Astronomia e Didattica

Prof. Armando Bracci

Perché l'Astronomia ?

- L'Astronomia ha sempre avuto un fascino particolare.
- Molti eventi sono facilmente osservabili.
- La storia dell'Astronomia costituisce un valido esempio di cosa vuol dire elaborare un modello e sottoporlo a verifica.

Esperienza didattica

- Liceo Sperimentale “Cecioni” - Livorno
- Anni scolastici 1975-1995.
- Biennio Sperimentale, Area Comune.
- Proposta ad Indirizzi Scientifici e non.
- Classi di Concorso Matematica e Fisica, Fisica.
- Esercitazioni pratiche e costruzioni di tabelle e grafici.

Gli Eventi Osservabili

- Le fasi Lunari
- I “moti” del sole.
- Quanto impiega il sole a “tramontare”?
- Zodiaco, oroscopo ed eclittica.
- Le stagioni, equinozi e solstizi.
- Le stelle erranti:pianeti interni ed esterni.
- I due nomi di Venere :Vespero e Lucifero.

Ancora Eventi Osservabili e Il Tempo

- Moto diretto e moto retrogrado
- La misura del tempo e i calendari.
- Santa Lucia .. il giorno più corto che ci sia!

I modelli : ipotesi sugli eventi

- Il Modello Geocentrico di Tolomeo (100-178 d.c)
- Il modello eliocentrico di Aristarco (310-230 a.c.)

Caratteristiche del Modello Geocentrico

- I moti debbono essere circolari o combinazioni di moti circolari.
- La terra deve trovarsi al centro dell'universo.
- Tutti i corpi celesti ruotano attorno alla terra.
- Le stelle lontane sono fissate sulla loro sfera.

Caratteristiche Del Modello Eliocentrico

- Moti circolari uniformi.
- Il sole al centro dell'universo.
- La terra, come gli altri pianeti, ruota su se stessa e attorno al sole.
- Le stelle fisse su di una sfera grandissima.

Il sistema Geocentrico

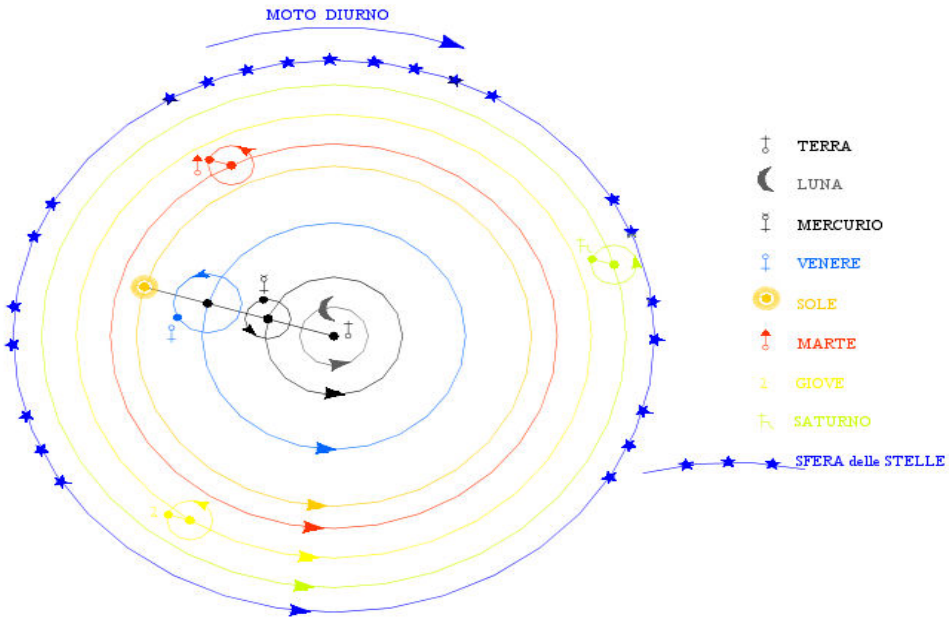
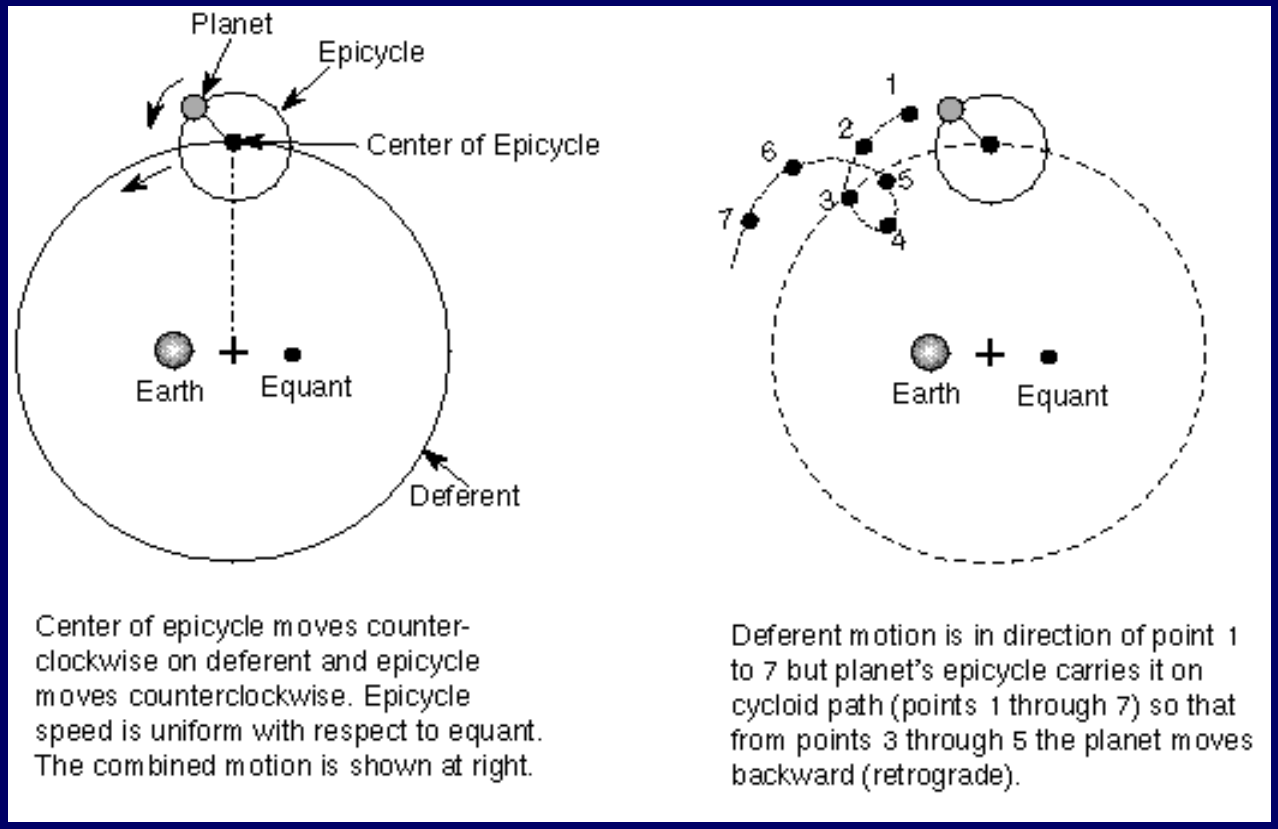


Tavola 12 - Figura schematica nella quale non sono rappresentate le eccentricità dei deferenti ed altre particolarità. I centri degli epicicli di Mercurio e Venere sono sulla congiungente Terra-Sole, alla quale sono paralleli i raggi condotti dai centri degli epicicli di Marte, Giove, Saturno ai rispettivi pianeti. Tutte le rotazioni si compiono verso levante, compresa quella lentissima della sfera stellata con la quale viene spiegata la precessione degli equinozi. L'intero sistema ruota verso ponente col motodiurno.

IL Moto retrogrado Geocentrico



Il sistema Eliocentrico

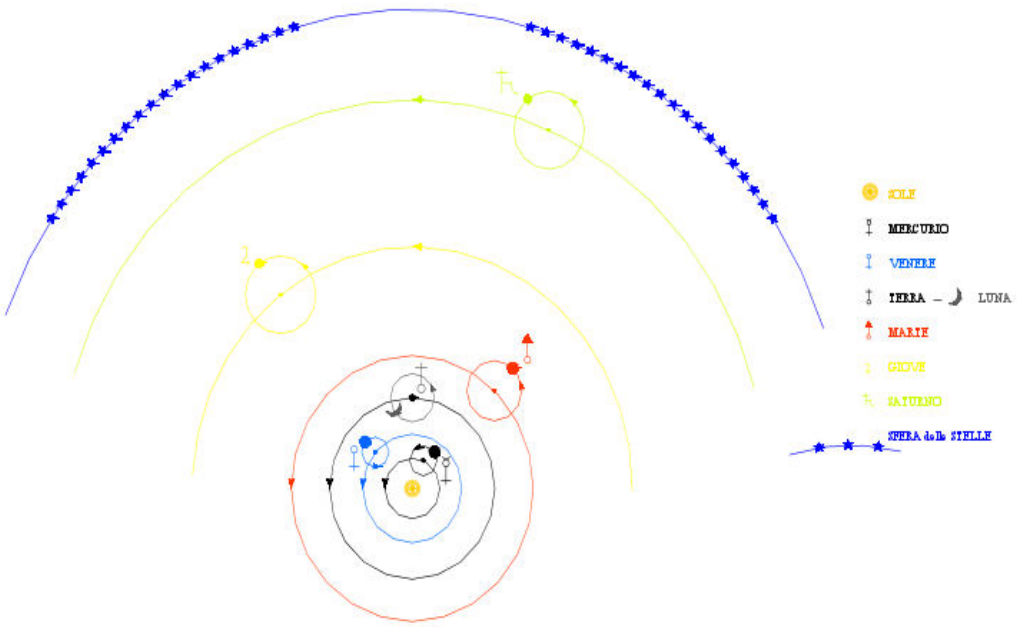
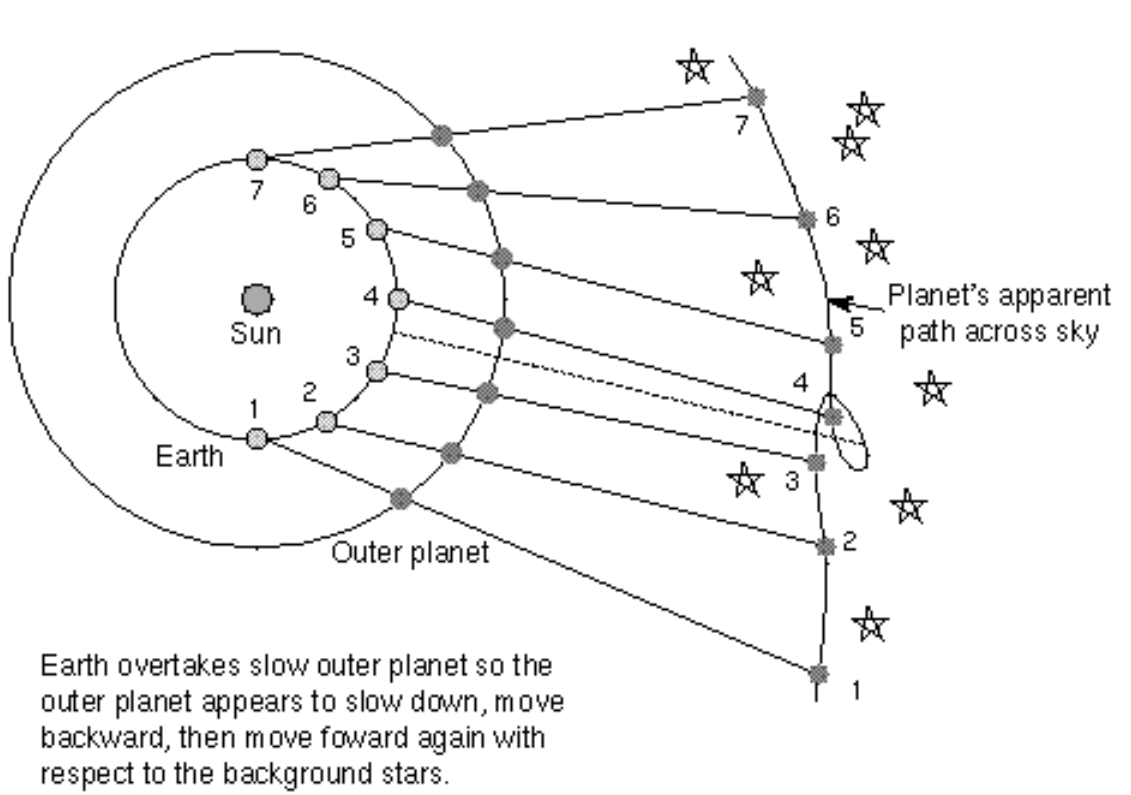


Tavola 13 - Figura schematica nella quale i moti sono ancora circolari ed uniformi, e vengono ancora usati gli epicicli. E' approssimativamente rappresentata la proporzione fra le distanze dei pianeti dal Sole. La sfera stellata deve essere considerata a distanza grandissima.

Il Moto Retrogrado Eliocentrico



Earth overtakes slow outer planet so the outer planet appears to slow down, move backward, then move foward again with respect to the background stars.

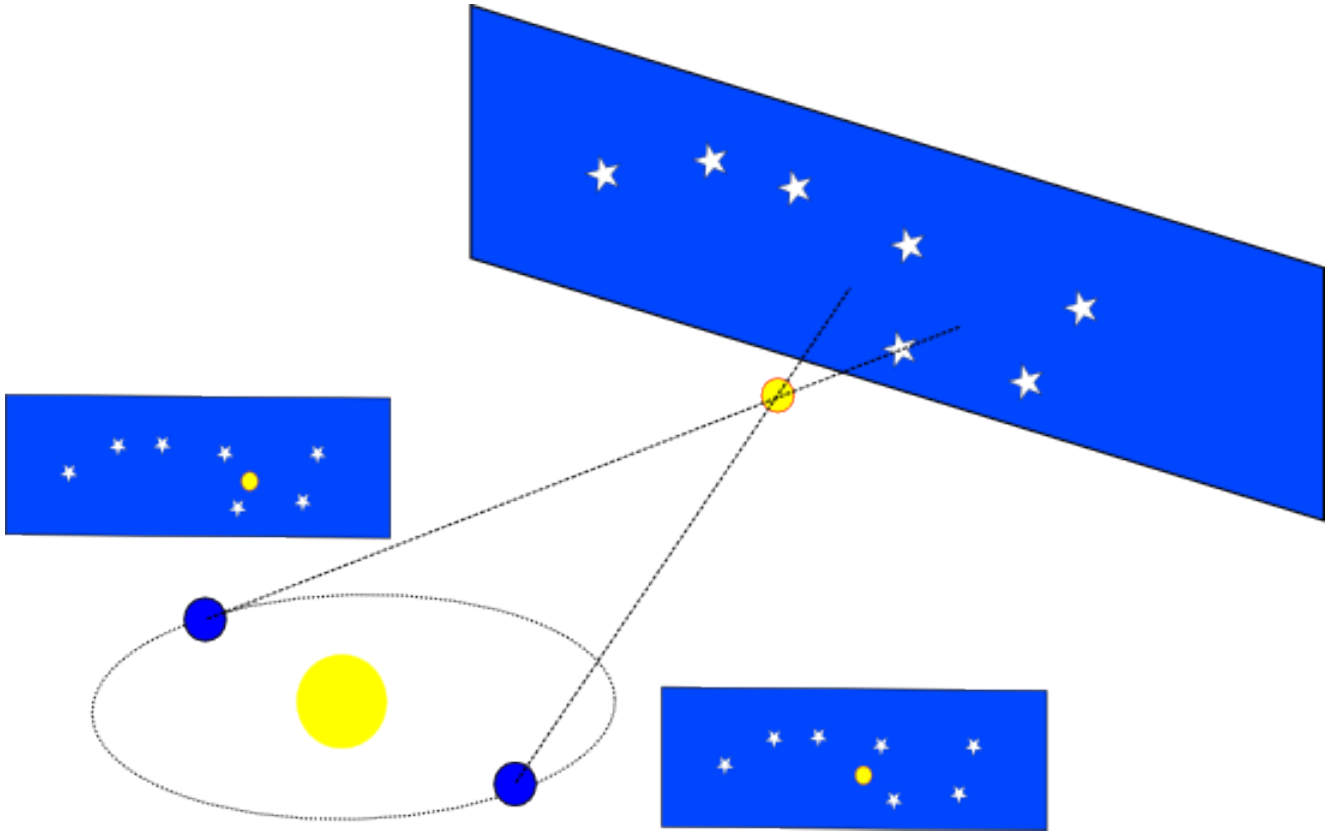
Critiche al Modello Geocentrico

- Era complicato
- Non tutti i moti retrogradi venivano giustificati
- L'introduzione dell'equante appariva artificiosa

Critiche Al Modello Eliocentrico

- Era “eretico”.
- Aristarco venne definito “corruttore della gioventù”.
- La terra ruotando su se stessa si sarebbe rotta.
- Le nuvole e gli uccelli sarebbero stati trascinati da venti fortissimi.
- Critica seria : la parallasse.

La parallasse



Il Sistema Copernicano

- Il sole al centro dell'universo.
- Distanza Terra-Sole trascurabile rispetto alla distanza Terra-Stelle.
- La Terra trascina nel suo moto diurno l'atmosfera.
- L'Armonia e l'ordine dell'universo erano una prova dell'esistenza di Dio.
- Rese possibile determinare il periodo dei pianeti in unità di anno terrestre e le distanze medie pianeti sole in U.A..

Il periodo dei Pianeti

- Periodo Sinodico : intervallo di tempo tra due congiunzioni (opposizioni) successive visto dalla terra.
- E = il periodo siderale della Terra.
- P = il periodo siderale dell'altro pianeta.
- S = il periodo sinodico dell'altro pianeta.
- Per i pianeti interni $P = \frac{1}{\frac{1}{E} + \frac{1}{S}}$
- Per i pianeti esterni $P = \frac{1}{\frac{1}{E} - \frac{1}{S}}$

Alcuni Periodi

	Periodo siderale	Periodo sinodico	
Mercurio	0,241 anni	0,317 anni	115,9 giorni
Venere	0,615 anni	1,599 anni	583,9 giorni
Terra	1	—	—
Marte	1,881 anni	2,135 anni	780,0 giorni
Giove	11,87 anni	1,092 anni	398,9 giorni
Saturno	29,45 anni	1,035 anni	378,1 giorni

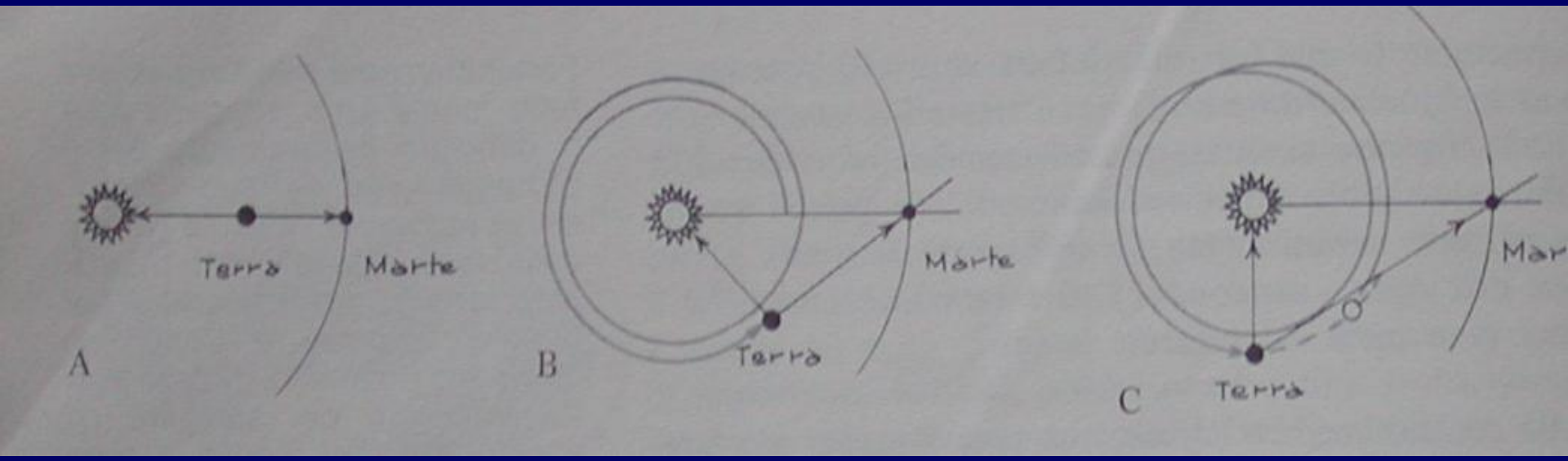
Tyco Brahe (1546-1601)

- Fondamentali le sue misure.
- Costruì strumenti raffinati per l'epoca.
- Corresse le misure considerando gli effetti dell'atmosfera.
- Elaborò un modello che ebbe scarsa considerazione.

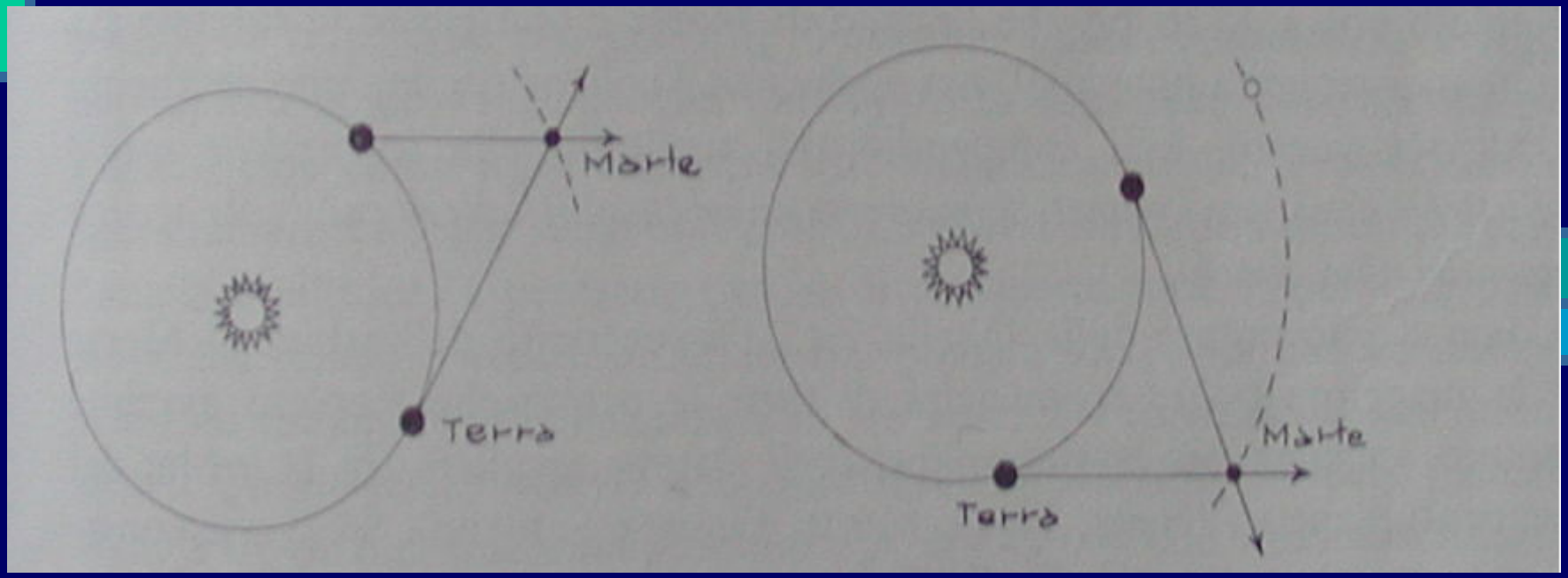
Keplero (1571-1630)

- Le previsioni del modello di Copernico erano in disaccordo con le misure di Tyco al di là degli errori sperimentali.
- Era necessario abbandonare l'idea del moto circolare uniforme.
- Determinò l'orbita della Terra.
- Quindi determinò l'orbita di Marte.

L’orbita della Terra



L’orbita di Marte

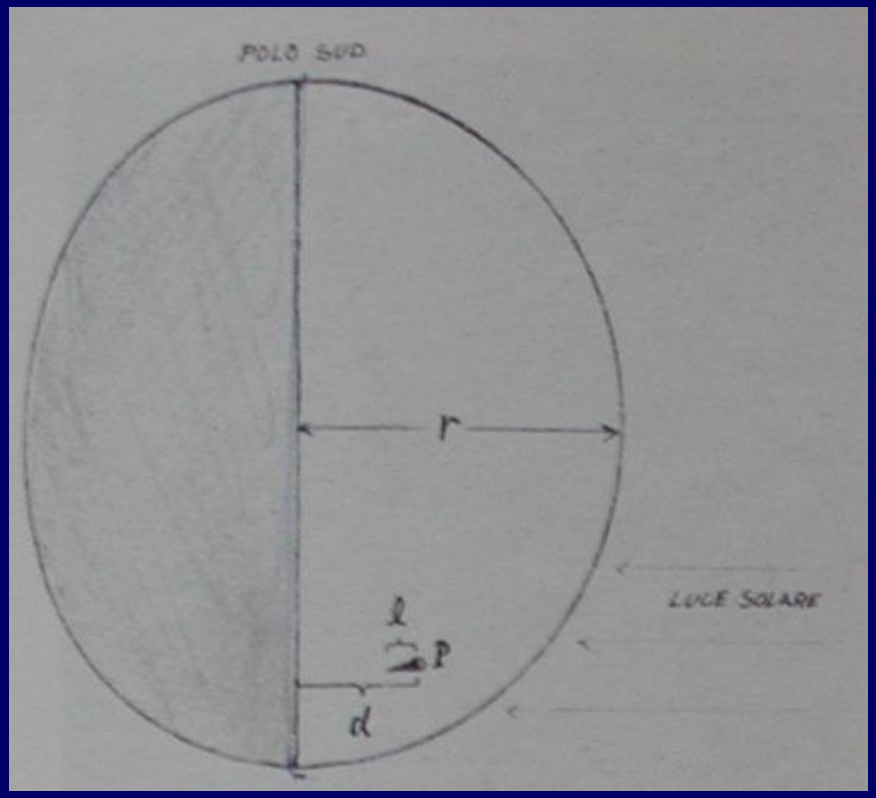
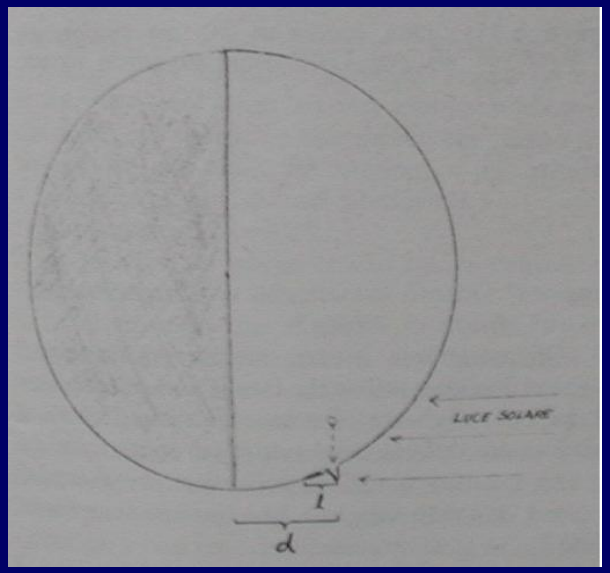
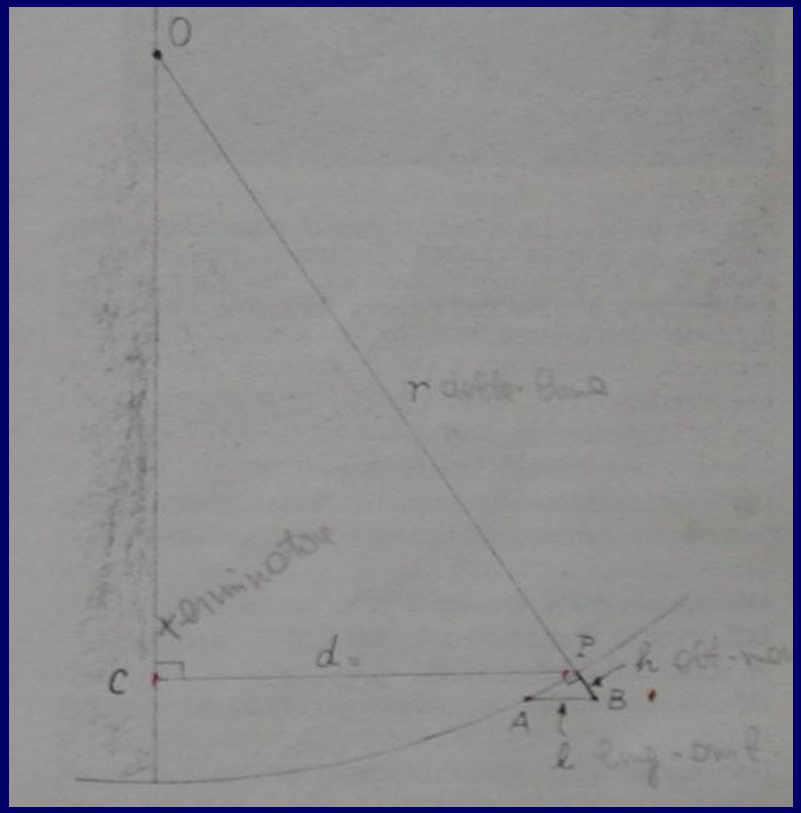


Galileo Galilei (1564 – 1642)

- Invenzione del Cannocchiale.
- Scoperta dei satelliti di Giove.
- Altezza del monte Pitone.
- Fasi di Venere.
- Anelli di Saturno.
- Macchie solari.
- La via Lattea.

Altezza del Monte Pitone

Altezza Monte Pitone 1



Altezza Monte Pitone 2