



Astronomia e contemplazione nell'opera di Keplero

*Alessandro Giostra**

Introduzione

I protagonisti della Rivoluzione Scientifica moderna hanno generalmente condiviso l'idea di un universo come globale armonia matematica creata da Dio. Nella loro visione l'uomo, in quanto fatto a immagine e somiglianza del Creatore, condivide gli archetipi matematici con i quali l'universo è stato creato, rendendosi così partecipe, seppur in modo parziale, della conoscenza universale divina. In alcuni di questi autori emergono con forza i temi della bellezza del creato, e della precisione e del rigore logico della matematica come chiavi interpretative di quella stessa bellezza.

*Alessandro Giostra, socio della Stanley Jaki Society e della Deputazione di Storia Patria (Ancona), insegna filosofia e storia presso il Liceo Scientifico 'Orsini' di Ascoli Piceno. È collaboratore del Master in Scienza e Fede del Ateneo Pontificio *Regina Apostolorum*. È autore di diversi lavori nel campo della storia del pensiero filosofico e scientifico. Collabora come recensore di volumi riguardanti il suo ambito di ricerca con il portale DISF della Pontificia Università della Santa Croce e con le riviste internazionali *Reviews in Religion and Theology*, *Philosophy in Review* e *The Seventeenth Century News*.

Tra questi autori, Keplero (1571-1630) non è solo ricordato per la scoperta delle tre leggi sul moto planetario, rivelatesi poi indispensabili per la sintesi di Newton (1642-1727). Fin dai primi anni della sua attività l'astronomo di Tubinga ha accolto con entusiasmo la teoria di Niccolò Copernico (1473-1543), appresa dal suo maestro Michael Mästlin (1550-1631). Keplero, dunque, è stato un fedele interprete dell'impostazione copernicana, anche se l'eliminazione delle sfere celesti, già sostenuta dal suo predecessore Tycho Brahe (1546-1601), e l'idea del percorso ellittico dei pianeti, si discostano dalla cosmologia dell'astronomo polacco. Il realismo della teoria astronomica, la fisionomia matematica dell'universo come parte integrante della rivelazione e la concezione del cosmo strutturato sul modello della Trinità, sono le caratteristiche peculiari del pensiero dell'astronomo tedesco, che ha visto nella scienza una via privilegiata per la contemplazione dell'opera divina.

In questo lavoro sono stati presi in considerazione, tradotti e riportati in ordine cronologico, alcuni passi tratti dalle sue opere e dal suo epistolario. Le parole di Keplero denotano in modo inequivocabile come nella sua concezione la conoscenza scientifica e la dimensione teologica siano due aspetti complementari dell'attività di ricerca¹.

Il *Mysterium Cosmographicum*

Keplero comincia ad attirare su di sé l'attenzione della comunità degli astronomi nel 1596 con la pubblicazione del *Mysterium Cosmographicum*, lavoro nel quale intende unire teologia, matematica e struttura fisica dell'universo in una globale impostazione cosmologica. La sua teoria tenta di fornire una spiegazione del perché i pianeti siano sei, e anche di connettere tale spiegazione con l'esistenza dei cinque solidi platonici regolari (cubo, tetraedro, dodecaedro, icosaedro, ottaedro)². Più in particolare, secondo Keplero questi solidi possono essere circoscritti e iscritti nelle sei sfere contenenti le orbite dei pianeti. In

¹ La maggior parte delle citazioni in questo lavoro sono riprese da: J. KEPLER, *Gesammelte Werke*, a cura di M. CASPAR E W. VON DYCK, C.H. BECK, Munchen 1938. Da ora in poi i riferimenti a questa raccolta saranno indicati in parentesi con la sigla GW, seguita dal numero del volume in cifre romane e da quello delle pagine.

² PLATONE, *Timeo*, 54d-55c.

questo modo si spiegherebbero non solo le ragioni del numero dei pianeti stessi, ma anche in che modo le loro distanze, dalle quali dipendono i loro movimenti, presentino rapporti matematici assolutamente precisi.

All'inizio di questo lavoro, nella dedica al barone Von Herberstein, Keplero dichiara l'ispirazione religiosa che lo ha guidato, proponendo un'immagine del mondo fondata sulla nota metafora del libro della natura:

“Niente vi è di più prezioso e di più bello di questo tempio pieno di luce di Dio [...] e questo è quel libro della natura tanto celebrato nelle Sacre Scritture [...] perché noi cristiani dovremmo provare poco piacere nel contemplarlo dal momento che è nostro compito onorare Dio nel giusto modo, adorarLo e ammirarLo?”³.

Questo concetto ha precise radici bibliche: oltre al *Salmo* 18,⁴ nel quale i cieli testimoniano la magnificenza della creazione, Keplero fa riferimento al significato della *Sapienza* 11,20 nel quale viene annunciata l'armonia matematica dell'universo⁵:

“per quegli (inni), (Davide) trasse ispirazione dall'ammirazione dei cieli. Infatti scrive: i cieli narrano la gloria di Dio [...] noi vediamo in che modo Dio, come un architetto umano, abbia intrapreso la formazione del mondo secondo ordine e regola, e come abbia misurato ogni cosa in maniera tale che si potrebbe pensare non che l'attività umana abbia preso spunto dalla natura, ma che Dio stesso, nello svolgimento della creazione, abbia preso spunto dall'attività dell'uomo, che è comparso sulla terra più tardi”⁶.

³ “Nihil preciosius, nihil pulchrius hoc lucidissimo Dei templo [...] Atqui hic est ille liber Naturae, tantopere sacris celebratus sermonibus [...] Nam cur Christiani minus hac contemplatione nos oblectaremus; quorum proprium est, Deum vero cultu celebrare, venerari, admirari?” (GW I,5).

⁴ “caeli enarrant gloriam Dei, et opera manuum eius annuntiat firmamentum”.

⁵ “omnia in mensura, et numero et pondere disposuisti”.

⁶ “quibus argumenta ex admiratione coelorum deducit. *Coeli enarrant*, inquit, *gloriam DEI* (GW I,5) [...] cernimus, vti Deus instar alicuius ex nostratibus Architectis, ordine et norma ad mundi molitionem accesserit, singulaque sit ita dimensus; quasi non ars naturam imitaretur, sed Deus ipse ad hominis futuri morem edificandi, respexisset” (GW I,6).

Lo studio dell'universo rappresenta una vera e propria vocazione per l'essere umano, creato simile a Dio proprio perché sia in grado di risalire dall'osservazione dei fenomeni alle loro cause essenziali. Per questo motivo la natura presenta un'eccezionale ricchezza di eventi, in modo da consentire allo spirito dell'uomo la possibilità di un esercizio continuo⁷. Questi principi vengono ribaditi nella Prefazione all'opera, nella quale viene anche definita la perfetta regolarità geometrica del mondo come risultato della creazione:

“il mio proposito, o lettore, è di dimostrare in questo libro che Dio, nella creazione di questo universo in movimento e nella disposizione dei cieli, si sia fondato sui cinque solidi regolari della geometria, già conosciutissimi dai tempi di Pitagora e Platone fino a noi, e che Egli abbia adattato, in accordo con le loro caratteristiche, il numero dei cieli, le loro proporzioni e il rapporto dei loro moti”⁸.

Keplero dimostra di essere un genuino interprete della Rivoluzione Scientifica, cioè quel percorso che ha definitivamente avviato la visione quantitativa dell'universo. La quantità è l'essenza della realtà materiale e ne garantisce la comprensibilità, essendo presente fin dall'inizio nella mente di Dio, per poi essere condivisa dalla mente umana.

“La materia è stata ciò che Dio ha creato all'inizio. Se conosciamo la definizione di materia, credo sarà ben chiaro perché Dio ha creato la materia e non altro all'inizio dei tempi. A mio giudizio, ciò che Dio ha voluto è stata la quantità. Per raggiungere il suo scopo ha avuto bisogno di ogni cosa relativa all'essenza della materia e la quantità è una forma della materia in quanto tale e il fondamento

⁷ “ita non immerito dicere possumus, propterea tantam in rebus inesse varietatem, tamque reconditos in coelorum fabrica thesauros; vt nunquam deesset humanae menti recens pabulum, ne fastidiret obsoletum, neu quiesceret, sed haberet in hoc mundo perpetuam exercendi sui officinam” (GW I,6).

⁸ “propositum est mihi, lector, hoc libello demonstrare, quod Creator Optimus maximus, in creatione Mundi huius mobilis, et dispositione Coelorum, ad illa quinque regularia corpora, inde a PYTHAGORA et PLATONE, ad nos vsque, celebratissima respexerit, atque ad illorum naturam coelorum numerum, proportiones, et motuum rationem accommodaverit”(GW I,9).

della sua stessa definizione. Dio ha voluto che la quantità esistesse prima di tutte le cose”⁹.

Il suo contemporaneo Galileo Galilei (1564-1642) ha espresso una concezione simile. In uno dei suoi passi più famosi, alla fine della prima giornata del *Dialogo dei Massimi Sistemi*, egli distingue una conoscenza estensiva e totale, esclusiva di Dio, e una intensiva che spetta all'uomo¹⁰. In queste pagine Galilei chiarisce la natura divina della conoscenza matematica, ribadendo il suo carattere di necessità già affermato nel *Saggiatore*¹¹. L'uomo ha a disposizione una conoscenza di tipo intensivo che, seppur limitata rispetto a quella di Dio per le dimensioni e i tempi di acquisizione, è assoluta come quella divina. Anche Galilei, dunque, conferma il principio cristiano di un uomo al vertice dell'universo, creato ad immagine e somiglianza del Creatore, e pienamente in grado di cogliere la verità delle leggi matematiche della natura.

In Keplero l'universo, in quanto creatura, riflette la razionalità del suo Autore, tanto che la sua struttura è modellata sulla base della Trinità: il sole rappresenta il Padre, la sfera delle stelle fisse il Figlio, e lo spazio tra il centro e l'estremità lo Spirito Santo. Si tratta di una chiara istanza del realismo geometrico dello scienziato tedesco. L'astronomia, come studio della creazione e contemplazione della sua bellezza, non può limitarsi a salvare i fenomeni, ma deve stabilire dei rapporti precisi fondandosi su modelli geometrici assoluti:

“Dio, tuttavia, ha aggiunto qualcos'altro di ancora più eccelso: l'immagine di Dio Unitrino in una superficie sferica, cioè del Padre nel

⁹ “Corpus erat id, quod initio Deus creavit: cuius definitionem si habeamus, existimo mediocriter clarum fore, cur initio corpus non aliam rem Deus creaverit. Dico quantitatem Deo fuisse propositam: ad quam obtinendam omnibus opus fuit, quae ad corporis essentiam pertinent: ut ita quantitas corporis, quatenus corpus, quaedam forma, Definitionisque origo sito. Quantitatem autem Deus ideo ante omnia existere voluit” (GW I,23).

¹⁰ G. GALILEI, *Opere. Edizione Nazionale a cura di Antonio Favaro*. Firenze, Giunti-Barbera 1890-1909, vol. VII, pp. 127-131.

¹¹ *Ibidem*, VI 232

centro, del Figlio nella superficie e dello Spirito nella regolarità del rapporto tra il centro e la circonferenza”¹².

Lo scienziato tedesco si ispira chiaramente al *Timeo* di Platone, adattando i contenuti di questo dialogo ai principi della teologia cristiana e al suo modello scientifico. Nel *Timeo*, infatti, si parla dei cinque solidi perfetti e di un universo animato, visto come l’opera più perfetta possibile realizzata dal demiurgo:

“Diciamo dunque per quale ragione l’artefice realizzò la generazione e quest’universo. Egli era buono, e in chi è buono non si genera mai alcuna invidia riguardo a nessuna cosa: essendone dunque esente, volle che tutto fosse generato, per quanto era possibile, simile a lui. Se si accettasse da uomini assennati questa ragione come quella più fondata della generazione e del cosmo, la si accetterebbe nel modo più corretto. Volendo infatti il dio che tutte le cose fossero buone, e nessuna, per quanto possibile, cattiva, prendendo così quanto vi era di visibile e non stava in quiete, ma si muoveva sregolatamente e disordinatamente, dallo stato di disordine lo riportò all’ordine, avendo considerato che l’ordine fosse assolutamente migliore del disordine. Non era lecito e non è possibile all’essere ottimo fare altro se non ciò che è più bello: ragionando dunque trovò che dalle cose che sono naturalmente visibili non si sarebbe potuto trarre un tutto che non avesse intelligenza e che fosse più bello di un tutto provvisto di intelligenza, e che inoltre era impossibile che qualcosa avesse intelligenza ma fosse separato dall’anima. In virtù di questo ragionamento, ordinando insieme l’intelligenza nell’anima e l’anima nel corpo realizzò l’universo, in modo che l’opera da lui realizzata fosse la più bella e la migliore per natura. Così dunque, secondo un ragionamento verosimile dobbiamo dire che questo mondo è un essere vivente dotato di anima, di intelligenza, e in verità generato grazie alla provvidenza del dio”¹³.

¹² “accessit tamen et alterum longe maius: Dei Trinuni imago in Sphaerica superficie, Patris scilicet in centro, Filij in superficie, Spiritus in aequalitate $\sigma\chi\acute{\epsilon}\sigma\epsilon\omega\varsigma$ inter punctum et ambitum” (GW I,23).

¹³ PLATONE, *Timeo*, 29d-30c.

Ecco come Keplero, ispirandosi al *Timeo* platonico, si esprime in quest'opera a proposito della bellezza del mondo:

“Perché dunque? Perché solo da parte del perfettissimo Creatore era assolutamente necessario che un'opera massimamente bella dovesse essere realizzata [...] Egli ha voluto imprimere nel mondo questa idea, questa struttura, così che esso diventasse quanto possibile ottimo e bellissimo; e affinché fosse in grado di acquisire questo tipo di struttura, ha creato la quantità”¹⁴.

Anche nell'epistolario kepleriano si possono reperire spunti che confermano questa sua profonda riflessione sulla conoscenza naturale. Nella sua lettera a Michael Mästlin del 3 ottobre 1595, Keplero si dimostra convinto dell'alto significato teologico delle sue ricerche: “ecco come Dio viene celebrato dal mio lavoro e anche dai miei studi astronomici”¹⁵. Un altro passo significativo si trova nella lettera del 26 marzo 1598 a Herwart Von Hohenburg (1553-1622), nobile e politico bavarese, particolarmente appassionato di discipline scientifiche. Hohenburg, che è stato in contatto con altri grandi scienziati del tempo, ha aiutato Keplero divenendo suo patrono e cercando in tutti i modi di contribuire alla sua ricerca¹⁶. In questa missiva, Keplero sottolinea il valore e il significato della ricerca astronomica, alla luce della creazione come momento essenziale della rivelazione cristiana:

“noi astronomi siamo i sacerdoti del Dio eccelso, per quanto riguarda il libro della natura, per questo è nostro compito cercare non la nostra gloria, ma quella del Creatore più di qualunque altra cosa”¹⁷.

¹⁴ “Cur enim? nisi quia a Conditore perfectissimo necesse omnino fuit, vt pulcherrimum opus constitueretur (GW I,23) [...] Hanc imaginem, hanc Idaeam mundo imprimere voluit, vt is fieret optimus atque pulcherrimus, vtque is eam suscipere posset, *Quantum* condidit (GW I,24)”.

¹⁵ “Deus ecce mea opera etiam in astronomia celebratur” (GW XIII,40).

¹⁶ M. CASPAR, *Kepler*, translated and edited by C.D. Hellmann, Abelard-Schuman, London and New York 1953, p. 80.

¹⁷ “[...] Astronomj, sacerdotes dej altissimj ex parte librij Naturae simus: decere non ingenij laudem, sed Creatoris praecipue gloriam spectare” (GW XIII, 193).

In una successiva lettera allo stesso Von Hohenburg, inviata il 9/10 aprile 1599, così Keplero si esprime in merito alla regolarità matematica della natura che conferisce all'universo l'ordine più consono:

“Queste leggi sono parte dell'ambito conoscitivo della mente umana. Dio ha voluto che noi le riconosciamo creandoci a sua immagine, in modo che potessimo condividere i suoi pensieri. Cosa c'è nella mente oltre le figure e le grandezze? Solo queste possiamo apprendere nel giusto modo, e se si può dire conformemente alla fede, la nostra comprensione in questo ambito è dello stesso tipo di quella divina, per quanto possiamo cogliere delle idee divine nella nostra vita mortale. Solo gli insensati temono che, in questo modo, noi rendiamo l'uomo simile a Dio, in quanto le decisioni divine sono impenetrabili, ma non le sue opere materiali”¹⁸.

L'Astronomia Nova e il telescopio

Nell'*Astronomia Nova*, risalente al 1609, Keplero espone le prime due leggi del moto planetario. Nell'introduzione a questo libro impiega diverse pagine nell'illustrare le ragioni per le quali la teoria eliocentrica non contraddice in alcun modo le Scritture. La Bibbia non è un libro di scienza e ogni tentativo di concordare scienza ed esegesi scritturale è destinato al fallimento¹⁹. L'unico modo per poter interpretare correttamente i passi biblici descrittivi il moto del sole e la stabilità della terra è l'adozione del principio di accomodazione:

¹⁸ “Haec sunt intra captum iudicij humani, haec nos scire deus voluit, dum ad suam nos imaginem condidit, ut in consortium earundem secum ratiocinationum veniremus. Quid enim est in mente hominis praeter numeros et quantitates? Haec sola recte percipimus, et, si pie dici potest, eodem cognitionis genere cum deo, quantum quidem in hac mortalitate de ijs percipimus. Stulte metuunt, ut hominem Deum faciamus, Consilia Deij sunt inscrutabilia, non opera corporea” (GW XIII, 309).

¹⁹ Per una conoscenza più approfondita del rapporto tra scienza e Scritture in Keplero, si rimanda a: A. GIOSTRA, Keplero e il principio di accomodazione, *Emmeciquadro*, n. 51, 2013, <http://www.ilsussidiario.net/News/emmeciquadro/Emmeciquadro-n-51/2013/12/18/SCIENZAeSTORIA-Keplero-e-il-principio-di-accomodazione/2/450644/>.

“Per l'appunto le Sacre Scritture parlano con gli esseri umani di argomenti comuni (in relazione ai quali non è loro compito istruire il genere umano), secondo le abitudini degli uomini, affinché tali argomenti siano compresi dagli uomini stessi; esse adoperano quei concetti che sono ritenuti molto chiari presso gli esseri umani, per introdurne altri più elevati e di contenuto religioso”²⁰.

Anche il rapporto tra esegesi e scienza induce a un breve confronto con il pensiero di Galilei. Nelle *Lettere Copernicane* Galilei sostiene che non bisogna partire dalla Bibbia per dimostrare una tesi scientifica, ma anche che, allo stesso tempo, si può trovare qualche conferma scientifica in alcuni passi biblici. Nella sua seconda lettera a Piero Dini (+ 1625) del 23 marzo 1615, Galilei cita il Salmo 73,16²¹ come conferma di una sua visione della luce di stampo vitalista²². Nella più importante di queste lettere, quella per Cristina di Lorena (1565-1637), dopo aver affermato la necessità di adottare il principio di accomodazione, Galileo dichiara che la teoria tolemaica non è idonea per interpretare l'episodio biblico di Giosuè che ha chiesto al sole di fermarsi (Gs 10,12-13). Secondo il pisano la migliore interpretazione del passo si baserebbe sulla teoria copernicana, nella quale è possibile trovare “il senso letterale apertissimo e facilissimo d'un altro particolare che si legge nel medesimo miracolo; il quale è, che il Sole si fermò nel mezo del cielo”²³. La concezione eliocentrica risulterebbe così l'unica via per risolvere la difficile spiegazione del testo in questione:

“Ma tal durezza ed ogn'altra, s'io non erro, sfuggirem noi, collocando, conforme al sistema Copernicano, il Sole nel mezo, ciò è nel centro degli orbi celesti e delle conversione de' pianeti, sì come è necessarissimo di porvelo; perché, ponendo qualsivoglia ora del giorno, o la meridiana, o altra quanto ne piace vicina alla sera, il

²⁰ “Jam vero et sacrae literae, de rebus vulgaribus (in quibus illarum institutum non est homines instruere) loquuntur cum hominibus, humano more, ut ab hominibus percipiantur; utuntur iis quae sunt apud homines in confesso, ad insinuanda alia sublimiora et divina” (GW III, 29).

²¹ “Tuus est dies, et tua est nox; tu fabricatus es auroram et solem”.

²² G. GALILEI, *Opere*, cit., Vol V, pp. 301-303.

²³ *Ibidem*, V 346.

giorno fu allungato e fermate tutte le conversioni celesti col fermarsi il Sole nel mezo del cielo, ciò è nel centro di esso cielo, dove egli risiede”²⁴.

In Keplero l’idea secondo la quale i testi rivelati non abbiano alcun valore scientifico, non è connessa solo alla finalità delle Scritture, ma anche alla dimensione matematica della disciplina astronomica. L’impostazione matematica dell’universo è parte integrante della volontà di Dio e del carattere rivelatorio della creazione. La disciplina matematica, dunque, permette all’uomo di comprendere l’immensa bellezza del mondo e di dimostrarsi grato al suo Autore.

“Alla fine egli afferma generalmente la bontà di Dio che sostiene tutte le cose e ne crea di nuove. Così, ogni cosa il salmista abbia detto del mondo si riferisce agli esseri viventi. Egli non riferisce nulla che non sia chiaramente conosciuto, perché la sua volontà è di esaltare le cose conosciute, non di cercare quelle sconosciute, e di invitare gli uomini a considerare i benefici che ad essi provengono da queste opere dei singoli giorni della creazione. Anche io imploro il mio lettore, quando allontanatosi dal tempio avrà intrapreso la dottrina astronomica, affinché non dimentichi la bontà divina conferita agli uomini, alla cui considerazione il salmista invita particolarmente; gli chiedo anche che con me lodi e celebri la grandezza e la sapienza del Creatore, che gli presento basandomi su una spiegazione più approfondita della forma del mondo, sulla ricerca delle cause e sull’individuazione degli errori dell’apparenza visiva. E sia così, affinché ammiri il dono di Dio e i suoi benefici per tutto il genere dei viventi, non solo per ciò che concerne la fermezza e stabilità della terra, ma anche riconosca la sapienza del Creatore nel moto della stessa terra, tanto difficile da scoprire quanto stupefacente nella sua bellezza”²⁵.

²⁴ *Ibidem*, V 347.

²⁵ “Et denique in genere subdit bonitatem Dei sustentantis omnia, et creantis nova. Omnia igitur, quae de mundo dixerat, ad animantia refert: nihil quod non sit in confesso, commemorat: scilicet quia animus ipsi est extollere nota, non inquirere incognita, invitare vero homines ad consideranda beneficia, quae ad ipsos redeunt ex his singulorum dierum Operibus. Atque

Le scoperte con il telescopio ottenute da Galileo Galilei a partire dalla fine del 1609 e annunciate nel marzo successivo nel *Sidereus Nuncius*, seppur non sono riuscite a dimostrare la teoria eliocentrica, sono state in grado di provare l'erroneità della cosmologia aristotelico-tolemaica. Queste nuove acquisizioni hanno avuto un impatto notevole all'interno della comunità degli astronomi e hanno indotto Keplero a pubblicare nel 1610 la sua *Dissertatio cum Nuncio Sidereo*, nella quale conferma le scoperte telescopiche del suo collega italiano. Nella parte finale di quest'opera si trova una delle affermazioni più significative dell'astronomo tedesco, secondo il quale la perfezione della geometria è collegata alla sua unicità. Poiché la creazione è il primo atto della rivelazione, essa è unica come unica è la rivelazione stessa. Di conseguenza, la geometria è unica e rappresenta la logica del creato, grazie alla quale possiamo interpretare la natura, condividere i pensieri divini e cogliere l'opera di Dio dietro la bellezza matematica dell'universo.

“La geometria è unica ed eterna e rifulge nella mente di Dio. La sua condivisione che è stata assicurata agli uomini è tra le ragioni per le quali essi sono l'immagine di Dio. In geometria, la più perfetta classe di figure, dopo la sfera, consiste nei cinque solidi euclidei. Essi costituiscono la reale struttura e il modello in base ai quali il nostro sistema planetario è stato ordinato [...] da ciò segue che, se ci fossero più mondi, questo nostro universo sarebbe il più eccellente di tutti”²⁶.

L'unicità della geometria è un tutt'uno con il suo rigore logico. Anche in questo caso il realismo matematico di Keplero si ispira ad un

ego lectorem meum quoque obtestor, ut non oblitus bonitatis divinae in homines collatae, ad quam considerandam ipsum Psaltes potissimum invitati ubi a templo reversus, in scholam Astronomicam fuerit ingressus; mecum etiam laudet et celebret sapientiam et magnitudinem Creatoris, quam ego ipsi aperio, ex formae mundanae penitiori explicatione, causarum inquisitione, visus errorum detectione; et sic non tantum in Telluris firmitudine et stabilitate salutem universae Naturae Viventium, ut Dei munus exosculetur; sed etiam in ejusdem motu tam recondito tam admirabili Creatoris agnoscat sapientiam” (G.W. III, 33).

²⁶ “Geometria una et aeterna est, in mente Dei refulgens: cuius consortium hominibus tributum inter causas est, cur homo sit imago Dei. In geometria vero figurarum a globo perfectissimum est genus, Corpora quinque Euclidea. Ad horum vero normam et archetypum distributus est hic noster mundus planetarius [...] unde conficitur, ut noster hic mundus sit illorum omnium, si plures essent, praestantissimus” (GW IV, 308).

principio copernicano. Come esplicitamente dichiara l'astronomo polacco, l'ordine geometrico del mondo comporta che la sua struttura non possa essere modificata con ipotesi 'ad hoc' per giustificare le apparenze: "e lo stesso cielo così si connette che in nessuna delle sue parti può essere rimosso qualcosa senza apportare disordine alle altre parti e al tutto"²⁷.

Le Armonie del Mondo

Nel 1619 Keplero pubblica le *Harmonices Mundi*, l'opera contenente la terza legge sui moti planetari. In questo libro il nostro scienziato continua ad occuparsi del problema che si è posto fin dall'inizio dei suoi studi, cioè in cosa consista il vero progetto divino della creazione. Per rispondere a tale interrogativo, egli si ispira all'antico principio pitagorico e platonico dell'armonia celeste²⁸ e crede che Dio abbia stabilito dei precisi rapporti armonici tra i movimenti planetari. Il suo realismo matematico gli impedisce di vedere le armonie e la musica universali come semplici metafore. Proprio in base a questo presupposto Keplero elabora la sua terza legge, secondo la quale i quadrati dei periodi di rivoluzione dei pianeti sono proporzionali ai cubi delle loro distanze medie dal sole.

Nel Proemio Keplero ribadisce che le figure geometriche costituiscono gli archetipi della mente divina e, pertanto, precedono la loro concretizzazione nella creazione e la loro presenza nella mente dell'uomo²⁹. Successivamente, all'inizio del Libro III, dopo aver elencato alcuni "assiomi" necessari ad esprimere le "cause delle consonanze",

²⁷ N. COPERNICO, *De Revolutionibus Orbium Coelestium*, a cura di Alexandre Koyrè, Einaudi, Torino 1975, p. 20.

²⁸ "Il fuso si volgeva tutto quanto su se stesso con moto uniforme, e nella rotazione complessiva i sette cerchi interni giravano lentamente in direzione opposta all'insieme: il più rapido era l'ottavo, seguito dal settimo, dal sesto e dal quinto, che procedevano assieme; in questo moto retrogrado il quarto cerchio sembrava a quelle anime terzo in velocità, il terzo sembrava quarto e il quinto secondo. Il fuso ruotava sulle ginocchia di Ananke. Su ciascuno di suoi cerchi, in alto, si muoveva una Sirena, che emetteva una sola nota di un unico tono; ma da tutte otto risuonava una sola armonia." Platone, *Repubblica*, 617a-617b.

²⁹ "Prius autem figurae sunt in Archetypo, quam in Opere, prius in mente divina, quam in creaturis" (GW VI,15).

Keplero riprende il tema dell'origine divina della conoscenza astronomica, ribadendo anche la sua affinità con il pensiero platonico.

“Pertanto, la contemplazione di questi assiomi, soprattutto dei primi cinque, è nobile, di stampo platonico e analoga alla fede cristiana che si orienta verso la metafisica e la teoria dell'anima. Infatti la geometria [...] è coeterna con Dio e risplendendo nella mente divina ha fornito dei modelli a Dio, come già detto nel proemio di questo libro, per la sistemazione del mondo, così che potesse divenire l'opera migliore e più bella possibile, e alla fine la più somigliante possibile al Creatore. Infatti tutti gli spiriti, le anime e le menti sono immagini del Dio Creatore”³⁰.

Grazie a questi archetipi gli uomini gioiscono della bellezza della creazione e orientano, in base alla conseguente armonia universale, i loro comportamenti abituali.

“E allora, poiché (le menti) hanno incluso nelle loro funzioni una certa struttura della creazione, esse, nelle loro operazioni, osservano anche le stesse leggi insieme a Dio, avendo dedotto le stesse dalla geometria. Inoltre le menti gioiscono delle stesse proporzioni matematiche che Dio ha adoperato, ogni volta che le hanno individuate, attraverso la mera contemplazione, o per l'intervento dei sensi, nelle cose soggette alla sensazione, o anche senza una riflessione della mente, attraverso un istinto nascosto che è connaturato con esse [...] Ed ecco che il terzo esempio, quello più vicino all'argomento di questo libro, è quello dell'anima umana, e, anche se solo in modo parziale, quella degli animali. Esse provano piacere delle proporzioni armoniche delle note musicali percepite e provano disgusto per quelle cose che non sono armoniche. In base a queste sensazioni dell'anima, quelle armoniche sono chiamate

³⁰ “De his igitur Axiomatibus, praesertim de quinque prioribus, speculatio est sublimis, Platonica, Fideique Christianae analoga, ad Metaphysicam, adque doctrinam de Anima spectans. Geometria enim [...] Deo coaeterna, inque Mente divina relucens, exempla Deo suppedavit, ut in huius libri preambulo dictum, exornandi Mundi, ut is fieret Optimus et Pulcherimus, denique Creatoris similimus. Dei vero Creatoris imagines sunt, quotquot Spiritus, Animae, Mentis” (GW VI,104-105).

consonanze e le altre dissonanze. Ma se noi consideriamo un'altra proporzione armonica, cioè quella di note e suoni che sono lunghe o brevi nel tempo, allora le menti muovono i loro corpi con la danza, le loro lingue generano le parole, in accordo con quelle stesse leggi. Gli operai regolano in base ad esse i colpi dei loro strumenti, i soldati lo fanno con la loro marcia. Tutte le cose permangono piacevoli, quando le armonie persistono, spiacevoli quando vengono interrotte³¹.

Nel decimo capitolo del libro V, l'autore rivolge a Dio una preghiera per ringraziarlo del compito elevato che la sua ricerca è riuscita a portare a termine.

“Ti ringrazio Creatore, perché mi hai diletto con le tue opere e per il fatto che ho esultato guardando l'opera delle tue mani. E adesso ho finito il lavoro a me assegnato per il quale ho adoperato le forze del mio ingegno che mi hai donato; ho reso chiara la grandezza delle tue opere agli uomini che in futuro leggeranno queste dimostrazioni, o perlomeno la parte della tua infinita sapienza che le ristrette capacità della mia mente sono riuscite a apprendere³²”.

Nelle parole seguenti, con le quali si chiude questo libro, l'invito alla lode del Creatore costituisce l'ennesima affermazione di un ordine

³¹ “Cum igitur typum quendam Creationis sint complexae suis munijs: leges etiam cum Creatore easdem observant operis, ex geometria desumptas: gaudentque proportionibus ijsdem, quibus Deus est usus, ubicumque illas invenerint, sive nuda speculatione, sive interpositis sensibus, in rebus sensui subjectis; sive etiam sine discursu Mentis, per occultum et concreatum instinctum [...] Tertium igitur et hujus libri proprium exemplum esto Animae humanae, adeoque et pecudum quadamtenus. Illae enim perceptis proportionibus Vocum harmonicis gaudent, non harmonicis tristantur; a quibus Animae affectibus illae (Harmonicae) Consonantiae indigetantur, hae (non harmonicae) Dissonantiae. Quod si accesserit etiam altera proportio harmonica, vocum sonorum que longorum et brevium, causa temporis; tunc illae corpora sua saltationibus, linguas pronunciationibus ad easdem leges movent: huc opifices Malleorum ictus, huc milites gressum accommodant; vivunt omnia, durantibus Harmonijs, torpescunt ijsdem disturbatis” (GW VI,105).

³² “Gratias ago tibi Creator Domine, quia delectasti me in factura tua, et in operibus manuum tuarum exultavi: En nunc opus consummavi professionis meae, tantis usus ingenii viribus, quantas mihi dedisti; manifestavi gloriam operum tuorum hominibus, istas demonstrationes lecturis, quantum de illius infinitate capere potuerunt angustiae Mentis meae” (GW VI,362-363).

matematico dell'universo, come chiara istanza della dimensione sapienziale della creazione. Anche in questo caso vi è un riferimento al noto passo biblico Col 1,16-17³³:

“Grande è il nostro Dio, eccelsa è la sua virtù, e la sua Sapienza è infinita: lodatelo voi, o cieli, e anche voi, Sole, Luna e Pianeti, qualunque senso per percepire e qualunque lingua usiate per parlare del vostro Creatore; lodatelo voi, armonie celesti, lodatelo voi che studiate le armonie evidenti; anche tu, anima mia, celebra il Signore e tuo Creatore fino a quando avrò vita; infatti tutte le cose sono da Lui, per Lui ed in Lui, quelle materiali e quelle spirituali, sia quelle che non conosciamo affatto, sia quelle che conosciamo, che sono una minima parte delle prime, in quanto non si può ulteriormente andare oltre. A Dio la lode, l'onore e la gloria nei secoli dei secoli. Amen”³⁴.

Conclusioni

Il cristianesimo non ha rappresentato per Keplero solo una semplice influenza culturale, tipica del contesto nel quale ha operato, ma ha indirizzato questo scienziato verso la risoluzione di alcuni interrogativi fondamentali del cosmo, indicando il metodo idoneo alla loro chiarificazione. Tutta l'attività scientifica di Keplero è contrassegnata da una sorta di slancio mistico. Proprio questa dimensione della sua ricerca gli ha consentito di cogliere quegli straordinari risultati che lo hanno consacrato come uno dei più grandi ricercatori di tutti i tempi. L'astronomo tedesco, infatti, ha applicato un metodo prevalentemente deduttivo nelle

³³ “omnia per Ipsum et in Ipso creata sunt : et Ipse est ante omnes, et omnia in Ipso constant”.

³⁴ “Magnus Dominus noster, et magna virtus eius et Sapientiae eius non est numerus: laudate eum coeli, laudate eum Sol, Luna et Planetae, quocumque sensu ad percipiendum, quacumque lingua ad eloquendum Creatorem vestrum utamini: Laudate eum Harmoniae coelestes, laudate cum vos Harmoniarum detectarum arbitri: lauda et tu anima mea Dominum Creatorem tuum, quamdiu fuero: namque ex ipso et per ipsum et in ipso sunt omnia, καὶτάαισθητά, καὶτάνοερά; tam ea quae ignoramus penitus, quam ea quae scimus, minima illorum pars; quia adhuc plus ultra est. Ipsi laus, honor et gloria in saecula saeculorum. Amen” (GW I,16-17).

sue investigazioni. Egli è partito dal principio della regolarità geometrica dei moti celesti, voluta da Dio. In questo modo è riuscito a rielaborare l'enorme mole di dati lasciati dal suo predecessore, Tycho Brahe, abbandonando il tradizionale presupposto dei movimenti circolari e trovando nella figura ellittica la soluzione del problema planetario. Il risultato finale, dunque, è una splendida sintesi di astronomia e teoria generale del cosmo che continua ad affascinare gli studiosi dei suoi testi³⁵.

Summary: Like other protagonists of the Scientific Revolution, Johann Kepler believed in the universe as a mathematical harmony created by God. Human beings, made in image of the Creator, are provided with the means to understand the natural laws as part of revelation. This kind of vision formed an integral part of Kepler's worldview, and allowed him to discover the famous three laws of planetary motion. In his mind, the mathematical regularity of the heavenly movements reveals the inner rationality and absolute beauty of the cosmos. Thus, the astronomer is considered a sort of priest, as his duty consists in uncovering that mathematical perfection. Moreover, the contemplation of the world is the correct approach to be adopted by scientists, who are aware of the universal harmony as a divine gift.

Key words: Kepler, science and Christian faith, scientific Revolution, mathematical harmony, the heliocentric theory.

Parole chiave: Keplero, scienza e fede cristiana, Rivoluzione Scientifica, armonia matematica, teoria eliocentrica.

³⁵ "Kepler was perhaps the first astronomer to see the need to merge cosmology and astronomy and to treat them as of equal importance". E. GRANT, *Planets, Stars & Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*, Cambridge, Cambridge University Press 1996, p. 39.