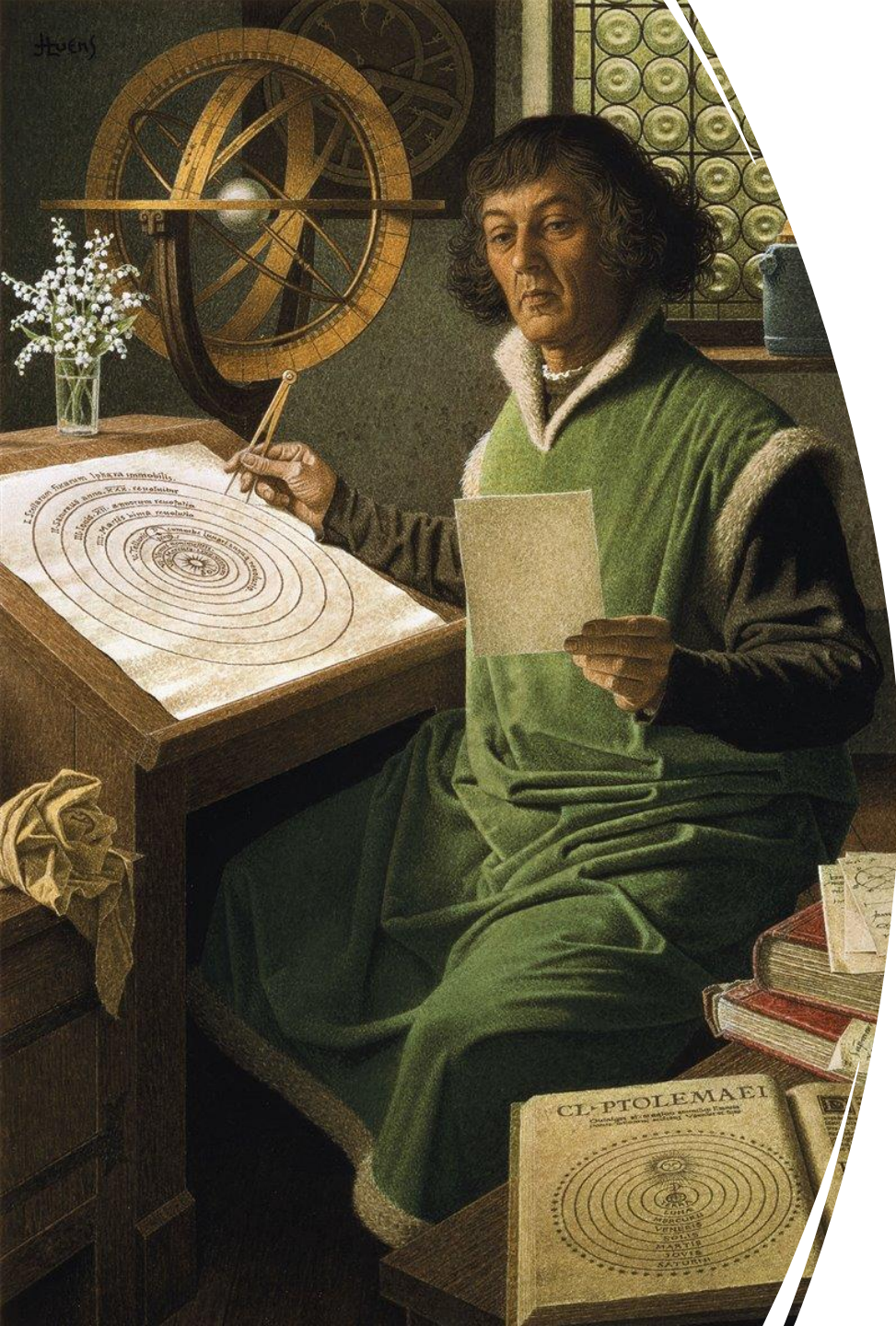




Dal geocentrismo all'eliocentrismo

Evento di passaggio tra il mondo antico-medievale all'età moderna.

Nikolaj Kopernik (**Niccolò Copernico**), 1473-1543:

- Università di Cracovia, Bologna, Padova e Ferrara;
- 1503: si addottora in Diritto canonico;
- 1503-1506: soggiorna a Padova;
- 1507: ritorna in Polonia;
- 1543 **Le rivoluzioni dei corpi celesti** (*De revolutionibus orbium coelestium*).

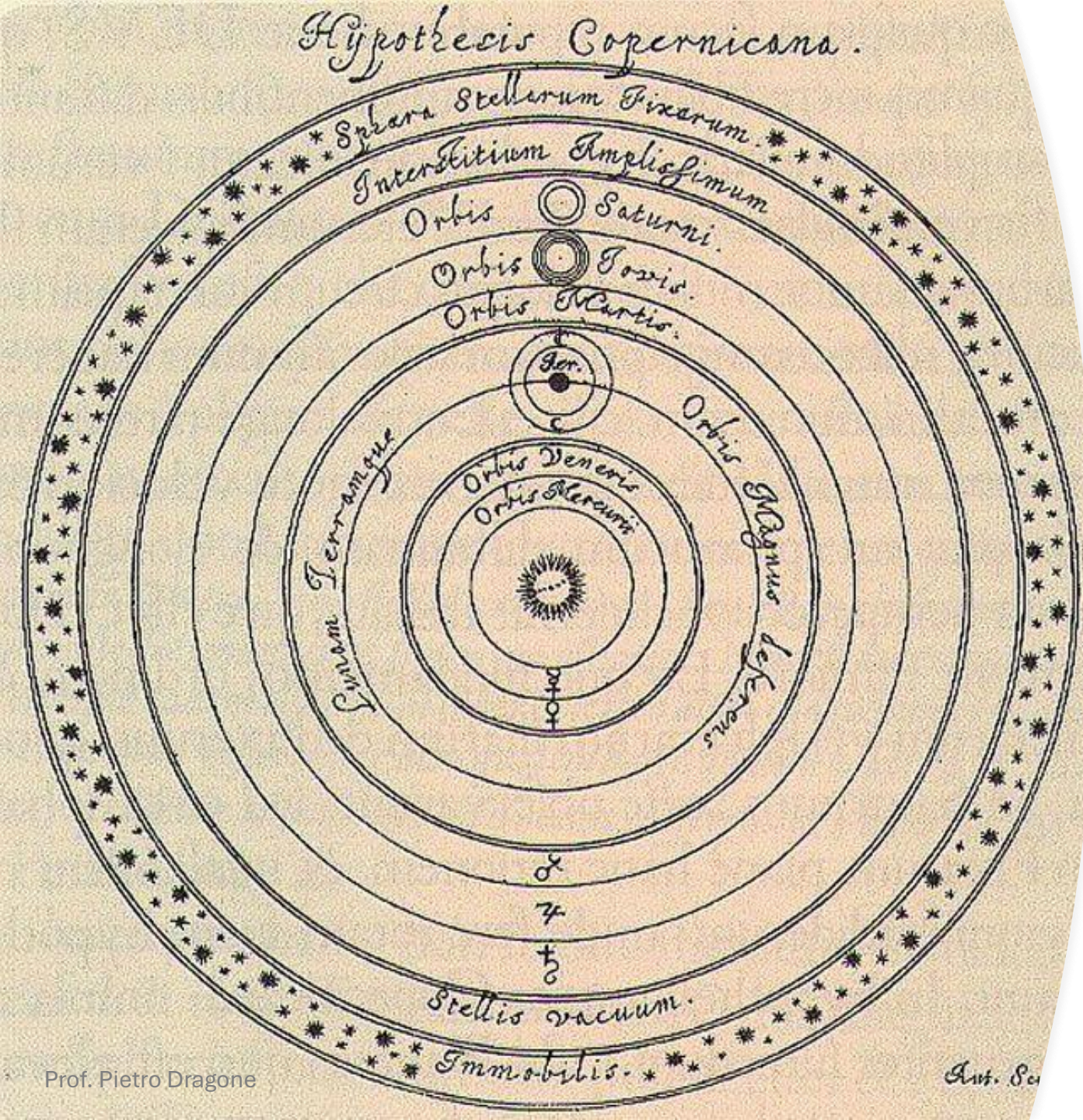
- Dottrina tolemaica: «antieconomica» poiché troppo complessa e colpevole di forzare i calcoli matematici su un sistema (geocentrico) che sembrava respingerli e rigettarli;

Mi sono assunto il compito di rileggere le opere di tutti i filosofi, che fossi in grado di avere, per cercare se qualcuno di loro avesse mai pensato che le sfere dell'universo potessero muoversi secondo moti diversi da quelli che propongono gli insegnanti di matematica nelle scuole.

(Le rivoluzioni dei corpi celesti, "Prefazione")

- Alcuni pitagorici avevano proposto l'eliocentrismo (importanza delle traduzioni degli umanisti); quest'ipotesi semplificava notevolmente i calcoli e rendeva il sistema molto più semplice;

Hypothæsis Copernicana.



Nel decimo capitolo della prima parte del ***De revolutionibus*** Copernico afferma che:

- Al centro dell'universo sta il Sole, immobile.
- Attorno al sole ruotano i pianeti.
- La Terra è anch'essa un pianeta e, oltre a girare attorno al Sole, gira su se stessa originando un «**moto apparente**» (illusione di veder muovere attorno a se stessa il sole e i pianeti).
- La Luna ruota intorno alla Terra.
- Lontane dal sole e dai pianeti stanno le stelle fisse.

Aspetti conservatori del copernicanesimo

- Universo è ancora **sferico**, **unico** e **chiuso** dal cielo delle stelle fisse.
- Perfezione dei moti uniformi delle sfere cristalline.
- Il sole è al centro dell'universo per una ragione «antica» e razionalmente aprioristica: se il Sole ha il compito di illuminare il cosmo può farlo bene solo dal centro.





L'operazione Osiander

Andrea **Osiander** (1498-1552) teologo luterano.

Scrive una prefazione non autorizzata all'opera di Copernico e la presenta come una **mera ipotesi matematica** che non corrisponde alla realtà del cosmo.

Invece, sappiamo che per Copernico la sua proposta corrispondeva all'idea che egli aveva del cosmo.

Problematiche del nuovo sistema

La teoria copernicana stentò ad affermarsi perché per molti aspetti **non appariva affatto più semplice** della teoria tolemaica anzi in qualche caso risultava **persino più complessa dal punto di vista matematico** e incapace di spiegare i movimenti celesti (problema delle orbite circolari/ellittiche).

Quesiti anti-copernicani messi a punto dagli aristotelici:

- Se la terra si muove perché essa non provoca lo spostamento di tutti i suoi oggetti mobili lontano dalla superficie terrestre?
- Se la terra si muove perché non solleva un vento così forte da scuotere cose e persone?
- Se la terra si muove da ovest a est, un sasso lanciato dall'alto di una torre dovrebbe cadere a ovest di essa, poiché la torre durante la caduta deve per forza essersi spostata ad Est. Ma perché ciò non si verifica e il sasso continua a cadere approssimativamente ai piedi della torre?

Molti di questi problemi verranno risolti da Galilei.



Tycho Brahe (1546-1601)

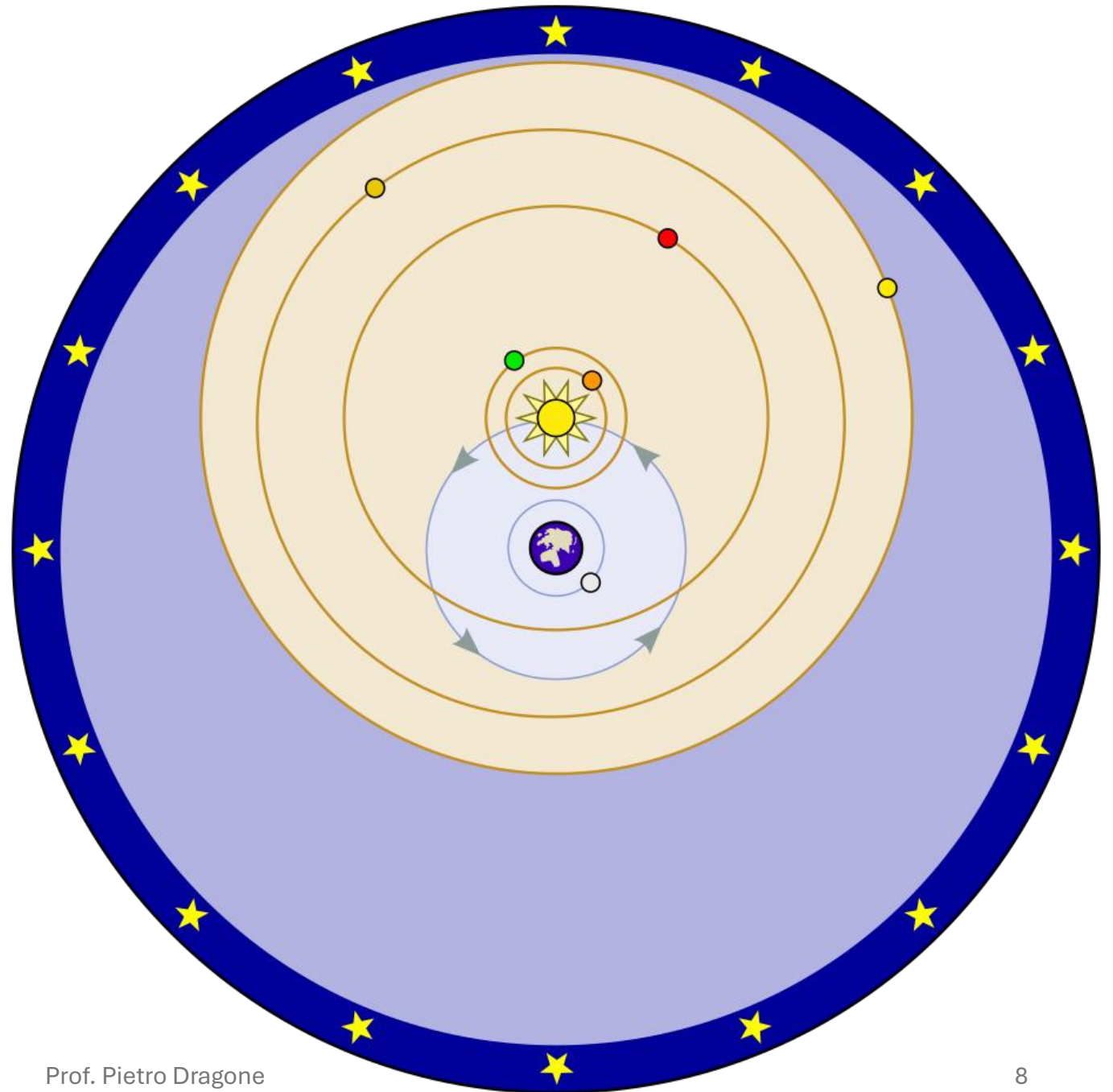
- Nega l'esistenza delle sfere reali e solide;
- Sostituisce il concetto fisico di «orbe» con quello matematico di «Orbita»;
- Ideatore del **sistema ticonico** (via di mezzo tra Tolomeo e Copernico), simile a quello formulato dal platonico Eraclide Pontico (390-310 a.C.).



Sistema ticonico:

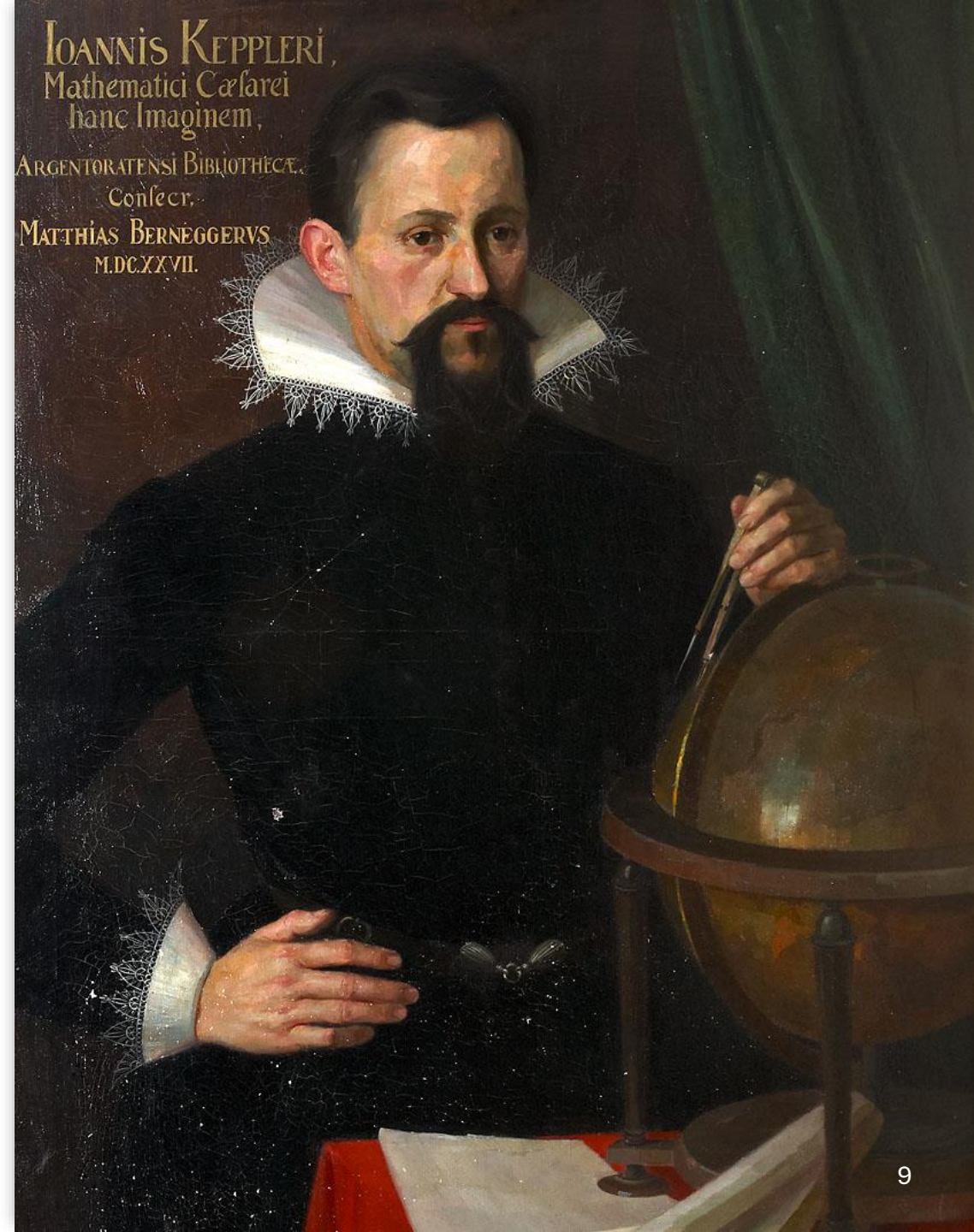
- I pianeti girano intorno al Sole;
- Il Sole invece girava intorno alla Terra;
- La Terra rimaneva così al centro.

Questo sistema manteneva i **vantaggi matematici** e anche quelli **teologici**.



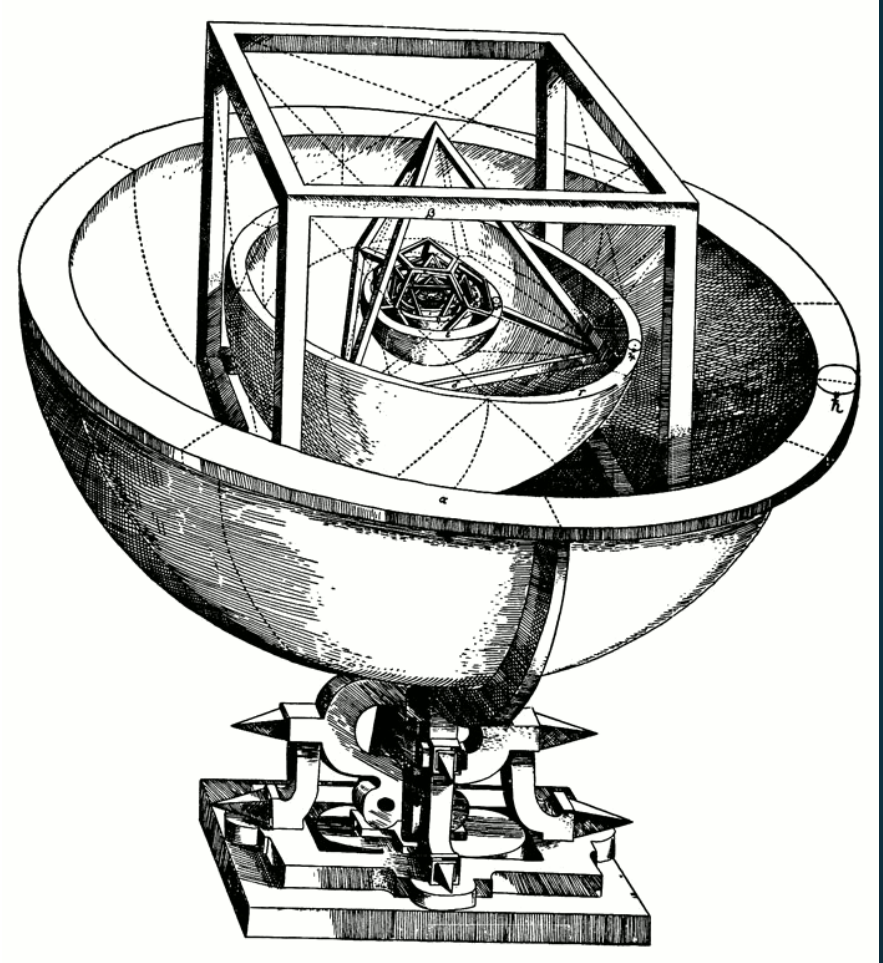
Giovanni Keplero (1571-1630)

- Johannes Kepler nasce il 27 dicembre 1571 a Weil, Stoccarda;
- Professore di matematica e assistente di Brahe;
- Studia astronomia e ottica;
- Fu ostacolato sia dai cattolici che dai protestanti;
- Sua madre fu accusata di stregoneria e per evitarle il rogo dovette essere molto cauto nei suoi studi;
- Morì a Ratisbona il 15 novembre 1630.



Convinzioni scientifiche

- Il mondo è necessariamente definito da **leggi quantitative**;
- Non esistono le «intelligenze motrici» ma solo delle **forze fisiche**;
- La materia è legata ad un **ordine geometrico**.



Sistema solare secondo Keplero nel *Mysterium Cosmographicum* (1596). Con il proseguire dei suoi studi astronomici in seguito Keplero abbandonò questo modello.

***Astronomia nova* (1609)**

- I. L'orbita descritta da un pianeta è un'ellisse, di cui il Sole occupa uno dei due fuochi.
- II. Il segmento (raggio vettore) che unisce il centro del Sole con il centro del pianeta descrive aree uguali in tempi uguali.
- III. I quadrati dei tempi che i pianeti impiegano a percorrere le loro orbite sono proporzionali al cubo del semiasse maggiore.

