

ALIA

Revista de Estudios Transversales

Número 4^{03/2015}

Ignacio Marcio Cid **Pròleg** p. 2

Francesco Consiglio **La mente incarnata
e le prospettive morali della Fenomenologia
della Percezione** p. 4

Matteo Meloni **Critica e derive del mito
nell'opera di Walter Benjamin** p. 15

Renato Giovannoli **Eliocentrismo, «fuoco centrale»
e antiche teorie dell'espansione dell'universo.
Intorno a un passo della lettera di Galileo
a Piero Dini del 23 marzo 1615** p. 30

Marc Peguera **El abismo antropológico
de la democracia** p. 53



*Renato Giovannoli** **Eliocentrismo, «fuoco centrale» e antiche teorie dell'espansione dell'universo. Intorno a un passo della lettera di Galileo a Piero Dini del 23 marzo 1615**

ABSTRACT

L'analisi di una pagina della lettera di Galileo Galilei a Piero Dini del 23 marzo 1615 offre l'occasione di evidenziare alcuni aspetti trascurati della rinascita della teoria eliocentrica in epoca moderna, quali i rapporti tra ottica e astronomia e l'influenza del pensiero di Filolao. Lo studio delle fonti greche di Galileo permette inoltre di riconoscere nel modello eliocentrico che egli suggerisce in questo testo le tracce di alcune anticipazioni antiche e medievali della teoria cosmologica contemporanea dell'espansione dell'universo.

KEYWORDS

Galileo Galilei / Fuoco centrale / Cosmologia greca / Espansione dell'universo / Roberto Grossatesta

1. Lo strano sistema eliocentrico galileiano del 1615

È veramente singolare il modello eliocentrico dell'universo che Galileo Galilei abbozza in una delle sue cosiddette «Lettere copernicane», quella indirizzata a monsignor Piero Dini e datata 23 marzo 1615. Scandagliare le profondità di questo testo permetterà non solo di ricostruire aspetti poco noti della storia dell'eliocentrismo – in particolare per quanto riguarda il ruolo delle fonti antiche e dell'immaginazione filosofica – ma anche di soffermarsi sulle teorie greche (e su una teoria medievale) dell'espansione dell'universo, che anticipano la cosmologia novecentesca e le cui tracce traspaiono ancora nel testo di Galileo.

Nel libro della Genesi, argomenta Galileo, «aviamo la creazione della luce del primo giorno [Genesi 1, 3-5], dove che il corpo solare viene creato il giorno quarto [Genesi 1, 14-19]». Anche il Salmo 73 (v. 16) dice «*Tu fabricatus es auroram et Solem* [Tu hai creato l'aurora e il Sole]»,¹ «il qual luogo viene interpretato, Iddio aver fatto avanti al Sole una luce simile a quella dell'aurora». Il sole, dunque, «più

* Renato Giovannoli (1956) è docente di filosofia al Liceo di Lugano 1. Allievo di Umberto Eco, ha pubblicato tra l'altro *La scienza della fantascienza* (Milano, Bompiani, 2015³) e *Elementare, Wittgenstein! Filosofia del racconto poliziesco* (Milano, Medusa, 2007), in cui studia gli aspetti scientifici e filosofici della narrativa popolare.

¹ Così la Vulgata traduce il testo ebraico, oggi in genere interpretato: «il luminare [minore, cioè la luna] e il sole». La traduzione dei Settanta ha «il Sole e la Luna».

tosto che un principio e fonte primario» della luce, ne è «un ricetta», e la «luce diffusa per tutto il mondo concorre ad unirsi e fortificarsi in esso corpo solare, per ciò nel centro dell'universo collocato, e quindi poi, fatta più splendida e vigorosa, di nuovo a diffondersi».

Misteriosamente, Galileo afferma poi che a questa ipotesi

mostra d'alludere l'opinione d'alcuni antichi filosofi, che hanno creduto lo splendor del Sole esser un concorso nel centro del mondo de gli splendori delle stelle, che, standogli intorno sfericamente disposte, vibrano i raggi loro, li quali, concorrendo e intersecandosi in esso centro, accrescono ivi e per mille volte raddoppiano la luce loro; onde ella poi, fortificata, si riflette e si sparge assai più vigorosa e ripiena, dirò così, di maschio e vivace calore, e si diffonde a vivificare tutti i corpi che intorno ad esso centro si raggirano: sì che, con certa similitudine, come nel cuore dell'animale si fa una continua regenerazione di spiriti vitali, che sostengono e vivificano tutte le membra, mentre però viene altresì ad esso cuore altronde sumministrato il pabulo e nutrimento, senza il quale ei perirebbe, così nel Sole, mentre ab extra concorre il suo pabulo, si conserva quel fonte onde continuamente deriva e si diffonde questo lume e calore prolifico, che dà la vita a tutti i membri che attorno gli riseggono.²

Due momenti dell'argomentazione di Galileo si fanno notare e dovranno essere discussi: il riferimento ad *auctoritates* antiche, che ci condurrà al tema dell'espansione dell'universo, e l'accento a un modello cosmologico di tipo ottico, che si prolunga nella similitudine de Sole come cuore del mondo.

2. L'eliocentrismo platonico di Dionigi Areopagita

Chi sono gli «antichi filosofi» di cui Galileo riferirebbe l'opinione? Le storie della filosofia non registrano nessun filosofo che abbia teorizzato una simile cosmologia. Tuttavia, poco dopo, a proposito di «questo spirito e lume del sole, diffuso per l'universo», Galileo aggiunge che sebbene

io potessi produr molte attestazioni di filosofi e gravi scrittori, voglio che mi basti un solo luogo del Beato Dionisio Areopagita nel libro *De divinis nominibus*; il quale è tale: «*Lux etiam colligit convertitque ad se omnia, quæ videntur, quæ moventur, quæ illustrantur, quæ calescunt, et uno nomine ea quæ ab eius splendore continentur. Itaque Sol Ilios dicitur, quod omnia congregat colligatque dispersa.* [La luce raccoglie e attrae a sé tutte le cose che si vedono, si muovono, sono illuminate, hanno calore, in una parola tutte le cose contenute nel suo splendore. Così il Sole è detto Ilios, perché riunisce e raccoglie le cose disperse]». E poco più a basso scrive dell'istesso: «*Si enim Sol hic, quem videmus, eorum quæ sub sensum cadunt essentias et qualitates, quamquam multæ sint ac dissimiles, tamen ipse, qui unus est æqualibiterque lumen fundit, renovat, alit, tuetur, perficit, dividit, coniungit, fovet, fœcunda reddit, auget, mutat, firmat, edit, movet, vitaliaque facit omnia, et unaquæque res huius universitatis, pro captu suo, unius atque eiusdem Solis est particeps, causasque multorum, quæ participant, in se æquabiliter anticipatas habet; certe maiore ratione etc.* [Se infatti questo Sole che vediamo, sebbene le qualità e le essenze delle cose che cadono sotto i sensi siano molte e dissimili, tuttavia esso, che è uno e diffonde ugualmente la luce, rinnova, alimenta, difende, rende compiute, divide, congiunge, riscalda, rende feconde, fa crescere, muta, rafforza, produce, muove e rende vitali tutte le cose, e ognuna delle cose di questo universo, secondo la sua capacità, partecipa di questo uno e medesimo Sole, allo

2 GALILEI Galileo, lettera a Piero Dini, 23 marzo 1615, in *Le opere di Galileo Galilei*, rist. dell'edizione nazionale, d'ora in poi OG, vol. 5, Firenze: Barbèra, 1932, pp. 302-303.

stesso modo [esso] ha anticipate in sé le cause delle molte cose che [a lui] partecipano; certo a maggior ragione ecc.]]»³

I due passi di Dionigi Areopagita, citati nella traduzione di Joachim Périon (1499-1559)⁴, provengono dai capitoli 4 e 5 del *De divinis nominibus*.⁵ Come già con le citazioni bibliche della pagina precedente, Galileo si sforza di giocare sullo stesso terreno dei suoi critici e degli inquisitori che di lì a poco lo censureranno, utilizzando un testo patristico a favore dell'eliocentrismo, e bisogna dargli atto di essere riuscito a scovare un passo di sapore indubbiamente eliocentrico di un padre della Chiesa autorevolissimo. Nonostante Lorenzo Valla avesse già svelato il carattere pseudoepigrafico della sua opera, questo filosofo cristiano dalla forte impronta neoplatonica, che scrisse molto probabilmente non prima della fine del V secolo, era infatti ancora per lo più identificato con il Dionigi membro dell'Aeropago di Atene convertito da san Paolo (Atti 17, 34) che aveva finto di essere, e quindi considerato un'autorità apostolica.

Il contesto dei due passi dionisiani citati da Galileo è quello di una trattazione dei nomi divini «Bene» e «Luce» il cui riferimento principale è il Platone della *Repubblica*,⁶ che parla del Bene come del «fulgore supremo dell'essere»,⁷ della più alta delle idee sopracelesti, «causa universale di tutto ciò che è buono e bello»,⁸ alla quale il Sole corrisponde sul piano delle cose sensibili. In qualche modo per Platone, il Bene è il Sole intellegibile, l'idea del Sole, e il Sole fisico, «causa di tutte [...] le realtà [sensibili]»,⁹ ne è dunque il simbolo. Anche l'etimologia di «Ilios» – cioè *hélios* secondo la pronuncia postclassica ed ecclesiastica – come derivato da *halízein*, «raccogliere» (attraverso la mediazione della forma dorica *halios*), è ripresa da Platone.¹⁰ Nell'applicare questo simbolismo, Dionigi oscilla tra la luce del primo giorno della creazione e il Sole, ma che si tratti dell'una o dell'altro la loro centralità rispetto a tutte le altre realtà sensibili è analoga a quella della Bontà divina a cui

tutte le cose tendono [...] in quanto principio [...] e fine; e il Bene, come dicono le Scritture, è quello da cui tutte le cose [...] vennero all'esistenza, come dedotte da una causa perfetta [...]; e verso di lui tutte le cose si convertono come verso un fine proprio per ciascuna.¹¹

Così come tutte le cose sono generate per «deduzione» dal Bene in quanto «causa perfetta», il Sole, secondo quanto Dionigi dice nel secondo passo citato da Galileo, «ha anticipate in sé le cause delle molte cose». Sebbene questa dottrina abbia un valore essenzialmente simbolico, considerata nel suo aspetto fisico sembra affermare che il Sole è il principio fisico dell'universo sensibile, così come

3 Ivi, p. 303.

4 *D. Dionysii Areopagitae Opera omnia quae extant. Eiusdem vita. Scholia incerti auctoris in librum De Ecclesiastica Hierarchia. Quae omnia nunc primum a Ioachimo Perionio Benedectino [...] conuersa sunt*, Coloniae: Maternum Cholinum, 1557. Altre edizioni: Lutetiae Parisiorum: Michaelis Vascosani, 1566; Louanii: Hieronymum Wellaeum, 1566; Lugduni: Gulielmum Rouillium, 1585.

5 DIONIGI AREOPAGITA, *De divinis nominibus*, 4, 4, 700 b; 5, 8, 824 b-c.

6 PLATONE, *Repubblica*, 507 d - 508 c; 516 a - 518 c.

7 Ivi, 518 c (trad. di Roberto Radice, in Platone, *Tutti gli scritti*, a cura di Giovanni Reale, Milano: Rusconi, 1991, p. 1241)

8 Ivi, 517 c (PLATONE, *Tutti gli scritti*, cit., p. 1240).

9 Ivi, 516 c (PLATONE, *Tutti gli scritti*, cit., p. 1239).

10 Idem, *Cratilo*, 408 e - 409 a.

11 DIONIGI AREOPAGITA, *De divinis nominibus*, 4, 4, 700 a-b (idem, *Tutte le opere*, trad. di Piero Scazzoso, Milano: Rusconi, 1981, pp. 298).

il Bene ne è il principio intellegibile, e in quanto «raccolge e attrae a sé tutte le cose» anche la sua fine. Il Sole diviene così il punto alpha da cui le cose materiali emanano e il punto omega in cui ritornano – qualcosa di simile a quello che nella cosmologia relativistica sono la singolarità primordiale da cui l'universo con il *big bang* si è espanso e la singolarità finale in cui potrebbe collassare con un *big crunch* – o almeno, secondo la lettura di Galileo, un cuore pulsante dell'universo che distribuisce e riassorbe luce e vita.

Troviamo un equivalente iconografico di questa teoria in uno dei mosaici della chiesa ravennate di San Vitale, coevo all'opera di Dionigi (figura 1). In esso due angeli sorreggono un tondo che possiamo considerare un cosmogramma. La lettera alpha al centro rinvia all'Apocalisse (1, 8; 21, 6; 22, 13), dove il Cristo dice: «Io sono l'alpha e l'omega». Questo punto alfa, come un Sole – il Cristo come Sole intellegibile (vedi Malachia 1, 11, citato in Luca 1, 78) – emana dei raggi che si diffondono fino alla circonferenza del tondo. Anche i cerchi concentrici che trascolorano dal bianco a un blu intenso – i colori del cielo – esprimono l'idea di un'emanazione. Poiché l'alfa è un simbolo del Principio, questo movimento può essere inteso come l'espansione del cosmo da un punto centrale. Manca, ma è presupposto, l'omega, cioè il punto d'arrivo del *reditus* del cosmo al suo Principio.



Figura 1 – Cristo Sole intellegibile come punto alpha del cosmo. Mosaico, sec. VI secolo (Ravenna, Chiesa di San Vitale).

Galileo trae la conclusione, non esplicita in Dionigi, che se dal punto di vista fisico è il Sole sensibile ad avere questo ruolo di punto alpha e omega, esso debba essere «per ciò nel centro dell'universo collocato».

Ma lo strano sistema eliocentrico galileiano del 1615 non è spiegato del tutto dall'eliocentrismo platonico di Dionigi, e d'altra parte Dionigi sarebbe solo uno degli «antichi filosofi» ai quali Galileo allude. Chi sono gli altri?

3. Galileo e Filolao

Per risolvere questo problema dobbiamo considerare gli elenchi di antichi precursori del copernicanesimo forniti da Galileo nella *Lettera a madonna Cristina di Lorena, granduchessa di Toscana*¹² e nelle cosiddette *Considerazioni circa l'opinione copernicana*,¹³ che arricchiscono l'analogo ma molto più breve elenco dato da Copernico nell'introduzione al *De revolutionibus orbium coelestium*. Questi

12 OG, vol. V, p. 321.

13 Ivi, p. 352.

testi, scritti nello stesso anno della lettera a Dini, includono, oltre ai veri e propri eliocentristi (Aristarco di Samo e Seleuco di Babilonia), anche autori che avevano ipotizzato la rotazione della Terra sul suo asse ma non una sua rivoluzione (Iceta, Eraclide Pontico, il pitagorico Ecfanto e Seneca) e i Pitagorici, in particolare Filolao, che avevano sostenuto la teoria di un «fuoco centrale» attorno al quale compiono le proprie rivoluzioni non solo la Terra ma anche gli altri pianeti incluso il Sole.

Galileo fa di ogni erba un fascio e tratta come eliocentristi tutti questi autori, mentre gli unici a esserlo veramente sono Aristarco e Seleuco, i quali però non hanno mai «creduto lo splendor del Sole essere un concorso nel centro del mondo de gli splendori delle stelle, che, standogli intorno sfericamente disposte, vibrano i raggi loro». E allora a chi fa riferimento Galileo parlando di «alcuni antichi filosofi» che avrebbero sostenuto questa teoria? Certamente a Filolao (V-IV secolo a. C.), menzionato anche nella prefazione al *De revolutionibus* da Copernico, che come Galileo aveva trovato notizie su di lui nel *De placitis philosophorum naturalium*, allora attribuito a Plutarco, ma il cui autore è il dossografo Aezio (sec. I-II).¹⁴ In realtà neppure Filolao ha ritenuto «lo splendor del Sole essere un concorso nel centro del mondo de gli splendori delle stelle», ma il confronto tra il passo di Galileo che stiamo studiando e il seguente passo del *De placitis philosophorum* su Filolao lascia pochi dubbi che sia questa la fonte di Galileo, il quale forse parla al plurale di «alcuni antichi filosofi» poiché attribuisce a Pitagora e ai Pitagorici in generale questa teoria.

Dice Filolao Pitagorico che il Sole è di natura vitrea; esso assorbe il riverbero del fuoco che è nel cosmo e ne trasmette a noi la luce e il calore; sicché in certo modo vi sono due soli: la sostanza ignea celeste e il corpo reso igneo da quella per la sua natura speculare; a meno che, poi, non si voglia chiamare terzo sole la luce che dallo specchio per rifrazione si diffonde fino a noi; poiché anche questa luce noi chiamiamo sole, quasi immagine di una immagine.¹⁵

Non solo troviamo qui l'idea del sole come raccoglitore della luce solare e suo trasmettitore per riflessione, ma anche un altro aspetto della teoria eliocentrica esposta da Galileo nella sua lettera a Dini. Come si è accennato, Galileo tenta in questo testo di giocare sullo stesso terreno dei suoi avversari, piegando le autorità bibliche e patristiche a una dimostrazione dell'eliocentrismo. In particolare discute il versetto 6 del Salmo 18, che era uno dei cavalli di battaglia degli anticopernicani:

in sole posuit tabernaculum suum et ipse, sponsus procedens de thalamo suo, exultavit ut gigas ad currendam viam [[Dio] pose la sua tenda nel sole ed esso come uno sposo che esce dal talamo, balzò come un gigante per percorrere la via].

14 AEZIO, *De placitis philosophorum*, III, 13, 1-2 = DIELS Hermann e KRANZ Walter, *Die Fragmente der Vorsokratiker*, 6a ed., 1951-1952, d'ora in poi DK, 44, A, 21. Mi servo, anche per quanto riguarda le citazioni, dell'edizione italiana di DK: *I Presocratici. Prima traduzione integrale con testi originali a fronte delle testimonianze e dei frammenti nella raccolta di Hermann Diels e Walter Kranz*, a cura di Giovanni Reale e collabb., 3a ed. riveduta e corretta, Milano: Bompiani, 2008. – L'opera di Aezio era inclusa nei *Moralia* plutarchei pubblicati in greco a Venezia da Aldo Manuzio nel 1509, e sempre in greco era stato pubblicato a Basilea da Guillaume Budé nel 1531. Budé ne aveva fatto anche una traduzione latina, edita nel 1510 a Parigi (subito dopo a Roma) e nel 1516 a Strasburgo. Copernico, che poteva aver visto l'edizione latina del 1616 nella biblioteca della Cattedrale di Frauenburg di cui era canonico, si era servito di quella greca del 1531 per l'edizione definitiva del *De revolutionibus*. Vedi GINGERICH Owen, "Did Copernicus Owe a Debt to Aristarchus?", *Journal for the History of Astronomy*, vol. XVI, n. 1, 1985.

15 AEZIO, *De placitis philosophorum*, II, 20, 12 = DK, 44, A, 19.

La via che il Sole percorre era ovviamente per gli anticopernicani la sua orbita intorno alla Terra. Galileo invece sostiene che «*ipse [...] exultavit*» etc. «esser detto del Sole irradiante», e che «tale emanazione e movimento si deve referire ad esso lume solare, e non all'istesso corpo solare», anche perché non «torna bene dire che *thalamus procedat de thalamo*». Galileo identifica il sole di cui Dio ha fatto la sua tenda con il talamo, e quindi quello non può uscire da questo. Per lui non è il corpo del Sole a «percorrere la via», ma il Sole nel suo aspetto di luce e calore irradiati dal corpo solare. La soluzione è lambiccata. Tuttavia l'esegesi galileiana del passo non è semplicemente una forzatura del testo biblico, ma deriva anche dalla sovrapposizione a esso del testo di Aezio su Filolao, che analogamente distingue «due soli», uno corporeo e uno, per dirla con Galileo, «irradiante» (anzi tre, uno corporeo e due irradianti, considerando il doppio movimento della luce).

A favorire questa lettura deve aver contribuito anche una concordanza tra il Salmo 18 e Filolao, e cioè il fatto che il primo definisca «tenda di Dio» il Sole e il secondo «casa di Zeus» il fuoco centrale, come attesta un altro passo di Aezio, che certo Galileo conosceva, nel quale la teoria di Filolao è esposta a grandi linee nel suo insieme:

Filolao colloca un fuoco nel mezzo, intorno al centro che egli chiama «focolare [*hestia*] dell'universo», e anche «casa di Zeus», «madre degli dei», «altare», «vincolo», «misura della natura». E poi un altro fuoco nella parte più alta, il quale è l'involucro. E dice che primo per natura è il fuoco di mezzo, intorno a cui si muovono in giro dieci corpi divini, cioè d'Olimpo [il fuoco esterno] e i cinque pianeti, dopo questi il sole, sotto il sole la luna, sotto ancora la terra, e sotto questa l'antiterra; dopo tutti sta il fuoco del focolare, che ha il suo posto intorno al centro.¹⁶

Si noti ancora che in questo testo si parla non solo del fuoco centrale ma anche di «un altro fuoco nella parte più alta [dell'universo], il quale [ne] è l'involucro». Nel testo di Aezio che è la fonte più diretta di Galileo e che ho citato per primo non è detto chiaramente che il sole riflette il fuoco centrale, bensì il «fuoco che è nel cosmo». Probabilmente Galileo ha inteso questa espressione come riferita al fuoco che Filolao colloca agli estremi confini del cosmo, pensando che secondo Filolao – ma non abbiamo testimonianze o frammenti che lo affermino esplicitamente – esso si manifesti nelle stelle fisse.

4. Il fuoco centrale di Filolao e l'espansione dell'universo

Tacendo del fuoco centrale, Galileo lo identifica di fatto con il Sole, che pone al centro dell'universo, così come farà più esplicitamente Keplero, che tre anni dopo, parlando nell'*Epitome astronomiae copernicanae* della centralità del Sole, precisa in inciso: «(per il quale essi [i Pitagorici] sogliono utilizzare il termine Fuoco, occultando secondo le leggi della Setta i propri dogmi)».¹⁷ Questa assimilazione non rende giustizia alla teoria di Filolao, il quale facendo ruotare tanto il Sole quanto la Terra intorno al fuoco centrale va al di là, per così dire, dell'eliocentrismo, e

16 AEZIO, *De placitis philosophorum*, II, 7, 7 = DK, 44, A, 16. – Nella prefazione al *De revolutionibus*, Copernico aveva citato a proposito di Filolao idem, III, 13, 1-2 = DK, 44, A, 21: «È opinione comune che la terra stia ferma; ma Filolao Pitagorico dice che gira intorno al fuoco secondo il circolo obliquo, in modo simile al sole alla luna» (la citazione continua includendo III, 13, 3, su Eraclide Pontico ed Ecfanto).

17 KEPLERO Johannes, *Epitome Astronomiae Copernicanae, Usitata Formâ Quaestionum & Responsionum conscripta* [...], Lentij ad Danubium [Linz]: excudebat Johannes Plancus, 1618, IV, I, 2, p. 444: «(pro quo ipsi Ignis vocabulo sunt usi, ex instituto Sectae occultantes sua dogmata)».

quasi prevede la concezione contemporanea per cui le stelle ruotano con movimento a spirale, trascinandosi dietro i pianeti, intorno al centro delle galassie. A dirla tutta, la teoria di Filolao è ancor di più un'anticipazione della teoria del *big bang*, poiché il fuoco centrale non soltanto occupa il centro geometrico dell'universo, ma è il nucleo corporeo a partire dal quale l'universo si è espanso.

Il cosmo è uno, e cominciò a formarsi col principio del mezzo, e «procedendo» dal mezzo in su attraverso gli stessi gradi che in giù.¹⁸

Il primo armonicamente composto, l'uno, nel mezzo della sfera si chiama focolare.¹⁹

Questo embrione dell'universo contiene anche, proprio come il Sole di Dionigi Areopagita, i principi formali, intellegibili di tutte le cose, come attestano i nomi «Uno», «vincolo» e «misura della natura». Secondo un'altra testimonianza, ancora più esplicita,

«Filolao pone» nel fuoco del centro quel principio direttivo che il dio demiurgo pose, a guisa di chiglia, come fondamento della sfera dell'universo.²⁰

A proposito del paragone tra il fuoco centrale o il Sole di Dionigi e il nucleo primordiale dell'universo della cosmologia contemporanea si potrebbe obiettare che quest'ultimo – che sia inteso come una singolarità, punto virtualmente senza estensione e di densità infinita, come nella Relatività classica, oppure come un corpo esteso di densità non finita, come nell'ambito della Gravità Quantistica – diversamente dal fuoco centrale o dal Sole dionisiano, non è tuttora al centro dell'universo, e che anzi l'universo non ha, nella cosmologia contemporanea, alcun centro. Secondo la Teoria della Relatività l'universo potrebbe avere la forma della superficie tridimensionale di una sfera, o meglio di un'ipersfera a quattro dimensioni, o tre-sfera, in espansione, cioè dell'analogo, con una dimensione in più, della superficie di una sfera. Ora, sulla superficie di una sfera in espansione non vi è alcun centro, e il nucleo primordiale dell'universo non è che quella stessa superficie sferica quando le sue dimensioni erano minime.

Questo è vero, però, soltanto se consideriamo l'universo soltanto dal punto di vista spaziale. La cosmologia relativistica considera invece l'universo non come una realtà spaziale tridimensionale che si trasforma nel tempo, ma come un *continuum* spazio-temporale a quattro dimensioni, in cui ogni istante è dato per così dire simultaneamente. L'istante iniziale dell'universo e l'universo stesso quando non era che un punto, se consideriamo lo spazio continuo della Relatività classica, o poco più di un punto, se consideriamo lo spazio quantizzato della Gravità Quantistica a *loops*,²¹ sono dunque in un certo senso “ancora” esistenti. Talvolta l'universo in espansione viene rappresentato in maniera intuitiva come la superficie di un palloncino che si sta gonfiando – riducendo per comodità la tre-sfera a una sfera tridimensionale – i cui diversi stadi di gonfiatura corrispondono all'universo nei diversi istanti del cosiddetto tempo cosmologico.²²

18 FILOLAO, *Baccanti*, cit. in STOBEO, *Eclogae*, I, 15 = DK, 44, B, 17.

19 Idem, *Sulla natura*, cit. in GIAMBILICO, *In Nicomachi arithmetica introductionem* = DK, 44, B, 7.

20 STOBEO, *Eclogae*, I, 21 = DK, 44, A, 17.

21 Su questo modello di Gravità Quantistica, alternativo a quello delle «corde [*strings*]», si veda ROVELLI Carlo, *La realtà non è come appare*, Milano: Cortina, 2014.

22 La Relatività non ammette l'idea di un tempo assoluto, ma per descrivere l'espansione dell'universo si può, semplificando, utilizzare come sistema di riferimento quello costituito da “coordinate comoventi”, cioè quello di un osservatore che si muove secondo il movimento di espansione, il cui tempo è detto “tempo cosmologico”.

Se consideriamo questi istanti come “simultanei” l’universo sarà rappresentato da un cono (curvilineo, perché la velocità di espansione non è costante) quadridimensionale (pentadimensionale se consideriamo la dimensione soppressa per comodità), ogni sezione del quale è la tre-sfera universale in un istante del tempo cosmologico. Il nucleo primordiale dell’universo è nel vertice di questo cono, una posizione in certo modo centrale, come appare ancora più evidente se proiettiamo il cono in uno spazio tridimensionale in cui le tre-sfere appariranno concentriche. Per intenderci, se eliminiamo un’altra dimensione e proiettiamo il cono, ora tridimensionale, su un piano parallelo alla sua base, le sue sezioni saranno cerchi concentrici, ed esso sarà simile al cosmogramma ravennate della *figura 1*. In questa proiezione piana, o in quella tridimensionale in cui le sezioni del cono sono sfere concentriche, il tempo potrà essere inteso come una coordinata radiale (senza valori negativi) alla cui origine sarà la singolarità primordiale, secondo la Relatività classica, o «una palla di fuoco compressa», per citare una metafora del fisico Carlo Rovelli, teorico della Gravità Quantistica *a loops*,²³ che irresistibilmente richiama il fuoco centrale.

5. La teoria greca dell’espansione dell’universo a partire da un «uovo» igneo

L’idea di un fuoco centrale, chiamato anche «focolare [*hestía*]», è l’applicazione di un simbolismo arcaico, quello dell’abitazione come immagine dell’universo, al centro del quale, come al centro della casa, deve esservi un «focolare». Del resto, Hestia, uno dei nomi del fuoco centrale, è lo stesso della dea del focolare domestico e al centro del tempio romano di Vesta, l’equivalente latino di Hestia, ardeva un fuoco perenne custodito dalle Vestali. Newton, che come Copernico, Keplero e Galileo vedeva nella teoria del fuoco centrale un’anticipazione dell’eliocentrismo, «diceva che la struttura con cui gli antichi rappresentavano il mondo nella forma più antica di religione, era “un fuoco per l’offerta dei sacrifici [che] ardeva perpetuamente in mezzo a un luogo consacrato».²⁴

C’è da credere dunque che la teoria del fuoco centrale non sia un’invenzione di Filolao, ma soltanto la variante di una tradizione di carattere sacerdotale precedente i “filosofi” del VI secolo a. C. di cui era patrimonio comune. Eusebio di Cesarea scrive che Filolao è «colui stesso che affidò alla scrittura le conversazioni di Pitagora»,²⁵ e anche se la testimonianza è tarda non è poi così inverosimile che, come credeva Galileo, la teoria del fuoco centrale fosse stata professata da Pitagora. Ne troviamo in ogni caso delle tracce anche in Eraclito, il quale affermava che tutti gli elementi sono «mutazioni del fuoco»,²⁶ e

23 Ivi, p. 178. Analogamente, il fisico matematico DAVIES Paul W. C. ha intitolato «Il fuoco primordiale» il cap. 2, dedicato al *big bang* del suo libro *The Runaway Universe*, London: Dent, 1978 (*L’universo che fugge*, Milano: Mondadori, 1979).

24 TEETER DOBBS Betty Jo, *Isaac Newton scienziato e alchimista*, Roma: Mediterranee, 2002, p. 121 (trad. di *The Janus Faces of Genius*, Cambridge: Cambridge University Press, 1991), che cita: Jewish National and University Library, Jerusalem, Yahuda MS var. 1, Newton MS 17.3, ff.8-10, cit. in Richard S. Westfall, “Isaac Newton’s *Theologiae Gentilis Originis Philosophicae*”, in *The Secular Mind*, a cura di W. Warren Wagar, New York: Holmes & Meier, 1982, p. 24.

25 EUSEBIO DI CESAREA, *Adversus Hieroclem* = DK, 44, A, 8.

26 CLEMENTE DI ALESSANDRIA, *Stromati*, V, 105 = DK, 22, B, 31.

che [...] il fulmine dirige ogni cosa, ossia «il dio» guida con il fulmine, intendendo con fulmine il fuoco eterno. Dice anche che questo fuoco è dotato di intelligenza, e che esso è causa dell'ordinamento dell'universo.²⁷

Ancora, il filosofo di Efeso afferma che

questo ordine [del mondo] [...] era sempre, è e sarà fuoco eternamente vivo, che secondo misura si accende e secondo misura si spegne,²⁸

cioè, secondo la parafrasi di Diogene Laerzio, certamente influenzata dalla lettura stoica di Eraclito, che

l'universo nasce dal fuoco e di nuovo si risolve nel fuoco, secondo cicli determinati, con alternanza costante, per tutta quanta l'eternità.²⁹

Per Eraclito in effetti il fuoco non è che l'aspetto fisico del Logos che governa ogni cosa, un principio fisico che, come il fuoco centrale e il Sole di Dionigi, contiene il principio intellegibile dell'universo.

Va notata qui anche l'idea degli universi ciclici, che secondo la cosmologia contemporanea è una conseguenza dell'eventualità che al *big bang* segua un *big crunch*, che riporterebbe il cosmo allo stato superdenso precedente il *big bang*, provocando il ripetersi dell'espansione. Manca, è vero, in Eraclito l'idea che il fuoco fosse concentrato in origine in una sorta di uovo cosmico come il fuoco centrale. E d'altra parte non troviamo nei frammenti di Filolao che ci sono pervenuti un riassorbimento dell'universo nel fuoco centrale, nel qual caso oltre a un *big bang* avremmo anche un *big crunch*. Ma forse, come ho accennato, il pensiero di questi filosofi, o meglio quanto possiamo ricostruirne sulla base di pochi frammenti, è erede di una dottrina più completa, oltre che più antica.

A tale tradizione apparteneva probabilmente l'«uovo splendente [*ōeon argýpheon*]» da cui è nato il mondo secondo le cosmogonie orfiche.³⁰ Questo uovo cosmico era talvolta identificato al dio Phanes, che in un celebre bassorilievo del II secolo conservato alla Galleria estense di Ferrara appare al centro del cosmo, simbolizzato dalla fascia zodiacale, tra le due metà fiammeggianti di un uovo appena rotto (*figura 2*).

Un frammento orfico, ammesso che si riferisca come è possibile all'uovo cosmico, dice che esso «si lanciò per [*ōrmēthē d'anà*] un cerchio immenso».³¹ Franco Ferrari ha notato che Parmenide ha usato lo stesso verbo, *ormáō*, per descrivere l'origine degli astri che «si lanciarono a nascere [*ōrmēthēsan gígnesthai*]»,³² e affermato che Parmenide doveva conoscere la dottrina di Anassimandro secondo il quale da «un seme generativo» separatosi dall'ápeiron (l'«infinito») – così Ferrari interpreta una testimonianza piuttosto oscura –

27 IPPOLITO, *Refutatio contra omnes haereses*, IX, 10 = DK, 22, B, 64.

28 CLEMENTE DI ALESSANDRIA, *Stromati*, V, 105 = DK, 22, B, 30.

29 DIOGENE LAERZIO, *Vite dei filosofi*, IX, 1, 8, incluso in DK, 22, A, 1.

30 DAMASCIO, *Dubitationes et solutiones de primis principiis*, 55 (I, 111, 17) = *Orphicorum fragmenta*, a cura di Otto Kern, Berlin: Weidmann, 1922, d'ora in poi OF-K, fr. 70 = *Poetae epici graeci. Pars II. Orphicorum et Orphicissimum testimonium et fragmenta*, a cura di Alberto Bernabé, Munich-Leipzig: Saur, 2004-2005, d'ora in poi OF-B, 114 F; SIMPLICIO, *Physica*, 146, 29 = DK 28, A, 20, che allude all'«uovo d'argento» di Orfeo. Vedi sul tema FERRARI Franco, *Il migliore dei mondi impossibili. Parmenide e il cosmo dei Presocratici*, Roma: Aracne, 2010, pp. 112-113.

31 PROCLLO, *Commento al Timeo di Platone*, II, 70, 11 = OF-K, fr. 71 b = OF-B, 118 F.

32 SIMPLICIO, *Commento al Cielo di Aristotele (Commentaria in Aristotelem graeca, vol. VII: Simplicii in Aristotelis De Caelo commentaria)*, a cura di I. L. Heiberg, Berlin: Reimer, 1894, p. 559, 20) = DK 28, B, 11.



Figura 2 – Phanes come uovo cosmico. Bassorilievo, sec. II (Ferrara, Galleria estense).

si sviluppò, come la scorza intorno all'albero, una sfera fiammeggiante che circonda l'aria intorno alla terra. Quando questa sfera si spezzò, dividendosi e separandosi in alcuni cerchi, presero forma il sole, la luna e gli astri.³³

Anche Anassimandro conosceva quindi una teoria del *big bang*, e anche una teoria degli universi ciclici, giacché in questo frammento dice anche che «questi «mondi» si ripetono ciclicamente da tempo infinito». Ancora,

Anassimandro afferma «che le stelle sono» densi involucri d'aria a forma di ruota, pieni di fuoco, che da certe aperture soffiano fiamme al di fuori. [...] Anassimandro «sostiene che gli astri» sono trasportati dai cerchi e dalle sfere sui quali ciascuno di essi si trova.³⁴

Di queste «ruote» di fuoco parla anche Parmenide chiamandole «corone».

33 DK, 12, A, 10; FERRARI, 2010, pp. 82-83.

34 AEZIO, *De placitis philosophorum*, II, 13, 7 = DK, 12, A, 18.

Le corone più strette furono riempite di fuoco non mescolato, quelle che seguono ad esse furono riempite di notte, ma in esse si immette una parte di fuoco; nel mezzo di queste sta una Divinità che tutto governa.³⁵

Da un «seme» si sarebbe dunque espansa una sfera di fuoco, che si sarebbe poi stabilizzata – quasi che l'espansione sia avvenuta secondo un'onda di probabilità o una vibrazione, come le onde concentriche provocate da un sasso nell'acqua – separandosi in «cerchi», o meglio forse in sfere concentriche, nelle quali non si fa fatica a riconoscere le antenate delle sfere celesti aristoteliche, fatte di solido etere e dunque capaci di «trasportare» gli astri. In Filolao abbiamo solo le due sfere principali, quella centrale e quella più esterna, analoga alla «sfera fiammeggiante» di Anassimandro che, in prospettiva geocentrica, «come la scorza intorno all'albero, [...] circonda l'aria intorno alla terra».

Ovviamente, in tutti questi casi non si tratta di un'espansione dello spazio, come nella teoria relativistica dell'espansione dell'universo, ma piuttosto di un'espansione della materia nello spazio (quantunque si potrebbe discutere se i Greci possedessero una nozione dello spazio di tipo “newtoniano” come contenitore neutro dei corpi). D'altra parte, non si può rimproverare a queste teorie, e a quella medievale che considereremo nel paragrafo 7, di non essere a giorno per quanto riguarda la geometria a più di tre dimensioni,³⁶ e bisogna riconoscere che si tratta di notevoli anticipazioni delle conclusioni della cosmologia del Novecento.

Per tornare alla lettera di Galileo a Dini, notiamo che anche Dionigi Areopagita, pur assumendo un punto di vista eliocentrico, sembra debitore, oltre che dell'“eliocentrismo” di Platone, di questa tradizione, giuntagli probabilmente attraverso canali platonici, di cui l'idea galileiana del doppio movimento della luce dal cielo delle stelle fisse al Sole e da questo al cielo delle stelle fisse, che però riduce l'idea di un universo in espansione e ciclico a quella di un universo pulsante, è una delle ultime tracce nell'Età Moderna.

35 SIMPLICIO, *Commento alla Fisica di Aristotele (Commentaria in Aristotelem graeca, vol. IX-X: Simplicii in Aristotelis Physicorum*, a cura Hermann Diels, Berlin, Reimer, 1882 e 1895, p. 39, 12) = DK, 28, B, 12. – La teoria delle «corone di fuoco» è esposta da Parmenide nella seconda parte del suo poema, tra le dottrine formulate «secondo opinione [katà dóxan]» (DK, 28, B, 19) e non tra quelle formulate secondo verità nella prima parte. Queste ultime prevedono l'esistenza di un ente che non lascia alcuno spazio al non-ente (al nulla) ed è dunque di necessità eterno, immobile e omogeneo. Parmenide, tuttavia, anche nella seconda parte del poema non vuole allontanarsi troppo da questa visione, per la quale «il nulla non è» (DK, 28, B, 6) e non può dirsi «che siano le cose che non sono» (DK, 28, B, 7). Per questo non considera che le ruote di «notte» alternate alle ruote di fuoco siano degli spazi di vuoto, cioè appunto di nulla, e afferma che contengono «una parte di fuoco»: «Tutto è pieno ugualmente di luce e notte oscura, uguali ambedue, perché con nessuna delle due c'è il nulla» (DK, 28, B, 9). L'assoluto monismo della prima parte del poema è comunque abbandonato, ma solo al livello dell'opinione, che è relativa all'apparenza e non all'ente reale. «Di qui il paradosso per cui dalla massa immutabile dell'essere [...] dovrebbe essersi separato un globo in divenire», commenta FERRARI, 2010, p. 85 (ma sul tema degli «anelli cosmici» si vedano le pp. pp. 83-92), che parla anche di un «espandersi attraverso lo spazio cosmico» di questa massa. Si tratta di un analogo dei miti vedici dell'Uno nato dalle «acque indistinte» e dell'Embrione d'Oro portato dalle acque «potenti» menzionati dal *Rgveda* (X, 129, 1-3; X, 121, 1 e 7), che la *Chandogya Upanishad* (III, 19, 1) interpreta come l'Essere che, sorto dal Non-Essere, «si sviluppò e divenne un uovo». Si badi però che, come d'altronde mostra l'analogia con la dottrina parmenidea, questo non-essere non ha nulla a che fare con il non-essere di Parmenide: non è il puro nulla ma un più-che-essere.

36 Un'interpretazione anacronistica dell'ente sferico e finito di Parmenide (DK, 28, B, 8, 42-44) come superficie di una tre-sfera risolverebbe il problema, intravisto da Melisso (DK, 30, B, 3 e 6), che nasce dal fatto che un ente sferico e finito lascerebbe posto al di là del suo limite al non-ente, il che contraddice l'assioma dello stesso Parmenide di cui si è detto nella nota precedente. Se l'ente sferico di Parmenide fosse come il cosmo relativistico la superficie di una tre-sfera, esso potrebbe essere tranquillamente essere finito e illimitato e l'ontologia parmenidea risulterebbe coerente. Vedi in proposito GIOVANNOLI Renato, “Parmenide e la Relatività”, *Il Volterriano*, n. 12, Mendrisio: Liceo di Mendrisio, 2015.

6. Cleante contro Aristarco: un'antica polemica di difficile interpretazione

Sebbene nell'edizione a stampa del *De revolutionibus orbium coelestium* non vi sia alcun riferimento all'eliocentrismo di Aristarco di Samo (IV-III secolo a. C.), il manoscritto del libro conservato alla Biblioteca Jagellonica (Biblioteka Jagiellonska) di Cracovia contiene un accenno, per altro molto generico, ad Aristarco come sostenitore della mobilità della Terra. Non è chiaro quale testimonianza in proposito Copernico conoscesse,³⁷ e probabilmente non conosceva quella data da Plutarco nel suo dialogo intitolato *Il volto della Luna*, che però pone una serie di problemi per noi interessanti. Essa è inclusa in una discussione sulla materia di cui sarebbe fatta la Luna, che i personaggi platonici del dialogo, tra cui un certo Lucio, sostengono sia «un corpo pesante e solido». Farnace, uno stoico, sostiene invece che sia «una miscela d'aria e di fuoco blando» e accusa i platonici «di aver capovolto il mondo», cioè di attribuire caratteri terrestri a un'entità celeste. A questo punto, secondo le edizioni moderne del dialogo,

Lucio scoppiò a ridere: «Purché mio caro, tu non ci intenti un processo come quello che Cleante [*Kleánthēs*] pretendeva dai Greci contro Aristarco di Samo [*Harístarchon [...] tòn Sámion*], che egli accusò di perturbare il focolare dell'universo nel tentativo di salvare i fenomeni con l'ipotesi che il cielo resti immobile mentre la Terra percorre un'orbita obliqua ruotando al contempo intorno al proprio asse. Noi per parte nostra non formuliamo nessuna teoria. Ma non capisco, mio ottimo amico, perché mai chi ammette che la luna sia terra soverta il mondo [...]».³⁸

Sarebbe però un errore pensare che Copernico, dopo aver citato Aristarco nel manoscritto del *De revolutionibus*, abbia stralciato la citazione nella versione a stampa del libro poiché questo passo sembra attestare che già nell'Antichità l'eliocentrismo era tacciato d'empietà e dunque sarebbe stato un'*auctoritas* alquanto scomoda per lui (e magari anche che, per lo stesso motivo, Galileo nella lettera a Cristina di Lorena a proposito di Aristarco citi la testimonianza di Archimede e non quella di Plutarco):³⁹ non solo perché la menzione di Aristarco sparì probabilmente dal *De revolutionibus* per errore, nel corso dell'*editing* del manoscritto,⁴⁰ ma soprattutto perché, come ha fatto notare Lucio Russo nel 1996,⁴¹ la redazione del passo che ho citato modifica con un emendamento, introdotto da Gilles Ménage (Menagius) nel 1664,⁴² il testo di entrambi i codici che ci hanno trasmesso *Il volto della luna*, che dice tutt'altro. Tradotto alla lettera esso infatti suona:

[...] un processo come quello che Aristarco [*Harístarchos*] pretendeva dai Greci contro Cleante il Samio [*Kleánthē tòn Sámion*], che accusò di perturbare il focolare dell'universo, poiché cercava di salvare i fenomeni con l'ipotesi che il cielo [...].

37 Sulla questione si veda GINGERICH, 1985.

38 PLUTARCO, *De facie quae in orbe lunae apparet*, 5 (*Il volto della luna*, a cura di Dario Del Corno, traduzione di Luigi Lehnus, Milano: Adelphi, 1991, p. 56).

39 OG, vol. V, p. 321; ARCHIMEDE, *Arenario*, 1.

40 Vedi ancora GINGERICH, 1985.

41 RUSSO LUCIO e MEDEGLIA Silvio M., "Sulla presunta accusa di empietà ad Aristarco di Samo", *Quaderni Urbinati di Cultura Classica*, n. s., vol. LIII, n. 2, 1996.

42 *Laertii Diogenis de vitis, dogmatis et apophthegmatis eorum qui in Philosophia claruerunt libri X*, Thoma Aldobrandino interprete cum annotationibus eiusdem. [...] Cum uberrimis Augidii Menagii observationibus, Londini: Impensis Octaviani Pulleyn, Typis Th. Ratcliffe, 1664.

Il fatto che il nome di Aristarco sia al nominativo, e non all'accusativo come nell'emendamento di Ménage, mentre il nome di Cleante è all'accusativo e non al nominativo come in Ménage, significa inequivocabilmente che sarebbe stato Aristarco ad accusare di empietà Cleante. Ma il qualificativo «il Samio» è all'accusativo come «Cleante», e Cleante era di Asso, non di Samo come Aristarco, il che potrebbe giustificare l'emendamento di Ménage. D'altra parte, se si accetta l'emendamento, il passo avrebbe una sintassi piuttosto strana con quel «il Samio» così lontano dal nome di Aristarco. Se non si vuole supporre l'improbabile esistenza di un Cleante di Samo, il problema potrebbe essere risolto, ma in maniera alquanto congetturale, come fa Silvio M. Medeglia in un'appendice all'articolo di Russo, supponendo che il testo sia corrotto altrove.⁴³

In ogni caso, il punto è che, come nota Russo, si può dubitare che Cleante (circa 330-232 a. C.), lo scolarca della Stoa che era succeduto al fondatore della scuola, Zenone di Clio, ritenesse empio l'eliocentrismo, lui che «era dell'avviso che l'egemonico del cosmo» [cioè l'ente deputato al governo del mondo] fosse il sole, perché è il più grande degli astri, e più di ogni altra cosa contribuisce alla conduzione del tutto, dando luogo al giorno, all'anno e alle altre divisioni del tempo».⁴⁴

È vero che Cleante era, almeno nelle sue dichiarazioni pubbliche, un geocentrista, come si può ricavare anche dal suo celebre *Inno a Zeus*, nel quale, rivolgendosi al dio dice: «A te tutto il nostro universo, girando intorno alla Terra, | ubbidisce».⁴⁵ Si potrebbe aggiungere che il Sole difficilmente poteva per lui essere il centro dell'universo, probabilmente perché pensava che proprio in quanto egemonico dovesse avere un ruolo attivo e non passivo e dunque essere in movimento. È stato infatti tramandato che «gli Stoici ritennero la causa prima un essere in moto»,⁴⁶ e che

certi pensano che non sia necessario ammettere un motore immobile, ma che ogni motore debba essere mosso. Risulta che esponenti di questo pensiero furono alcuni degli antichi fisici che posero un principio, o più principi di natura corporea. Fra i più recenti di essi si trovano gli Stoici.⁴⁷

Cleante aveva ereditato da Eraclito l'idea che il *lógos*, la ragione universale, fosse nel fuoco e perciò, ancora nell'*Inno a Zeus*, parla, proprio come Eraclito, del

43 Il testo dei manoscritti era noto a VOLTAIRE che, tratto in inganno dall'ambiguità della frase (chi è che cercava di salvare i fenomeni, Aristarco o Cleante?) ma anche allo scopo di mettere in dubbio le testimonianze su Aristarco per svalutare la scienza antica, scrive nella voce «Système» del suo *Dictionnaire philosophique*, 1764 (cito dall'edizione online <http://www.lechasseurabstrait.com/revue/IMG/pdf/Voltaire_-_Dictionnaire_philosophique.pdf>): «Ecco le parole di Plutarco nel suo zibaldone intitolato *Il volto della luna*: Aristarco il Samio diceva che i Greci dovevano punire Cleante di Samo, il quale supponeva che il cielo fosse immobile, e che fosse la Terra che si muove intorno allo zodiaco, ruotando sul suo asse». Anche Giacomo LEOPARDI, nella sua *Storia dell'astronomia dalla sua origine fino all'anno MDCCCXI* (1813, in G. Leopardi e Margherita Hack, *Storia dell'astronomia dalle origini al 2000 e oltre*, Roma: Edizioni dell'Altana, 2002, cit. a p. 132), dice che «sembra che Plutarco asserisca, essere stato Cleante, e non Aristarco, fautore del moto della Terra, così leggendosi nel suo libro *De facie in orbe Lunae*», soffermandosi poi sull'«opinione del Menagio, favorita dal Fabricio e dal consentimento universale degli scrittori».

44 EUSEBIO DI CESAREA, *Preparazione evangelica*, XV, 15, 7 = SVF, I, 499.

45 CLEANTE, *Inno a Zeus*, vv. 7-8, in STOBEO, *Ecloghe*, I, 1, 12 = *Stoicorum vetera fragmenta*, a cura di Hans von Arnim, Leipzig: B. G. Teubner, 1903-1905, d'ora in poi SVF, vol. I, fr. 537. Per le citazioni mi servo dell'edizione italiana di SVF: *Stoici antichi. Tutti i frammenti raccolti da Hans von Arnim*, a cura di Roberto Radice, Milano: Rusconi, 1998.

46 AEZIO, *De placitis philosophorum*, I, 11, 7 = SVF, vol. II, 338.

47 SIMPLICIO, *In Aristotelis physicorum libros quattuor priores commentaria*, a cura di H. Diels, Berlin: Reimer, 1882, p. 420 = SVF, vol. II, 339.

fulmine di Zeus come dello strumento con cui il dio regge il «lógos universale, il quale attraverso il tutto | circola, mescolato/unito [*mignúmenos*] al grande astro e ai piccoli». ⁴⁸ Un fuoco, dunque, che circola per tutto il cosmo, concentrandosi in particolare nel Sole, senza un corpo fisico fisso che ne sia l'origine e il centro di diffusione, come il fuoco centrale di Filolao o il Sole di Dionigi.

Tutto ciò però non spiega il livore che Cleante avrebbe manifestato contro l'eliocentrismo, che poteva considerare almeno in parte solidale all'idea del Sole come egemonico, e tantomeno l'accusa gravissima di empietà che rivolgerebbe ad Aristarco se l'emendamento di Ménage riportasse effettivamente il testo alla sua redazione originale, né in definitiva giustifica l'emendamento stesso che risente piuttosto delle polemiche anticopernicane dei decenni che lo hanno preceduto. (Russo ha perfettamente ragione, da questo punto di vista, a sostenere che il fatto che gli storici della scienza lo abbiano preso per buono comporta una sottovalutazione del ruolo eminente che la teoria eliocentrica potrebbe aver avuto nell'Antichità.) Il fatto poi che Cleante, secondo Diogene Laerzio, avrebbe scritto un libro intitolato *Contro Aristarco*, testimonia solo che tra i due c'è stata una polemica. ⁴⁹

Va notato anche che Aristarco accusa Cleante, o Cleante accusa Aristarco «di perturbare il focolare [*tēn hestiân*] dell'universo», un termine che come abbiamo visto designa in Filolao il fuoco centrale. Se fosse stato Aristarco ad accusare Cleante, si potrebbe pensare che egli identificasse il fuoco centrale, con il Sole, e che dunque Cleante identificandolo con la Terra commettesse effettivamente un'empietà. Come vedremo nel paragrafo 9, l'identificazione del sole con il fuoco centrale non è solo un luogo comune per gli eliocentristi dell'inizio dell'Età moderna, ma è attestata anche nella Grecia antica.

A favore dell'emendamento di Ménage, che presuppone che il termine *hestía* nel testo di Plutarco designi la Terra in quanto centro dell'universo, c'è il fatto che Cleante non sarebbe il primo a utilizzarlo in questo senso. Euripide, per esempio, afferma che «i saggi chiamano la Madre Terra Hestia perché essa siede immobile al centro dell'etere». ⁵⁰ Resta che il termine *hestía* significa «focolare» ed è più motivato il suo significato di «fuoco centrale» che non quello di «Terra», cosicché Ovidio, in un suo testo esplicitamente geocentrico, invocherà un fuoco ctonio per giustificare il simbolismo del tempio di Vesta: «Vesta è lo stesso che Terra: entrambe hanno dentro un fuoco perpetuo». ⁵¹

Un'ultima ipotesi, poco probabile ma da considerare, è che Ménage abbia effettivamente restaurato il testo e Cleante intendesse per *hestía* proprio il fuoco centrale. In questo caso potrebbe aver rimproverato Aristarco di aver commesso l'empietà di sostituire al fuoco centrale il Sole, cioè il suo riflesso. Bisognerebbe però ipotizzare in aggiunta che Cleante coltivasse un pirocentrismo esoterico, professando pubblicamente un geocentrismo che, rispetto all'eliocentrismo, altrettanto falso dal suo punto di vista, avrebbe avuto il vantaggio di non turbare l'opinione comune. ⁵²

48 CLEANTE, *Inno a Zeus*, vv. 12-13.

49 DIOGENE LAERZIO, *Vite dei filosofi*, VII, 5.

50 EURIPIDE, fr. 944 in *Tragicorum garecorum fragmenta*, a cura di August Nauk, Leipzig: B. G. Teubner, 1889.

51 OVIDIO, *Fasti*, VI, 267: «Vesta eadem est et terra: subest uigil ignis utrique».

52 Di un esoterismo stoico parla CLEMENTE DI ALESSANDRIA, *Stromati*, V, 9, 58 = SVF, vol. I, fr. 43: «gli Stoici dicono che Zenone, il fondatore della scuola, lasciò qualche scritto, di cui non facilmente consentono la lettura ai discepoli, tranne che prima abbiano dato prova di fare autentica filosofia» (Clemente Alessandrino, *Stromati. Note di vera filosofia*, a cura di Giovanni Pini, Milano: Paoline, 1985, p. 592).

7. Aspetti ottici nel sistema eliocentrico galileiano del 1613

Galileo, dicevamo, sostituisce al fuoco centrale il Sole. D'altra parte, lascia al Sole la funzione di riflettere la luce che gli attribuiva Filolao, cosicché esso non è, come il fuoco centrale o il Sole di Dionigi, un "principio" in senso proprio. In ogni caso, anche se Galileo non è esplicito in proposito, sembrerebbe che la luce raccolta dal Sole e poi da esso riflessa, dopo essersi diffusa verso i confini dell'universo sia riflessa di nuovo dalle stelle verso il centro dell'universo, e così via. L'assunzione che anche il cielo delle stelle fisse abbia un potere riflettente è necessaria perché la circolazione della luce possa instaurarsi. Qui il modello assume un carattere ottico più che astrofisico, il che è coerente con il fatto che Galileo lo esponga nel contesto di una disquisizione fisico-biblica sulla natura della luce, sebbene non sia chiaro quanto di questa ottica astronomica sia metafora e quanto ipotesi fisica.

Come si è visto, Galileo afferma «lo splendor del Sole essere un concorso nel centro del mondo de gli splendori delle stelle, che, standogli intorno sfericamente disposte, vibrano i raggi loro, li quali concorrendo e intersecandosi in esso centro, accrescono ivi e per mille volte raddoppiano la luce loro». Il Sole sembrerebbe insomma occupare il fuoco ottico di tutti i raggi luminosi dell'universo e il cielo delle stelle fisse, se si accetta che a sua volta rifletta la luce, comportarsi come una sorta di specchio ustorio. Già Euclide nella *Catoptrica* aveva infatti dimostrato che «dagli specchi concavi posti al sole si accende il fuoco», poiché «tutti i raggi [...] si incontreranno nel centro. Riscaldatisi dunque questi raggi intorno al centro si concentrerà un fuoco. Così che della stoppa posta qui si accenderà». ⁵³ È per questo motivo che il punto, o i punti di convergenza dei raggi riflessi da uno specchio concavo sono detti «fuochi». Possiamo dunque immaginare l'universo descritto da Galileo nel 1613 come uno specchio concavo sferico, che rappresenta il cielo delle stelle fisse, nel cui fuoco, al centro della sfera, è collocato un piccolissimo specchio sferico convesso, che rappresenta il Sole. All'interno di questo sistema chiuso, la luce continuerà a riflettersi dall'uno all'altro specchio.

All'inizio del Seicento ottica e astronomia incrociano i loro cammini. Il motivo principale è che l'uso del telescopio nelle osservazioni astronomiche richiedeva un chiarimento dei principi ottici del suo funzionamento, ⁵⁴ che sarà Keplero a dare nel 1611 nella sua *Dioptrice*. Questo libro si offriva come complemento del *Sidereus Nuncius*, nel quale Galileo l'anno precedente aveva divulgato le proprie scoperte fatte con il telescopio, e nella «Praefatio» conteneva due lettere di Galileo (e le loro traduzioni in latino) sulle fasi di Venere e sulla strana forma di Saturno, scritte nei mesi precedenti. ⁵⁵ Già nel 1604, Keplero aveva pubblicato l'*Astronomiae pars optica*, in cui si era occupato anche degli specchi concavi, dando una spiegazione geometrica dei fenomeni ottici a cui danno luogo. In questo contesto Keplero notava tra l'altro, descrivendo il fenomeno che ci è parso essere all'origine del modello cosmologico galileiano del 1613, che «in una superficie sferica concava, i raggi che si diffondono dal centro in ogni direzione non

53 EUCLIDE, *Catoptrica*, 30 (in idem, *Tutte le opere*, a cura di Fabio Acerbi, Milano: Bompiani, 2007, p. 2243).

54 Su come il problema si pose e su chi lo sollevò, si veda BUCCIANI Massimo, *Galileo e Keplero. Filosofia, cosmologia e teologia nell'Età della Controriforma*, Torino: Einaudi, 2003, pp. 171, 181, 187, 193-194.

55 KEPLER Johannes, *Dioptrice seu Demonstratio eorum quae visui & visibilibus propter Conspicilla non ita pridem inventa accidunt*, Augustae Vindelicorum [Augsburg]: typis Davidis Franci, 1611.

sono paralleli dopo la riflessione, ma si riuniscono nella loro origine». ⁵⁶ Nella pagina seguente Keplero introduce la nozione, e conia il termine stesso, di «fuoco» di una conica.

Ci sono presso queste curve alcuni punti particolarmente considerevoli, che hanno una chiara definizione ma non un nome, a meno che non ci serviamo come nome della loro definizione o di qualche loro proprietà. [...] Noi, a causa della luce e tenendo conto della fisica, chiameremo quei punti fuochi. Avremmo detto centri [...], se nelle iperboli e nelle ellissi gli autori non chiamassero un altro punto con il nome di centro. Il fuoco, dunque, è uno nel cerchio [...], e coincide con il centro. Nell'ellisse, invece, i fuochi sono due [...], ugualmente lontani dal centro della figura e tanto più lontani quanto più la figura è schiacciata. ⁵⁷

In effetti, all'interno di uno specchio ellittico i raggi emessi da una fonte di luce in uno dei fuochi si intersecano e si concentrano nell'altro fuoco.

Nulla ci fa pensare che i Pitagorici considerassero il fuoco centrale un fuoco in senso ottico, ma non c'è dubbio che Keplero, applicando nel 1609 i suoi studi sulle coniche nella formulazione delle leggi del moto planetario, che prevedono che le orbite dei pianeti siano ellissi *di cui il Sole occupa un fuoco*, abbia sovrapposto le due diverse nozioni di «fuoco». Forse è una mera coincidenza, ma Keplero, che come Galileo identificava il fuoco centrale con il Sole, finì, se non proprio per considerare come Galileo quel fuoco un fuoco ottico, per porlo, dal punto di vista geometrico, in un fuoco in senso ottico. Potremmo persino chiederci se una libera associazione tra i due fuochi omonimi non l'abbia aiutato a concepire questa ipotesi, e anche, sebbene Galileo non abbia mai accolto le orbite ellittiche di Keplero, se il modello galileiano del 1613 non possa essere stato stimolato anche dal fatto che Keplero aveva posto il Sole nel fuoco dell'ellisse. In ogni caso gli studi di Keplero sulle coniche e gli specchi ustori interessarono l'ambiente dei galileiani, come dimostra la pubblicazione nel 1632, da parte di Bonaventura Cavalieri (allievo di Benedetto Castelli, amico e collaboratore di Galileo) di *Lo specchio ustorio, ovvero Trattato Delle Setzioni Coniche*, nel quale era dato un certo rilievo al contributo di Keplero in questo settore dell'ottica e si affermava che Keplero «ci ha fatto vedere con manifeste ragioni [...] che le circolazioni de' Pianeti intorno al Sole non sono altrimenti circolari, ma ellittiche». ⁵⁸

A titolo di associazione libera, si veda l'immagine tratta dal libro di Athanasius Kircher *Ars magna lucis et umbrae*, pubblicato nel 1646, che riproduco nella *figura 3*. ⁵⁹ L'incisore ha raffigurato su istruzioni di Kircher tre specchi

56 Idem, *Ad Vitellionem Paralipomena, Quibus Astronomiae pars optica traditur*, Francofurti: Apud Claudium Marnium & Haeredes Ioannis Aubrii, 1604, IV, 3, p. 92: «Atqui in sphaerica concaua superficie radii ex centro in superficiem undique illapsi post repercussum non fiunt paralleli, sed recolliguntur ad suam originem».

57 Ivi, IV, 4, p. 93: «Sunt autem apud has lineas aliqua puncta praecipuae considerationis, quae definitionem certam habent, nomen nullum, nisi pro nomine definitionem aut proprietatem aliquam usurpes. [...] Nos lucis causâ, & oculis in Mechanicam intentis ea puncta Focos appellabimus. Centra dixissemus [...], nisi in Hyperbola & Ellipsi conici authores aliud punctum centri nomini appellarent. Focus igitur in circulo unus est [...] isque idem qui & centrum: in Ellipsi foci duo sunt [...] aequaliter à centro figurae remoti & plus in acutiore».

58 CAVALIERI Bonaventura, *Lo specchio ustorio, ovvero Trattato Delle Setzioni Coniche, e di alcuni loro mirabili effetti intorno al Lume, Caldo, Freddo, Suono, e Moto ancora*, Bologna: Presso Clemente Ferroni, 1632, cit. alle pp. 169-170; Bologna: Presso Gio. Battista Ferroni, 1650.

59 KIRCHER Athanasius, *Ars magna lucis e umbrae in decem Libros digesta. Quibus admirandae lucis et umbrae in mundo, atque adeò uniuersa natura, vires effectusq. vti noua, ita varia nouorum reconditorumq. speciminum exhibitione, ad varios mortalium vsus, panduntur*, Romae: Sumptibus Hermanni Scheus, Ex Typographia Ludouici Grignani, 1646.

ustori, uno parabolico, il secondo ellittico, il terzo a forma di arco di cerchio. I raggi solari che cadono nel primo e nel terzo sono stati raffigurati provenienti dall'esterno. Nello specchio ellittico, invece, che ha una forma chiusa, Kircher è stato costretto a collocare il Sole in uno dei fuochi, evocando inevitabilmente il sistema copernicano di Keplero, che in quanto gesuita non era autorizzato ad approvare.

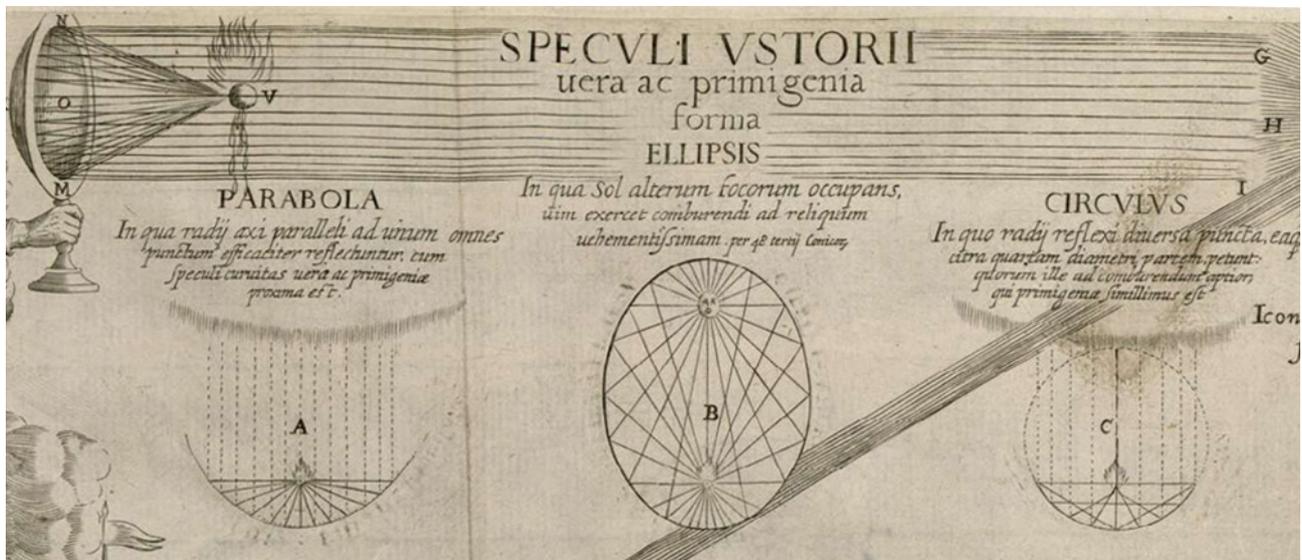


Figura 3 – Specchi ustori parabolico, ellittico e circolare. Da Athanasius Kircher, *Ars magna lucis et umbrae*, 1646.

8. L'espansione dell'universo secondo Roberto Grossatesta

Un precedente della cosmologia su base ottica di Galileo è costituito dalla cosmogonia di Roberto Grossatesta (circa 1175-1253). Nel suo trattato *De luce seu inchoatione formarum* (La luce, o il principio delle forme), scritto intorno al 1225, il filosofo francescano, con un riferimento implicito a Gn 1, 3-5 che pone la luce come prima creatura, afferma che essa «di per sé diffonde se stessa in ogni direzione, in modo che da un punto di luce istantaneamente sarà generata una sfera di luce grande a piacere». Ma poiché la luce è la «prima forma corporea», anzi «è la corporeità stessa», «essa all'inizio del tempo ha esteso la materia». ⁶⁰ Temo che l'argomentazione con cui Grossatesta pretende di dimostrare che questa espansione deve dar luogo a un universo finito sia paralogistica. In ogni caso,

nel modo in cui si è detto, la luce [*lux*], estendendo la materia prima nella forma di una sfera, e rarefacendone al massimo [*ad summum rarefaciens*] le parti estreme, completò nella sfera più esterna le potenzialità della materia, e non la lasciò suscettibile di altre modificazioni [*susceptibilem ulterioris impressionis*]. ⁶¹

In altri termini, la luce-materia si rarefa espandendosi, tanto più quanto più è giunta lontano dal centro dell'espansione. Quando la sua parte più esterna si è

60 GROSSATESTA Roberto, *De luce* (testo in *Die Philosophischen Werke des Robert Grosseteste, Bischofs von Lincoln*, a cura di Ludwig Baur, Münster: Aschendorff, 1912, pp. 51-59, reperibile nella pagina web <<http://www.grosseteste.com/cgi-bin/textdisplay.cgi?text=de-luce.xml>>, citt. alle pp. 51-52).

61 Ivi (pp. 54).

rarefatta al massimo, il processo subisce un'interruzione. Questa parte esterna della sfera non può più subire modificazioni perché ha esaurito le sue potenzialità, e si stabilizza dando luogo al firmamento, cioè all'ottavo cielo, quello delle stelle fisse. L'espansione dunque cessa, ma non è impossibile che, per una sorta di rimbalzo, si modifichi la luce-materia meno rarefatta, al di sotto del firmamento.

Il primo corpo, che è il firmamento [continua Grossatesta], completato in questo modo espande il suo lume [*expandit lumen suum*] da ogni sua parte di se stesso verso il centro dell'universo. [...] Questo lume, espanso e raccolto [*lumen [...] expansum et collectum*] dal primo corpo verso il centro dell'universo, riuni insieme la massa che esisteva al di sotto del primo corpo; e poiché il primo corpo non può essere diminuito in quanto completo e immutabile, e inoltre non può in uno spazio essere fatto il vuoto, fu necessario nello stesso riunirsi di questa massa che le parti più esterne fossero estese e disgregate. Quindi le parti più interne della suddetta massa divennero più dense e quelle più esterne più rarefatte; e questo lume [*lumen*] aveva un così grande potere di riunire, e riunendo di separare, che le parti più esterne della massa contenuta sotto il primo corpo furono rese sottili e rarefatte al massimo grado [*ad summum subtiliarent et rarefacerent*]. E così, nelle parti più esterne della massa in questione, venne a essere la seconda sfera, completa e non più capace di ricevere alcuna modificazione. Tale è il completamento e la perfezione della seconda sfera, che il lume [*lumen*] è generato a partire dalla prima sfera, e la luce [*lux*], che è semplice nella prima sfera, nella seconda è raddoppiata.⁶²

A questo punto, il processo si ripete e il *lumen* del secondo cielo ne crea un terzo, il terzo un quarto, e così via, fino a giungere all'ottavo cielo – contando dall'esterno – cioè a quello della Luna e, ancora più oltre, alle quattro sfere dei quattro elementi nel mondo sublunare, generando l'intero cosmo aristotelico. In ognuna delle fasi del suo svolgimento il processo lascia in direzione del centro delle sfere una materia più densa, cosicché anche le sfere sono sempre più dense procedendo verso il centro. Abbiamo qui un analogo fisico della metafisica della luce di Dionigi Areopagita, esposta soprattutto nel suo trattato *La gerarchia celeste*, secondo la quale la luce divina riflessa dagli ordini angelici più alti a quelli più bassi si affievolisce di grado in grado nella sua discesa.

Non sono sicuro che questa cosmogonia sia logicamente coerente, ma recentemente un gruppo di cosmologi, fisici e medievisti ha «riformulato la descrizione latina [di Grossatesta] nei termini di un modello matematico moderno» (la *figura 4* che riproduce due immagini generate con il computer a partire dalle equazioni di questo modello).⁶³ D'altra parte, è comprensibile che il paragone tra questa espansione dell'universo a partire da un punto e la teoria *big bang* sia da tempo un luogo comune della storiografia filosofica.

Per quanto ci riguarda, va notata la somiglianza di questa teoria con quella antico-greca delle «corone di fuoco» di cui abbiamo parlato nel paragrafo 5 (in particolare nella versione di Anassimandro, in cui il formarsi dell'ultima sfera

62 Ivi (pp. 54-55).

63 Richard G. Bower, Tom C. B. Mc Leish, Brian K. Tanner, Hannah E. Smithson, Cecilia Panti, Neil Lewis e Giles E. M. Gasper, "A Medieval Multiverse: Mathematical Modelling of the 13th Century Universe of Robert Grosseteste", *Proceedings of the Royal Society. A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 470, n. 2167, 2014, pp. 20140025-20140025, anche in <<http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1403/1403.0769.pdf>>. La cit. è tratta dall'abstract. La figura 4 riproduce le fig. 3 e 4 dell'articolo. A Cecilia Panti, storica della filosofia medievale, dobbiamo l'edizione di Roberto Grossatesta, *La luce*, Pisa: PLUS. Pisa University Press, 2011, e *Robert Grosseteste's De luce. A Critical Edition*, in *Robert Grosseteste and His Intellectual Milieu. New Editions and Studies*, a cura di John Flood, James Ginther e Joseph W. Goering, Toronto: Pontifical Institute of Mediaeval Studies, 2013.

precede quella delle altre) e, soprattutto, con il sistema eliocentrico descritto da Galileo nella lettera a Dini. Sia in Grossatesta che in Galileo abbiamo una cosmologia costruita, sotto l'égida della metafisica della luce di Dionigi Areopagita, su basi ottiche, e in particolare sulle proprietà della luce, nella quale l'universo è generato da un movimento pulsante della luce dal centro alla periferia del sistema, e ritorno.⁶⁴

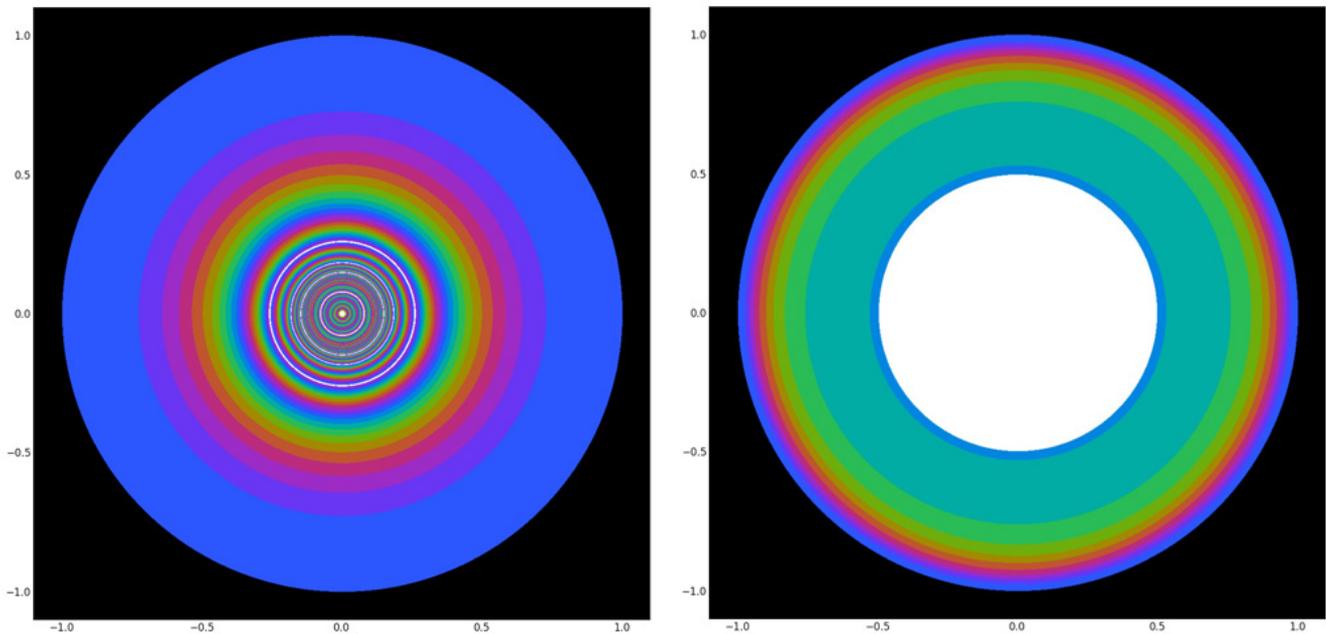


Figura 4 – La prima immagine è a rappresentazione bidimensionale a «falsi colori» delle sfere celesti generata da un «modello di Grossatesta [Grosseteste's model]» in cui le sfere sono «completamente trasparenti». Questo modello ha però il difetto di dar luogo a un numero eccessivo di sfere. La seconda immagine è la rappresentazione bidimensionale a «falsi colori» delle sfere celesti generata da una variante del modello in cui le sfere non sono «completamente trasparenti» e risultano di conseguenza in numero di 10 (inclusa la sfera centrale bianca che rappresenta il mondo sublunare). Da Richard G. Bower et al., *A Medieval Multiverse*, 2014.

ALIA 4

48

I nomi di Grossatesta e Galileo sono stati frequentemente associati perché il metodo di «risoluzione e composizione» (analisi e sintesi, induzione e deduzione), ovvero il metodo scientifico caratterizzato dal processo circolare che dai dati empirici conduce alla legge, e da questa per predizione ai dati empirici, potrebbe essere giunto a Galileo proprio da Grossatesta, attraverso «la tradizione degli studi logici della scuola medica che a Padova, fin dall'inizio del sec. XIV, s'era instaurata nel clima dell'aristotelismo averroistico», e in particolare a Giacomo Zabarella (1533-1589).⁶⁵ Forse non è necessario supporre un diretto influsso di Grossatesta sulla cosmologia ottica di Galileo, il quale però avrebbe potuto leggere il *De luce* in un manoscritto italiano delle opere fisiche grossatestiane, circa

64 AGNOLI Francesco, "Grossatesta, il Big Bang nel '200", *Avvenire*, 11 agosto 2007, scrive che la teoria di Grossatesta, «è il caso di ricordarlo, [...] fu ripresa da Galileo Galilei in una lettera del 1615 a monsignor Pietro Dini, in cui partendo dal fiat lux del Genesi, ipotizzava appunto l'origine dell'universo da un punto di luce energia». La citazione della lettera a Dini, che non può che essere quella che stiamo commentando, è probabilmente stata fatta a memoria ed è inesatta, ma l'annotazione conferma la convergenza della cosmologia galileiana del 1615 e quella di Grossatesta. Si veda anche, dello stesso autore, *Roberto Grossatesta. La filosofia della luce*, Bologna: ESD. Edizioni Studio Domenicano, 2007, dove la lettera a Dini non è citata, ma che associa Galileo e Grossatesta a proposito dell'«unificazione di fisica celeste e fisica terrestre» (pp. 89-90, nota 133), sviluppa l'analogia tra il *big bang* di Grossatesta e quello della cosmologia contemporanea (pp. 92-93) e contiene la citazione del passo di Ricasoli Rucellai che trascriverò tra qualche riga.

65 BRUNETTI FRANZ, "Introduzione", in G. Galilei, *Opere*, a cura di F. Brunetti, Torino: UTET, 1980, vol. I, p. 30-31.

del 1400, conservato alla Biblioteca Marucelliana di Firenze.⁶⁶ Inoltre vi è una testimonianza di Orazio Ricasoli Rucellai (1604-1673), secondo la quale il «signor Galileo nostro» pensava che

la luce fosse il cominciamento universale della natura, e ciò imperocché credeva, che la luce fosse l'estrema espansione, cioè l'ultima rarefazione che dar si potesse: dal qual primo principio tutte le cose, condensandosi essa, dove più e dove meno, si componessero, sino alla più spessa e fitta condensazione, anche delle pietre più dure et impenetrabili. [...] Se la luce nasce dal fuoco [conclude Ricasoli Rucellai], può dirsi che il fuoco sia il principio di tutte le cose, come dice Eraclito.⁶⁷

Ricasoli Rucellai non era stato un vero discepolo di Galileo, come amava far credere, e lo aveva incontrato solo occasionalmente. Ma non vi sono particolari motivi per dubitare di questa testimonianza, che indubbiamente fa pensare a Grossatesta, non solo per il ruolo principale che Galileo avrebbe dato alla luce, ma anche per le idee di un'«estrema espansione, [...] ultima rarefazione» della luce (Grossatesta: «*expandit lumen suum*», «*ad summum rarefaciens*», «*ad summum [...] rarefacient*»). Ancora, si può notare che in un passo non citato precedentemente Grossatesta parla della luce primigenia come di un «corpo spirituale, o se si preferisce uno spirito corporale [*corpus spirituale, sive mavis dicere spiritus corporalis*]», e che analogamente Galileo nella lettera a Dini definisce la luce «sostanza spiritosissima» e «spirito» pur sottolineandone il carattere fisico.

9. Il cuore macrocosmico

Resta da accennare al paragone che nella lettera a Dini Galileo fa tra la circolazione cosmica della luce, raccolta e ridistribuita dal Sole, e la circolazione degli umori – all'epoca il processo della circolazione sanguigna cominciava appena ad essere noto⁶⁸ – nei corpi degli animali dalle membra al cuore e dal cuore alle membra. Si tratta, dichiaratamente, di una metafora, che Galileo aveva già accennato nella lettera a Benedetto Castelli del 21 dicembre 1613, dove definiva il sole «strumento e ministro massimo della natura, quasi cuor del mondo».⁶⁹ Nella lettera alla granduchessa Cristina utilizzerà quasi le stesse parole, parlando del Sole come «ministro massimo della natura e in certo modo anima e cuore del mondo», e aggiungerà che esso

infonde a gli altri corpi che lo circondano non solo la luce, ma il moto ancora, col rigirarsi in sé medesimo; sì che, nell'istesso modo che, cessando 'l moto del cuore animale, cesserebbono tutti gli altri movimenti delle sue membra, così, cessando la conversione del Sole, si fermerebbono le conversioni di tutti i pianeti.⁷⁰

La metafora aveva già corso nell'Antichità nel quadro della concezione del cosmo inteso, per citare la formula del *Timeo* di Platone, come un «unico vivente».⁷¹

66 Biblioteca Marucelliana C. 163.

67 RICASOLI RUCELLAÏ Orazio, *Dialoghi filosofici*, "Eraclito. Dialogo quarto", in *I manoscritti palatini di Firenze*, a cura di Francesco Palermo, vol. III, Firenze: Cellini, 1868, p. 290.

68 Secondo MASON F. S., "Scienza e religione nell'Inghilterra del XVII secolo", in *Saggi sulla rivoluzione inglese del 1640*, a cura di Christopher Hill, Milano: Feltrinelli, 1957, 19712, p. 292, «fu il riformatore Michael Servetus (1509-1553) che per primo, in un breve capitolo della sua opera teologica *Christianismi restitutio* [*Restituzione del Cristianesimo*, 1533], avanzò la teoria della circolazione del sangue». Come vedremo tra poco, sarà William Harvey quasi un secolo dopo a dare la prima dimostrazione sperimentale della teoria.

69 OG, vol. V, p. 288.

70 Ivi, p. 345.

71 PLATONE, *Timeo*, 30 d.

La troviamo nel *Commento al Timeo* di Adrasto di Afrodisia (sec. II), che conosciamo in quanto ampiamente citato in un'opera di Teone di Smirne sulle conoscenze matematiche necessarie alla comprensione di Platone (e nel *Commento al Timeo* di Calcidio). Adrasto sosteneva la teoria secondo cui Venere e Mercurio orbitano intorno al Sole e non intorno alla Terra, motivata dal fatto che, come scrive Teone, i due pianeti, «che hanno un movimento uguale a quello del Sole, appaiono sempre vicino ad esso, e a volte questi due astri lo seguono, a volte lo precedono». ⁷² L'ipotesi, che riappare tra IV e V secolo in Macrobio e Marziano Capella, ⁷³ e nel IX secolo, applicata a tutti i pianeti, in Giovanni Scoto Eriugena, ⁷⁴ anticipa quella di Tycho Brahe, poiché come nota Paul Moraux, «nel sistema geocentrico si trova un piccolo sistema, che possiamo designare come solare». ⁷⁵ Teone-Adrasto afferma che «questa posizione e questo ordine [dei due pianeti] sono tanto più veri in quanto il Sole, caldo per essenza, è il focolare del mondo, in quanto mondo e animale, e per così dire il cuore dell'universo». Si noti che qui il Sole è esplicitamente identificato con il «focolare del mondo», cioè con il fuoco centrale. Per giustificare il fatto che da ciò non ne derivi la verosimiglianza di una cosmologia pienamente eliocentrica, Teone-Adrasto aggiunge che «nei corpi animati, il centro del corpo, cioè dell'animale, è diverso dal centro del volume». Così nell'uomo, «il centro della creatura animata è nel cuore sempre in movimento e sempre caldo, e a causa di ciò fonte di ogni facoltà dell'anima», ma «il centro del volume è diverso: è situato circa nell'ombelico». ⁷⁶

Il Sole sarebbe insomma il Cuore del mondo, pur restando la Terra nel suo centro geometrico. Teone, precedentemente, aveva affermato che «certi Pitagorici [...] vogliono [...] che il cerchio del Sole sia nel mezzo dei pianeti [ovvero che il Sole sia il quarto dei sette pianeti ruotanti intorno alla Terra], come se fosse il cuore dell'universo e il più adatto a comandare». ⁷⁷ Anche Proclo parla del Sole come del «cuore del mondo», ⁷⁸ e Macrobio lo definisce «cuore del cielo». ⁷⁹ Plutarco scrive che «il cosmo [...] è un essere vivente», e «il Sole distribuisce luce e calore come il cuore fa col sangue e il respiro». ⁸⁰

Nel Rinascimento l'idea del Sole come cuore del mondo torna in voga, anche in relazione alla concezione dell'uomo come microcosmo. Paracelso, per esempio, definiva il cuore «sole microcosmico». ⁸¹ È anzi possibile che sia stata

72 TEONE DI SMIRNE, *Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium*, III, 13 (Théon de Smyrne, *Exposition des connaissances mathématiques utiles pour la lecture de Platon*, testo greco e trad. di Jean Dupuis, Paris: Hachette, 1892, p. 225).

73 MACROBIO, *In Somnium Scipionis*, I, 19; MARZIANO CAPPELLA, *De nuptiis Philologiae et Mercurii*, VIII, 854-857.

74 GIOVANNI SCOTO ERIUGENA, *Periphyseon*, III, 697 d.

75 MORAUX Paul, *L'Aristotelismo presso i Greci [Der Aristotelismus bei den Griechen von Andronikos bis Alexander von Aphrodisia]*, 1884, Milano: Vita e Pensiero, 2000, vol. II, tomo I, cap. 4, p. 301, che dell'*Expositio rerum mathematicarum* cita led. a cura di Edouard Hiller, Leipzig: Teubner, 1878, 186, 24 - 187, 13.

76 TEONE DI SMIRNE, *Expositio rerum mathematicarum*, III, 33 (p. 303). Cfr. MORAUX, 1884, p. 302 (che cita l'edizione Hiller, 187, 13 - 188, 7), e fa notare che, nonostante le sue posizioni cardiocentriche in fisiologia, Aristotele «mai però accenna al fatto che nell'universo il Sole detenga la medesima funzione vitale del cuore nel vivente».

77 Ivi, III, 15 (p. 227). Cfr. MORAUX, 1884, p. 302, nota 78 (che cita l'edizione Hiller, 138, 16-17). Alle pp. 302-303 e nota 79 alcuni riferimenti bibliografici relativi a questa tematica nei testi stoici e in particolare in Posidonio.

78 PROCLO, *Inno a Helios*.

79 MACROBIO, *In Somnium Scipionis*, I, 20.

80 PLUTARCO, *De facie quae in orbe lunae apparet*, 15 (*Il volto della luna*, cit., pp. 69-70).

81 PARACELUSUS Theophrast von Hohenheim, *Elf Traktat von Ursprung, Ursachen, Zeichen und Kur einzelner Krankheiten*, circa 1520, estratto riprodotto in Paracelsus, *Essential Readings*, a cura di Nicholas Goodrik-Klarke, Berkeley (California): North Atlantic Books, 1999, p. 44.

proprio questa analogia a stimolare la teoria della circolazione sanguigna, dal momento che William Harvey (1578-1637), che per primo ne diede una dimostrazione sperimentale, «cercò costantemente nei corpi terreni esempi del movimento circolatorio – di cui la circolazione del sangue era il primo – per dare loro condizioni di parità con quello dei corpi celesti che si riteneva superiore». ⁸² Per tornare alla nostra metafora, Harvey scrive che «il cuore può quindi ben essere designato come [...] il sole del microcosmo, come analogamente il Sole può ben essere designato il cuore del mondo». ⁸³

Come si è visto, Teone-Adrasto identifica il fuoco centrale con il cuore macrocosmico, anticipando quello che è un luogo comune degli eliocentristi dell'inizio dell'età moderna, ma che, come si diceva, non rende giustizia alla dottrina di Filolao, i cui orizzonti sono assai più ampi di quella della cosmologia elio o geocentrica. Ci si potrebbe però chiedere se non vi sia stato nel Rinascimento qualcuno che abbia preso Filolao sul serio. Ebbene, cercando un corrispettivo iconografico della similitudine del Sole come cuore del mondo, mi sono ricordato di un'immagine che, rivista a distanza di tempo, mi è parsa poter essere un indizio – l'unico a mia conoscenza ⁸⁴ – della sopravvivenza all'epoca della rivoluzione copernicana dell'idea di un fuoco centrale *non* identificato al Sole. Si tratta di una formella quadrata di marmo nero incisa, che probabilmente decorava l'edificio della Certosa di Saint-Denis d'Orque, appartenuta all'archeologo e studioso di simbolismo Louis Charbonneau-Lassay, che l'ha studiata e riprodotta per mezzo di un'incisione su legno in un suo articolo del 1924 (*figura 5*). ⁸⁵ Il bassorilievo, che Charbonneau data su basi stilistiche al terzo quarto del Cinquecento, rappresenta un Sacro Cuore fiammeggiante circondato da due fasce circolari, una con i pianeti, l'altra con le costellazioni zodiacali. Come notò a suo tempo René Guénon, il contesto astronomico «caratterizza espressamente [questo cuore] come “Centro del Mondo”». ⁸⁶ La corona fiammeggiante che lo circonda fa pensare a prima vista a una raffigurazione precocemente eliocentrica. Tuttavia, guardando meglio, nella fascia circolare dei pianeti si nota il simbolo del Sole, anch'esso orbitante intorno al cuore. D'altra

82 MASON, 1957, p. 294.

83 HARVEY William, *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*, 1628, cap. 8 (*Trattato anatomico sul movimento del cuore e del sangue negli animali*, in idem, *Opere*, a cura di Franco Alessio, Torino: Boringhieri, 1963, p. 59).

84 RUBBIANI Alfonso, con l'articolo “L'orologio del comune di Bologna e la sfera del 1451”, *Atti e Memorie della R. Deputazione di Storia Patria per le province di Romagna*, s. III, vol. XXVI, 1908, in estratto Bologna: Zanichelli, 1908, aveva diffuso la leggenda che l'orologio astronomico di Bologna costruito nel 1451 fosse il «primo e unico a mostrare nel suo quadrante un'immagine del mondo diversa dal sistema Tolomaico» (p. 3 dell'estratto), cioè «il mondo come lo supposero nell'antica Grecia i discepoli di Pitagora, e anzitutto Filolao di Taranto» (p. 4), e in particolare avesse al centro del quadrante una raffigurazione del fuoco centrale. Rubbiani si basava sul fatto che tra i frammenti superstiti di quell'orologio ci fosse un oggetto di rame dorato in «forma di stella fiammeggiante» (p. 17) e che i documenti coinvolgano nella costruzione dell'orologio il dotto bizantino Bessarione, il quale «cita volentieri nella sua difesa di Platone [il *De placitis philosophorum*] [...], che forse egli aveva portato seco dall'Oriente, se pure quell'opera attribuita a Plutarco non era già in Italia tra gli altri [libri] appunto di Plutarco portati da Grecia da Giovanni Aurispa nel 1423» (p. 15). Purtroppo, come fece notare molti decenni dopo SIMONI Antonio, “L'orologio pubblico di Bologna del 1451”, *Culta Bononia. Rivista di studi bolognesi*, anno V, n.1, 1973, molti orologi dell'epoca avevano al centro un “astro fiammeggiante”, che però era la Terra, aristotelicamente rappresentata come circondata dalle sfere degli altri tre elementi, la più esterna delle quali è quella del fuoco.

85 CHARBONNEAU-LASSAY Louis, “Le marbre astronomique de la Chartreuse de Saint-Denis d'Orques”, *Regnabit*, anno III, n. 9, 1924 (*Il marmo astronomico della Certosa di Saint-Denis D'Orques*, in idem, *Il Giardino del Cristo ferito. Il Vulnerario e il Florario del Cristo*, a cura di PierLuigi Zoccatelli, Roma: Arkeios, 1995). La formella, che ha il lato di 20 cm, è conservata al Musée Charbonneau-Lassay di Loudun.

86 René Guénon, “Le coeur rayonnant et le coeur enflammé », *Études Traditionnelles*, n. 252, 1946, poi in idem, *Symboles fondamentaux de la Science sacrée*, Paris : Gallimard, 1962, come cap. 69 (*Simboli della Scienza sacra*, Milano, Adelphi, 1975, cit. a p. 355).

parte, sia dal punto di vista simbolico che da quello strettamente iconografico, non si direbbe che quest'ultimo sia da identificare con la Terra. Inoltre, nella fascia dei pianeti c'è, oltre ai simboli dei sette pianeti, un ottavo simbolo: una piccola croce che potrebbe rappresentare proprio la Terra. All'epoca non esisteva un simbolo astronomico della Terra, che in genere non era considerata un pianeta, e se questa ipotesi potesse essere confermata l'anonimo artista ne avrebbe scelto uno assai simile a quello usato attualmente⁸⁷ (e a quanto ne so non prima del XIX secolo), che consiste in una croce inscritta in un cerchio. In definitiva, il cuore fiammeggiante del «marmo astronomico» della Certosa di Saint-Denis d'Orques potrebbe essere un'applicazione al simbolismo cristiano della teoria del fuoco centrale di Filolao.

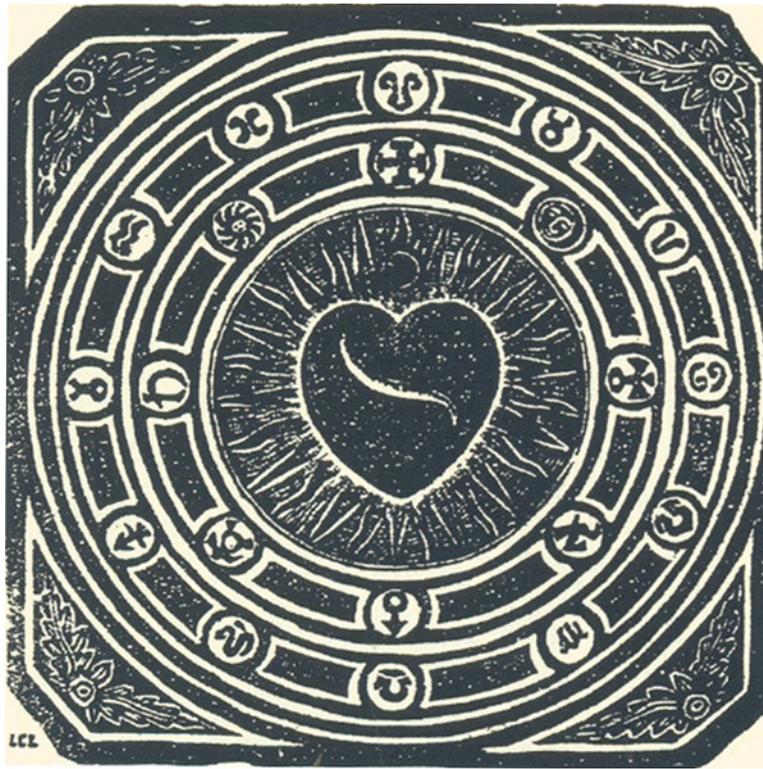


Figura 5 – Il «marmo astronomico» della Certosa di Saint-Denis d'Orques (Loudun, Musée Charbonneau-Lassay). Incisione di L. Charbonneau-Lassay.

87 Vedi, per esempio, nel website della NASA, la pagina <http://solarsystem.nasa.gov/multimedia/display.cfm?IM_ID=167>, consultata nel 2015.

ALIA

Revista de Estudios Transversales

Barcelona, 23 de marzo 2015

Asociación de Apertura Crítica

ISSN: 2014-203X