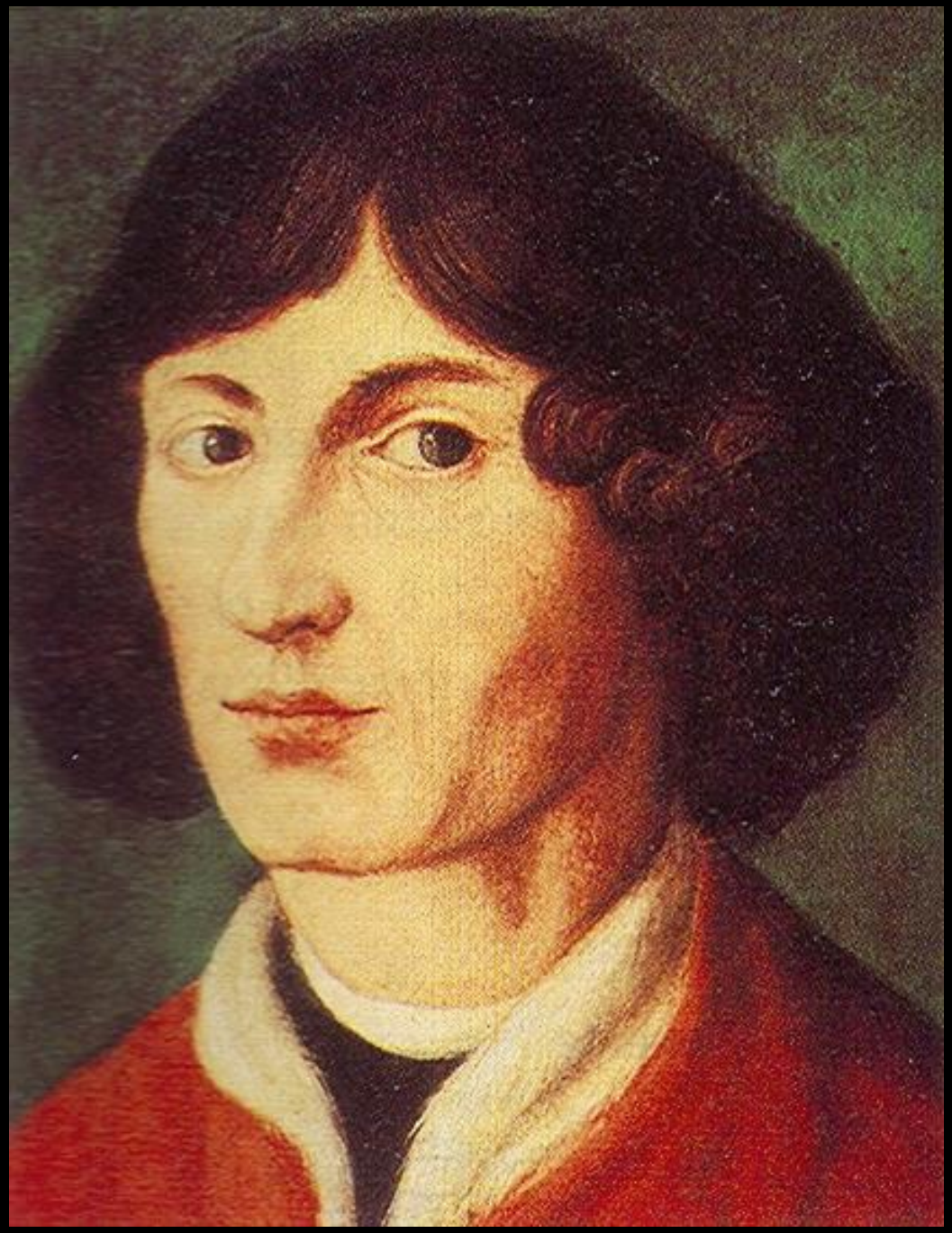
FINALMENTE L'ELIOCENTRISMO (CIOÈ, QUASI...)

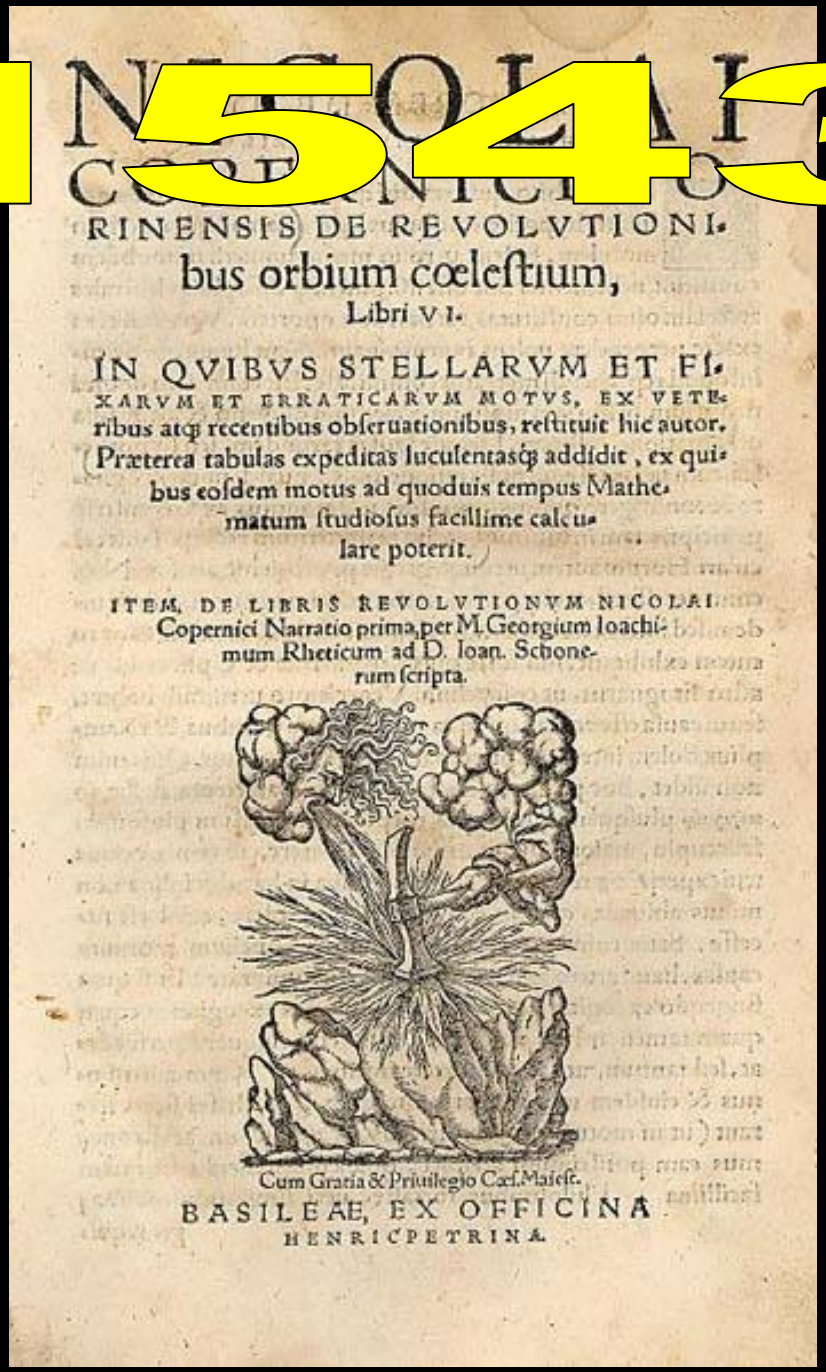
NIKOLAS KOPPERNIGK



1473 - 1543

DE REVOLUTIONIBUS

1543



NICOLAI COPERNICI RINENSIS DE REVOLVTIONIbus orbium cœleſtium, Libri VI.

IN QVIBVS STELLARVM ET FIXARVM ET ERRATICARVM MOTVS, EX VETEribus atq; recentibus obſeruationibus, reſtituit hic autor. Præterea tabulas expeditas luculentasq; addidit, ex quibus eoſdem motus ad quoduis tempus Mathematum ſtudioſus facillime calculare poterit.

ITEM, DE LIBRIS REVOLVTIONVM NICOLAI Copernici Narratio prima, per M. Georgium Ioachimum Rheticum ad D. Ioan. Schonerum ſcripta.

Cum Gratia & Priuilegio Cæſ. Maieſt.

BASILEAE, EX OFFICINA HENRICPETRINA.

ORBIUM COELESTIUM

1576

TYCHO BRAHE

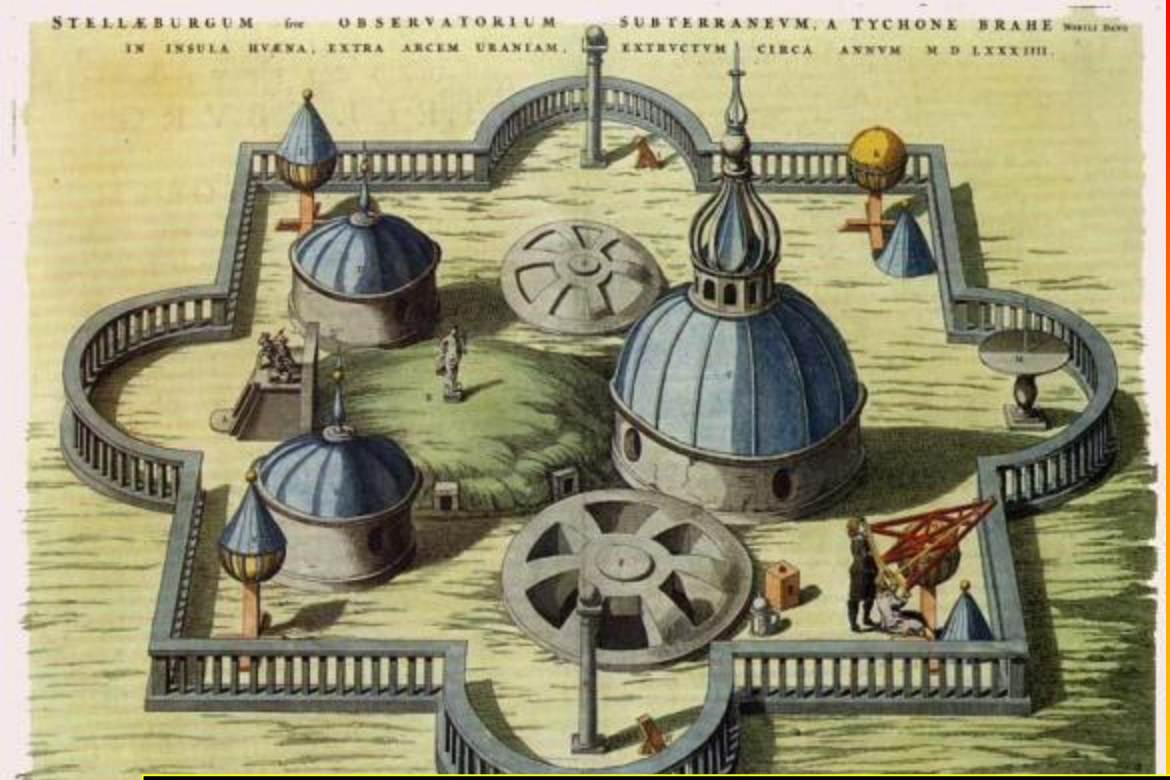
1546 – 1601

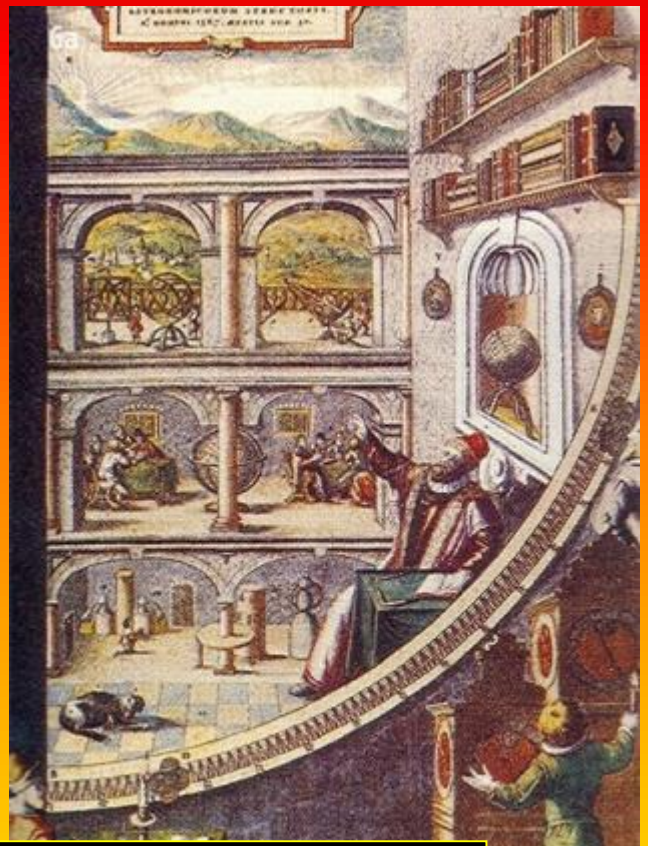
Prime osservazioni astronomiche precise e sistematiche

SUPERNOVA 1572 DE TYCHO

La supernova che videro Tycho e Galileo (allora bimbo di 8 anni) nel 1572. Tycho calcolò che era immobile rispetto alle stelle fisse, quindi non poteva essere un fenomeno del mondo sublunare.

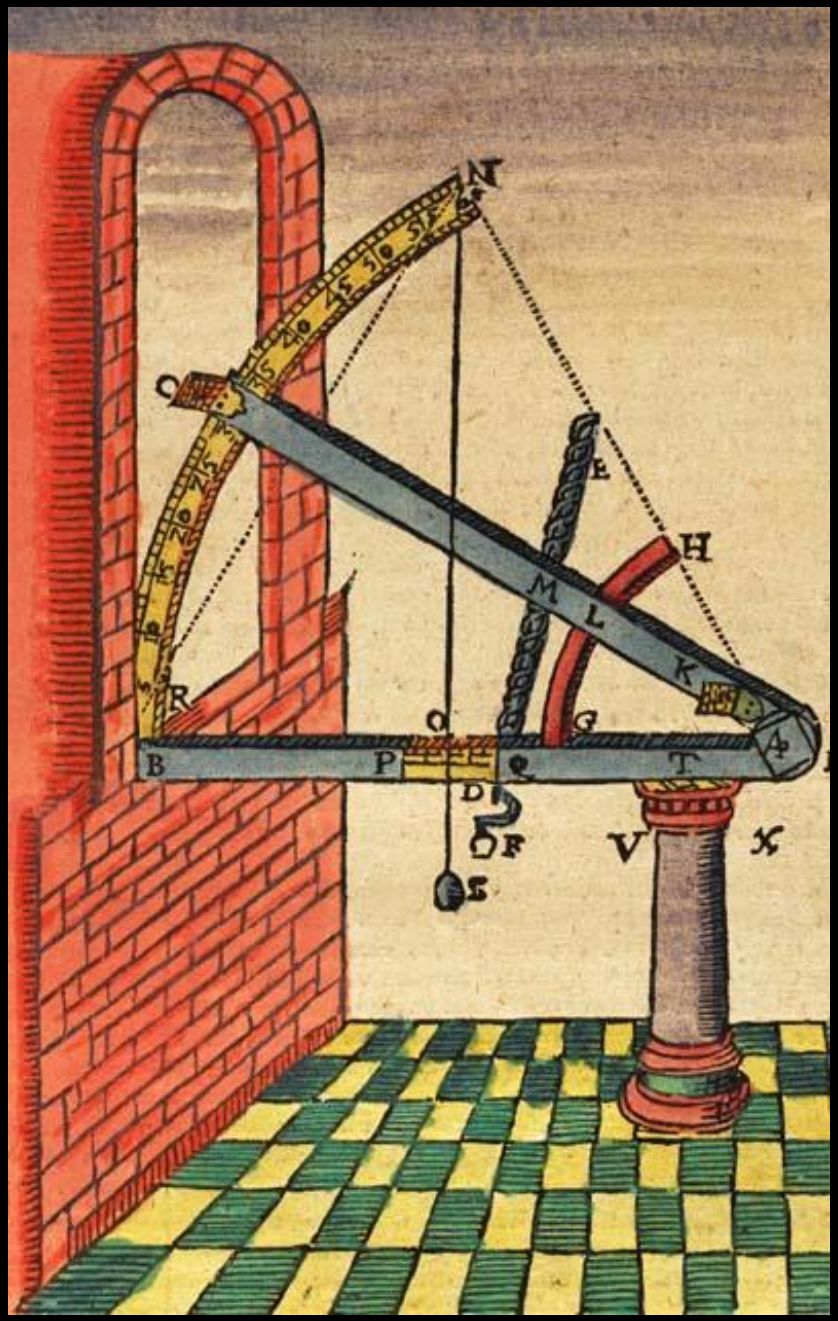
Il laboratorio di Tycho a Stjärneborg (= il castello delle stelle)





In questo osservatorio posto sull'isola di Hven e regalatogli dal suo Re, Federico II di Danimarca, Tycho realizzò le più precise misure delle orbite dei pianeti di tutta la storia dell'umanità (1576-1597)

TYCHO



SESTANTE

COMETA 1577 DI TYCHO

**La grande cometa osservata da Tycho nel 1577
lo convinse che si trattava di corpi celesti
e non di fenomeni atmosferici**

1577

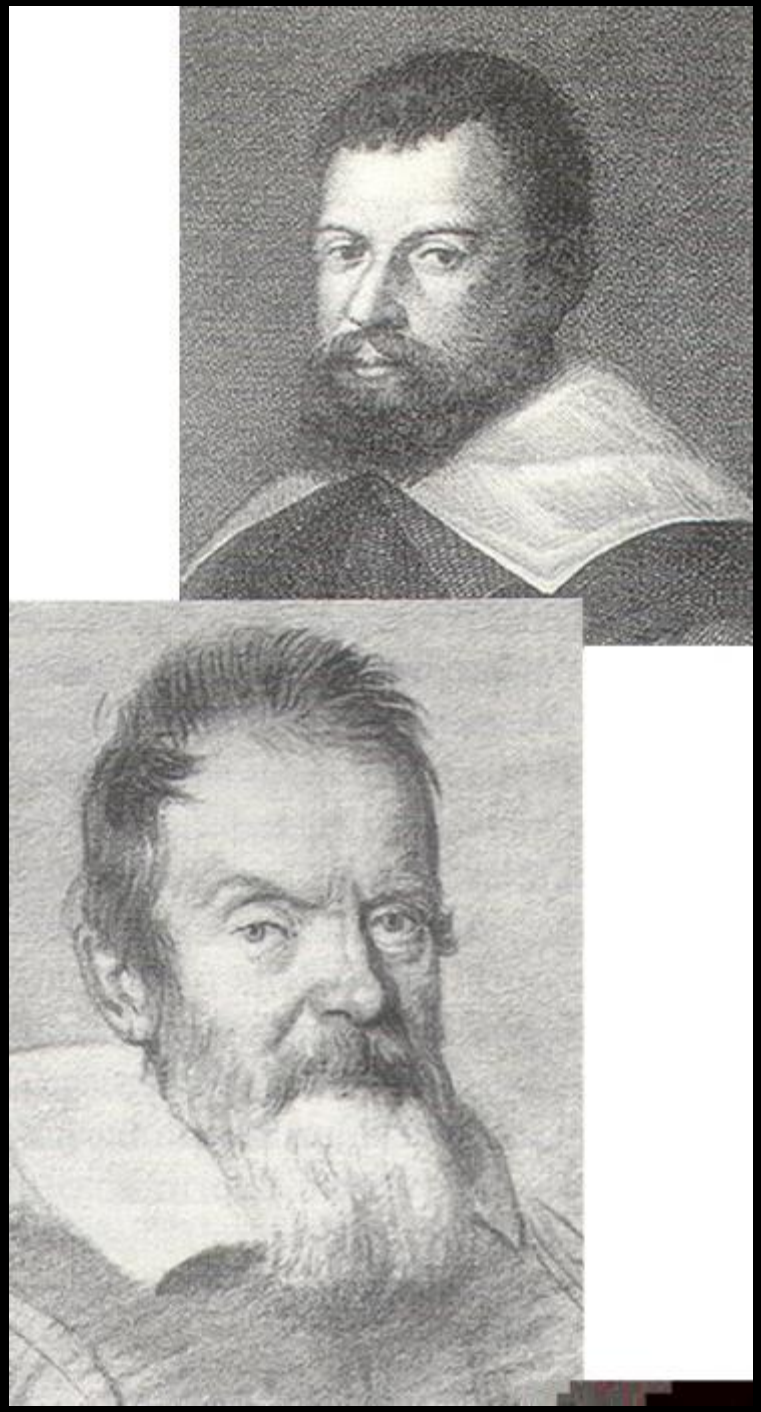
C O M E T A

D I T Y C H O

**Calcolandone l'orbita Tycho si accorse
che attraversava quelle degli altri pianeti,
che quindi non potevano essere sfere solide**

LA SCIENZA NATURALE
NACQUE PER OPERA DI ...

GALILEO GALILEI



1564 - 1642

C A S A D I

F I R E N Z E

PERCHE' DICIAMO CHE E' GALILEO L'INIZIATORE ?

In questo tipo di discorsi c'è sempre un elemento convenzionale, perché nessuno crea niente dal nulla, PERO' GALILEO, PER LA PRIMA VOLTA:

1

Provò la UNITA' DELLA NATURA (le stesse leggi valgono sulla Terra come sulle stelle più lontane)

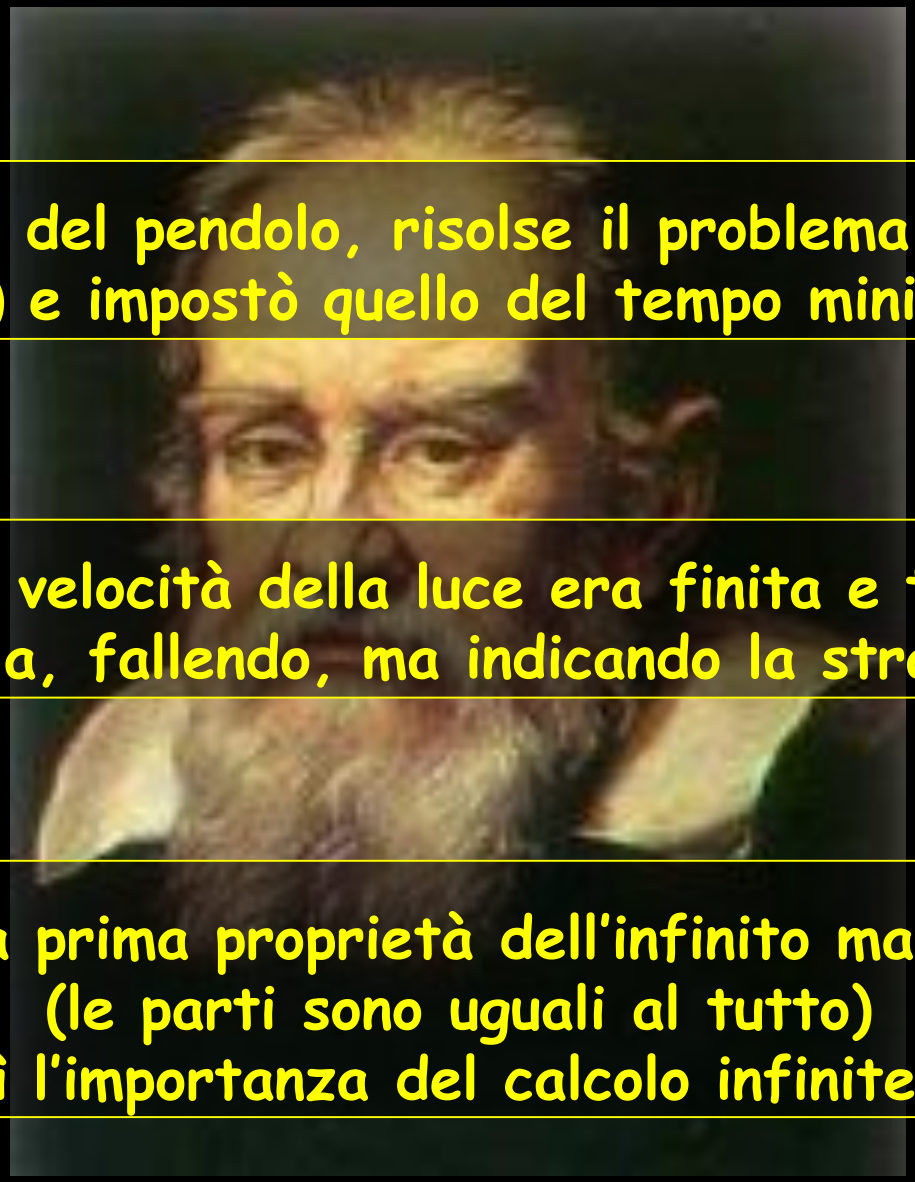
2

Provò LE PRIME LEGGI NATURALI FONDAMENTALI (quelle del moto dei corpi, necessarie per l'eliocentrismo)

3

Stabilì in modo chiaro e definitivo
IL METODO DELLA SCIENZA NATURALE

E NON BASTA ...



1

Scoprì le leggi del pendolo, risolse il problema della massima gittata (45°) e impostò quello del tempo minimo di caduta

2

Intuì che la velocità della luce era finita e tentò anche di misurarla, fallendo, ma indicando la strada giusta

3

Scoprì la prima proprietà dell'infinito matematico
(le parti sono uguali al tutto)
e intuì l'importanza del calcolo infinitesimale

E NON BASTA ...

4

Realizzò molte invenzioni, tutte di grande importanza.
Tra esse ricordiamo:
1) il piano inclinato; 2) lo "scappamento" degli orologi a pendolo; 3) la bilancia idrostatica; 4) il microscopio; 5) il termoscopio; 6) il compasso proporzionale; 7) il giovilabio per il calcolo della longitudine

5

Difese il valore dell'arte (anche astratta) identificandolo nella sua potenza espressiva e non nella meccanica riproduzione della realtà

6

Impostò correttamente i rapporti tra scienza e teologia

LE LEGGI DI KEPLERO

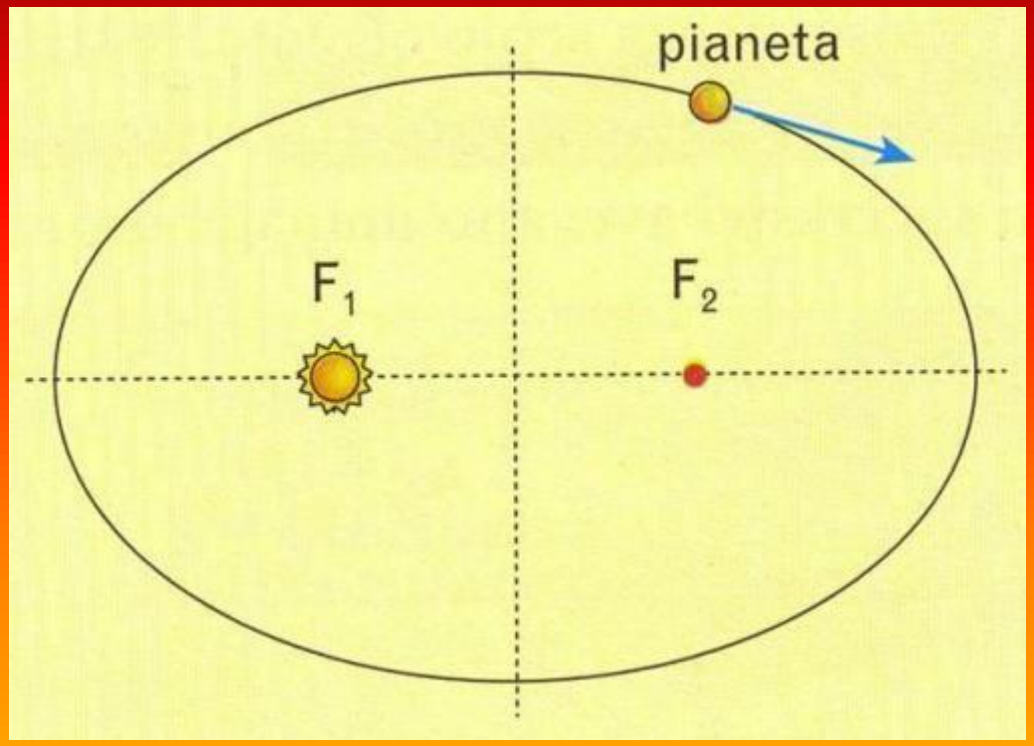
JOHANNES KEPLER

1571 – 1630

C A S A D I

K E P L E R O

LEGGI DI KEPLERO 1

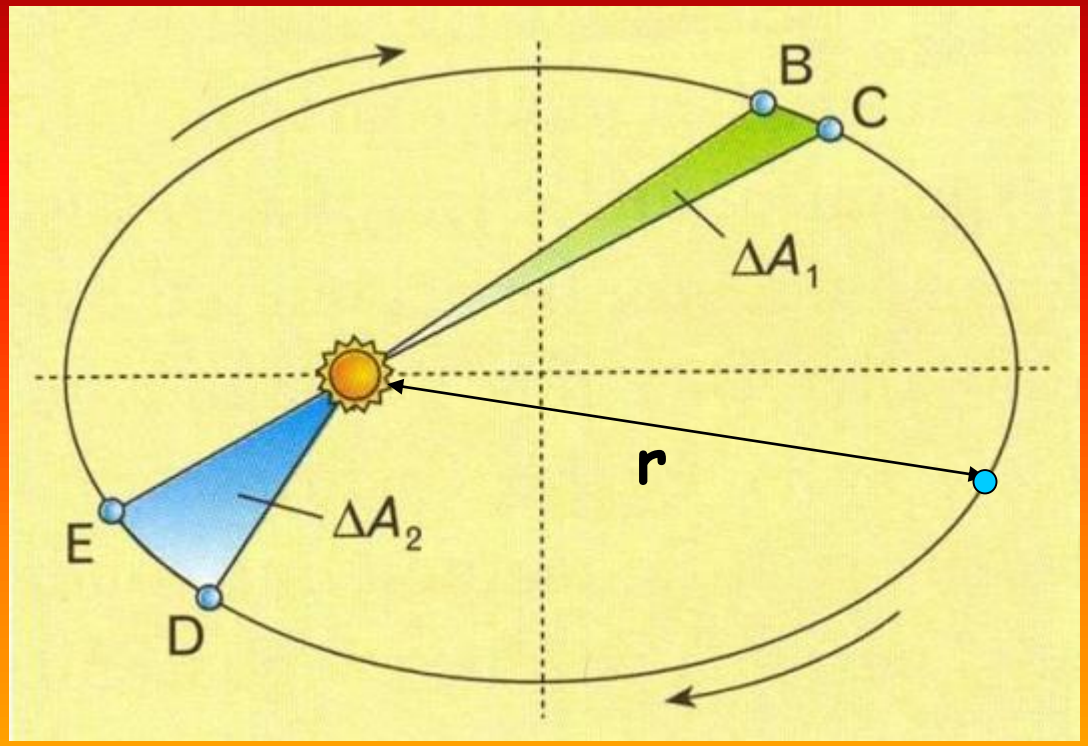


Grazie alle costanti e precisissime osservazioni di Tycho, tra il 1609 e il 1619 Keplero riuscì a stabilire le 3 leggi fondamentali del moto dei pianeti

1

Le orbite dei pianeti sono ellissi di cui il Sole occupa uno dei fuochi

LEGGI DI KEPLERO 2



2

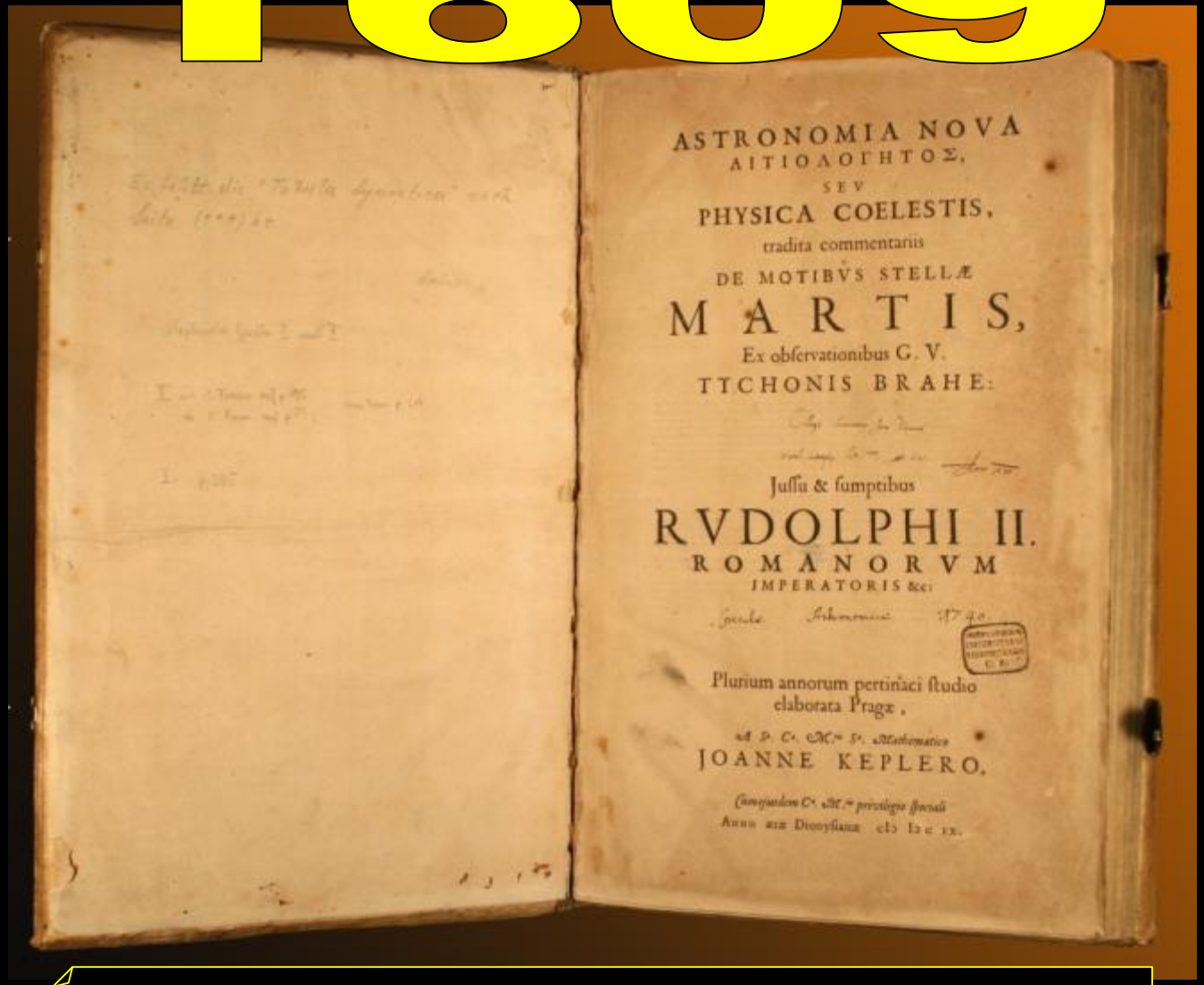
I pianeti percorrono orbite tali che il raggio vettore *r* descrive aree uguali in tempi uguali

Ciò significa che la velocità orbitale non è fissa, ma è tanto maggiore quanto minore è la distanza dal Sole

1609

ASTRONOMIA

NOVA



ASTRONOMIA NOVA
ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΤΟΣ,
SEV
PHYSICA COELESTIS,
tradita commentariis
DE MOTIBVS STELLÆ
MARTIS,
Ex observationibus G. V.
TYCHONIS BRAHE:

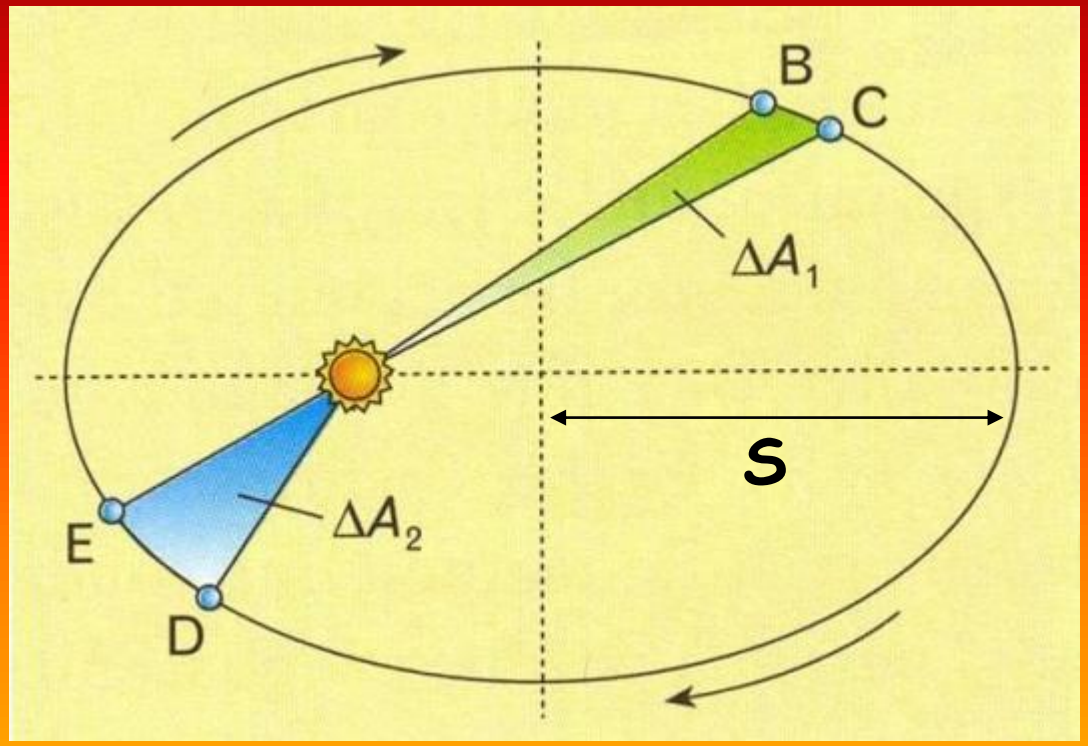
Jussu & sumptibus
RVDOLPHI II.
ROMANORVM
IMPERATORIS &c:

Plurium annorum pertinaci studio
elaborata Pragæ,
JOANNE KEPLERO,

Anno æræ Dionysianæ

Keplero pubblicò le prime due leggi nella *Astronomia Nova*

LEGGI DI KEPLERO 3



3

I cubi dei semiassi maggiori delle orbite dei pianeti (S) sono proporzionali ai quadrati dei tempi di rivoluzione (T)

Ciò significa che basta conoscere la dimensione dell'orbita di UN pianeta per dedurre quelle di tutti gli altri a partire dal loro tempo di rivoluzione

UNA STRANA STORIA

Dunque, già nel 1609 Keplero si era reso conto
che le orbite planetarie non sono circolari bensì ellittiche
(anche se nel sistema solare sono QUASI circolari) ...

... ma per 36 anni nessuno, incluso Galileo, gli diede retta,
il che si trasformò in un clamoroso autogol, perché con le
orbite ellittiche il sistema copernicano sarebbe stato in
grado di fare previsioni migliori di quello tolemaico,
Il primo a prenderlo sul serio fu …

DUE PENSATORI PERFETTAMENTE COMPLEMENTARI

Galileo e Keplero avevano l'uno
tutto ciò che mancava all'altro

Keplero aveva le orbite ellittiche,
le leggi del moto dei pianeti
e l'idea della gravità come forza a distanza;
Galileo aveva le prove astronomiche contro il geocentrismo,
le leggi del moto dei corpi contro la fisica aristotelica
e il concetto di inerzia

LA GRANDE OCCASIONE PERDUTA

Se avessero collaborato, avrebbero potuto far fare ulteriori enormi progressi alla scienza, forse addirittura scoprire la teoria della gravitazione universale quasi 80 anni prima di Newton

Keplero cercò ripetutamente l'amicizia e la collaborazione di Galileo, ma questi non volle mai saperne, in parte per orgoglio e ambizione, ma in parte anche perché la mistica dei numeri di Keplero e la sua concezione della gravità più che scienza gli sembravano stravaganze astrologiche.
Così si perse un'occasione storica.