l'autentico spessore della competenza di Spinoza nel campo dei problemi ottici.

Quest'epistola non è datata, tuttavia Gebhardt stabilisce con fondatezza che essa è stata redatta da Spinoza in un periodo posteriore al 10 Aprile 1666 – data dell'epistola n. 35<sup>22</sup> - di cui la lettera n. 36 è la conseguente risposta<sup>23</sup>.

<sup>20</sup> J. M. Lucas e J. Colerus, *op. cit.*, p. 177.

<sup>21</sup> E. Lojacono, Introduzione a R. Descartes, *Opere scientifiche. La Diottrica*, Torino, U.T.E.T., vol. II, 1983, p. 179.

<sup>22</sup> *Ibidem*, p. 178.

<sup>23</sup> Per l'esattezza tale numerazione della lettera compare anche nell'edizione di Van Vloten e Land, utilizzata da A. Droetto nell'edizione da lui curata dell'*Epistolario* con la precisazione in parentesi *olim XLI*

Prima di affrontare la problematica concernente le lenti, Spinoza riprende alcuni argomenti già trattati nella lettera precedente e che concernono in special modo l'*Ethica*.

Nella seconda parte dell'epistola Spinoza risponde a Giacomo Hudde che - com'è verosimilmente deducibile dal contesto - doveva avergli fatto richiesta di consigli a proposito di una più razionale e, al tempo, più economica utilizzazione delle lenti piano-convexe, al posto di quelle convesso-concave.

Richiesta pienamente soddisfatta dalla rigosità con cui Spinoza affronta il problema posto da Hudde e dal grado di matematizzazione dell'argomento, che confermano una competenza specifica ed un'esperienza solidissima.

La lettera riveste un interesse specifico quale documento capace di indicare l'evoluzione dell'approccio ai problemi di ottica a partire dalla pubblicazione della *Diottrica* cartesiana (Leyda 1637) al 1666.

Si tratta di un momento assai delicato, sia per quanto concerne l'evoluzione paradigmatica dell'ottica, sia per quanto attiene all'evoluzione del pensiero spinoziano e dell'impianto geometrico che lo sostiene.

Mentre Descartes "(...) ricorre solo in casi rarissimi alla dimostrazione puramente matematica e, infine, adotta un linguaggio e delle tecniche argomentative familiari agli artigiani nei cui confronti non ha certo superato tutti i pregiudizi(...)"<sup>24</sup>, Spinoza fruisce, si direbbe quasi con maggior naturalezza, del metodo matematico, e mira a raggiungere un grado ottimale di fusione tra scienza ottica e tecnica pur auspicata da Descartes e da "(...) gran parte degli studiosi del suo tempo"<sup>25</sup>.

Qui Spinoza si allontana da Descartes: a tre anni dalla pubblicazione da lui curata dei *Principia* e della relativa introduzione del Meyer rivolta al 'benevolo lettore' quale garanzia di fedeltà al cartesianesimo, l'*iter* spinoziano diviene chiaro a se stesso, il suo orizzonte si amplia.

Tale approccio metodologico trova ulteriore occasione di realizzarsi e di costituirsi in termini più radicali nell'epistola n. 39 (Voorburg, 3 Marzo 1667).

Infatti, rivolgendosi a J. Jelles, studioso molto attento ai problemi ottici, Spinoza critica Descartes che, nella sua *Diottrica*, spiega il formarsi delle immagini più grandi o di quelle più piccole, in ragione della distanza tra occhio e oggetto.

Secondo Spinoza, Descartes è colpevole di una grave dimenticanza: egli non considera in alcun modo l'ampiezza dell'angolo formato dai raggi che si incrociano sulla superficie dell'occhio: "Et licet ultima haec causa sit praecipua, quae in Telescopiis notanda est, videtur tamen, hanc enim silentio praeterire evoluisse; quandoquidem, ut conjicio, nullum illi perspectum erat medium eos radios, ex diversis punctis parallele prodentes, in totidem aliis punctis congre-

---

<sup>24</sup> E. Lojacono, op. cit., 182.

<sup>25</sup> Cfr. E. Lojacono, op. cit., p. 182.



gandi, et eam ob causam istum angulum non potui Mathematicè determinare (...) <sup>26</sup> (v. fig. 1).

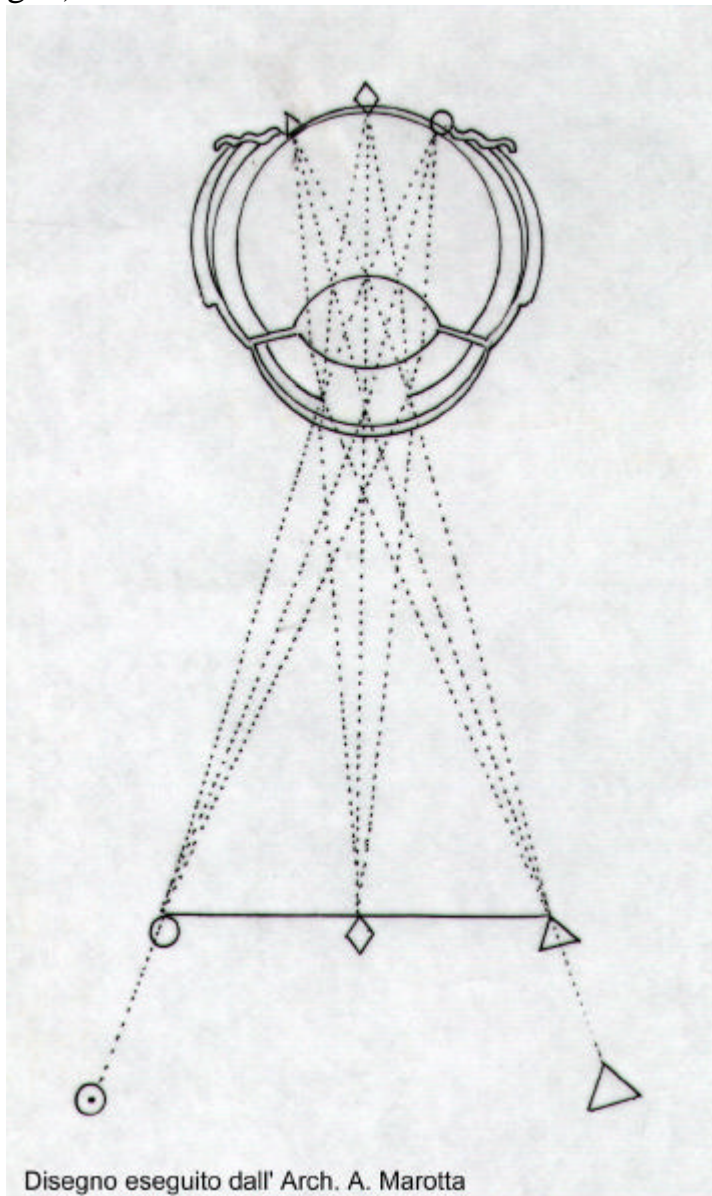


Fig. 1

A rinforzare questa considerazione, nella successiva epistola n.40 (Voorburg, 25 Marzo 1667), Spinoza risponderà a Jelles in questi termini:” Poteris id facile capere, si modo animadvertere placet, omnes radios, qui supponuntur parallele in antèrius Telescopi vitrum incidere, revera non esse parallelòs (quia solummodo ex uno eodemque puncto veniunt), verum ut tales considerari, eo quod objectum adeo longe a nobis distat, ut Telescopi apertura *instar puncti*, respectu distantiae, tantum sit habenda”<sup>27</sup>.

La critica rivolta da Spinoza a Descartes ha una sua indubbia fondatezza ma, necessita, tuttavia, di una più attenta verifica.

<sup>26</sup> *Ibidem*, p. 189.

<sup>27</sup> *Ibidem*, pp. 142-3

Mi riferisco al Discorso VII della *Diottrica* in cui l'autore illustra le condizioni che stabiliscono la formazione della grandezza delle immagini:

“Pour la grandeur des images, il est a remarquer, qu'elle dipende seulement de trois choses, a fçauoir, de la distance qui est entre l'obiet, & le lieu ou se croisent les rayons, qu'il ennoye de dieurs de ses poins vers le fonds de l'œil puis de celle qui est entre ce mesme lieu, & le fonds de l'œil ; & enfin de la refraction de ces rayons”<sup>28</sup>.

La terza condizione indicata nel VII Discorso della *Diottrica* sembra essere esattamente quanto Spinoza rimprovera a Descartes di aver rimosso, non avendo egli preso in alcuna considerazione l'ampiezza dell'angolo formato dai raggi che si incrociano sulla superficie dell'occhio.

L'epistola in questione apre uno spiraglio di notevole interesse circa l'evoluzione del modello meccanicistico che la critica spinoziana coglie con lucidità; non possiamo infatti considerare casuale l'espressione che egli usa nei confronti di Descartes :”Et licet ultima haec causa sit praecipua, quae in Telescopiis notanda est, videtur tamen, hanc eum silentio praeterire voluisse(...)”<sup>29</sup>

Il debito contratto da Spinoza nei confronti della *Diottrica* non gli impedisce, tuttavia, di prendere le distanze da alcuni aspetti o da alcuni esiti del meccanicismo cartesiano.

A sostegno di tale affermazione è interessante notare che egli sembra dissentire, anche in questa occasione, da un modo ‘totalizzante’ di intendere lo stesso meccanicismo, in particolare per quanto attiene al corpo umano che appare caratterizzato da tale complessità fisiologica da suggerire una riflessione più attenta.

La lettura spinoziana della *Diottrica*, almeno per quanto concerne il Discorso VII, deve perciò essere considerata una tappa evolutiva specifica del progressivo distacco dal cartesianesimo.

Una volta chiarito che il concetto spinoziano di meccanicismo è in evoluzione, si può tentare di individuare le ragioni che inducono Descartes alla rimozione della terza condizione.

La prima di esse è che: ”L'occhio è interpretato da Descartes come uno *strumento* ottico che serve a formare le immagini delle cose sul fondo della retina e non è concepito come ‘organo di senso’, attributo questo che spetta più propriamente alla retina e alla terminazione del nervo ottico”<sup>30</sup>.

---

<sup>28</sup> R. Descartes, *La Dioptrique, Disc. Sept.*, p. 75 in, *Discours de la Methode, plus la Dioptrique, les meteores, et la Geometrie*, a Leyde de l'Imprimerie de Ian Maire 1637, Ed. anast. Litostampa Conte, Lecce, Maggio 1987, per conto del Dipartimento di Filosofia dell'Università degli Studi di Lecce.

<sup>29</sup> Ep. P. 140

<sup>30</sup> G. Cimino, *Teoria del sistema nervoso e ottica fisiologica in Descartes*, in, *Descartes: il metodo e i saggi. Atti del Convegno per 350° anniversario della pubblicazione del Discours de la Methode e degli Essays*, Roma, Istituto dell'Enciclopedia Italiana Treccani S.p.A., 1990, p.263

La seconda è che egli, collocando correttamente il nervo ottico non “(...) al centro ma un po’ a destra dell’asse oculare (...) rivela un profondo mutamento nella concezione del meccanismo della sensazione visiva: il nervo ottico era posto al centro dell’asse oculare perché l’immagine, secondo le teorie tradizionali, doveva essere trasportata, così come giungeva nell’occhio, fino al *sensorium commune* (...)”<sup>31</sup> (v. fig. 2).

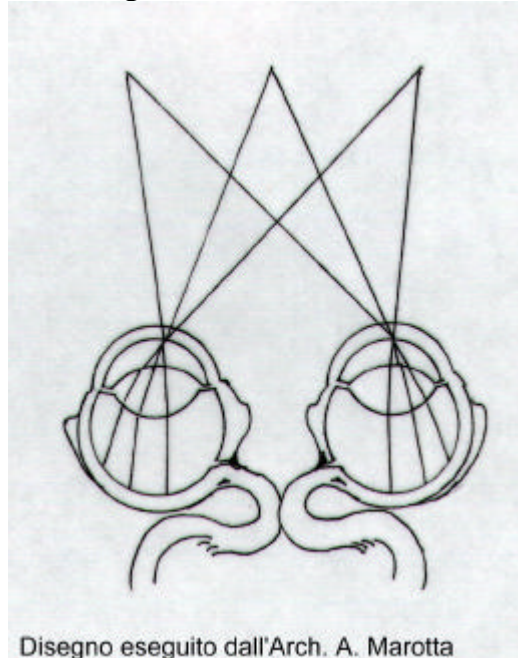


Fig. 2

L’obiezione spinoziana troverebbe dunque conferma nella consapevole rimozione della terza condizione da parte cartesiana, in funzione correttiva dell’orientamento teorico: affidando Descartes al nervo ottico la responsabilità della rielaborazione dell’immagine, cade la necessità di uno studio specifico degli angoli di rifrazione dei raggi sulla superficie dell’occhio.

La *colpevole* dimenticanza rimproveratagli da Spinoza pare dunque spiegabile come parziale o anche temporaneo abbandono di un elemento costitutivo della teoria; operazione che Descartes conduce con un grado di consapevolezza proporzionato alla necessità di adattare *in itinere* la fisiologia al progetto geometrizzante.

Tale peculiare caratteristica della *Diottrica* cartesiana pare infatti ben evidenziata anche da G. Belgioioso:” In senso proprio la *Dioptrique* può essere compresa appieno solo se la si considera per quello che realmente è stata, ossia una tappa di un dialogo a più voci cominciato ben prima del 1637 e continuato a lungo successivamente, svoltosi in una fitta rete di corrispondenza, alla quale hanno partecipato, in Francia, direttamente o indirettamente, il medesimo Descartes, Mersenne, Robert Corner (...) l’artigiano Ferrier i maggiori scienziati di Francia che, intorno a Mersenne, conducevano esperimenti di ottica e, fuori dalla Francia, ad esempio Constantin Huygens”<sup>32</sup>

<sup>31</sup> *Ibidem*, p. 264.

<sup>32</sup> G. Belgioioso, “La biografia di René Descartes attraverso la Correspondance” Atti del Convegno *Descartes e l’Europe savante*, Perugia 7-10 Ottobre 1996, Istituto italiano per

Altre due lettere dell'*Epistolario* attestano l'alto grado di competenza raggiunto anche da parte di altri studiosi del secolo XVII sulle questioni di Ottica: l'epistola n. 45 (Francoforte, 5 Ottobre 1671 st. nuovo.), indirizzata da G. Leibniz a Spinoza, e la relativa epistola di risposta n. 46 (L'Aja, 9 Novembre 1671); a tutt'oggi esse costituiscono gli unici documenti epistolari scambiati dai due pensatori.

Unitamente alla sua lettera, Leibniz invia a Spinoza il suo *Ragguaglio sui progressi dell'Ottica*; si esprime in termini positivi sul *Prodromo* del gesuita Francesco Lana, ma soprattutto circa le *Riflessioni fisico-meccaniche sulla visione*, opera di Giovanni Oltius Helvetius.

A proposito di quest'ultimo egli spiega che questi ha trovato il modo di far convergere tutti i raggi provenienti da tutti i punti dell'oggetto in altrettanti punti corrispondenti "Sed tantum in certa distantia, figuraque objecti"<sup>33</sup>.

Leibniz precisa inoltre che è suo proposito non di raccogliere **tutti** i raggi di **tutti** i punti, bensì di raccogliere allo **stesso modo** i raggi dei punti fuori e dentro l'asse ottico, sicchè l'apertura delle lenti possa essere di qualunque misura<sup>34</sup>.

Rispondendo a Leibniz dopo circa un mese, Spinoza fa richiesta di chiarimenti circa tre questioni:

- 1) A qual fine limitare l'apertura delle lenti?
- 2) Forse perché i raggi provenienti da un punto non si raccolgono esattamente in un altro, bensì nel breve spazio detto *punto meccanico* variabile a seconda dell'apertura?
- 3) Le lenti *pandochae* sono in grado di correggere questo difetto?

Se ciò è vero ne consegue che si potrà aumentare a piacere l'apertura delle lenti; infatti, avendo le lenti circolari il medesimo asse, "(...) et quamvis omnia objecti puncta non in tandem sint distantia, differentia tamen, quae inde oritur, sensibilis esse non potest, quando objecta admodum remota sunt, quia tum radii, qui ex eodem puncto veniunt, considerantur tanquam paralleli ingrederentur vitrum"<sup>35</sup>.

Spinoza riconosce la fondatezza dell'argomentazione leibniziana, non mancando, tuttavia, di chiarire che essa resta valida *sub condicione*.

L'uso delle lenti *pandochae* – pur utilissimo in un'ottica che oggi potremmo definire *grandangolare* – non può prescindere dal considerare i raggi provenienti da un unico punto **come** incidenti parallelamente anche se **di fatto** non si verifica una situazione di parallelismo.

Siamo dinanzi ad un adattamento teorico per approssimazione, funzionale cioè alla pratica utilità e derivante con ogni probabilità dalla competenza *artigianale* di Spinoza.

gli studi filosofici. Centro interdipartimentale di studi su Descartes e il Seicento dell'Università di Lecce, Vivarium, Napoli, MCMXCIX, p. 120

<sup>33</sup> *Ep.* P. 166

<sup>34</sup> *Ibidem*, p. 167.

<sup>35</sup> *Ibidem*, p. 168.

E' un processo in fase di definizione .

Il procedimento metodologico qui adottato da Spinoza presenta forti similitudini con quanto rilevato da R. Violette a proposito di metodo *inventivo* e di metodo *inventato*.

L'articolo cui si fa riferimento analogico « Méthode inventive et méthode inventée dans l'introduction au *De intellectus emendatione* de Spinoza»,<sup>36</sup> è un tentativo, tra l'altro, di ricostruire il percorso attraverso il quale Spinoza è giunto alla decisione di non pubblicare il *T.I.E.*, e si prefigge di dimostrare come l'autore dell'*Ethica* abbia identificato arbitrariamente, o forse inconsapevolmente, due distinte metodologie: "Voyons le rôle que joue la méthode dans l'une et l'autre cas. Dans le premier cas, la méthode est cet itinéraire tout tracé dont nous avons parlé. Grâce à elle, nous pouvons à l'avance nous rendre compte de ce qu'il faut faire pour acquérir une connaissance nous saurons comment procéder et les obstacles qui risquent de s'offrir à nous. Ce genre de méthode, nous l'appellerons *méthode inventée*. *Inventée* : participe *passé passif*. *Passé*, parce que, cette méthode, nous l'héritons de quelqu'un ou nous pouvons l'hériter de quelqu'un qui l'a trouvée dans le passé. Et ce passé est *passif*, parce que devant cette Méthode notre esprit est comme l'élève moutonnier qui suit pas à pas son maître sans fournir d'effort personnel."<sup>37</sup>

“Quelle erreur a donc commise Spinoza, lorsqu'il parle de la méthode (e la « meilleure voie à suivre pour parvenir à la connaissance vraie des choses ? » )<sup>38</sup>

« Plus exactement : la philosophie spinoziste relevant de la méthode inventive et ne pouvant s'épanouir que par l'usage d'une méthode de ce genre, Spinoza a cru que l'on pouvait écrire une Introduction à la philosophie spinoziste, donc la faire précéder d'un « discours de la méthode » du style méthode inventée »<sup>39</sup>

Dunque, anche nell'ambito di problemi tecnico-scientifici, Spinoza sembra seguire uno stile argomentativo simile a quella evidenziato da R. Violette, a tal punto, si sarebbe tentati di dire, da considerare il metodo *in fieri* rispetto ai canoni cartesiani.

Il dialogo sull'Ottica, termina, nell'epistola, con queste considerazioni che riconfermano una *personale* assunzione del meccanicismo cartesiano, con le necessarie ricadute sull'impianto generale del pensiero spinoziano che pare qui accedere ad un nuovo rapporto con il cartesianesimo stesso: dall'approfondimento critico al confronto dialettico.

---

<sup>36</sup> R.Violette, “*Méthode inventive et méthode inventée dans l'introduction au « De intellectus emendatione » de Spinoza*”, Revue philosophique de la France et de l'étranger, 1977, 102

<sup>37</sup> *Ibidem*, p. 305

<sup>38</sup> *Ibidem*, p. 306

<sup>39</sup> *Ibidem*, p. 306



## TEORIA DELLO SPAZIO

Le epistole nn. 12, 31, 80 e 81 rivestono un'importanza basilare per comprendere ed approfondire il contributo spinoziano al dibattito secentesco circa le teorie dell'infinito, dello spazio, e delle problematiche ad esse correlate.

La lettera n. 12 indirizzata da Spinoza a Ludovico Meyer (Rijnsburg, 20 Aprile 1663), nota per universale definizione come *'epistola dell'Infinito'* è documento di grande interesse per approfondire un momento particolarmente delicato, un ulteriore passo verso una più matura autonomia di pensiero.

In essa l'autore illustra i criteri che lo guidano nell'affrontare i grandi temi dell'*Ethica* (Sostanza, Modi, Eternità, Durata) riaffermando un concetto di infinito di derivazione cusana.

Riferendosi infatti allo spazio esistente tra due cerchi di dimensioni diverse, egli si esprime in un linguaggio prossimo a quello neoplatonico: "Ut ex grat. omnes inequalitates spatii duobus circulis AB et CD interpositi, omnesque variationes, quas materia in eo mota pati debeat, omnem numerum superant"<sup>40</sup>.

L'importanza dell'affermazione non risiede tanto in un'idea originale, rivoluzionaria, dell'infinito, quanto nell'operazione di innesto di questa nell'orizzonte della cultura olandese secentesca: è la riproposizione forte, radicale, di un segmento teorico della Rinascenza, con tutte le conseguenze che ciò può comportare nell'assetto sistematico.

Tali ultime ragioni inducono a condividere solo in parte la lettura che ne dà A. Negri ne *L'anomalia selvaggia*, testo che coniuga in difficile nesso (per profondità!) neoplatonismo da un lato, e mondo e modi della produzione dall'altro.

Mi permetto solo alcune considerazioni su quello che Negri sembra dare quale giudizio complessivo sull'epistola: "Quanto alla lettera sull'infinito, essa rappresenta solo una pausa, un estatico momento di ricostruzione della storia del progetto. Forse un'esperienza di trasvalutazione barocca!"<sup>41</sup>.

Non trovo del tutto adeguato il termine 'pausa' nel contesto del vissuto spinoziano di cui la lettera è espressione: il trasferimento da Rijnsburg a Voorburg documentato nella successiva lettera n. 13 ad E. Oldenburg, coincide con un momento in cui la stesura dell'*Ethica* si interrompe a favore di una più accurata indagine del problema politico; momento ben focalizzato dallo stesso Negri: "Da questo punto di vista, perché sbalordire alla rilevazione che, nel mezzo dell'elaborazione dell'*Ethica*, Spinoza smette tutto e inizia il lavoro (chè la critica biblica e teologica è immediatamente il lavoro politico, in

---

<sup>40</sup> *Ep.*, p. 42.

<sup>41</sup> A. Negri, *L'anomalia selvaggia* in *Spinoza, Derive-Approdi*, Roma, 1998, p.116

quell'epoca ?) Alcuni interpreti colgono la centralità del lavoro politico di Spinoza: ma è la sua centralità ontologica, dico ontologica, che va fatta risalire<sup>42</sup>.

Troppi sono infatti gli eventi coevi all'epistola 12<sup>a</sup> perché si possa parlare di 'pausa'; ricordiamoli di passaggio: la pubblicazione dei *Principia* e dei *Cogitata*, i contatti con Huygens, con St. Evremond, con St. Glain (traduttore del *Tractatus Theologico-politicus*).

Come assumere, allora, il concetto di trasvalutazione se prima non si dà una definizione di ciò che è *barocco* ?<sup>43</sup>.

In parallelo, è necessario richiamare la tesi sostenuta da P. Cristofolini nel suo *Spinoza Chemins dans l' "Ethique"*, studio che definirei con termine eterodosso, una *radiografia* del pensiero spinoziano.

Nell' opera, caratterizzata da un approccio critico particolarmente raffinato, l'autore sostiene la tesi della *dissimmetria* tra finito ed infinito nel capitolo 3/ *Du corps à la puissance de l'imagination*: "...le fini est dans l'infini, mais sa logique n'est pas la logique de l'infini. Le fait même qu'il tend vers l'infini a ses racines dans sa non-infinitude..."<sup>44</sup>.

Utilizzo qui l'argomentazione di Cristofolini in analogia con il *contesto* del suo lavoro, uso che mi pare giustificato dalla convergenza delle conclusioni: se le *variationes* dell'epistola in questione, sono superiori ad ogni numero, ciò non può che rinforzare le argomentazioni sostenute da Cristofolini circa la dissimmetria tra finito ed infinito.

Anche il carteggio con E. de Tschirnaus conferma, nelle linee essenziali, l'orientamento illustrato al Meyer.

De Tschirnaus, nell'epistola n. 80 (senza luogo, 2 Maggio, 1676) richiede a Spinoza chiarimenti circa i seguenti problemi:

- 1) Come è possibile che i corpi siano dotati di movimento, se questo non è deducibile *a priori* dall'estensione?<sup>45</sup>.
- 2) Come è possibile che le ineguaglianze dello spazio interposto tra due cerchi siano superiori ad ogni numero?

Le risposte fornite da Spinoza nell'epistola n. 81 (L'Aja, 5 Maggio 1676) sono brevi ; cito testualmente: "Materia enim quiesciens, quantum in se est, in sua specie perseverabit, nec ad motum concitabitur, nisi a causa potentiori externa (...)"<sup>46</sup>.

In effetti Spinoza non fornisce ulteriori chiarimenti, limitandosi a ribadire quanto già sostenuto e riaffermando in termini più severi: "(...) et de hac cau-

---

<sup>42</sup> *Ibidem*, p. 123

<sup>43</sup> Per questo specifico aspetto si rimanda anche al capitolo delle Conclusioni.

<sup>44</sup> P. Cristofolini, *Spinoza, Chemins dans l' "Ethique"*, Presses universitaires de France, 1996, p. 32

<sup>45</sup> Può essere di qualche interesse sottolineare come lo Tschirnaus anticipi, con tale argomento, la critica che Leibniz rivolgerà al cartesianesimo , e che egli utilizzerà per fondare il concetto di *monade*.

<sup>46</sup> *Ep.*, p. 241.



sa non dubitavi olim affermare, rerum naturalium principia Cartesiana inutilia esse, ne dicam absurda”<sup>47</sup>.

Egli sembra condividere le perplessità del suo corrispondente, infatti tali nodi problematici sono riscontrabili con maggior evidenza nell’epistola n. 32 (il cui commento è posposto).

La lettera n. 81 testimonia, dunque, un momento assai delicato del dibattito secentesco sul moto e mostra, indirettamente, il travaglio del pensiero spinoziano.

Così anche la risposta al secondo quesito, già postogli dal Meyer, è altrettanto inequivocabile (v. n. 39).

Ma proviamo ad esaminare più da vicino tali documenti.

L’epistola n. 32 (Voorburg, 20 Novembre 1665); risponde a questioni sollevate dall’Oldenburg nell’epistola n. 31 (Londra, 12 Ottobre 1665), in merito alle leggi cartesiane del movimento, alla relazione fra il tutto e le parti ed al rapporto mente-natura.

Qui Spinoza sottolinea – senza ulteriori spiegazioni – che egli considera falsa soltanto la VI regola già analizzata nei *Principia*.

Appaiono rilevanti soprattutto i passi ove Spinoza chiarisce all’Oldenburg il suo modo di intendere il rapporto fra il tutto e le parti affermando candidamente: “Nam cognoscere, quomodo revera cohaereant, et unaquaeque pars cum suo toto conveniat, id me ignorare dixi in antecedenti mea Epistola; quia ad hoc cognoscendum requireretur, totam Naturam omnesque ejus partes cognoscere”<sup>48</sup>.

A tale proposito può essere di qualche interesse un riferimento alla proposizione XXXVIII pars II dell’*Ethica*: “Illa, quae omnibus communia quaeque aequae in parte ac in toto sunt, non possunt concipi nisi adequate”<sup>49</sup>, ove il pensiero spinoziano sembra aver trovato una sistemazione di una certa stabilità; è infatti noto che il manoscritto dell’*Ethica* iniziò a circolare tra le persone vicine a Spinoza a partire dal 1674; pertanto, il passo della lettera in questione è ulteriore strumento per comprendere il percorso compiuto in direzione di un definitivo assetto sistematico.

Poche righe dopo, pur ribadendo il concetto, Spinoza esprime implicitamente una sua scelta di fondo: “Circa totum et partes considero res eatenus, ut partes alicujus totius, quatenus earum natura invicem se accomodat (...)”; “(...) omnia enim corpora ab aliis circumciguntur, et ab invicem determinantur ad existendum et operandum certa ac determinata ratione, servata semper in omnibus simul, hoc est, in toto universo eadem ratione motus ad quietam; hic sequitur, omne corpus, quatenus certo modo modificatum existit, ut partem totius universi considerari debere, cum suo toto convenire et cum reliquis cohaerere. Et quondam natura universi non est (...) limitata, sed absolute infinita, ideo ab hac infinitae potentiae natura ejus partes infinitis modis moderatur,

---

<sup>47</sup> *Ibidem*, p. 241

<sup>48</sup> *Ep.*, pp. 119-120

<sup>49</sup> *Eth.*, p. 103

et infinitas variationes pati coguntur. Verum ratione substantiae unamquamque partem arctiorem unionem cum suo toto habere concipio<sup>50</sup>

La chiarezza della posizione spinoziana non lascia adito a perplessità, non istituendo egli differenza alcuna tra omogeneità della Sostanza e omogeneità delle sue parti.

Quanto tale convinzione sia radicata nella mente di Spinoza sin dagli anni giovanili è attingibile anche dal *Breve Trattato*: “Ma l’estensione, che è una sostanza, non si può dire che abbia delle parti, perché non può diventare più piccola o più grande e nessuna delle sue parti può essere pensata separatamente e in sé stessa, poiché nella sua natura è infinita.”<sup>51</sup>

Può essere interessante, a tale proposito, la proposta dell’articolo di Mendel Sachs, “Maimonides, Spinoza and the field concept in physics”<sup>52</sup>, ove l’autore stabilisce una stretta relazione tra Maimonide che, a suo giudizio, definisce per primo il concetto di ‘campo’ successivamente utilizzato da Spinoza in ambito teoretico e, successivamente da Faraday ed Einstein nei rispettivi ambiti di ricerca.

Questo il passo più significativo: “ (...) Maimonides conceptualizes the notion that is analogous to the field theoretic idea that a field of forces associated with matter (“overflow”) *propagates toward* the matter that is to be acted upon (that which exists”). In the theories of matter, this is an idea that contrasts with the notion of spontaneous “action-at-a-distance”, of the classical views – replacing it with the idea that the forces that influence corporeal bodies are propagating disturbances within a field of force (like a ripple propagating on the surface of a pond (...)) . “His use of the word “toward”, then, signifies that the actual influence on the matter propagates, rather acts spontaneously, at a distance. Such a conception is entirely in accord with Faraday’s and Einstein’s view of the field representation of the actions exerted on matter, and in contrast with the atomistic views in ancient Greece and in Newton”<sup>53</sup>.

Sachs individua l’originalità della spiegazione maimonidea del moto supportando i propri argomenti con puntuali citazioni dalla *Guida dei perplessi*, e stabilendo così relazioni dirette tra l’opera di Maimonide e quella spinoziana.

L’interesse all’approfondimento espresso nel suo articolo pare, tuttavia, mortificato dalla mancanza di uguale scrupolo nell’indicare a quali luoghi spinoziani sono riferibili le tesi in esso sostenute, fatta eccezione per un vago riferimento all’*Ethica* nella n. 10 dell’articolo.

Se ne deve dedurre che Spinoza abbia metabolizzato a tal punto la fisica maimonidea da non renderne più visibile l’influsso?

<sup>50</sup> *Ep.*, pp. 120-121

<sup>51</sup> B. Spinoza, *Breve trattato su Dio, l’uomo, la felicità*, Firenze, Sansoni, 1953, p.18

<sup>52</sup> M. Sachs, “Maimonides, Spinoza and the field concept in physics”, *Journal of the History of ideas*, New York, 1976, (37), pp.125-131.

<sup>53</sup> *Ibidem*, p.127

Proviamo a percorrere tale possibilità attraverso le epistole nn. 80,81,32. Non è un mero episodio, in tale contesto, che Spinoza ribadisca ad Oldenburg la propria avversità alla VI regola cartesiana del moto enunciata nei *Principia*: "Si corpus A quiescens esset accuratissime aequale corpori B versus illud moto, partim ab ipso impelleretur, partim ab ipso contrarium partem repellere-tur",<sup>54</sup>

Le ragioni di questa scelta sembrano risiedere nel concetto cui Spinoza non può rinunciare: il *plenismo* quale diretta, immediata conseguenza dell'omogeneità della Sostanza.

La relazione tra i due corpi, nell'enunciato della VI regola, è dunque da lui intesa come propagazione del moto da A verso B, cioè come *forza in espansione*, che costituisce appunto un 'campo'.

Ciò che appare essenziale a Spinoza è l'idea di *relazione* tra i corpi entro un sistema che è il *plenum* della Sostanza.

Concetto peraltro ripreso in termini più severi nell'epistola 12<sup>^</sup>: "Quare ii prorsus garrunt, ne dicam insaniunt, qui Substantiam Extensam ex partibus, sive corporibus ab invicem realiter distinctis conflata esse putant".<sup>55</sup>

L'elaborazione del concetto di 'campo', pur nella sua fase embrionale, sembra così essere alla base del rifiuto della VI regola cartesiana .

Il valore dell'epistola n. 32 non si limita, tuttavia, alla tematica poco sopra esposta, poiché in essa già si manifestano alcuni tratti della modernità in ambito gnoseologico.

Mi riferisco al seguente passo: "Conabor igitur rationem ostendere (...) me Naturae non tribuere pulchritudinem, deformitatem, ordinem, neque confusionem. Nam res non, nisi respective ad nostram imaginationem, possunt dici pulchrae aut deformes, ordinatae ac confusae"<sup>56</sup>.

Il problema qui toccato da Spinoza circa il ruolo giocato dall'immaginazione nella strutturazione gnoseologica della realtà, merita più attenta considerazione.

Nel *Breve trattato*, infatti, la capacità immaginativa è assunta come passività, non così nell'*Ethica*; giusto dunque il richiamo di M. Ferraris il quale, a proposito della prop. 48, scolio, pars II, afferma che: "L'immaginazione non è in quanto tale illusione: lo spirito può rivolgersi alle immagini senza essere nel falso; l'errore interviene solo quando non si esclude la presenza di ciò che si rappresenta come immagine (ivi, II, 17, scolio). (...) anche lo statuto puramente passivo della immaginazione è tutt'altro che assodato; se infatti essa traduce confusamente, in immagini mentali, le affezioni del corpo (mentre lo spirito concepisce il vero), essa non è pura passività, è *virtus e potentia imaginandi*"<sup>57</sup>

<sup>54</sup> P.P.C., Prop. XXX, Reg. 6 (p. II), in *Opera*, cit. p. 173

<sup>55</sup> *Ep.*, p. 40

<sup>56</sup> *Ep.*, p. 120

<sup>57</sup> M. Ferraris, *L'immaginazione* Il Mulino, Bologna, 1996, p.74.

La questione sollevata da Spinoza e il relativo approccio, investono dunque il rapporto dialettico mente - natura - legge scientifica, secondo modalità che sembrano anticipare gli argomenti della *Dissertatio* kantiana.

Ma è anche interessante notare che, accanto a tali elementi della teoria dello spazio, la filosofia spinoziana ne presenta altri provenienti dal misticismo ebraico.

Tali motivi inducono a chiarire in via preliminare il rapporto che Spinoza stabilisce con la sua cultura di provenienza.

Vorrei qui richiamare l'attenzione sul testo di M. Chamla, *Spinoza e il concetto della 'Tradizione ebraica'*, che realizza un felice approccio al problema delle fonti ebraiche spinoziane sia nel loro complesso, sia in settori specifici.

Grazie agli approfondimenti dell'autore si può infatti discernere che: "(...) anche per la Kabbalah, vi sia, nel giudizio di Spinoza, e poi, forse, nell'ipotetico 'utilizzo' teorico cosciente di essa una netta cesura tra due nozioni diverse di 'tradizione del pensiero': una tradizione, insieme, *antropocentrica e superstiziosa* (...); ed una, invece, volta all'approfondimento di un ideale strettamente *teoretico*, nella direzione di 'una conoscenza di Dio' sempre più ampia e 'ravvicinata'<sup>58</sup>.

Chamla sostiene che: "(...) esiste almeno un aspetto 'formale' e generale della questione, e cioè quello della Kabbalah come esplicito pensiero *di e su Dio*, in forte tensione con la parallela elaborazione filosofica vera e propria"<sup>59</sup>.

Si deve perciò distinguere tra i luoghi in cui Spinoza prende le distanze dall'antropomorfismo teologico (*Trattato teologico-politico*), e quelli in cui si rapporta alla tradizione sotto il profilo squisitamente teoretico: "(...) la bestia nera di Spinoza è, ancora una volta, la *letteralità superstiziosa*, praticata *anche* dai cabalisti del suo tempo. E tuttavia, questo non ha impedito ad una lunga teoria di interpreti, da un secolo in qua, di produrre una ragguardevole letteratura critica intorno alle evidenti influenze della tradizione cabalistica, o di qualificati pezzi su di essa, sul pensiero 'profondo' di Spinoza"<sup>60</sup>

Tra questi studiosi emerge emblematico un caso: "Quando, nel 1864, Elia Benamozegh accosta Spinoza alla tradizione cabbalistica

l'importanza della sua posizione risiede (...) nell'intuizione di fondo che la anima: e cioè che la Kabbalah è *il pensiero dell'ebraismo*, e che essa è inoltre, in prima battuta, 'discorso su Dio' e sui suoi rapporti col mondo'<sup>61</sup>

<sup>58</sup> M. Chamla, *Spinoza e il concetto della 'Tradizione ebraica'*, F. Angeli, Milano, 1996, pp.179-80

<sup>59</sup> *Ibidem*, p.177

<sup>60</sup> *Ibidem*, p. 177

<sup>61</sup> *Ibidem*, p. 178

Anche dagli studi di G. Scholem risulta che la matrice ebraica spinoziana sia riconducibile a fonti *teoretiche* ben precise, in merito al rapporto Dio-Mondo, nelle figure di Moshè ben Yaqov Cordovero (1522-1570), e Ytzchaq Luria (1534-1572).

Nelle sue riflessioni il Cordovero:“(...) ha cercato di interpretare i gradi dell’emanazione come stadi del pensiero divino, e di risolvere, con nuove formulazioni, il problema del rapporto della sostanza dell’*En Sof* con l’organismo’, con gli ‘strumenti’ (*Kelìm*), recipienti ed organi, attraverso i quali esso si realizza. L’interno conflitto tra le due tendenze teistiche e panteistiche della teologia mistica della Qabbalà in lui è diventato particolarmente manifesto. Il tentativo di risolvere questa contraddizione e di unificare tutte e due le tendenze determina l’impegno della sua speculazione, spesso tanto acuta e profonda quanto problematica, che culmina nella pregevole formula che “Dio è tutta la realtà, ma non tutta la realtà è Dio”, formula con la quale egli – cento anni prima di Spinoza e Malebranche – cerca di intendere la relazione del mondo con Dio. L’*En Sof* – dice egli – può essere anche chiamato pensiero e cioè pensiero del mondo, in quanto tutto ciò che esiste è compreso nella sua sostanza. Egli abbraccia tutto ciò che esiste, ma non secondo il *modo* in cui esso esiste quaggiù, separato, ma assai più nell’esistenza della unitaria sostanza, poiché Egli e le cose esistenti sono in questo modo una cosa sola, né divisa, né molteplice, né visibile all’esterno, ma la Sua Sostanza è presente nelle sue Sefiròth, ed Egli stesso è tutto e nessuna cosa esiste al di fuori di Lui”<sup>62</sup>

Spinoza, formatosi alla scuola rabbinica di Amsterdam, sembra aver fatta sua anche una certa concezione dello spazio attinta anche da un’altra corrente della tradizione ebraica; per maggior chiarezza cito ancora Scholem a proposito della concezione dello spazio in Luria il quale “intende dire che Dio - per garantire la possibilità del mondo- dovette rendere vacante nel suo essere un zona, dalla quale Egli quindi si ritrasse; una specie di mistico spazio primordiale (...) il primo di tutti gli atti dell’Essere infinito, dell’*En Sof*, non fu pertanto un movimento verso l’esterno, ma verso l’interno, un movimento entro se stesso (...)”<sup>63</sup>.

Spinoza recepisce l’idea di spazio di provenienza mistica, “more geometrico”, ed assumendo lo spazio stesso non come un ‘quid’ banalmente vuoto, ma come un campo vettoriale atto a spiegare la regolarità degli accadimenti fisici all’interno del Dio-Sostanza.

E’ interessante – ai fini di un rapido confronto – notare che anche Newton sarà influenzato dal pensiero cabbalistico cristiano; famosa è infatti la sua espressione secondo cui lo spazio è “l’organo sensorio di Dio”; eppure, nonostante la comune matrice mistica, gli esiti presentano interessanti, sostanziali diversità

Il Dio di Newton possiede due attributi: Spazio e Tempo.

<sup>62</sup> G. Scholem, *Le grandi correnti della mistica ebraica*, Einaudi, Torino, 1993, p. 264.

<sup>63</sup> *Ibidem*, p. 271

Il Dio di Spinoza è a noi manifesto per mezzo di due tra gli infiniti attributi: Pensiero ed Estensione.

Anche lo studio di Maurizio Mamiani, *Teorie dello spazio da Descartes a Newton*, conferma, attraverso un'accurata analisi, l'esistenza di una profonda radice metafisico-religiosa nella teoria newtoniana dello spazio.

Per mostrare quale sia il retaggio cabbalistico, pur diversamente contestualizzato rispetto a quello spinoziano, è opportuno riportare quanto proposto da Mamiani in merito alla concezione spaziale in Gassendi e in Newton: “Tuttavia Gassendi, interpretando metaforicamente la tradizionale affermazione che Dio è in se stesso, risposta inadeguata alla questione concernente il luogo di Dio prima della concezione del mondo, aveva posto un rapporto di così stretta dipendenza tra l'immensità divina e l'estensione spaziale, da giustificare il lettore che ne traesse una conclusione analoga a quella newtoniana. Lo spazio sarebbe insomma un effetto di Dio, ossia della sua immensità, ma emanativo, cioè, in accordo con Gassendi, *non* prodotto o creato allo stesso modo delle sostanze.

Che lo spazio sia una conseguenza dell'esistenza di Dio, comporta per Newton una distinzione di natura tra l'estensione della sostanza divina e quella delle altre sostanze, corporee e non, per le quali lo spazio rappresenta piuttosto una condizione che una conseguenza”<sup>64</sup>.

Permane cioè in Newton la netta separazione ontologica tra la natura divina e quella mondana che Spinoza abolisce nella Prop XV, pars I, dell'*Ethica*: “Quicquid est, in Deo est, et nihil sine Deo esse neque concipi potest”<sup>65</sup>

Certamente, la questione non può essere pienamente acquisita e risolta con tali argomentazioni; la sua non definitiva sistemazione nell'economia generale del pensiero di Spinoza è conseguenza dell'interruzione del lavoro sulle cui ragioni è superfluo tornare.

A causa di tali tensioni interne il pensiero spinoziano sembra essere in bilico tra l'accoglimento di un'idea di spazio di provenienza mistico-religiosa propria dell'ebraismo – nonostante le severe critiche espresse nel *T.T.P.* - e la ricezione critica dell'eredità cartesiana.

---

<sup>64</sup> M: Mamiani, *Teorie dello spazio da Descartes a Newton*, Istituto di Filosofia dell'Università di Parma, Milano, F. Angeli, 1980, pp. 135-136

<sup>65</sup> *Eth.* P. 47



## CONCLUSIONI

Come già accennato nell'Introduzione, le notizie e le riflessioni presenti nell'*Epistolario*, non sono tali da far pensare a momenti di autentica rivoluzione nel processo filosofico-scientifico; né si prestano, peraltro, ad una 'ricostruzione' totale del sistema, bensì a precisare determinati mutamenti del pensiero spinoziano e della cultura filosofico-scientifica secentesca nel suo complesso.<sup>66</sup>

La sua lettura contribuisce a chiarire i processi dialettici che hanno animato il dibattito e l'evoluzione paradigmatica degli statuti scientifici nella loro quotidianità.

In particolare, risulta abbastanza evidente quanto il dibattito epistolare con Boyle-Oldenburg sia sotteso da modelli di conoscenza che i corrispondenti hanno maturato in ambiti socio-culturali differenti.

Ma in cosa consiste la diversità dei modelli che vengono a confronto nel dibattito epistolare?

Boyle è ricercatore infaticabile; la sua condizione economico-sociale gli ha offerto la possibilità di viaggiare in Europa, di stabilire contatti personali con molti illustri studiosi ed ha indubbiamente una 'forma mentis' aperta ad accogliere i più svariati temi e problemi scientifici.

Spinoza, anch'egli attento all'indagine naturalistica, ma con criteri e finalità peculiari, prosegue la sua ricerca rapportandosi con forte senso di continuità all'opera cartesiana, della quale utilizza l'apparato matematico verso una più alta unificazione del sapere. Limitatamente ad alcuni casi, potremmo definire 'restrittivo' il suo modo di fare ricerca, teso cioè verso una costante correzione dei modelli adottati: un metodo che pare tendenzialmente opposto a quello di Boyle.

Certamente la scelta di matematizzare ogni aspetto della realtà non garantisce il sistema spinoziano da interne tensioni, tutt'altro: si pensi, ad esempio alla VI regola cartesiana del moto che non trova piena cittadinanza nella sua filosofia e che non viene sostituita da un altro enunciato che sia in linea con la convinzione plenista.

La ragione che impedisce a Spinoza di accogliere la 'logicità' del vuoto è correlata alla possibilità di trasmissione del movimento. Come è possibile il moto al di fuori di un *continuum* materiale? Come è possibile l'applicazione del moto da un corpo ad un altro senza rinunciare al plenismo?

Boyle mostra di avvalersi di una ricca quantità di esperimenti, spesso utilizzando una pluralità di paradigmi che gli consente ampie possibilità di ricerca (lo conferma la sua esperienza con la campana pneumatica).

---

<sup>66</sup> Già nel 1978 J.J. Gallego Salvadores concludeva negativamente circa l'impossibilità di trovare nell'*Epistolario* la chiave di lettura del sistema; concordo sul risultato, ma non sul procedimento seguito: nonostante la puntualità dell'analisi del carteggio, l'autore non è in grado di stabilire un nesso dialettico con le altre opere per una certa carenza di storicizzazione dell'analisi.



Il suo stile di ricerca pare tuttavia trovare il proprio limite, nel momento in cui egli non è in grado di “mettere tra parentesi” – nell’accezione husserliana dell’espressione – certi fenomeni su cui lavora.

‘Parentesi’ che invece Spinoza usa consapevolmente nel momento in cui respinge la VI regola cartesiana del moto, poiché ciò implicherebbe l’abbandono del plenismo, che sul piano eminentemente logico gli pare ineccepibile conseguenza dell’ubiquità della Sostanza.

Come ammettere che il vuoto, il nulla, possa essere senza che ciò vanifichi la definizione stessa di Sostanza ?

L’*Epistolario* documenta dunque particolari fasi del pensiero di Spinoza in cui egli temporeggia, sospende momentaneamente, in attesa di restituire maggior rigore al quadro epistemico : è cioè consapevole di dover usare un procedimento più ‘restrittivo’, nell’accezione kuhniiana, e della necessità di un più alto grado di matematizzazione del problema.

I modi di procedere dei due studiosi presentano, tuttavia, alcune analogie: cosa che può risultare chiara se si prendono in considerazione alcuni esempi quali: la superficialità con cui Boyle non ritiene opportuno valutare la differenza dei composti prima e dopo l’esperimento, atteggiamento di cui egli non fornisce plausibili spiegazioni estromettendo a priori dal quadro epistemico un dato fondamentale e procedendo nella direzione scelta secondo un probabile criterio di comodità.

D’altra parte, non è da meno anche Spinoza quando confonde con eccessiva facilità il concetto di ‘miscuglio’ con quello di ‘composto’.

Così anche lo scambio epistolare con Jelles ci dimostra quanto un modello mentale fortemente radicato possa opporre resistenze tali da produrre, per paradossale, un’incertezza di fondo.

Spinoza sfiora il ridicolo – e di ciò si sfoga scrivendo a Jelles – quando racconta a questi di aver dovuto sopportare l’ironia di un interlocutore – certo Voss, il cui probabile nome è Isacco - il quale:” (...) effuse ridebat, quin mirabitur, quod ego de his nugis ex illo quaererem”<sup>67</sup>, dopo aver ascoltato il suo racconto circa l’esperienza di presunta trasmutazione dell’argento in oro condotta da G. Helvetius; perciò è doveroso chiedersi, in qual modo due concezioni della natura – quella magico-rinascimentale dell’alchimia e quella di provenienza cartesiana e meccanicistica – sono compresenti in alcuni momenti del pensiero spinoziano.

Personalmente ritengo anche la dialettica scientifica soggetta a quelle che G. Bachelard definisce *distrazioni della ragione*<sup>68</sup> ; anche la ragione scientifica sembra a volte procedere per mezzo di ‘rotture’ del quadro epistemico che, ‘sub specie temporis’ possono essere oggetto di critica, ma che, ‘sub specie aeternitatis’ acquistano ben altra luce.

Tale dialettica ‘anomala’ finisce di fatto col produrre dei risultati di un certo interesse per la storia della scienza: non importa quale delle due teorie – il

---

<sup>67</sup> *Ep.* P. 141

<sup>68</sup> G: Bachelard, *Il nuovo spirito scientifico*, Laterza, Bari, p. 131

conflitto è spesso bilaterale – si sia storicamente imposta: agli occhi dello studioso è più importante capire quale è stato il travaglio che l’ha resa preferibile.

Di conseguenza, questo particolare aspetto del pensiero spinoziano, e della stessa ricerca secentesca, può essere assunto come strumento ‘correttivo’ verso una più adeguata definizione del ‘razionalismo’.

Modelli scientifici in evoluzione anche quelli dell’Ottica nel cui capitolo è già stata considerata la ‘dimenticanza’ cartesiana della terza condizione responsabile della grandezza delle immagini e che l’*Epistolario* mette in evidenza, fornendoci occasione propizia per chiarire la differenza tra il meccanicismo cartesiano e quello spinoziano.

Il primo è di natura totalizzante: il progetto di Descartes sembra imporre alla natura lo spirito geometrico attraverso un’operazione riduzionistica con cui risolvere i problemi della biologia in quelli della fisica.

Il secondo presenta un’articolazione interna a proposito del *conatus*.

Nel caso degli individui viventi il ‘conatus’ – responsabile della conservazione – sembra agire su un piano ontologico superiore rispetto a quello della natura inorganica anche se non dotato di una finalità interna<sup>69</sup>.

Spinoza accetta **in linea di ipotesi** l’intento cartesiano di risolvere i problemi della biologia in quelli della meccanica, prendendo con ciò le distanze da concezioni vitalistiche di varia provenienza e rigettando la VI regola cartesiana del moto.

Esiste sicuramente una differenza tra i contesti teorici entro cui nascono i concetti di moto inerziale cartesiano e di *conatus* spinoziano; per contro non posso consentire con Messeri che, a proposito dell’epistola n. 32, commenta così l’affermazione spinoziana del rifiuto della regola in questione: “Se in tale concezione Spinoza si è ispirato ai teologi ebraici che identificavano Dio con la vita stessa, non bisogna dimenticare che per lui questa vita è una vita ben ordinata dalle leggi universali della natura (...) Questa vita che si manifesta negli infiniti *conatus* delle cose particolari non ha il suo modello e fondamento in un volere arbitrario, ma nel moto inerziale di Descartes, che tende di per sé, secondo le leggi naturali, a perpetuarsi nell’essere<sup>70</sup>”

Percorrendo tale via, mi pare, si sia costretti ad ammettere che l’idea di ‘conatus’ trae la sua origine dal moto inerziale cartesiano, senza tuttavia darsi ragione del rifiuto spinoziano della VI regola del moto.

L’ipotesi di lavoro che personalmente ritengo più valida è invece desumibile dalla stessa *Appendice*, ove Spinoza, analizzando la questione, conclude che la tendenza a perseverare nel movimento non trova una spiegazione logica, bensì **psico-logica**, perché se si suppone – per assurdo – che la tendenza a muoversi sia sovradimensionata in rapporto all’oggetto in moto, o al movi-

<sup>69</sup> Ciò potrebbe far accostare Spinoza, in una falsa prospettiva, al Kant della *Critica del Giudizio*; il confronto tra le due posizioni, pur interessante, meriterebbe perciò una trattazione specifica.

<sup>70</sup> Messeri, p.161

mento stesso, tale tendenza avrà nel proprio essere un'altra tendenza a muoversi, innescando così un processo logico all'infinito: "Ratio autem, cur illi conatum rei a re ipsa distinguunt, est, quia in se ipsis reperiunt desiderium se conservandi, et tale in unaquaque re imaginantur"<sup>71</sup>.

Se si prova ad inquadrare tale questione nell'evolversi del pensiero spinoziano, è ragionevole concludere che il problema del moto inerziale è spiegato solo in parte, la cui importanza non è, tuttavia, trascurabile.

Infatti i *Principi* sono dati alle stampe nel 1663 e l'epistola n. 32 reca la data del 20 Novembre 1665: nell'arco di tempo che intercorre tra i due scritti non sembrano esserci elementi di novità; l'argomento tenderà invece a stabilizzarsi nella prop. XIII, lemma I, (Pars II) dell'*Ethica*: "Corpora ratione motus et quietis celeritatis et tarditatis, et non ratione substantiae ab invicem distinguuntur"<sup>72</sup>; la scelta spinoziana di adottare un concetto di materia *uniforme ed omogenea*, già affermata nella epistola n. 6, qui diviene chiara a se stessa.. Resta tuttavia sospeso, si direbbe quasi occultato, nella teoria spinoziana, l'aspetto più profondo del problema: nonostante il chiaro riferimento alla teoria inerziale cartesiana, Spinoza è così accorto da non spendere una sola parola sulla *natura* del moto.

Quali ragioni inducono Spinoza a seguire tale percorso ? La risposta non può che essere articolata: deve cioè tener conto di una pluralità di interpretazioni riferendosi, più che all'*Epistolario*, alla *facies* teoretica spinoziana nel suo complesso.

Proviamo ad utilizzare le proposte di lettura di L.C. Rice e di V. Morfino. Secondo Rice la duplice valenza del concetto di spazio, scientifica per derivazione cartesiana, speculativo-religiosa per formazione giovanile, si riverbera sul concetto di *conatus* attraverso cui Spinoza pare voler reintrodurre tacitamente una sorta di finalismo: "As early as *P.P.C.* 2, Spinoza had urged this point for corporean action generally.

There it is argued that force no less required for rest than for motion, since no less force is required to move a body than is required to bring it to rest. The argument is fallacious, since it depends upon equating explanations of coming-to-rest (cessation of motion). Here, as elsewhere in his physical explanations, Spinoza is on the right track, but supports a sound initial intuition with a poor argument; The Spinozistic concept of 'rest' is not the Aristotelean 'absence-of-motion' – but rather the notion of a body maintaining is equilibrium within a closed system (plenum)<sup>73</sup>.

La mancata, o incompleta elaborazione matematica del *conatus* introduce così, per un verso, il 'sospetto' secondo cui Spinoza avrebbe voluto riutilizzare

<sup>71</sup> B..Spinoza, *Appendix, continens Cogitata Metaphysica*, in Van Vloten e Land, op. cit., (pars II), p. 201

<sup>72</sup> B. Spinoza; *Ethica*., op. cit. p. 128

<sup>73</sup> L.C. Rice *Emotion, appetitus and conatus in Spinoza*, "Revue internationale de philosophie, XXXI, nn.119-120,1977, pp. 108-9

tale concetto ad un livello superiore, ma per altro verso riconferma l'*intentio* spinoziana di riprogettare, attraverso la nuova scienza fisica, una nuova metafisica.

Agli argomenti di Rice si affiancano, per analogia tematica, quelli di V. Morfino che, attraverso uno studio informatizzato condotto in prevalenza sul *T.I.E.* e sull'*Ethica*, individua le tappe evolutive dell'idea spinoziana di causalità, con inevitabili ricadute sul concetto di *conatus*.

V. Morfino, analizza i termini 'series', 'connexio', 'concatenatio', troppo spesso usati e scambiati come sinonimi: "L'identificazione nell'ontologia spinoziana del livello delle *res fixae aeternae* fa problema: esse sono state interpretate sia come gli attributi (Delbos), sia come le leggi naturali che ha di mira la scienza (Carlini), sia come le essenze matematiche (Appuhn)"<sup>74</sup>.

Questo, in sintesi, il senso dell'introduzione, cui seguono tali attente riflessioni: "La serie lineare ed orizzontale della causalità finita sembra dunque giustapporsi alla causalità verticale e immanente di Dio (...)"<sup>75</sup>

"La barriera tra interiore ("essenza intima") ed esteriore ("circumstantia", ciò che sta intorno) è abbattuta; la potenza è precisamente la relazione regolata di un esteriore e di un interiore che non si danno come tali se non nella relazione"<sup>76</sup>

Pertanto:" E' necessario porre nel giusto rilievo la differenza concettuale introdotta dal termine *connexio*: questo termine deriva dal latino *connectere*, composto da *con* e *nectere*, che significa intrecciare. Dunque, rispetto all'ordine seriale e lineare della causalità transitiva del *T.I.E.*, Spinoza sviluppa nell'*Ethica* una concezione di causalità come intreccio complesso: la metafora tessile evoca infatti tutto meno che la linea retta della serie causa-effetto. La conoscenza dell'essenza di ogni individuo attraverso la conoscenza di terzo genere passa dunque per la conoscenza di questo intreccio complesso (...)"<sup>77</sup>

Ambedue gli interventi paiono convergere, pur nelle loro differenti ispirazioni, sul concetto di *pienezza-complessità* che caratterizza la scrittura dell'*Ethica*; il frequente uso del termine *connexio* è segno di una diversa, più profonda dimensione teoretica che consegna alla *potenza* dell'immaginazione il compito di strutturare la realtà; argomento che si pone in una felice convergenza con quello già citato di M. Ferraris.

Particolare merito, va riconosciuto alla lettura di P. Cristofolini nel già citato *Spinoza, Chemins dans l' "Ethique"*, che dimostra come i tre generi di conoscenza non siano da intendere quali stadi progressivi sulla via della conoscenza, bensì quali modalità gnoseologiche diverse e compresenti: "A l'opposé,

<sup>74</sup> V. Morfino, *L'evoluzione della categoria di causalità in Spinoza*, "Rivista di Storia della Filosofia", 2, 1999, LIV, F. Angeli, Milano, p.242

<sup>75</sup> *Ibidem*, p. 245

<sup>76</sup> *Ibidem*, p.247

<sup>77</sup>*Ibidem*, p. 249

les genres de connaissance de l'*Ethique* ne représentent pas des stades sur le chemin de la vie; ils jouent un rôle capital dans l'articulation des différentes modalités de constitution du savoir"<sup>78</sup>;

“En fin de compte, les différences entre les genres sont de méthode et de procédés”<sup>79</sup>

Concordo senz'altro sulle modalità dell'approccio realizzato dall'autore permettendomi tuttavia di non abbandonare *del tutto* l'elemento 'mistico' della filosofia spinoziana che permane, a mio avviso, nella 'compresenza' dei tre generi conferendo all'opera un'ineliminabile tensione interna.

Tensione da non intendersi in un'accezione strettamente logica, bensì *operativa*, risultante cioè da un certo grado di incompiutezza dell'opera cui l'autore stesso intendeva porre rimedio.

Ma c'è anche l'interpretazione di G. Deleuze .

L'autore di *Spinoza et le problème de l'expression* affronta la questione in questi termini :« Mais on se méfier du mot 'parallelisme', qui n'est pas de Spinoza »<sup>80</sup> « Si le mot parallélisme désigne adéquatément la philosophie de Spinoza, c'est parce qu'il implique lui-même autre chose qu'un correspondance. Et, en meme temps, parce que Spinoza ne se contente pas de cette correspondance ou de cette identité pour définir le lien qui unit les modes d'attributs différents »<sup>81</sup>

« Le parallélisme doit se dire des modes, et seulement des modes. Mais il se fonde sur la substance et les attributs de la substance »<sup>82</sup>.

Viene così a cadere la tradizionale nozione di parallelismo spinoziano, trovando il pensiero e l'estensione il luogo d'incontro nella Sostanza, cui per assenza sono ricondotti.

Tale lettura consentirebbe forse di ridefinire il rapporto tra i due attributi secondo un'articolazione corpo-mente in duplice tensione: *verso* la Sostanza ed all'*interno* di essa, consentendo un più adeguato approccio alla questione della doppia valenza del *conatus*.

Il rapporto tra gli attributi Pensiero ed Estensione pare così risolversi, per Deleuze, in isonomia e, aggiungerei, ove si tratti della loro espressione modale, in *isocronia*, forma, in cui l'eternità della Sostanza si lascia intuire.

Ci si ritrova, quindi, ad ammettere una sorta di teleologia nel pensiero di Spinoza, non esplicitata nei testi, tuttavia operante quale sostrato e riaffiorante solo in rari momenti: tra questi pare emblematico lo scolio della Prop. X (Pars II): “(...) quia res singulares non possunt sine Deo esse nec concipi et tamen Deus ad earum essentiam non pertinet; sed id necessario essentiam alicujus rei constituere dixi, quo dato res ponitur, et quo sublato res tollitur; vel id, sine quo res, et vice versa id, quod sine re, nec esse nec concipi potest”<sup>83</sup>

<sup>78</sup> P. Cristofolini, op. cit., p. 48

<sup>79</sup> *Ibidem*, p. 49

<sup>80</sup> G. Deleuze, *Spinoza et le problème de l'expression*, Les Editions de Minuit, Paris, 1968, p.95

<sup>81</sup> *Ibidem*, p.95

<sup>82</sup> *Ibidem*, p. 97

<sup>83</sup> *Eth.*, pp. 81-82

Vorrei richiamare l'attenzione sull'importanza nodale di cui è investito in questo luogo l'avverbio 'tamen' che, introducendo una proposizione concessiva, *pre-suppone*, istituisce una sorta di distacco tra Dio e mondo, pur successivamente mitigato dalla complessa tessitura logica dell'opera.

Il contenuto del passo autorizzerebbe a dedurre la presenza di un finalismo operante 'già' nelle fondamenta della filosofia spinoziana, prima ancora che nei luoghi finali dell'*Ethica* dedicati all'*Amor Dei intellectualis*.

Quella introdotta da Spinoza nello scolio citato pare dunque configurarsi sia come un'*entelechia*, sia come il divino fondamento delle cose: è, in ultima analisi, un tratto aristotelico, che giunge a Spinoza attraverso la mediazione dello scotismo.

## BIBLIOGRAFIA

- B. De Spinoza, *Opera quotquot reperta sunt*; recognoverunt J. Van Vloten et J. P. Land, Hagae Comitum, apud Martinum Nijhoff, MCMXIV
- B. De Spinoza, *Breve trattato su Dio l'uomo, la felicità*, a c. di G. Semerari, Sansoni, Firenze 1953
- B. De Spinoza, *Epistolario*, a c. di A. Droetto, Einaudi, Torino, 1974
- F. Bacone, *La grande instaurazione*, in, *Scritti filosofici*, a c. di P. Rossi, Coll. dir. da N. Abbagnano, U.T.E.T., 1975
- G. Bachelard, *Il nuovo spirito scientifico*, Bari, Laterza, 1978
- A. Banfi, *Spinoza e il suo tempo*, Vallecchi, Firenze, 1969
- T. Burckhardt, *L'alchimia*. Boringhieri. Torino, 1961
- M. Chamla, *Spinoza e il concetto della Tradizione ebraica*, F. Angeli, Milano, 1990
- P. Cristofolini, *Spinoza, Chemin dans l' « Ethique »*, Presses Universitaires de France, Paris, 1996
- G. Deleuze, *Spinoza et le problème de l'expression*, Les Editions de Minuit, Paris, 1968
- R. Descartes, *Discours de la Methode, plus la Dioptrique, les Meteores, et la Geometrie*, a Leyde de l'imprimerie de Ian Maire, 1637 ; Ed. anast. Litostampa Conte, Lecce, Maggio 1987, p. c. del Dipartimento di Filo Sofia dell'Università degli Studi di Lecce
- M. Ferraris, *L'immaginazione*, Il Mulino, Bologna, 1996
- E. Giancotti, *Spinoza*, Editori Riuniti, 1991
- J. M. Lucas, J. Colerus, *Le vite di Spinoza*, Quodlibet, Macerata, 1994
- E. Lojacono, *Introduzione a Descartes*, in R. Descartes, *Opere scientifiche*, Torino, U.T.E.T., 1996
- M. Mariani, *Teorie dello spazio da Descartes a Newton*, Istituto di Filosofia dell'Università degli Studi di Parma, F. Angeli, Milano, 1980
- M. Messeri, *L'epistemologia di Spinoza. Saggio sui corpi e le menti*, Il Saggiatore, 1990
- A. Negri, *L'anomalia selvaggia*, DeriveApprodi, Mozzate, 1998
- G. Scholem, *Le grandi correnti della mistica ebraica*, Einaudi, Torino, 1993

- G. Belgioioso, "La biografia di Renè Descartes attraverso la 'Correspondance'", Atti del Convegno su *Descartes e l' "Europe savante"*, Perugia, 7-10 Ottobre 1996, Istituto Italiano per gli Studi Filosofici. Centro interdipartimentale di studi su Descartes e il Seicento dell'Università degli Studi di Lecce, Vivarium, Napoli, MCMXCIX
- G. Cimino, "Teoria del sistema nervoso ed ottica fisiologica in Descartes", in, *Descartes: Il metodo e i saggi*, Atti del Convegno per il 350° anniversario della pubblicazione del *Discours de la Méthode* e degli *Essays*, Roma Istituto dell'Enciclopedia italiana Treccani, S.p.A., 1990
- J.J.Gallego Salvadores, *Posible fundamentación del sistema spinoziano a través de su correspondencia*, "Estudios filosoficos", (27), 1978
- V. Morfino, *L'evoluzione della categoria di causalità in Spinoza*, "Rivista di Storia della Filosofia", 2, LIV, F. Angeli, Milano, 1999
- L. C. Rice, *Emotion, Appetitus and conatus in Spinoza*, "Revue internationale de philosophie", XXXI, nn. 119-120, 1977
- M. Sachs, *Maimonides, Spinoza, and the field concept in physics*, "Journal of the History of ideas", New York, (37), 1976, pp.125-131
- R. Violette, *Méthode inventive et méthode inventée dans l'introduction au 'De intellectus emendatione' de Spinoza*, « Revue philosophique de la France et de l'étranger », Paris, 1977, 102



## INDICE

INTRODUZIONE	p. 2
CHIMICA	p. 4
MECCANICA DEI FLUIDI	p. 13
OTTICA	p. 15
TEORIA DELLO SPAZIO	p. 23
CONCLUSIONI	p. 32