

# IL CANNOCCHIALE DI GALILEI

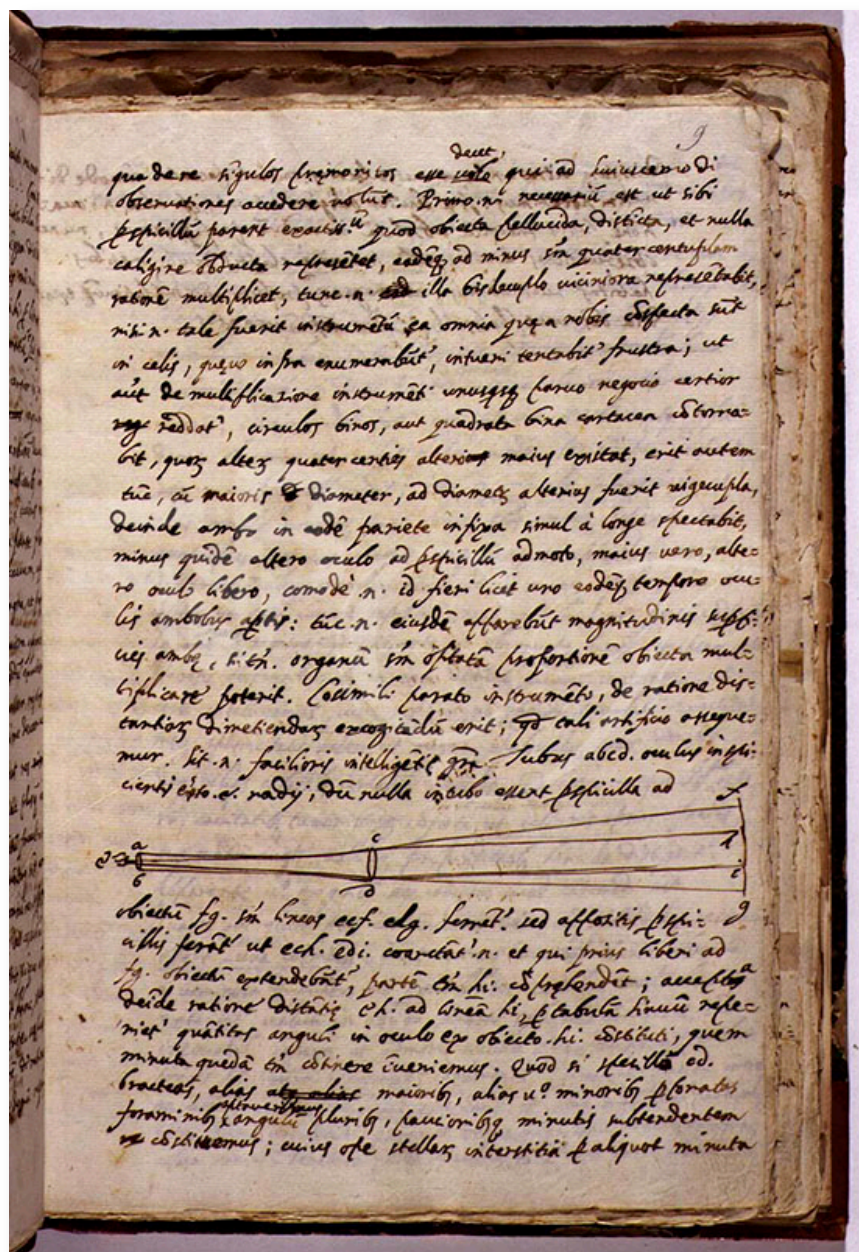


Un astronomo scruta il cielo con uno strumento simile a un cannocchiale, xiv secolo.

Appare fondamentale il modo in cui Galilei tratta il suo strumento, applicandosi a migliorarne le potenzialità e potendo così ottenere risultati senza precedenti. «[...] Prima di tutto mi preparai un tubo di piombo, alle cui estremità applicai due lenti [...]; accostando poi l'occhio alla concava, scorsi gli oggetti abbastanza grandi e vicini [...]. Dopo me ne preparai un altro più esatto [...]. Finalmente, non risparmiando fatica né spesa alcuna, sono giunto a tanto, da costruirmi uno strumento così eccellente, che le cose vedute per mezzo di esso appariscono quasi mille volte più grandi e più di trenta volte più vicine che se si guardino con la facoltà naturale» (G. Galilei, *Sidereus Nuncius*).



# IL SIDEREUS NUNCIUS

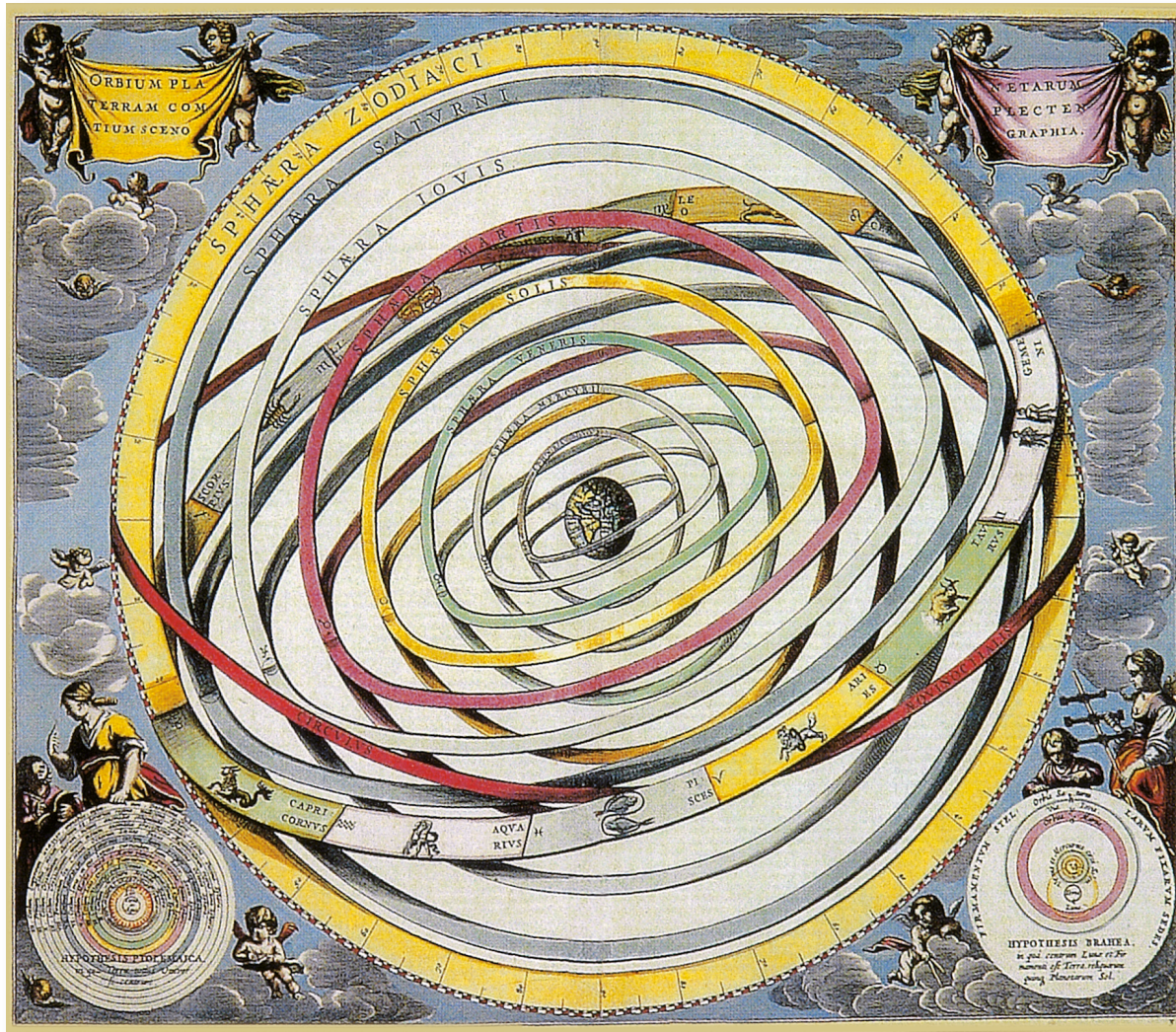


Nel 1610 Galilei pubblica il *Sidereus Nuncius*, e comunica così i risultati delle sue prime osservazioni astronomiche alla comunità scientifica (il testo, scritto in latino, era destinato a una circolazione relativamente limitata). Nel trattato, di cui è nota soprattutto la straordinaria descrizione della superficie lunare, trovano sistemazione anche gli studi sui movimenti relativi di terra e luna, le osservazioni sulla natura della Via Lattea, la scoperta dei quattro satelliti di Giove, il decisivo studio sulle fasi di Venere, che consentono a Galilei di dimostrare come quel pianeta si muova intorno al sole, il quale invece è fermo.

Autografo del *Sidereus Nuncius*. Disegno del cannocchiale.



# HARMONIA MACROCOSMICA

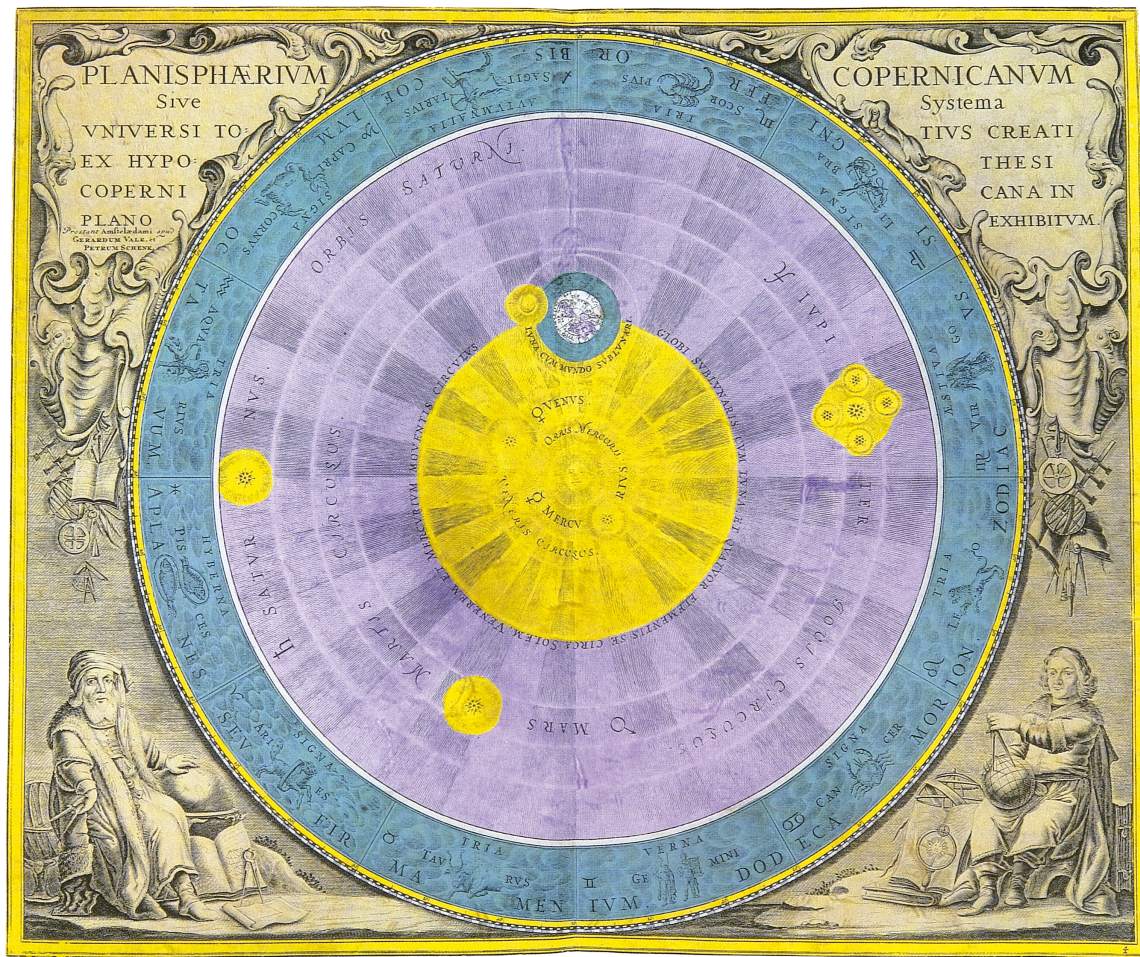


Andrea Cellarius, *Harmonia Macrocosmica*, rappresentazione in prospettiva del sistema tolemaico, Amsterdam, 1660.

Si deve all'astronomo e matematico Claudio Tolomeo (100 d.C. ca - dopo il 170) l'elaborazione del disegno dell'universo ritenuto valido per tutta l'antichità e fino al XVI secolo, ma ancora oggetto di contesa all'inizio del secolo successivo. Nel primo dei tredici libri che compongono la sua opera principale, nota come *Almagesto*, Tolomeo stabilisce l'assunto fondamentale del suo modello del cosmo: al centro dell'universo si trova la terra, perfettamente sferica (e dunque immagine della perfezione) e immobile. Questo disegno del cosmo aveva anche il pregio di corrispondere esattamente a un disegno del creato al centro del quale, secondo la visione medioevale, il Creatore aveva collocato l'uomo, creatura privilegiata.



# L'UNIVERSO COPERNICANO

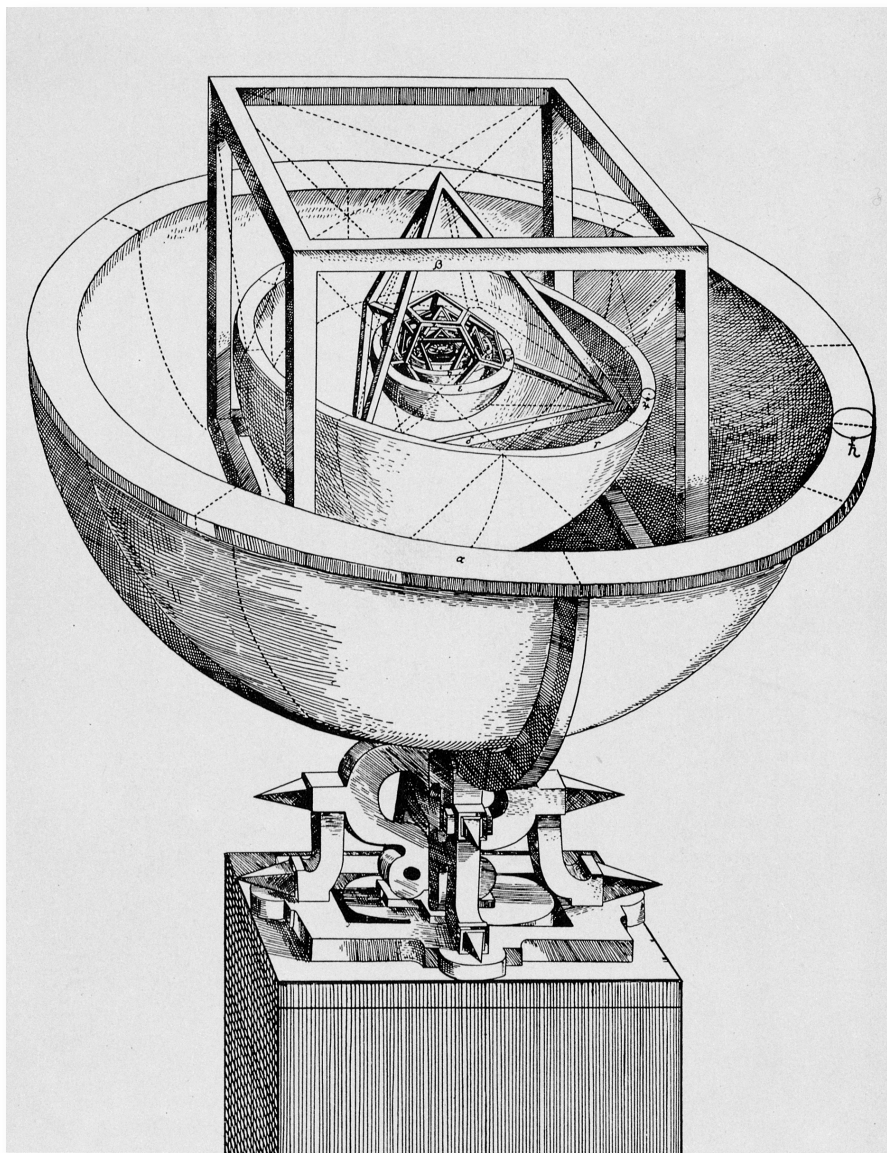


La rappresentazione della teoria eliocentrica copernicana in una stampa conservata alla Biblioteca Nazionale di Parigi.

All'inizio del Cinquecento, gli studi e le osservazioni dell'astronomo polacco Niccolò Copernico (Mikołaj Kopernik, 1473-1543) infliggono il primo serio colpo alla credibilità del sistema tolemaico. Nel suo *De revolutionibus orbium celestium* Copernico avanza una proposta autenticamente rivoluzionaria, che si rivelerà ricca di conseguenze non solo scientifiche ma anche antropologiche, sradicando la terra dal centro dell'universo, per porvi il sole. La proposta copernicana – naturalmente osteggiata dalla scienza tradizionale, oltre che dalla Chiesa, per le conseguenze che una tale rivoluzione implicava – conquistò da subito l'attenzione di una parte del mondo scientifico: a quasi un secolo di distanza molto spazio, negli studi di due grandi scienziati come Galilei e Keplero, avrà ancora la dimostrazione della validità del sistema di Copernico, e la sua sistemazione.



# KEPLERO

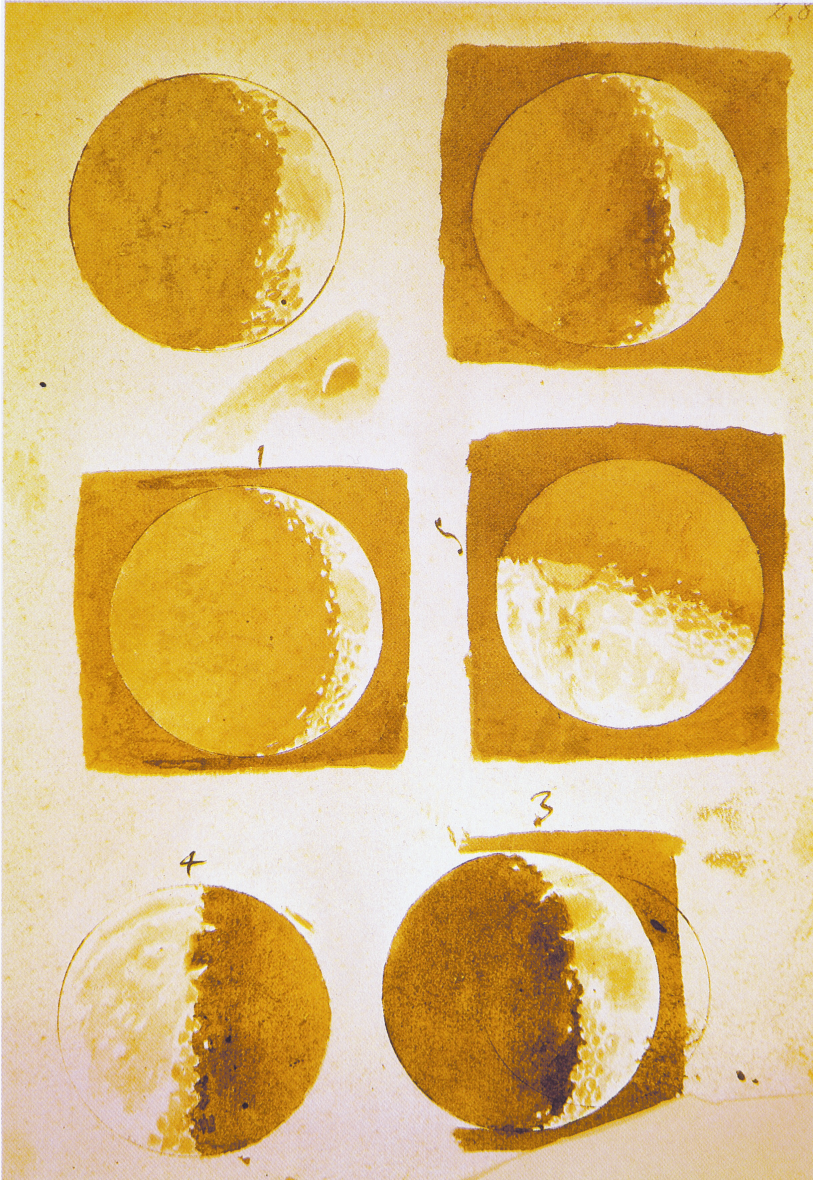


Confronto fra il sistema planetario e i cinque poliedri regolari. Tavola dal *Prodromus* di Keplero, 1596.

L'astronomo Giovanni Keplero (1571-1630) fu un acceso sostenitore della validità del sistema copernicano, che contribuì a perfezionare con la scoperta della natura ellittica delle orbite dei pianeti, i quali venivano così sottratti alle leggi del moto circolare, tradizionalmente ritenuto modello di perfezione. Tra le opere più importanti di Keplero, contemporaneo di Galilei, con il quale fu in contatto, bisogna ricordare almeno una *Dissertatio cum nuncio sidereo* (1610), scritta proprio in risposta al trattato dello scienziato pisano, e l'*Epitome astronomiae copernicanae* (1618-21). Importanza fondamentale ebbero anche le sue *Tabulae Rudolphinae* (1627), che per più di un secolo gli astronomi utilizzarono come punto di riferimento per calcolare la posizione dei pianeti, e gli studi di ottica.



# L'OSSERVAZIONE DELLA LUNA

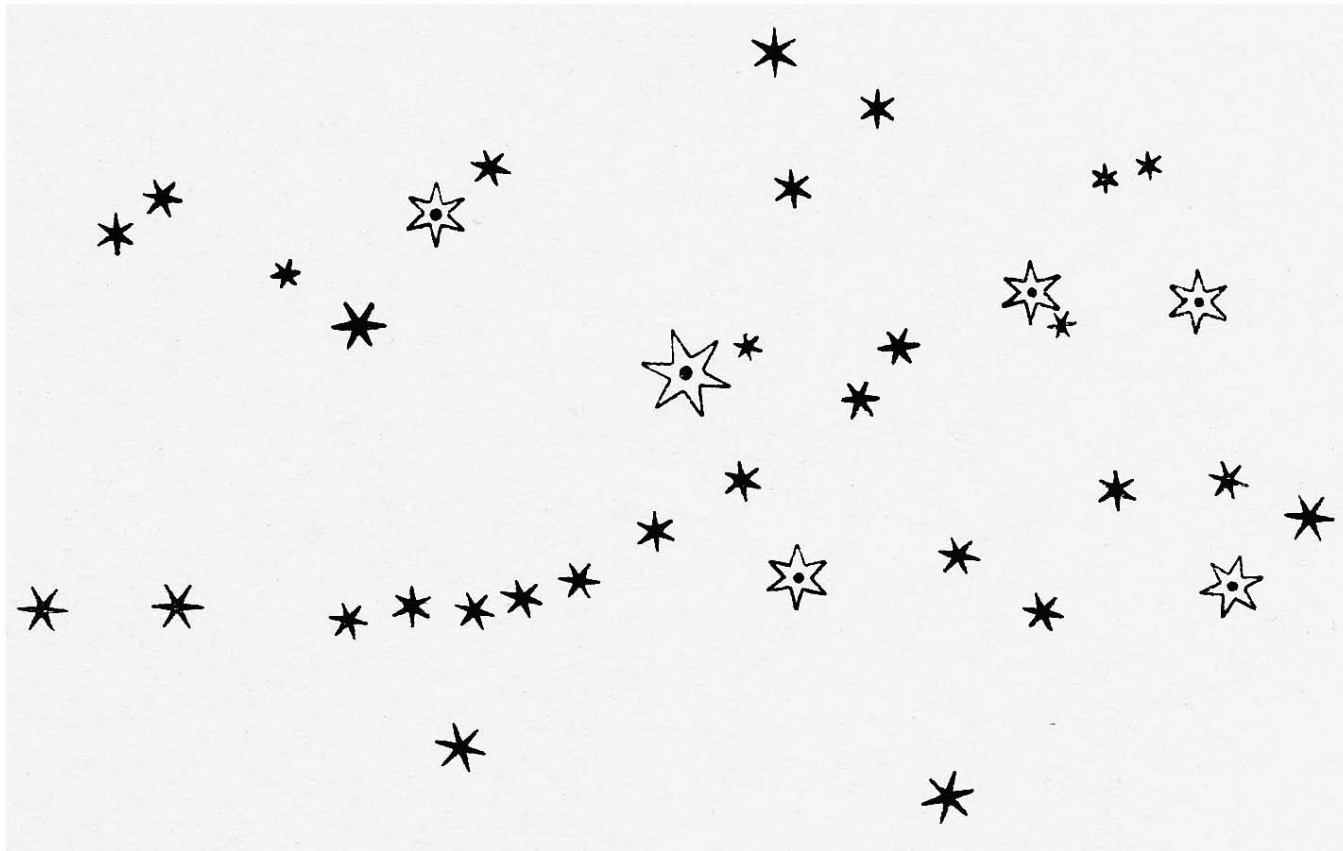


«Bellissima cosa e mirabilmente piacevole, vedere il corpo della luna, lontano da noi quasi sessanta raggi terrestri, così da vicino come distasse solo due di queste dimensioni [...]: e quindi con la certezza della sensata esperienza chiunque può comprendere che la luna non è ricoperta da una superficie liscia e levigata, ma scabra e ineguale, e, proprio come la faccia della terra, piena di grandi sporgenze, profonde cavità e anfratti» (G. Galilei, *Sidereus Nuncius*).

Galileo Galilei: la luna al telescopio; *Sidereus Nuncius* (Firenze, Biblioteca Nazionale).



# LA VIA LATTEA

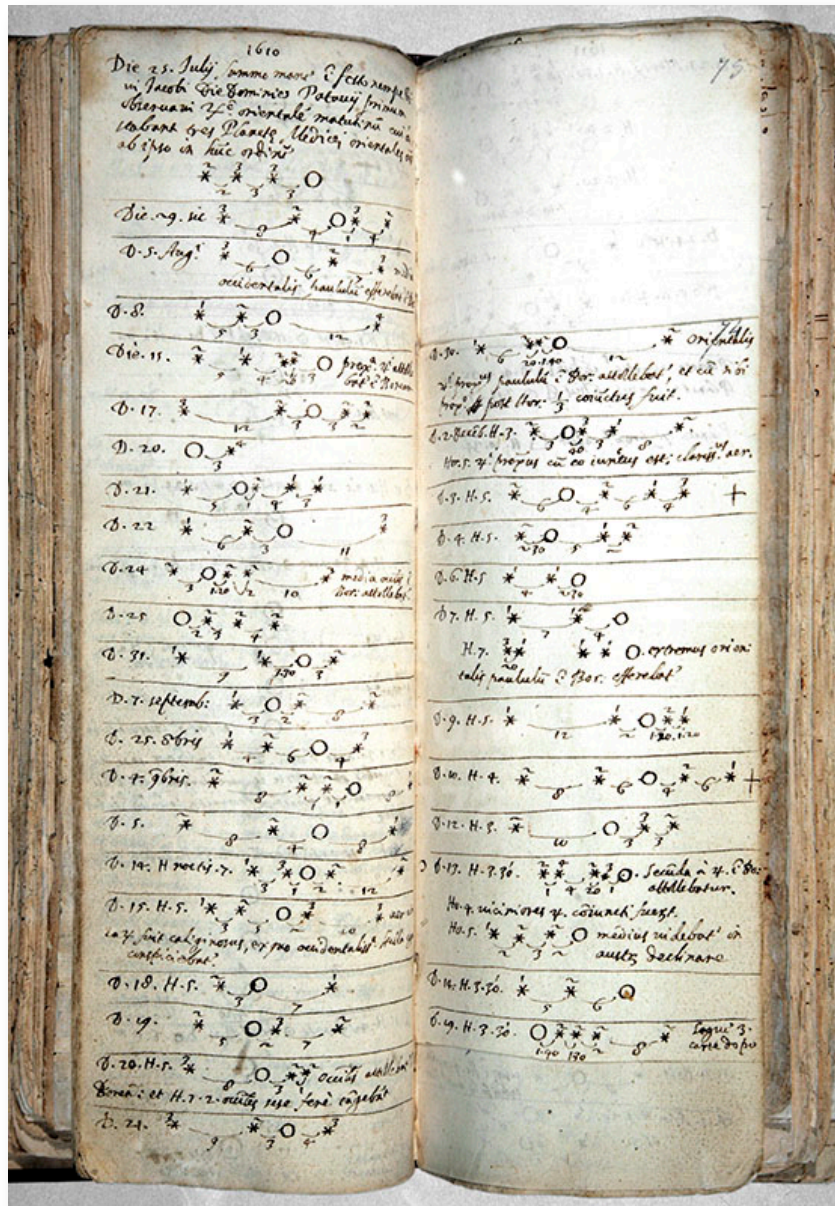


Galileo, disegno delle Pleiadi nel *Sidereus Nuncius*.

«Quello che in terzo luogo osservammo è l'essenza o materia della via lattea, la quale attraverso il cannocchiale si può vedere in modo così palmare che tutte le discussioni, per tanti secoli cruccio dei filosofi, si dissipano con la certezza della sensata esperienza, e noi siamo disperati da sterili dispute» (Galilei, *Sidereus Nuncius*).



# I SATELLITI DI GIOVE

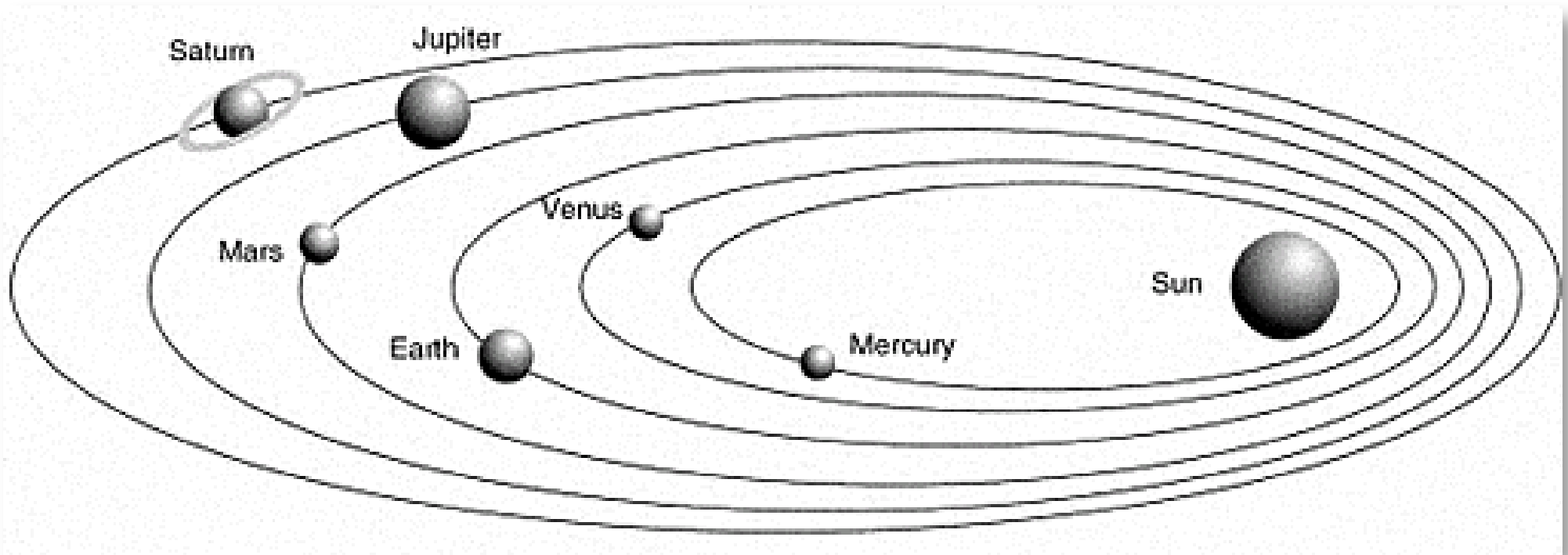


I diari registrano per primi i risultati delle osservazioni astronomiche di Galilei condotte grazie al cannocchiale, e che poco più tardi il *Sidereus Nuncius* renderà pubblici. Nell'arco di poche notti, all'inizio dell'anno 1609, Galilei osserva a più riprese quattro astri che ruotano attorno a Giove: si tratta dei satelliti che nel *Sidereus* chiamerà "medicei" in onore di Cosimo II de' Medici. La scoperta fornirà un argomento importante a coloro che sostenevano la validità del sistema copernicano e della struttura eliocentrica dell'universo, eliminando l'anomalia della terra come unico pianeta centro di rotazione di un altro astro (la luna): Galilei rivelava al mondo che ogni pianeta può essere il centro di un movimento astrale.

Galileo Galilei, Diari autografi delle osservazioni relative alle posizioni dei satelliti di Giove, 1610-13.



# L'UNIVERSO DI KEPLERO



Il disegno dell'universo sulla base delle leggi di Keplero.

Galilei e Keplero, i due maggiori astronomi del loro tempo, condivisero l'adesione al modello copernicano dell'universo e la ricerca delle dimostrazioni scientifiche necessarie a consolidarlo. Eppure, ancora nel 1532, nel *Dialogo sopra i due massimi sistemi*, Galilei mostra di ignorare i fondamentali lavori di Keplero sulle orbite dei pianeti. Come si può spiegare una simile, sconcertante omissione? Secondo quanto ha osservato lo storico dell'arte Erwin Panofsky, è probabile che ragioni filosofiche, scientifiche ed estetiche a un tempo rendessero inaccettabile, per Galilei, il disegno ellittico proposto da Keplero: questi considerava «il moto rettilineo e non il circolare come privilegiato nell'ambito della fisica [...]», mentre lo scienziato pisano restava legato all'immagine di perfezione connessa alla circolarità. Inoltre, se il moto circolare garantiva la tenuta del sistema intorno a un centro, l'introduzione di un moto rettilineo ne dilatava i confini, potenzialmente all'infinito, aprendo il sistema chiuso sul baratro del nulla.





Il *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*, pubblicato, in italiano, nel 1632, provocò la reazione che il *Sidereus Nuncius* non aveva suscitato. Certamente, l'aspetto linguistico ebbe un'incidenza decisiva sulla diversa sorte di questi due testi galileiani, poiché la scelta dell'italiano comportava il superamento dei confini angusti della comunità scientifica e l'apertura al grande pubblico, rendendo il *Dialogo* assai più "pericoloso" del *Sidereus*. Galilei subì dunque un processo, al termine del quale, il 22 giugno 1633, fu costretto a pronunciare davanti al Sant'Uffizio l'abiura delle tesi a sostegno del sistema copernicano contenute nel suo libro e la rinuncia alla «falsa opinione che il sole sia centro del mondo e che non si muova e che la terra non sia centro del mondo e che si muova», per la quale era «stato giudicato veementemente sospetto d'eresia».

Galileo Galilei durante l'abiura. Incisione del 1880.



# BERTOLT BRECHT



Fotografia di Abraham Pisarek. Opera teatrale di Bertolt Brecht, *La Vita di Galileo*; presso il teatro "am Schiffbauerdamm Berlin" (Prima del 15 gennaio 1957).

Il drammaturgo e poeta tedesco Bertolt Brecht (1898-1956) scrisse diverse versioni della *Vita di Galileo*, composte in tre momenti storici differenti, ma tutti particolarmente significativi: nel 1938-39, quando era sul punto di scoppiare la Seconda guerra mondiale; tra il 1943 e il 1945, negli ultimi anni del conflitto; nel 1956, in piena Guerra fredda. È anche l'incombente pressione degli eventi a spiegare la natura del Galileo di Brecht, metafora dello scienziato moderno, schiacciato dal peso della propria responsabilità davanti al mondo, e al contempo dalle sollecitazioni del potere, politico e militare. Di fronte al peso di questa responsabilità lo scienziato ormai anziano e quasi cieco denuncia se stesso come traditore della sua professione, per non aver avuto coraggio sufficiente a mantenere ferme le sue posizioni davanti all'Inquisizione (e quindi, appunto, al potere): «Non credo che la pratica della scienza possa andare disgiunta dal coraggio [...]. Ho tradito la mia professione; e quando un uomo ha fatto ciò che ho fatto io, la sua presenza non può essere tollerata nei ranghi della scienza» (B. Brecht, *Vita di Galileo*, XIII).