



L'EVOLUZIONE DELLO STUDIO DELL'UNIVERSO

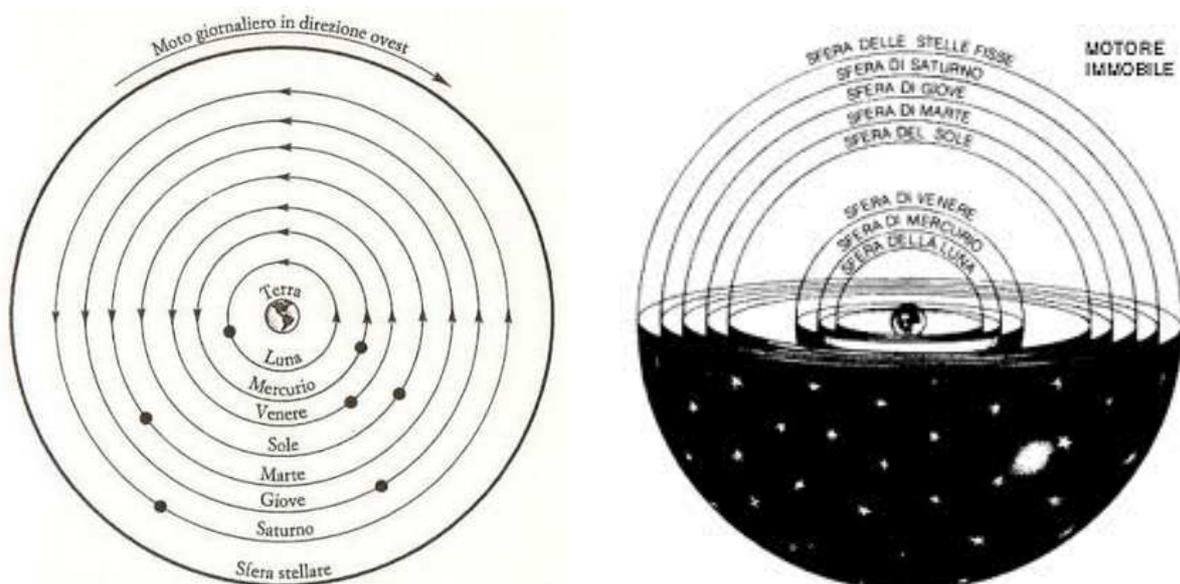
DA ARISTOTELE A GALILEO

Osservando le stelle, si nota che esse si muovono tutte insieme, lentamente, in una sincronia perfetta, girando apparentemente intorno ad una stella fissa chiamata Stella Polare.



Per gli antichi queste osservazioni erano un chiaro indizio del fatto che questi punti brillanti facevano parte di una sfera solida in movimento.

Per **Aristotele** (350 circa a.C.) il cosmo era un insieme di sfere in rotazione collocate una dentro l'altra. Nella sfera più esterna, il limite finito dell'universo, erano collocate le stelle, nelle altre i vari pianeti fino ad arrivare al centro, dov'era inserita la Terra, il centro dell'universo. Questa concezione dell'universo è nota come **geocentrismo** (o modello geocentrico).



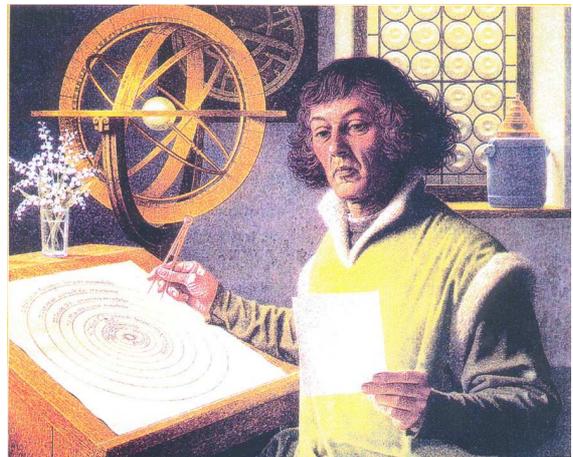


Il geocentrismo fu perfezionato nella grande opera intitolata *Almagesto* da **Tolomeo**, che visse e lavorò come astronomo e geografo ad Alessandria d'Egitto intorno al 150 d.C. In questo libro Tolomeo inserisce stratagemmi vari per spiegare l'osservazione del movimento non perfettamente circolare di alcuni pianeti che sembrano fermarsi nel loro cammino o addirittura retrocedere per poi ripartire. Con questi espedienti Tolomeo garantisce la posizione centrale della Terra nell'universo e la visione geocentrica aristotelica.

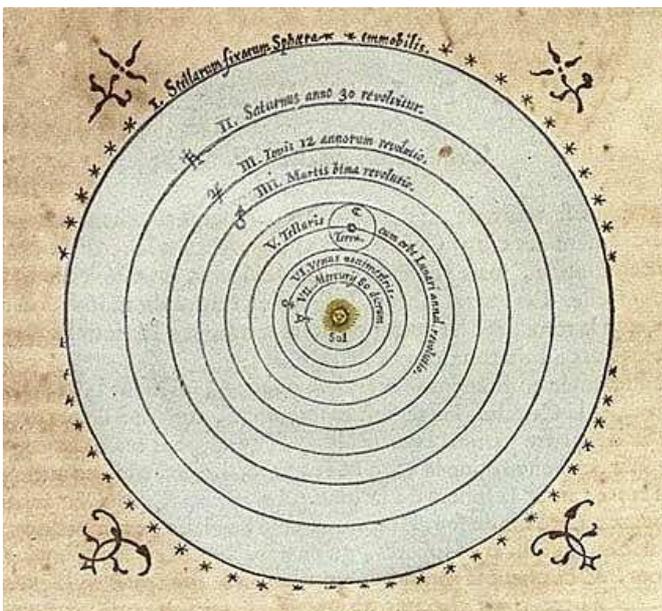
Ma le cose non quadravano molto...

E' stato il canonico ed astronomo polacco **Niccolò Copernico** (1473-1543) a mettere in discussione il modello geocentrico.

Copernico propose il **modello eliocentrico**, con il Sole al centro della sfera (comunque finita, chiusa) e la Terra e gli altri pianeti in movimento intorno ad esso (ma sempre lungo orbite perfettamente circolari). L'idea di Copernico non si basa però su nuove



osservazioni ma sull'aspirazione di offrire un sistema coerente e più semplice, egli infatti "sistemò" il modello Tolemaico che per molti aspetti rimase lo stesso.



La sua opera fu ignorata per mezzo secolo anche perché era difficile credere che la Terra si potesse muovere... è il Sole che vediamo muoversi nel cielo... e poi l'estrema velocità della Terra perché non la percepiamo? perché se faccio cadere un sasso esso non si sposta seguendo il movimento della Terra?



Il filosofo e sacerdote **Giordano Bruno** (1548-1600) fu un sostenitore del modello eliocentrico copernicano. Egli sosteneva anche che il movimento simultaneo e uniforme delle stelle fosse un effetto ottico prodotto dalla loro lontananza che fa sì che le si veda alla stessa distanza. Per Bruno le stelle si trovano sparse nello spazio, a distanze diverse, quindi tale spazio, cioè **l'universo, non poteva che essere infinito!** E in un universo infinito non ci sono luoghi privilegiati, come un centro, o direzioni assolute... nell'universo le

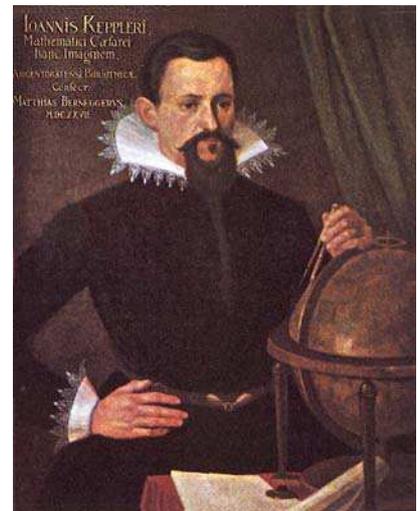
posizioni sono relative, dipende da dove si osserva... il sopra può essere sotto e viceversa...

Bruno addirittura arrivò a supporre che esistessero un'infinità di mondi come la Terra, di Soli e altri pianeti ed esseri viventi su questi mondi.

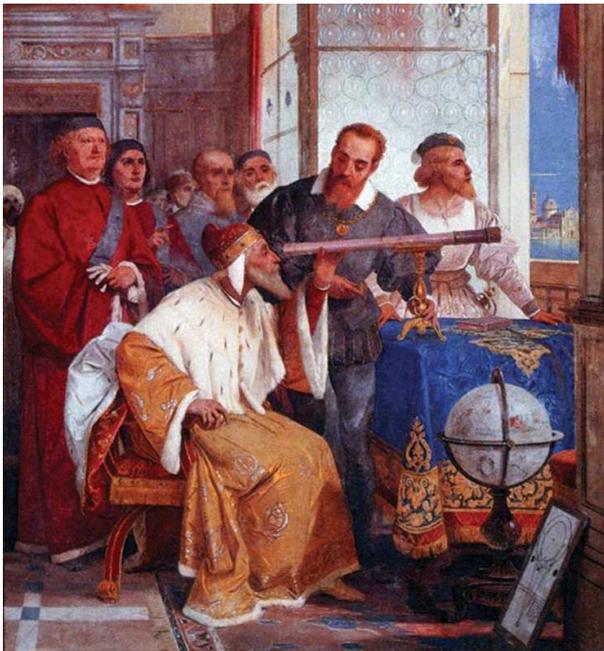
Egli era un intellettuale di alto calibro, viaggiava per le corti d'Europa e teneva lezioni all'università, in Germania, a Londra, a Parigi. Trovatosi in Italia egli fu accusato di eresia dal tribunale dell'inquisizione, fu imprigionato per otto anni e condannato a morte sul rogo.

Un altro astronomo importante è il tedesco **Giovanni Keplero** (1571-1630) che, grazie ad osservazioni del moto dei pianeti formulò le famose *leggi di Keplero* tra le quali quella che afferma che le orbite dei pianeti non sono circolari ma ellittiche.

Keplero, come molti altri studiosi dell'epoca, si mantenne in contatto epistolare con un famoso professore dell'università di Pisa e successivamente di Padova, il pisano **Galileo Galilei** (1564-1642).



Nell'agosto del 1609 Galileo salì sulla Torre di San Marco a Venezia insieme ad una nutrita rappresentanza di nobili veneziani per mostrare uno strumento molto promettente per la difesa della città. Serviva per vedere da lontano e aumentare le dimensioni degli oggetti, permettendo quindi di avvistare possibili imbarcazioni nemiche quando erano ancora abbastanza lontane da potersi preparare a riceverle. Galileo prevedeva che questo strumento, il **telescopio**, avrebbe potuto fruttargli

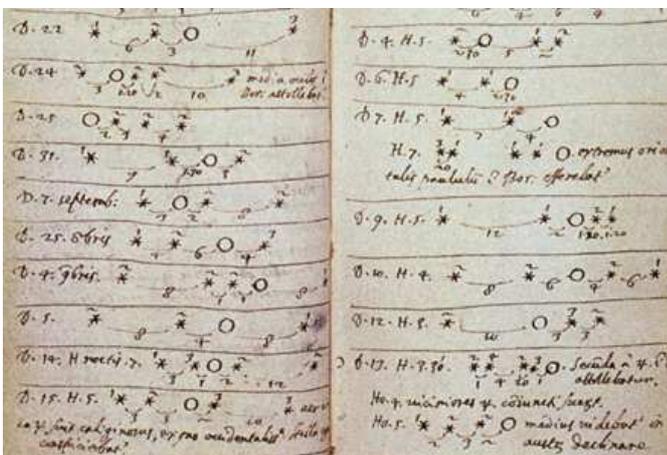
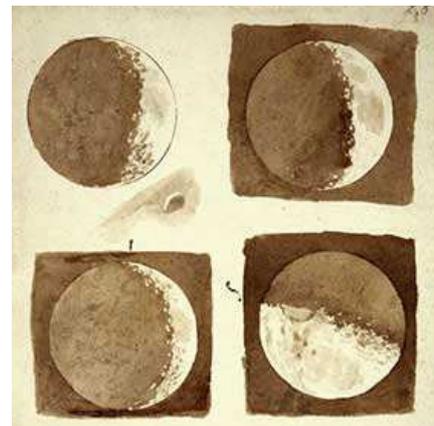


denaro e onori, come fu, ma molto presto trovò un altro uso che avrebbe soddisfatto le sue ambizioni intellettuali: studiare le stelle...

Galileo Galilei è famoso per le osservazioni fatte con il suo telescopio, uno strumento ottico nuovo proveniente dai Paesi Bassi che egli aveva migliorato fino ad ottenerne trenta ingrandimenti. Egli studiò dettagliatamente la **Luna** e produsse delle carte con mari, avvallamenti, crateri, montagne (fino ad allora era considerata un

satellite perfettamente sferico e lucido).

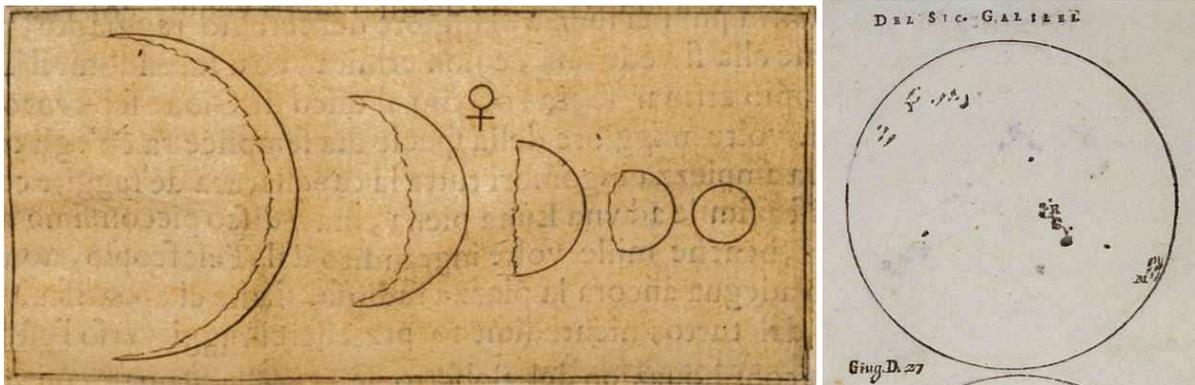
Un'altra scoperta importante fu l'avvistamento dei quattro **satelliti più grandi di Giove** (detti quindi galileiani) e cioè Io, Europa, Ganimede e Callisto. Questa fu una grande conferma dell'eliocentrismo perché i sostenitori della teoria geocentrica ritenevano un'anomalia dell'eliocentrismo il fatto che la Luna ruotasse intorno alla Terra e non direttamente intorno al Sole come tutti gli altri corpi celesti. Dimostrando che anche altri pianeti erano "accompagnati" da satelliti, si annullavano le critiche e il modello eliocentrico poteva essere applicato senza incoerenze.



Scoperta e osservazioni dei satelliti di Giove

7 gennaio 1610	Ori.	+ * ● *	Occ.
8 gennaio 1610	Ori.	● * * *	Occ.
10 gennaio 1610	Ori.	* * ● *	Occ.
11 gennaio 1610	Ori.	* * ● *	Occ.
12 gennaio 1610	Ori.	* * ● *	Occ.
13 gennaio 1610	Ori.	* * ● *	Occ.
14 gennaio 1610	Ori.	● * * *	Occ.
15 gennaio 1610	Ori.	● * * *	Occ.

Galileo osservò la forma di Saturno, le fasi di Venere e scoprì le macchie solari.



Anche Galileo fu giudicato colpevole di eresia dall'Inquisizione. All'età di 70 anni fu messo agli arresti domiciliari nella sua villa ad Arcetri. Dopo essere stato costretto a ritrattare l'eliocentrismo, si dice che abbia mormorato la famosa frase: "e pur si muove...".

