
La Matematica nella Società e nella Cultura

RIVISTA DELL'UNIONE MATEMATICA ITALIANA

STEFANO GATTEI

Il realismo platonico di Galileo

La Matematica nella Società e nella Cultura. Rivista dell'Unione Matematica Italiana, Serie 1, Vol. 7 (2014), n.2, p. 247–264.

Unione Matematica Italiana

http://www.bdim.eu/item?id=RIUMI_2014_1_7_2_247_0

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

La Matematica nella Società e nella Cultura. Rivista dell'Unione Matematica Italiana, Unione Matematica Italiana, 2014.

Il realismo platonico di Galileo

STEFANO GATTEI

[Apelle, *i.e.* Christoph Scheiner] va ritenendo come veri e reali e realmente tra loro distinti e mobili quelli eccentrici totalmente o in parte, quei deferenti, equanti, epicicli etc., posti da i puri astronomi per facilitar i lor calcoli, ma non già da ritenersi per tali da gli *astronomi filosofi*, li quali, oltre alla cura del salvar in qualunque modo l'apparenze, cercano d'investigare, come problema massimo ed ammirando, la vera costituzione dell'universo, poi che tal costituzione è, ed è in un modo solo, vero, reale ed impossibile ad esser altramente, e per la sua grandezza e nobiltà degno d'esser anteposto ad ogn'altra scibil questione da gl'ingegni speculativi.

Galileo Galilei⁽¹⁾

Fino a qualche decennio fa era opinione molto comune che la Rivoluzione Scientifica si fosse compiuta sotto il segno di Platone: autori come Ernst Cassirer (1906), Edwin A. Burt (1925), Alfred N. Whitehead (1929), Alexandre Koyré (1943 e 1959) e Alistair C. Crombie (1959) sostennero chiaramente tale visione, individuando anzi proprio in Galileo, uno dei protagonisti indiscussi di quello straordinario periodo storico, l'esempio paradigmatico⁽²⁾.

⁽¹⁾ Galileo Galilei, *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti* (1613), in *Le opere di Galileo Galilei*, Edizione Nazionale a cura di Antonio Favaro con la collaborazione di Isidoro Del Lungo, Firenze, Tipografia di G. Barbèra, 1890-1909, 20 voll. (in seguito: *OG*), V, p. 102.

⁽²⁾ Si vedano, rispettivamente: Ernst Cassirer, *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit*, Berlin: Bruno Cassirer, 1906, vol. I, pp. 289-324; tr. it. di Angelo Pasquinelli, *Storia della filosofia moderna*, Torino: Einaudi, 1952, col. I, pp. 421-462. Alfred N. Whitehead, *Science and the Modern World*, Cambridge: Cambridge University Press, 1929. Edwin A. Burt, *The Metaphysical Foundations of Modern Physical Sciences*, London: Kegan Paul, Trench & Trubner, 1925. Alexandre Koyré, "Galileo and Plato", *Journal of the History of Ideas*, 5, 1943, pp. 400-428; tr. it. di Livio Sichirolo, in Id., *Introduzione a Platone*, Firenze:

Negli ultimi decenni, tuttavia, il consenso attorno all'interpretazione platonica di Galileo è notevolmente scemato. In primo luogo, alcuni autori hanno avanzato proposte per ricondurre l'esperienza galileiana ad altre tradizioni filosofico-scientifiche, come l'aristotelismo (Ludovico Geymonat, 1957) o l'archimedisimo (Corrado Dollo, 2003)⁽³⁾. In secondo luogo, e più radicalmente, è finita sotto attacco l'ipotesi stessa che la Rivoluzione Scientifica e in particolare l'esperienza galileiana si possano connettere a qualcuna delle tradizioni classiche. Eloquentemente, in questo senso, è il giudizio di Rivka Feldhay, che nel suo contributo al *Cambridge Companion to Galileo* ha sostenuto la «futilità dei tentativi di ricondurre le opinioni di Galileo alla dicotomia tra il discorso platonico e quello aristotelico»⁽⁴⁾. E il curatore dello stesso *Companion*, Peter Machamer, ha osservato che «oggi le categorie individuate dai nomi 'Platone' e 'Aristotele' [...] non sembrano essere di molto aiuto nella comprensione della genesi della scienza moderna»⁽⁵⁾. La ragione di ciò è duplice: da una parte, nel tardo Rinascimento le forme di platonismo e di aristotelismo furono così numerose e così diverse tra loro che è assai problematico deri-

Vallecchi, Firenze 1973, pp. 137-174. Alexandre Koyré, *Études galiléennes*, Paris: Hermann, 1959; tr. it. di Maurizio Torrini, *Studi galileiani*, Torino: Einaudi, Torino 1976. Alistair C. Crombie, *Medieval and Early Modern Science*, New York: Doubleday Anchor, 1959, 2 voll.

⁽³⁾ Cfr. Ludovico Geymonat, Galileo Galilei, Torino: Einaudi, 1957; e Corrado Dollo, *Galileo Galilei e la cultura della tradizione*, a cura di Giuseppe Bentivegna, Santo Burgio e Giancarlo Magnano San Lio, Soveria Mannelli: Rubbettino, 2003.

⁽⁴⁾ Rivka Feldhay, "The Use and Abuse of Mathematical Entities", in Peter Machamer (a cura di), *The Cambridge Companion to Galileo*, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 80-145: p. 121.

⁽⁵⁾ Peter Machamer, "Galileo's Machines, His Mathematics, and His Experiments", in Peter Machamer (a cura di), *The Cambridge Companion to Galileo*, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 53-79: p. 56. Con buona pace di Machamer, tuttavia, rimane il fatto che nel dibattito contemporaneo sia l'interpretazione aristotelica sia, soprattutto, quella platonica continuano a essere ben rappresentate. Cfr., per esempio: William R. Shea, *Galileo's Intellectual Revolution. Middle Period, 1610-1632*, New York: Science History Publications, 1972; tr. it. di Paolo Galluzzi, *La rivoluzione intellettuale del giovane Galileo*, Firenze: G. C. Sansoni, 1974. Paolo Galluzzi, "Il platonismo del tardo Cinquecento e la filosofia di Galileo", in Paola Zambelli (a cura di), *Ricerche sulla cultura dell'Italia moderna*, Roma-Bari: Laterza, Roma-Bari, 1973, pp. 37-95.

varne utili categorie storiografiche; dall'altra, anche si trattasse di categorie utili dal punto di vista storiografico, esse non sarebbero comunque adeguate per caratterizzare l'esperienza scientifica di Galileo.

Oggi, dopo svariati decenni di innovative e importanti analisi storiografiche e filologiche dedicate alla scienza galileiana – analisi che hanno contribuito a precisare e arricchire, e talora anche a modificare profondamente, le nostre idee sulle concrete modalità e sul contesto culturale in cui essa si sviluppò – è possibile tornare a riflettere sul significato filosofico generale di quell'esperienza, ed è possibile farlo in modo più consapevole di quanto non avvenne nei primi decenni del Novecento, una volta compiuta l'Edizione Nazionale delle opere di Galileo curata da Antonio Favaro. Senza dubbio, ogni ricostruzione storiografica può essere anacronistica, per almeno due ragioni. La prima, inevitabile, è che ogni ricostruzione descrive gli eventi in modo necessariamente selettivo, secondo il punto di vista dello storico che *a posteriori* conduce l'indagine. La seconda ragione, più interessante, dipende dal fatto che molto spesso gli storici fanno uso di categorie interpretative non coeve agli eventi (come accade spesso con gli «idealtipi» weberiani quali «feudalesimo» o «etica protestante»): e in questi casi è importante, ma anche difficoltoso, capire l'adeguatezza di tali categorie. Ciò ovviamente capita anche nella storia della filosofia, o della scienza: sostenere che Platone fosse un realista o che Tommaso d'Aquino difendesse una teoria corrispondentistica della verità – o anche discutere, a un altro livello, se Galileo credesse o meno nell'astrologia o negli oroscopi che preparava – significa utilizzare categorie anacronistiche, la cui utilità va giudicata con accuratezza.

L'applicazione delle categorie di "aristotelismo" e "platonismo" al periodo della Rivoluzione Scientifica è anacronistica solo nel primo senso, il più innocuo. Già nel tardo Rinascimento, infatti, queste due categorie venivano usate per individuare due opposte opzioni teoriche rispetto alla questione dell'applicabilità della matematica alla fisica. Da una parte si schieravano i platonici, che ritenevano tale applicazione legittima, anzi indispensabile; dall'altra c'erano gli aristotelici che assumevano la posizione opposta. È Galileo stesso a dichiarare esplicitamente la propria posizione in questo dibattito: in

una lettera scritta il 30 maggio 1597 a Jacopo Mazzoni (1548-1598), professore di filosofia a Pisa, suo collega e amico, egli si congratula con lui per aver finalmente preso le parti del platonismo:

ha egli a me in particolare arrecata grandissima sodisfazione e consolazione, nel vedere V. S. Eccellentissima, in alcune di quelle questioni che ne i primi anni della nostra amicizia disputavamo con tanta giocondità insieme, inclinare in quella parte, che da me era stimata vera ed il contrario da lei⁽⁶⁾.

Nella sua lettera Galileo continua poi con parole ironiche su Aristotele e i suoi seguaci; scrive: «quel gran Maestro, sotto la cui disciplina pare che militino, e che così far debbano, quelli che si danno ad investigare il vero»⁽⁷⁾. Altrove, poi, il riferimento ad Aristotele non è altro che una sorta di *captatio benevolentiae*, mediante la quale Galileo (vecchio, ormai cieco, malato e agli arresti domiciliari da anni) tenta di imbonire i suoi nemici, presenti in gran numero nel partito aristotelico. Scrive Galileo a Fortunio Liceti, da Arcetri, il 15 settembre 1640:

Io stimo (e credo che essa ancora stimi) che l'esser veramente Peripatetico, cioè filosofo Aristotelico, consista principalissimamente nel filosofare conforme alli Aristotelici insegnamenti, procedendo con quei metodi e con quelle vere supposizioni e principii sopra i quali si fonda lo scientifico discorso, supponendo quelle generali notizie il deviar dalle quali sarebbe grandissimo difetto. Tra queste supposizioni è tutto quello che Aristotele ci insegna nella sua Dialettica, attenente al farci cauti nello sfuggire le fallacie del discorso, indirizzandolo et addestrandolo a bene silogizzare e dedurre dalle premesse concessioni la necessaria conclusione; e tal dottrina riguarda alla forma del dirittamente argumentare. In quanto a questa parte, credo di havere appreso dalli innumerabili progressi matematici puri, non mai fallaci, tal sicurezza nel dimostrare, che, se non mai, almeno rarissime volte io sia nel mio argumentare cascato in equivoci. Sin qui dunque io sono Peripatetico⁽⁸⁾.

⁽⁶⁾ OG II, p. 197.

⁽⁷⁾ *Ibidem*, pp. 197-198.

⁽⁸⁾ OG XVIII, p. 248.

Come si può facilmente capire, tuttavia, Galileo sta qui usando il termine «aristotelico» in senso amplissimo, a includere chiunque conduca correttamente le proprie deduzioni, cioè inferisca dalle premesse le conclusioni che ne seguono necessariamente. In questo modo, però, tale termine, oltre che a quanti sostengono l'*Organon* aristotelico, si applica anche ai matematici, che certamente non procedono per sillogismi. Ma c'è di più: quasi a fugare ogni dubbio sul senso di queste parole, Galileo precisa subito che i ragionamenti dai quali ha imparato a «dirttamente argumentare» sono i «progressi matematici puri». È da tali ragionamenti, dunque, e non dai sillogismi della scienza peripatetica, che è composto il suo «scientifico discorso»⁽⁹⁾.

Già nel *Dialogo* Galileo si era espresso con estrema chiarezza su questo tema:

Il sonar l'organo non s'impara da quelli che sanno far organi, ma da chi gli sa sonare; la poesia s'impara dalla continua lettura de' poeti; il dipignere s'apprende col continuo disegnare e dipignere; il dimostrare, dalla lettura de i libri pieni di dimostrazioni, che sono i matematici soli, e non i logici⁽¹⁰⁾.

Non c'è dubbio che, alla luce di quella discussione, le molte dichiarazioni filoplatoniche di Galileo assumano il significato di una precisa scelta di campo. Si consideri, per esempio, quest'altro passo tratto dal *Dialogo*, in cui Galileo fa presentare al peripatetico Simplicio – l'aristotelico sbeffeggiato, già nel nome, in tutto il corso dell'opera – il dibattito sulla matematizzazione della fisica. Simplicio difende nel suo consueto modo pomposo la posizione del partito aristotelico (mentre poi Salviati, voce di Galileo, assumerà con nettezza la posizione contraria):

[Le argomentazioni in favore dell'eliocentrismo] mi paiono di quelle sottigliezze geometriche, le quali Aristotile riprende in Platone, mentre l'accusa che per troppo studio della geometria si scostava dal saldo filosofare: ed io ho

⁽⁹⁾ *Ibidem.*

⁽¹⁰⁾ Galileo Galilei, *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano* (1632), in *OG VII*, p. 60.

conosciuti e sentiti grandissimi filosofi peripatetici sconsigliar suoi discepoli dallo studio delle matematiche, come quelle che rendono l'intelletto cavilloso ed inabile al ben filosofare; istituito diametralmente contra a quello di Platone, che non ammetteva alla filosofia se non chi prima fusse impossessato della geometria⁽¹¹⁾.

La necessità della matematizzazione della fisica è uno dei punti cruciali per la nascita della scienza moderna, e su questo tema Galileo prende una posizione molto chiara, schierandosi esplicitamente a favore del platonismo – e di un platonismo, più specificamente, a carattere fisico-matematico, che assume che siano gli enti fisici a essere intrinsecamente matematici (e più esattamente geometrici)⁽¹²⁾.

Secondo alcuni critici, la concezione per cui la fisica deve essere matematizzata non può essere considerata una forma di platonismo. E ciò perché, si dice, Platone non difende affatto una posizione del genere: per lui, infatti, le entità matematiche hanno carattere preternaturale e sono dunque del tutto svincolate dal mondo fisico – che è invece quello che interessa Galileo. Come ha osservato Mario De Caro, tuttavia, è importante comprendere quali sono i termini della questione: se anche fosse vero, infatti, che Platone non difese mai la matematizzazione della fisica, non sarebbe comunque illegittimo – dal punto di vista filosofico – considerare questa tesi come una forma di platonismo. Altrimenti sarebbe come dire che Engels non fu un marxista perché fece proprie tesi che Marx non avrebbe condiviso:

Marxismo e tomismo, platonismo e aristotelismo sono categorie *filosofiche*, non *filologiche*: esse accentuano alcuni aspetti cruciali del pensiero del rispettivo filosofo eponimo, tralasciandone altri, anche importanti. E nel

⁽¹¹⁾ *Ibidem*, p. 423.

⁽¹²⁾ Il platonismo fisico-matematico di Galileo è dunque molto diverso da quello di cui si discute oggi in filosofia della matematica (rappresentato, per esempio, dalla concezione di Kurt Gödel). Il platonismo matematico contemporaneo è la tesi secondo cui gli enti matematici sono entità astratte che esistono indipendentemente dalla possibilità di conoscerle; quello di Galileo, invece, ha come oggetto le entità concrete della fisica. Ed è proprio l'essenziale matematicità degli enti fisici che, secondo questo punto di vista, garantisce l'applicabilità della matematica alla fisica.

giudicare l'appropriatezza di queste categorie, il parametro da considerare è la fecondità esplicativa, non la correttezza esegetica⁽¹³⁾.

Non solo i protagonisti del dibattito filosofico-scientifico del tardo Rinascimento si riconoscevano benissimo nella polarizzazione della discussione tra platonici e aristotelici, ma sullo sfondo di tale discussione c'erano temi come la superiorità ontologica delle categorie di quantità e relazione su quelle di qualità e modalità, la priorità epistemica della deduzione matematica sul ragionamento sillogistico, la delimitazione dell'ambito delle conoscenze certe, lo statuto delle qualità primarie (pensabili geometricamente) e di quelle secondarie (necessariamente legate alla percezione). A proposito di ognuna di queste questioni, ai pensatori rinascimentali era ben chiaro quale fosse la via risposta prospettata dalla tradizione platonica e quale quella segnata dalla tradizione aristotelica.

In questo senso, dunque, Galileo si definiva – ed era – un difensore del platonismo, e più specificamente del platonismo fisico-matematico, una concezione che aveva componenti metodologiche, ontologiche ed epistemologiche. Dal punto di vista metodologico, l'interpretazione di Koyré, secondo la quale la scienza galileiana sarebbe stata sostanzialmente *a priori*, priva cioè di una specifica componente sperimentale, è stata definitivamente confutata. Gli storici non hanno più dubbi, ormai, che Galileo compì esperimenti e misurazioni molto accurati (basti citare i recenti lavori di Paolo Palmieri, dell'Università di Pittsburgh, o lo spazio dedicato alla ricostruzione puntuale degli esperimenti di Galileo nella nuova biografia scritta da John Heilbron)⁽¹⁴⁾. Ma c'è anche un'altra acquisizione importante, ovvero

⁽¹³⁾ Mario De Caro, "Galileo e il platonismo fisico-matematico", in Riccardo Chiaradonna (a cura di), *Il platonismo e le scienze*, Roma: Carocci, 2012, pp. 123-142: p. 129, corsivo mio.

⁽¹⁴⁾ Cfr., per esempio, Paolo Palmieri, *Reenacting Galileo's Experiments. Rediscovering the Techniques of Seventeenth-Century Science*, prefazione di William R. Shea, Lewiston, NY: Edwin Mellen Press, 2008; e *A History of Galileo's Inclined Plane Experiment and Its Philosophical Implications*, prefazione di David Wootton, Lewiston, NY: Edwin Mellen Press, 2011. Si veda poi John L. Heilbron, *Galileo*, Oxford-New York: Oxford University Press, 2010; ed. it. a cura di Stefano Gattei, *Galileo. Scienziato e umanista*, Torino: Einaudi, 2013.

che la pratica sperimentale di Galileo fece propri i dettami della grande tradizione scientifica dell'antichità: l'archimedismo. La storiografia recente ha in effetti chiarito che il debito della scienza moderna, e di Galileo in particolare, nei confronti di Archimede fu enorme. Gran parte dei testi scientifici del grande scienziato di Siracusa, in realtà, erano stati disponibili già a partire dal secolo XII, ma poterono dare un impulso decisivo allo sviluppo della scienza solo quando se ne appropriarono matematici dello spessore di Francesco Maurolico, Federico Commandino, Guidobaldo del Monte e Girolamo Cardano, i quali erano in grado di apprezzarne gli straordinari meriti scientifici e di svilupparne le idee sulla meccanica, l'idrostatica e il metodo di esaustione. Fu così che nel Rinascimento maturo si guardò ad Archimede con occhi molto diversi dai medievali (secondo i quali lo scienziato siracusano aveva rappresentato soprattutto l'incarnazione della virtù morale) e dagli umanisti (per cui, invece, era stato il più geniale degli artefici e degli architetti). E fu così, in particolare, che Galileo ne fece il nume tutelare della propria scienza, definendolo «massimo ingegno e sovraumano»⁽¹⁵⁾ e ispirandosi costantemente a lui nei suoi scritti.

Alla luce di ciò, si può anche comprendere perché alcuni interpreti abbiano sostenuto che Galileo dovrebbe essere etichettato come un archimedeo, non come un platonico. Nondimeno questa proposta perde di vista un aspetto fondamentale della questione: ovvero che l'uso di Archimede fatto da Galileo, a differenza per esempio da quello che ne fecero alcuni gesuiti del Collegio Romano, si innestava in modo decisivo su una visione *epistemologica* e *ontologica* di chiara impronta platonica. Archimede, in effetti, fornì un metodo formidabile alla scienza moderna; ma perché la modernizzazione della scienza potesse aver luogo era necessario che il suo metodo fosse calato in un adeguato contesto metafisico generale: solo così i punti fissi della concezione premoderna (l'universo a due sfere, con la distinzione tra mondo lunare e mondo sublunare; il rifiuto dell'atomismo; l'inconcepibilità delle leggi universali di carattere matematico) poterono essere superati. E questo contesto era quello del platonismo fisico-matematico. D'altra parte,

⁽¹⁵⁾ Lettera a Pietro Carcavy del 5 giugno 1637, in *OG* XVII, p. 90.

l'affinità della scienza archimedeo con la filosofia platonica (così come viene espressa, in particolare, nel *Menone* e nel *Timeo*) era già chiara agli antichi: non a caso, come ha mostrato Koyré, l'intera tradizione dossografica considerò Archimede *philosophus platonicus*.

Non mancano, nelle stesse opere di Galileo, esplicite difese dell'epistemologia platonica. La più famosa è forse un esplicito richiamo al modello conoscitivo del *Menone* basato sulla reminiscenza, che è sintetizzato nella formula *nostrum scire sit quoddam reminisci*, nella Giornata Seconda del *Dialogo*⁽¹⁶⁾, e in Galileo l'ipotesi della reminiscenza aveva una valenza propriamente matematica:

Che i Pittagorici avessero in somma stima la scienza de i numeri, e che Platone stesso ammirasse l'intelletto umano e lo stimasse partecipe di divinità solo per l'intender egli la natura de' numeri, io benissimo lo so, nè sarei lontano dal farne l'istesso giudizio⁽¹⁷⁾.

Si comprende così in che senso la fisica matematizzata di Galileo si caratterizza per la compresenza di «necessarie dimostrazioni» e «sensate esperienze». Grazie alla matematizzazione, anche in fisica si possono dare le «necessarie dimostrazioni» proprie della «scienza de i numeri»: in entrambi i campi, infatti, seguendo con rigore le regole della deduzione si possono trarre conclusioni certe a partire dalle premesse. Le «sensate esperienze», ovvero le osservazioni e le esperienze sperimentali della scienza naturale, non sono quelle della vita di tutti i giorni, come per gli aristotelici, ma quelle condotte sotto la guida della razionalità matematica. In fisica, per esempio, si devono creare situazioni sperimentali in cui siano eliminati («diffalcati», dice Galileo), per quanto possibile, i fattori che potrebbero influenzare la riuscita dell'esperimento: bisogna, per esempio, tentare di diminuire al massimo l'attrito dei corpi. Un altro esempio di «sensata esperienza» è quella che si ha quando si usano con competenza e rigore strumenti tecnologici adeguatamente costruiti (come il cannocchiale), che ampliano le possibilità dei nostri sensi.

⁽¹⁶⁾ *OG VII*, p. 217.

⁽¹⁷⁾ *Ibidem*, p. 35.

Nella celebre lettera inviata il 7 maggio 1610 a Belisario Vinta, Segretario di Stato del Granduca di Toscana, Galileo pone, tra le condizioni per trasferirsi da Padova a Firenze a seguito dell'enorme successo ottenuto, pochi mesi prima, dal *Sidereus Nuncius*, che «quanto al titolo et pretesto del mio servizio, io desidererei, oltre al nome di Matematico, che S. A. ci aggiugnesse quello di Filosofo, professando io di havere studiato più anni in filosofia, che mesi in matematica pura». L'indicazione è preziosa, anche perché se qui Galileo parla di sé stesso, cinque anni più tardi si sarebbe espresso con termini analoghi a proposito di Copernico⁽¹⁸⁾:

Quanto al primo particolare che ella mi tocca, che al più che potesse esser deliberato circa il libro del Copernico, sarebbe il mettermi qualche postilla, che la sua dottrina fusse introdotta per salvar l'apparenze, nel modo ch'altri introdussero gli eccentrici e gli epicicli, senza poi credere che veramente e' sieno in natura, gli dico [...] che quanto a salvar l'apparenze il medesimo Copernico aveva già per avanti fatta la fatica, e satisfatto alla parte de gli astrologi secondo la consueta e ricevuta maniera di Tolomeo ma che poi, vestendosi l'abito del filosofo, e considerando se tal costituzione delle parti dell'universo poteva realmente sussistere *in rerum natura*, e veduto che no, e parendogli pure che il problema della vera costituzione fusse degno d'esser ricercato, si mosse all'investigazione di tal costituzione, conoscendo che se una disposizione di parti finta e non vera poteva satisfar all'apparenze, molto più ciò si arebbe ottenuto

(18) Galileo veste i panni di Copernico anche nel *Dialogo*, e non soltanto attraverso le parole di Salviati (che allude anche esplicitamente alle opere e alle conversazioni con «il nostro comune amico Accademico Linceo»: cfr. *OG VII*, p. 44 e *passim*). Se infatti l'incisione con cui si apre l'opera ritrae Aristotele, Tolomeo e Copernico, le cui posizioni sono dibattute nel testo, l'astronomo polacco non è rappresentato secondo l'iconografia tradizionale, ma assomiglia in tutto e per tutto a Galileo stesso. E sebbene il frontespizio non venga mai menzionato nel corso del processo del 1633, non appare un caso che, per l'edizione latina dell'opera, stampata a Leida nel 1635, l'incisore abbia restituito a Copernico la propria immagine storica. Cfr. William B. Ashworth, "Divine Reflections and Profane Refractions: Images of a Scientific Impasse in Seventeenth-Century Italy", in *Gianlorenzo Bernini. New Aspects of his Art and Thought*, a cura di Irvin Lavin, University Park-London: The College Art Association of America and The Pennsylvania State University Press, 1985, pp. 179-207. Cfr. anche Erwin Panofsky, *Galileo as a Critic of the Arts*, Den Haag: Martinus Nijhoff, 1954, antiporta; e Galileo Galilei, *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano*, a cura di Ottavio Besomi e Mario Helbing, vol. II: *Commento*, Padova: Antenore, 1998, pp. 108-109.

dalla vera e reale, e nell'istesso tempo si sarebbe in filosofia guadagnato una cognizione tanto eccellente, qual è il sapere la vera disposizione delle parti del mondo; [...] tal che il voler persuadere che il Copernico non stimasse vera la mobilità della Terra, per mio credere, non potrebbe trovar assenso se non forse appresso chi non l'avesse letto, essendo tutti 6 i suoi libri pieni di dottrina dependente dalla mobilità della Terra, e quella esplicante e confermante⁽¹⁹⁾.

Il riferimento è alla celebre prefazione che nel 1543 il teologo luterano Andreas Osiander aveva aggiunto – in forma anonima e all'insaputa dell'autore (sebbene probabilmente senza fini reconditi, ma solo per evitare di avere il proprio nome associato a un libro dedicato a papa Paolo III) – al *De revolutionibus* di Copernico. Osiander aveva presentato il sistema eliocentrico come una mera ipotesi matematica: non una vera descrizione del mondo, dunque, ma un semplice artificio matematico atto a «salvare i fenomeni», ovvero a dare conto delle osservazioni senza pretendere, al contempo, di attingere alle «vere cause» di quanto veniva osservato. Con le parole di Salviati, nella Giornata Terza del *Dialogo*:

il principale scopo de i puri astronomi è il render solamente ragione delle apparenze ne i corpi celesti, ed ad esse ed a i movimenti delle stelle adattar tali strutture e composizioni di cerchi, che i moti secondo quelle calcolati rispondano alle medesime apparenze, poco curandosi di ammetter qualche esorbitanza che in fatto, per altri rispetti, avesse del difficile⁽²⁰⁾.

Lo stesso Copernico, continua Galileo per bocca dell'amico linceo Filippo Salviati, «ne' primi suoi studii», si era cimentato nella restaurazione della scienza astronomica «sopra le medesime supposizioni di Tolomeo», ma

nel voler poi comporre insieme tutta la struttura delle fabbriche particolari, ne risultava un mostro ed una chimera composta di membra tra di loro sproporzionatissime e del tutto incompatibili, sí che, quantunque si sodisfacesse alla parte dell'astronomo puro calcolatore, non però ci era la sodisfazione e quiete dell'astronomo filosofo⁽²¹⁾.

⁽¹⁹⁾ Lettera a Piero Dini, 23 marzo 1615, in *OG* V, pp. 297-298.

⁽²⁰⁾ *OG* VII, p. 369.

⁽²¹⁾ *Ibidem*.

È cessando di ragionare come matematico puro e proclamandosi adatto quanto i filosofi a determinare la vera costituzione dell'universo che Copernico inaugura l'astronomia moderna. Per questo motivo Galileo, nella sua lettera a Kepler del 4 agosto 1597, riconosce in Copernico il comune *praeceptor* della nuova filosofia della natura, alla base della quale non sono soltanto le *mathematicae rationes*: Copernico, al pari di Galileo, era ben consapevole che l'introduzione di un nuovo sistema cosmologico richiedeva una nuova fondazione e una nuova teoria della conoscenza. Solo solide e fondate ragioni potevano autorizzare la sostituzione della dottrina fisica aristotelica con una nuova teoria in grado di stabilire dignità e coerenza razionali all'assetto eliocentrico. È dunque proprio per questi aspetti teorici, più che per quelli più strettamente astronomico-cosmologici, che Galileo individua in Copernico il *praeceptor* della nuova filosofia. Egli si sente in sintonia con lo scienziato polacco proprio perché questi,

spoliatosi l'abito di puro astronomo e vestitosi quello di contemplatore della natura, si pose a esaminare se questa già introdotta supposizione da gli astronomi, e che quanto a i calcoli ed apparenze di moti a pianeta per pianeta competentemente satisfaceva, potesse anco *re vera* sussistere nel mondo e nella natura; e [...] si pose, come dico, a contemplare qual potesse realmente essere in natura il mondano sistema, non più per il solo comodo del puro astronomo, a i calcoli del quale già aveva satisfatto, ma per venir in cognizione di sì nobile problema naturale, sicuro oltre a ciò, che se alle semplici apparenze si era potuto satisfare con ipotesi non vere, molto meglio ciò si averebbe dalla vera e natural costituzion mondana⁽²²⁾.

Nel reclamare per sé il titolo di «filosofo» Galileo vuole dunque sottolineare con vigore il netto distacco del proprio approccio dalle sterili dispute quattro-cinquecentesche, inchiodate da secoli a problematiche ormai esaurite e incapaci di portare avanti un'indagine nuova e rigorosa della natura. Come ha osservato Eugenio Garin,

la rivendicazione costante, da parte di Galileo, del nome di filosofo assume un valore preciso: non si tratta di una cattedra universitaria più importante –

⁽²²⁾ *Considerazioni circa l'opinione copernicana* (1615), in *OG V*, p. 355.

quella di filosofia naturale o di fisica – di maggior rilievo nei confronti di quella di matematica e di astronomia. Si tratta del netto rifiuto dei procedimenti dei logici; si tratta dell'affermazione che le nuove dottrine cosmologiche sono *reali* e non ipotetiche; si tratta della consapevolezza che la visione dell'universo fisico che si viene delineando attraverso esperienze e dimostrazioni matematiche, è totale ed esauriente nel suo ambito, ossia nell'ambito di un sapere capace di render ragione di sé, ed oltre il quale non v'ha posto che per la fede, che è altra cosa⁽²³⁾.

L'astronomia aveva occupato una posizione scomoda nel quadro delle scienze fin dall'antichità. Aristotele l'aveva classificata come matematica nella *Metafisica* e come più vicina alla fisica nel *De caelo* e nella *Fisica*. Tale classificazione era poi ulteriormente complicata dalla natura immutabile dei cieli, che li rendeva oggetti più metafisici che fisici. L'arrivo sulla scena, nel secondo secolo, del modello tolemaico, fundamentalmente incompatibile con l'immagine dei moti celesti fornita da Aristotele, ha forse diviso definitivamente l'astronomia in una parte matematica e in una fisica. Lo stesso Tolomeo aveva comunque provato a riconciliare la propria teoria con l'idea aristotelica delle sfere celesti, e dopo di lui tentativi molto elaborati vennero proposti nel Medioevo da alcuni astronomi arabi (anche se la loro influenza su Copernico, finora data per scontata, è stata recentissimamente messa in discussione). Il fiorire della scolastica in Europa, d'altro canto, aveva rafforzato tale dicotomia, ed è soltanto all'inizio del diciassettesimo secolo che essa viene sgretolandosi. È merito di Galileo e di Kepler – con opere quali *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (1638) e *Astronomia nova aitiologetos, seu physica coelestis* (1609) – se matematica e fisica si sono da allora definitivamente unite, divenendo componenti imprescindibili dell'indagine scientifica propriamente detta e costituendo un punto chiave della Rivoluzione Scientifica culminata nel 1687 con i *Principia* di Isaac Newton.

Per Galileo (come per Kepler) il libro della natura è un libro di filosofia, che possiamo comprendere soltanto integrando matematica e

⁽²³⁾ Eugenio Garin, *Scienza e vita civile nel Rinascimento italiano*, Roma-Bari: Laterza, 1972², pp. 153-154.

fisica. Filosofo nel senso più pieno del termine – diversamente da quelli che egli stesso indicava sprezzantemente come «filosofi *in libris*»⁽²⁴⁾ – Galileo contrappone il «libro della natura» e i suoi lettori a quanti rifiutano di appellarsi alla ragione critica e preferiscono farsi condurre, nelle loro «ricerche», dai testi aristotelici:

Intorno alle quali posizioni [della popolar filosofia] io ho grandissimi dubbi e parmi di veder [...] che vano resti ogni sforzo che venga fatto [...] per accomodar più la natura e 'l mondo alla peripatetica dottrina; ma che sia forza di finalmente adattare la filosofia al mondo ed alla natura. [...] Ma gl'ingegni vulgari timidi e servili, che altrettanto confidano, e bene spesso senza saper perché, sopra l'autorità d'un altro, quanto vilmente diffidan del proprio discorso, pensano potersi di quella fare scudo, né più oltre credon che si estenda l'obbligo loro, che a interpretare, essendo uomini, i detti di un altr'uomo, rivolgendo notte e giorno gli occhi intorno ad un mondo dipinto sopra certe carte, senza mai sollevarli a quello vero e reale, che, fabbricato dalle proprie mani di Dio, ci sta, per nostro insegnamento, sempre aperto innanzi⁽²⁵⁾.

Alle parole di Galileo fanno eco le parole dell'amico e matematico linceo Luca Valerio (1553-1618), che in una lettera del 23 agosto 1612 scrive: «qualunque si sia la verità, in somma mi piace molto, al mio solito, il filosofar libero, et non come per regole d'una certa grammatica filosofica, o filosofia grammaticale, se però filosofia se dee chiamare quella che per lo più hoggi di s'usa per tedio di starsi a roder l'unghie in contemplando con vero disidero di saper la verità, et non per acquistar cicalando apparenza d'huomo dotto»⁽²⁶⁾.

Con una celebre immagine, Galileo intende sostituire alla lettura dei testi di Aristotele, il Filosofo per eccellenza della tradizione medioevale, quanto si legge «nell'aperto libro del cielo», rivendicando per sé stesso il titolo di «filosofo»:

La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima

⁽²⁴⁾ Lettera a Giuliano de' Medici, 1 gennaio 1611, in *OG IX*, p. 12.

⁽²⁵⁾ Galileo Galilei, *Istoria e dimostrazioni matematiche intorno alle macchie solari e loro accidenti* (1613), in *OG V*, p. 96.

⁽²⁶⁾ Lettera a Galileo del 23 agosto 1612, in *OG XI*, p. 381.

non s'impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto⁽²⁷⁾.

È forse la citazione più nota di Galileo, che più di ogni altra mostra come anche dal punto di vista ontologico egli sia debitore del platonismo. Quella qui presentata è una concezione che richiama la tradizione originata dal *Timeo*, secondo la quale la realtà è costituita da principi geometrici. Questa caratterizzazione ontologica – adeguata, come mostrano alcuni studi recenti, anche per incorporare la dottrina atomistica – conduce Galileo a sostenere una forma molto netta di realismo scientifico profondamente anti-aristotelico, in cui la matematica non solo esiste come oggetto di pensiero, ma sottostà causalmente all'esperienza sensibile e struttura le ineludibili e ubique leggi di natura.

Il libro della natura è, per Galileo, l'unico libro che merita di essere letto, un libro aperto a tutti e che tutti possono leggere a condizione di apprenderne lo speciale alfabeto. Non è però un libro di matematica, ma di filosofia. È anzi, come per Kepler, *il* libro di filosofia. Per imparare qualcosa sulla natura reale del mondo occorre abbandonare la lettura di Aristotele e impegnarsi in una rielaborazione personale frutto della sintesi fra «sensate esperienze» e «necessarie dimostrazioni»:

Fig. Sagredo, [...] voi vi maravigliate che così pochi siano seguaci della opinione de' Pitagorici; ed io stupisco come si sia mai sin qui trovato alcuno che l'abbia abbracciata e seguita, né posso a bastanza ammirare l'eminenza dell'ingegno di quelli che l'hanno ricevuta e stimata vera, ed hanno con la vivacità dell'intelletto loro fatto forza tale a i proprii sensi, che abbiano possuto antepor quello che il discorso gli dettava, a quello che le sensate esperienze gli mostravano apertissimamente in contrario. Che le ragioni contro alla vertigine diurna della Terra, già esaminate da voi, abbiano grandissima apparenza, già l'abbiamo veduto, e l'averle ricevute per concludentissime i Tolemaici, gli Aristotelici e tutti i lor seguaci, è ben grandissimo argomento della loro efficacia; ma quelle esperienze che apertamente contrariano al movimento annuo, son ben di tanto

⁽²⁷⁾ Galileo Galilei, *Il saggiaiore* (1623), in *OG VI*, p. 232.

più apparente repugnanza, che (lo torno a dire) non posso trovar termine all'ammirazione mia, come abbia possuto in Aristarco e nel Copernico far la ragion tanta violenza al senso, che contro a questo ella si sia fatta padrona della loro credulità⁽²⁸⁾.

È una delle pagine più belle e più potenti del *Dialogo sopra i due massimi sistemi*. Proprio sulla concezione del complesso rapporto tra ragione ed esperienza, d'altra parte, ruota la novità epistemologica della proposta dell'astronomo filosofo Galileo, promotore di una nuova cosmologia intrinsecamente legata a una nuova filosofia della natura. Come leggiamo in un altro celebre passo del *Dialogo*:

Meglio è dunque che, deposta l'apparenza, nella quale tutti convenghiamo, facciamo forza co 'l discorso, o per confermare la realtà di quella, o per iscoprir la sua fallacia⁽²⁹⁾.

Galileo invita a deporre l'«apparenza, nella quale tutti convenghiamo», perché i sensi possono ingannare. Essi non sono un punto di riferimento sicuro, non costituiscono le solide fondamenta su cui possiamo costruire uno stabile edificio teorico. Certo, occorre partire dall'esperienza, ma non dobbiamo mai fermarci acriticamente all'immediatezza dei sensi. Dobbiamo, al contrario, forzarli «co 'l discorso», ovvero correggere l'esperienza alla luce del ragionamento razionale. Quella di Galileo è così un'apparenza *sensata*, non più immediata – un'esperienza, cioè, strutturata e formata alla luce di una particolare teoria o di uno specifico intervento pratico, costruita secondo procedure in grado di produrre risultati affidabili.

Se i peripatetici ritenevano che l'esperienza coincidesse con ciò che appare all'immediatezza dei sensi, Galileo è invece consapevole che il piano empirico deve essere sempre integrato da quello teorico, razionale, eventualmente supportato dalla tecnica (il telescopio). Senza «discorso», potremmo quasi dire – evitando però di cadere nell'estremismo provocatorio di Paul K. Feyerabend –, non esiste neppure la possibilità

⁽²⁸⁾ OG VII, p. 355.

⁽²⁹⁾ *Ibidem*, p. 281.

di un'autentica esperienza. Vale però anche il viceversa: senza un diretto riferimento all'esperienza non potremmo neppure avere teorie dotate di un autentico valore conoscitivo. Ci rivolgiamo alla realtà guidati dalle nostre aspettative teoriche, ma è poi la realtà stessa a selezionare tali aspettative e a porre dei limiti precisi alle nostre speculazioni.

A differenza dei peripatetici, Galileo è consapevole che l'esperienza immediata non è in grado di fornirci da sola un'informazione corretta sulla vera costituzione fisica del mondo. Al contrario: il filosofo è una sorta di giudice che possiede la capacità critica di indagare la natura incalzandola con domande puntuali, costringendola di volta in volta a fornire risposte precise in merito a una determinata questione.

In più di un'occasione, dopo il 1610, appare spesso, tra i corrispondenti di Galileo, il parallelo fra i «nuovi cieli» descritti nel *Sidereus Nuncius* e le «nuove terre» scoperte da Cristoforo Colombo. In un caso e nell'altro il mondo si amplia improvvisamente e, con esso, anche il sapere deve ampliarsi: non è più possibile affrontare la 'nuova' realtà fisica con gli sterili strumenti della logica aristotelica. A ragione Kepler, nella *Dissertatio cum Nuncio Sidereo* (1610), scriveva che Galileo, lo dichiarasse o meno, aveva alle spalle Cusano e Bruno, e tutta una concezione dell'universo che, mentre si richiamava a Pitagora e a Melisso, a Democrito e a Platone, costituiva una rivoluzione del modo di pensare il rapporto fra l'uomo e il mondo, imponendo un atteggiamento completamente nuovo, un nuovo modo di andare alle cose. Il copernicanesimo inteso come concezione del tutto, e non come semplice ipotesi matematica, era una visione rivoluzionaria in cui si concludevano gli sforzi teorici del primo Rinascimento. Galileo non ne possedeva la dimostrazione, ma aveva trovato nella teoria copernicana un nuovo punto di partenza, un'altra via per concepire il mondo, sganciata dall'equivoco aristotelico. Così facendo, egli ha aperto la strada alla scienza moderna, fondando una nuova filosofia.

SIMPLICIO: Questo modo di filosofare tende alla sovversione di tutta la filosofia naturale, ed al disordinare e mettere in conquasso il cielo e la Terra e tutto l'universo. [...]

SALVIATI: Non vi pigliate già pensiero del cielo né della Terra, né temiate la loro sovversione, come né anco della filosofia; perché, quanto al cielo, in vano è che voi temiate di quello che voi medesimo repute inalterabile e impassibile;

quanto alla Terra, noi cerchiamo di nobilitarla e perfezionarla, mentre procuriamo di farla simile a i corpi celesti e in certo modo metterla quasi in cielo, di dove i vostri filosofi l'hanno bandita. La filosofia medesima non può se non ricever beneficio dalle nostre dispute, perché se i nostri pensieri saranno veri, nuovi acquisti si saranno fatti, se falsi, col ributtargli, maggiormente verranno confermate le prime dottrine. Pigliatevi più tosto pensiero di alcuni filosofi, e vedete di aiutarli e sostenerli, ché quanto alla scienza stessa, ella non può se non avanzarsi⁽³⁰⁾.

Stefano Gattei
IMT Alti Studi Lucca
E-mail: stefano.gattei@imtlucca.it

⁽³⁰⁾ *Ibidem*, p. 62.