

ANNO INTERNAZIONALE DELLA
ASTRONOMIA
2009





Vita ed opere di Galileo Galilei

Stefano Covino

INAF / Osservatorio Astronomico di Brera

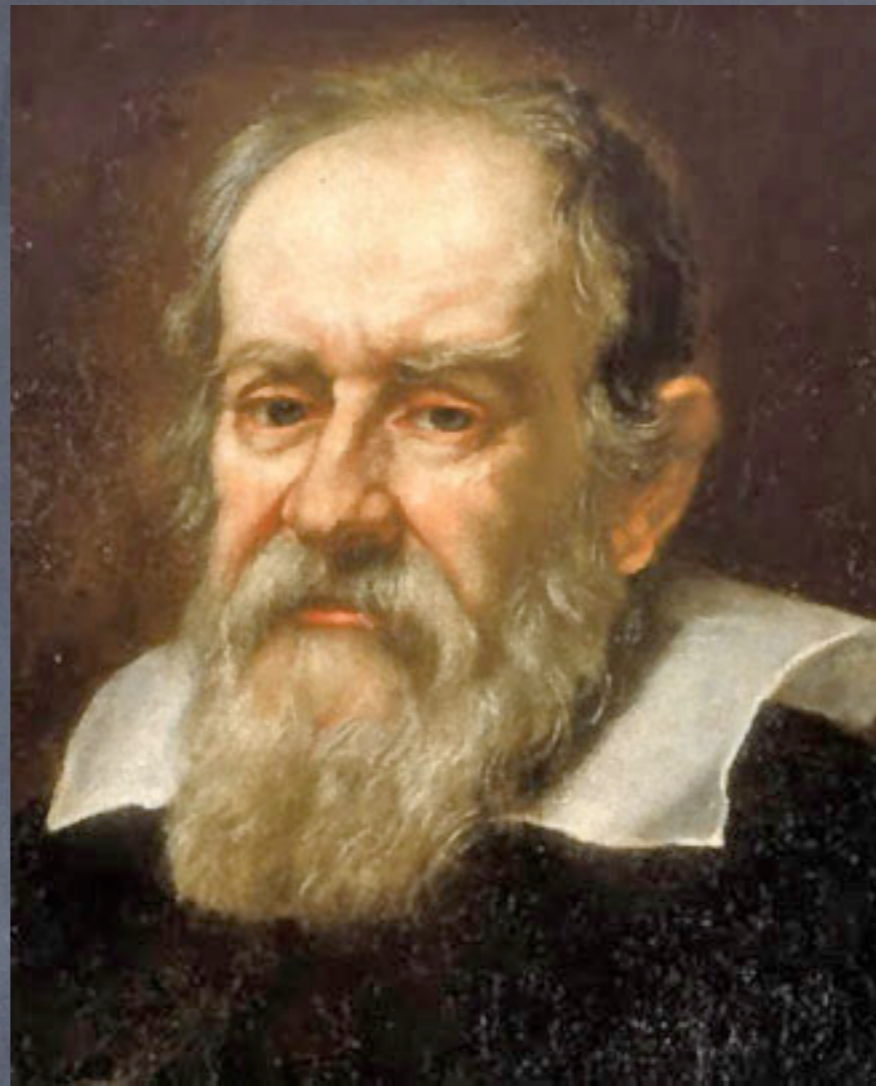


Istituto Nazionale di Astrofisica

Osservatorio Astronomico di Brera

Vimercate - 7 maggio 2009

- 1517, inizia la riforma protestante
- 1520, Cortez conquista il Messico
- 1540, Nasce la Compagnia di Gesù
- 1543, Copernico pubblica De Revolutionibus Orbium Coelestium.
- 1545, comincia il Concilio di Trento
- 1654, nasce anche Shakespeare



- 1562, guerre di religione in Francia
- 1571, la battaglia di Lepanto
- 1572, massacro di Protestanti francesi nel giorno di S. Bartolomeo
- 1582, Papa Gregorio XIII riforma il calendario
- 1588, l'Armata spagnola è sconfitta dagli inglesi
- 1597, Keplero pubblica i risultati delle sue ricerche

- Galileo Galilei nasce a Pisa il 15 febbraio del 1564, dal fiorentino Vincenzo Galilei e da Giulia degli Ammannati.
- Nel 1574 la famiglia lascia Pisa e si trasferisce a Firenze.
- Nel 1579 Galileo studia al monastero di S. Maria di Vallombrosa e considera di entrare nell'ordine.
- Nel 1581, Galileo si immatricola all'Università di Pisa per studiare medicina, seguendo il desiderio del padre.

- Durante gli studi, si appassiona alla fisica e nel 1583 formula la teoria dell'isocronismo del pendolo, intuito osservando le oscillazioni di una lampada nella Cattedrale di Pisa.
- In realtà questa scoperta va attribuita allo scienziato arabo Ibs Junis (950 - 1009), tuttavia è certo che in Europa non si avesse conoscenza della scoperta.



- Molti anni più tardi, nel 1641, Galileo propose l'utilizzo del pendolo come meccanismo regolatore degli orologi, e ne abbozzò un progetto. Tuttavia, ormai vecchio e cieco, non riuscì a realizzarlo, e l'orologio a pendolo venne costruito solo nel 1657, da Christiaan Huygens.

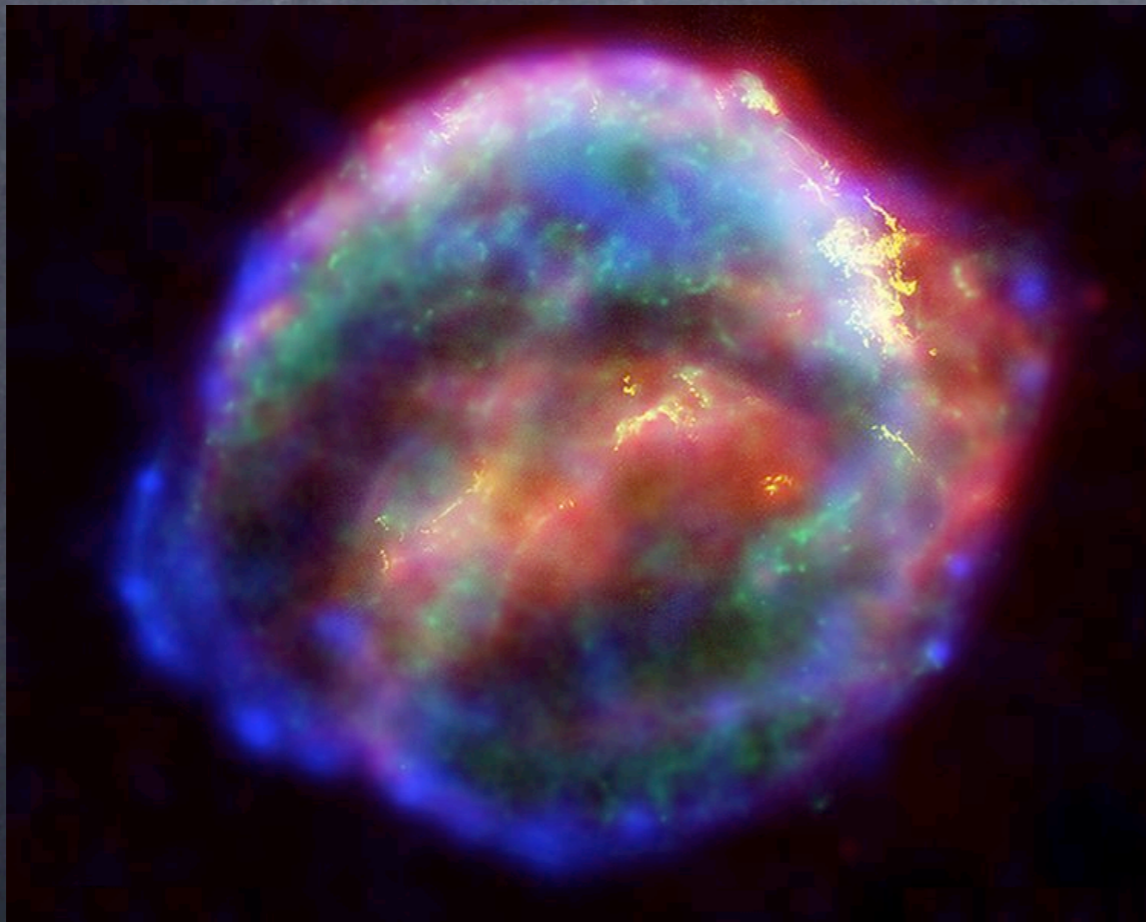
● Nel 1585 ritorna a Firenze senza aver completato gli studi, e comincia a dedicarsi alla fisica e alla matematica, dando anche lezioni private. Nel 1586 inventa la bilancia idrostatica.

● Nel 1588 ottiene una cattedra di matematica all'Università di Pisa, che mantiene fino al 1592. È in questo periodo che si interessa al movimento dei corpi in caduta e scrive "De Motu".

● Galileo studiò la fisica aristotelica all'università di Pisa, ma cominciò subito ad analizzarla criticamente. Mentre gli aristotelici avevano un approccio di tipo qualitativo e filosofico nei confronti del mondo fisico, il quale veniva descritto per categorie e mai sottoposto a verifiche sperimentali, lo scienziato cercò di sviluppare un metodo di indagine quantitativo e matematico.

● Nei vent'anni successivi, Galileo fece altri esperimenti ed arrivò alla conclusione che tutti i corpi nel vuoto (cioè non soggetti alla resistenza dell'aria o di un altro mezzo materiale) cadono con accelerazione uniforme, indipendentemente dal materiale di cui sono composti, dal loro peso dalla loro forma, e che la distanza che essi percorrono durante la caduta è proporzionale al quadrato del tempo impiegato per percorrerla.

- Nel 1591, il padre Vincenzo muore lasciandolo alla guida della famiglia.
- Nel 1592, Galileo ottiene una cattedra di matematica (geometria e astronomia) all'Università di Padova, dove rimarrà fino al 1610. E' in questo periodo che comincia ad orientarsi verso la teoria copernicana del moto planetario.
- Galileo parla di questo periodo come il più felice della sua vita.



- 1598, con l'editto di Nantes viene riconosciuta la libertà religiosa in Francia.
- 1600, Giordano Bruno viene condannato a morte a Roma.
- 1604, viene osservata da Keplero una supernova.
- 1607-10, vengono fondate diverse colonie inglesi in America del nord.

●In questi anni Galileo si convince della correttezza del modello copernicano.

●Copernico sosteneva che la Terra è un semplice pianeta orbitante come gli altri intorno al Sole. L'ipotesi di Copernico era accompagnata da un accurato studio per spiegare il moto dei pianeti, ma incontrò notevoli resistenze nel mondo scientifico dell'epoca.

●La sua definitiva affermazione fu dovuta agli studi di Galileo Galilei (1564-1624) e alla dimostrazione che le orbite di tutti i pianeti sono ellissi, delle quali il Sole occupa uno dei due fuochi.

●Questa fu fornita da Giovanni Keplero (1571-1630), sulla base delle osservazioni condotte dall'astronomo danese Thyco Brahe.



Disegno che illustra la teoria eliocentrica, da "De revolutionis" di Copernico.

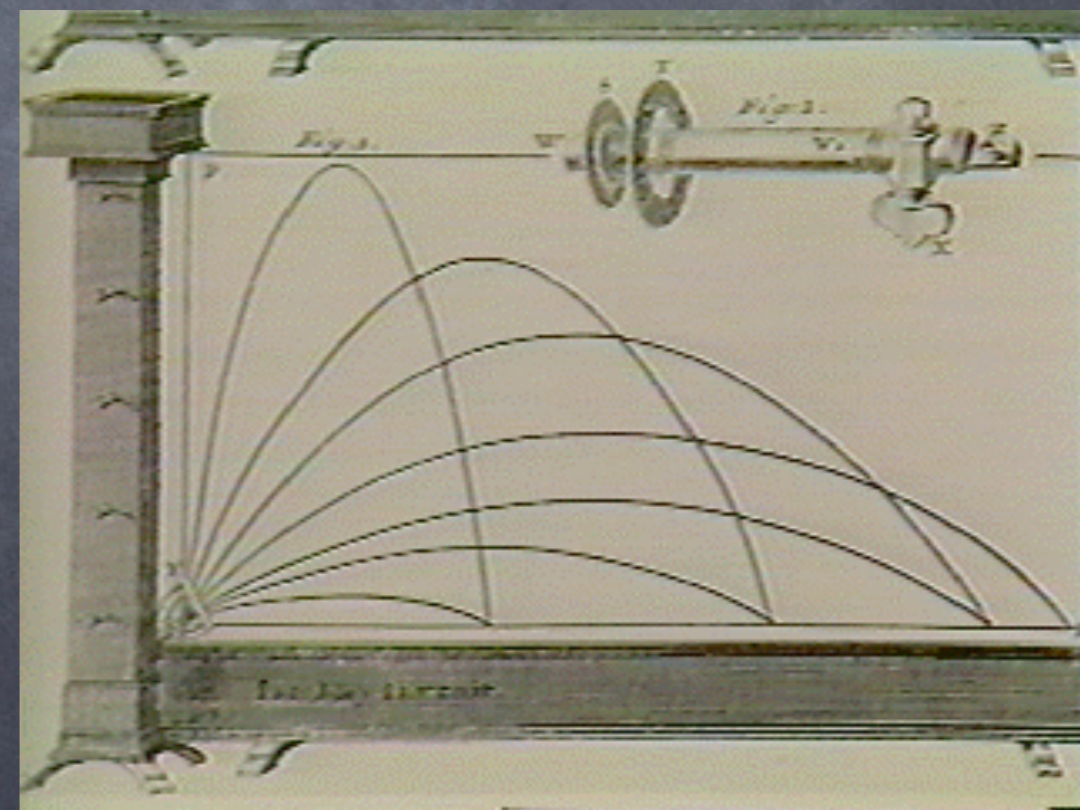
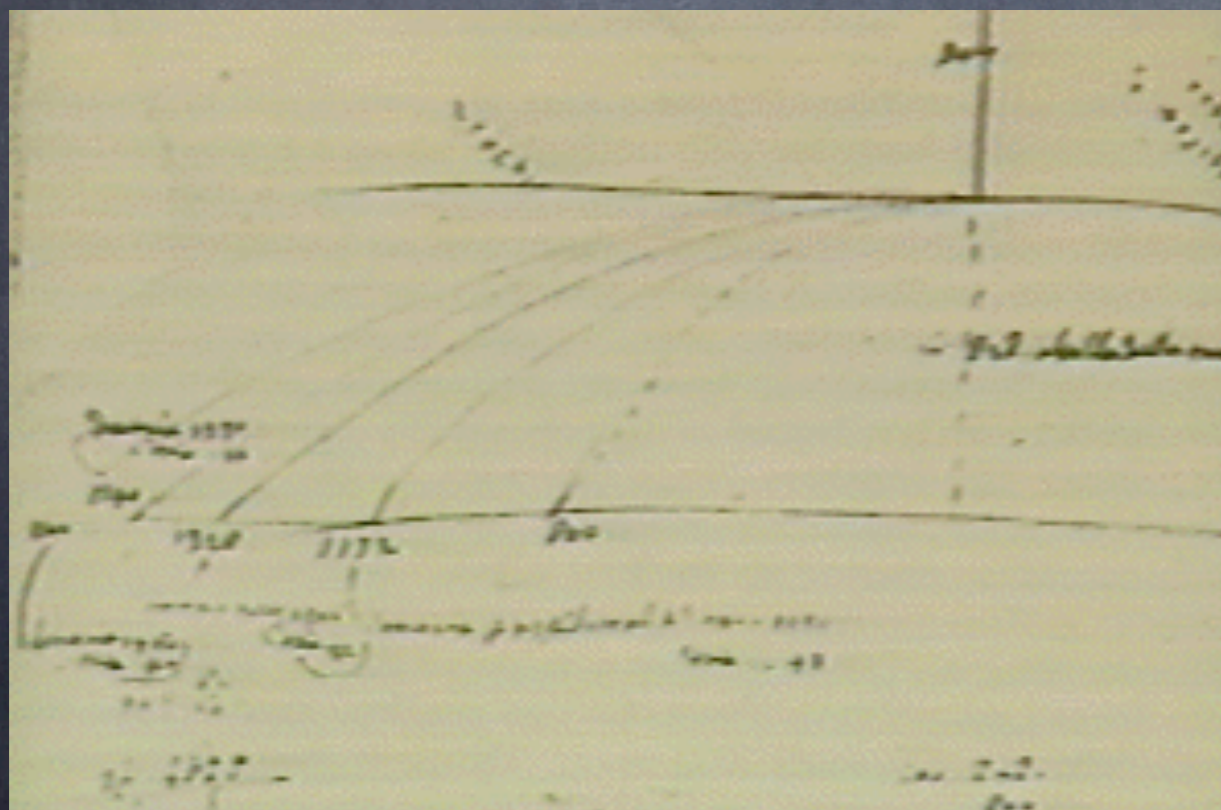
- Nel 1599 conosce Marina Gamba, che gli darà tre figli: Maria Celeste, Arcangela e Vincenzo.
- Nel 1606 inventa il termoscopio, un termometro primitivo.
- Negli anni successivi si dedica a studi di idrostatica e sulla resistenza dei materiali, costruisce la sua bilancia idrostatica e scopre il moto parabolico dei proiettili.



- All'inizio del diciassettesimo secolo, non c'era alcun metodo per quantificare il calore di un corpo. Molti studiosi dell'epoca sapevano che l'aria si espande quando viene riscaldata.
- Il termoscopio fu ideato da Galileo all'inizio del 1600 ed era costituito da una piccola fiaschetta con il collo lungo e sottile, piena d'aria, posto a testa in giù entro una vasca piena d'acqua. Quando la fiaschetta veniva riscaldata, l'aria al suo interno si espandeva, e il livello dell'acqua nel collo scendeva, mentre quando l'aria si raffreddava, il suo volume diminuiva e l'acqua saliva dalla vaschetta lungo il collo del fiasco.

● Nel "Dialogo intorno a Due Nuove Scienze", Galileo affronta il problema del moto dei proiettili. Prima di Galileo, si credeva che un corpo lanciato in direzione orizzontale, per esempio un proiettile sparato da un cannone, si muovesse in direzione orizzontale fino a quando non perdeva il suo "impeto", dopodichè cadeva verso terra, seguendo una traiettoria curvilinea che però non era ancora conosciuta.

● Galileo si accorse, durante lo studio del moto dei proiettili, che essi non sono soggetti soltanto alla forza che li spinge in direzione orizzontale, bensì anche alla forza di gravità, che li attira verso il basso. La prima componente agisce come una forza inerziale, nel senso che il corpo ad essa soggetto percorre una distanza in orizzontale che è proporzionale al tempo impiegato per percorrerla. La seconda invece provoca un moto uniformemente accelerato, cioè la distanza percorsa in verticale è proporzionale al quadrato del tempo impiegato a percorrerla. Galileo dimostrò che la combinazione dei due moti orizzontale e verticale risulta nel moto del proiettile lungo un arco di parabola.



- Nel 1609, mentre Keplero pubblica la sua "Nuova astronomia", che contiene le prime due leggi del moto planetario, Galileo comincia ad interessarsi ad un nuovo strumento, costruito in Olanda: il telescopio.
- Fino a quel momento le osservazioni astronomiche erano state compiute ad occhio nudo.

PRIMA LEGGE DI KEPLERO

Tutti i pianeti descrivono attorno al Sole delle orbite di forma ellittica. Il Sole occupa uno dei due fuochi, comune a tutte le ellissi.

SECONDA LEGGE DI KEPLERO

Il raggio vettore copre aree uguali in tempi uguali.

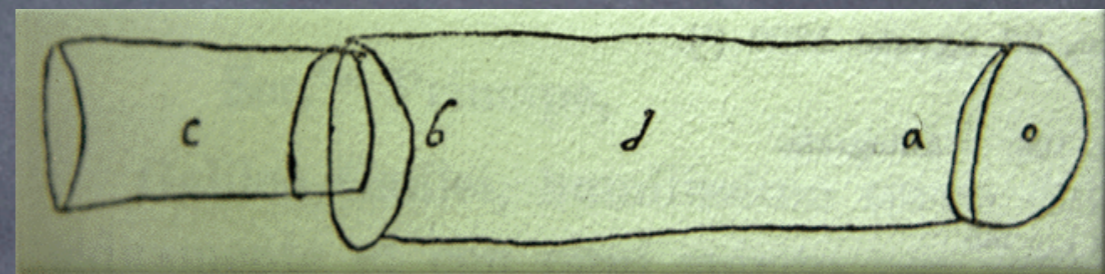
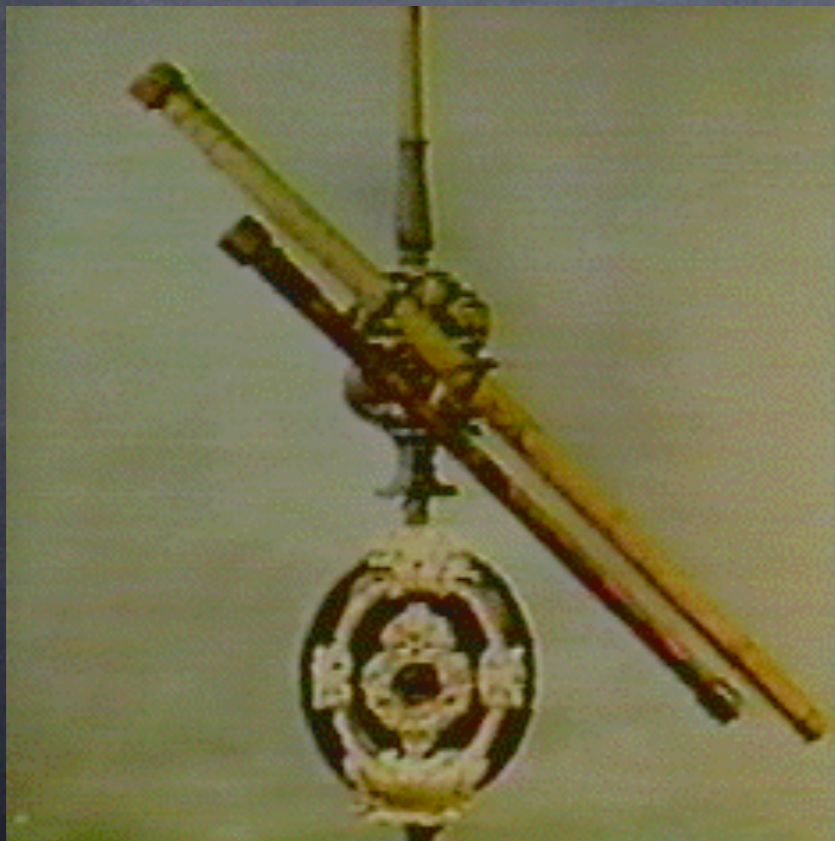
TERZA LEGGE DI KEPLERO

Il quadrato dei periodi di rivoluzione dei pianeti è proporzionale ai cubi dei semiassi maggiori delle loro orbite.



Johannes Kepler

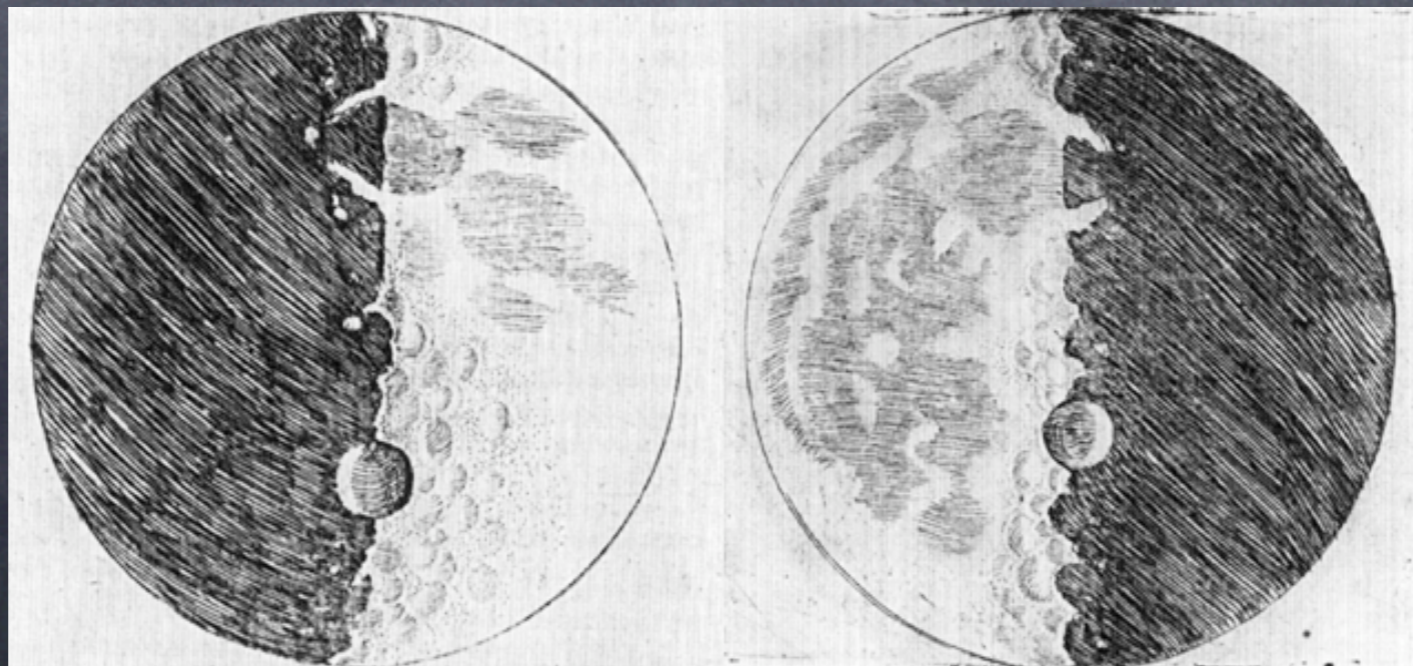
- Il telescopio è stato uno degli strumenti più importanti nella rivoluzione scientifica del 1600, ed ebbe un ruolo di primo piano nell'affermarsi del sistema copernicano.
- Anche se forse era già conosciuto in precedenza, il telescopio comparve per la prima volta nel 1608 in Olanda, dove venne presentata richiesta di brevetto da parte di H. Lipperhey e di J. Metius. Esso ingrandiva le immagini di un fattore tre o quattro.
- La notizia della sua invenzione si diffuse presto in tutta Europa, dove venne costruito ed utilizzato nel 1609 da vari scienziati per le osservazioni astronomiche. Galileo non fu dunque nè l'inventore del telescopio, nè il primo ad usarlo per questo scopo, tuttavia fu lui che compì le prime scoperte fondamentali di astronomia e che rese famoso lo strumento; egli costruì un telescopio ad otto ingrandimenti.
- Più tardi, con uno strumento ancora più perfezionato, a 20 ingrandimenti, osservò la Luna e scoprì i satelliti di Giove.

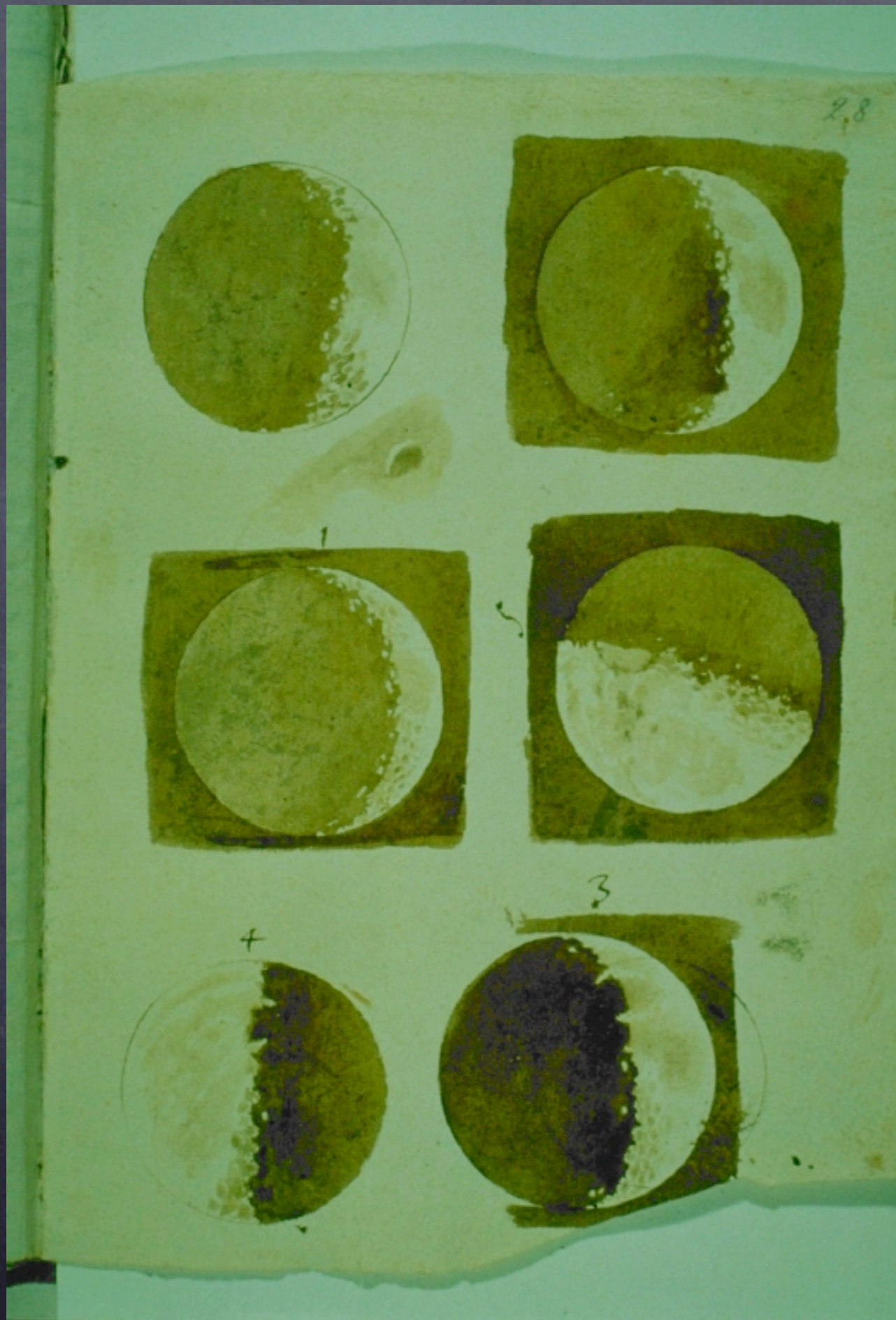


La più antica illustrazione di un telescopio che si conosca. Giovanbattista della Portala inserì in una lettera che scrisse nell'agosto 1609



- Dopo avergli apportato dei miglioramenti, ne presenta al Senato di Venezia un esemplare, al quale da' il nome di "perspicillum".
- A Padova, con il nuovo strumento, Galileo compie una serie di osservazioni della Luna nel dicembre 1609, e il 7 gennaio 1610 osserva delle "piccole stelle" luminose vicine a Giove.





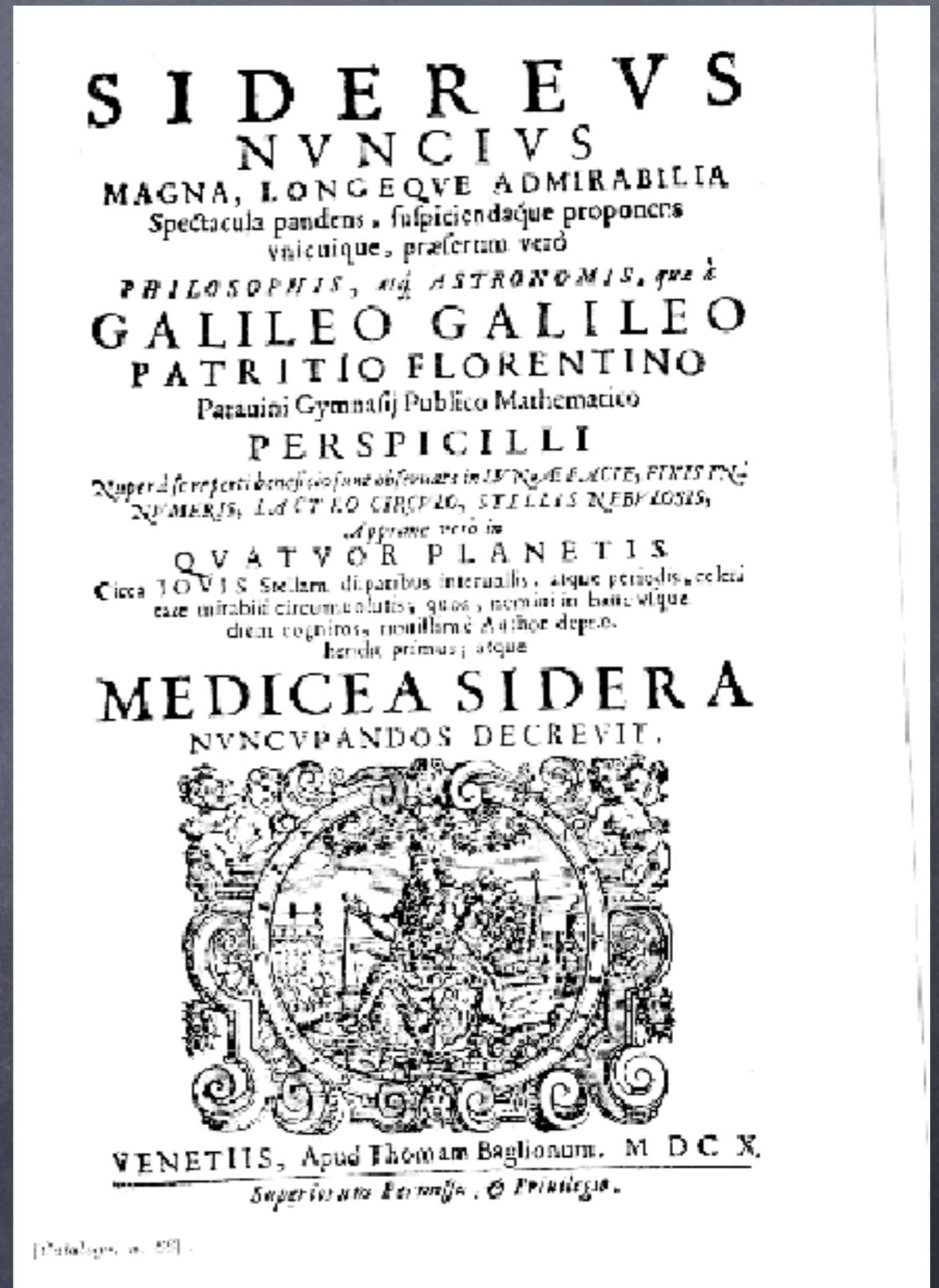
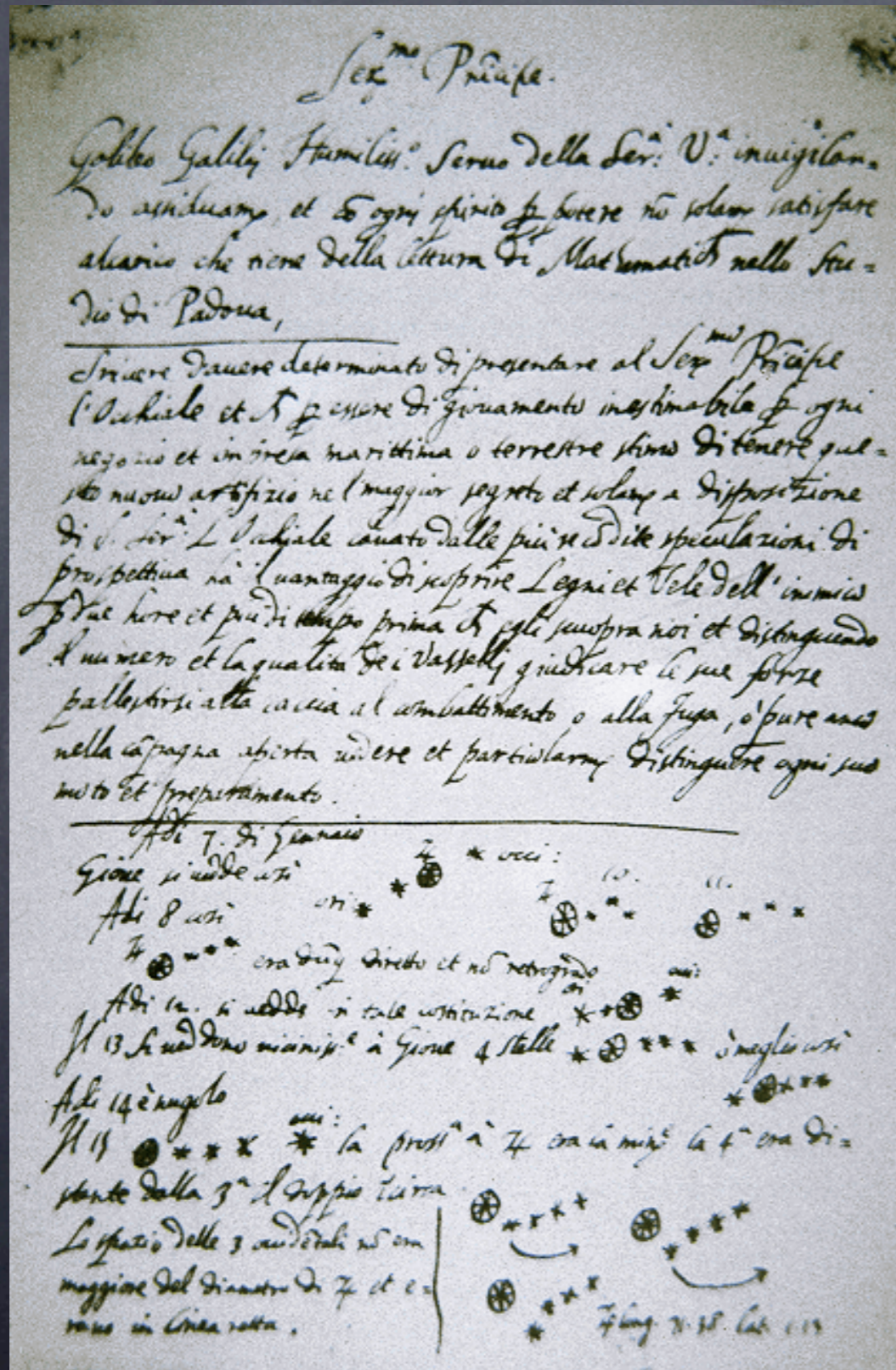
●L'avvento del telescopio fece crollare definitivamente il concetto di perfezione degli oggetti celesti.

●Con il suo cannocchiale, Galileo osservò non solo i "mari" della Luna, quei grandi avvallamenti che ad occhio nudo apparivano come regioni scure sulla sua superficie, ma anche molte regioni di dimensioni minori, contornate da righe scure.

●Egli notò che la larghezza di queste linee cambiava al variare delle fasi lunari, cioè dell'angolo di incidenza della luce del Sole. Galileo concluse quindi che esse sono ombre e che la superficie lunare ha montagne e crateri.

●La Luna, dunque, non è sferica nè perfetta.

- Nel marzo 1610, rivela nel "Sidereus Nuncius" la scoperta di 4 satelliti di Giove, che poi battezza Astri Medicei in onore di Cosimo II de' Medici, Gran Duca di Toscana.
- Soltanto in seguito, su suggerimento di Keplero, i satelliti prenderanno i nomi con i quali sono conosciuti oggi: Europa, Io, Ganimede e Callisto.



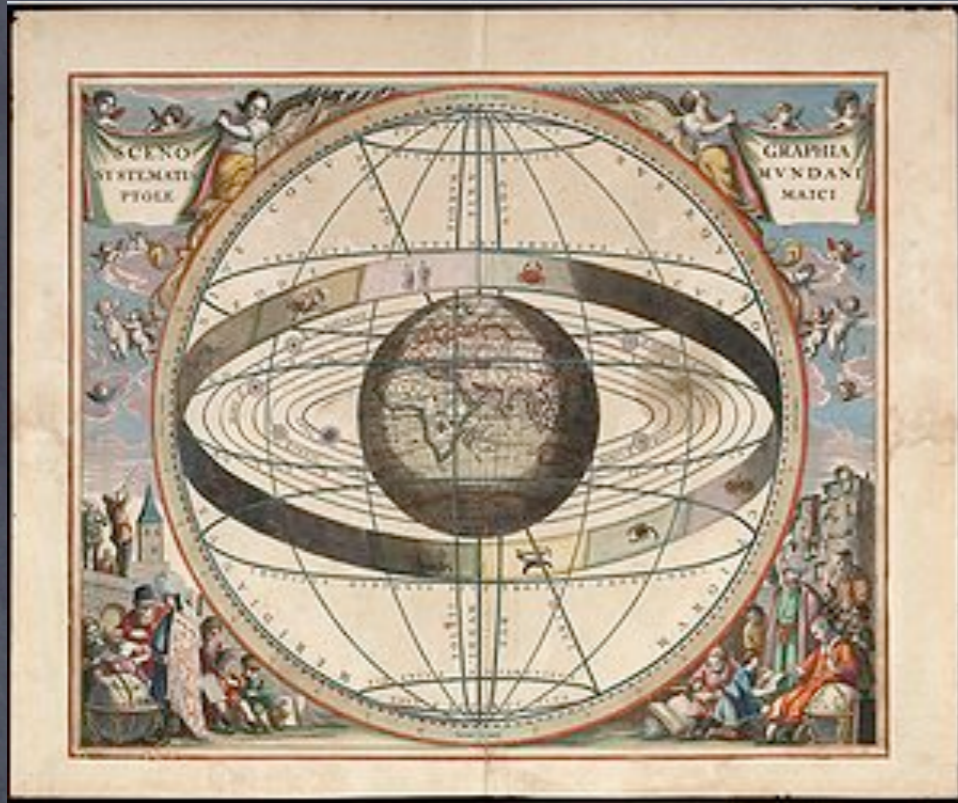
[Catalogo, n. 59].

●In quest'opera, pubblicata nel marzo del 1610, Galileo descrisse la scoperta di 4 satelliti di Giove al cannocchiale; egli notò dapprima tre e poi quattro "stelline" vicino al pianeta, che sembrano seguirlo nel suo moto e che si spostano l'una rispetto all'altra.

"Adì 7 di gennaio 1610 Giove si vedeva col cannone (il cannocchiale) con 3 stelle fisse, delle quali senza il cannone niuna si vedeva".

La scoperta di un centro del moto che non fosse la Terra comincia a minare alla base la teoria tolemaica del cosmo.

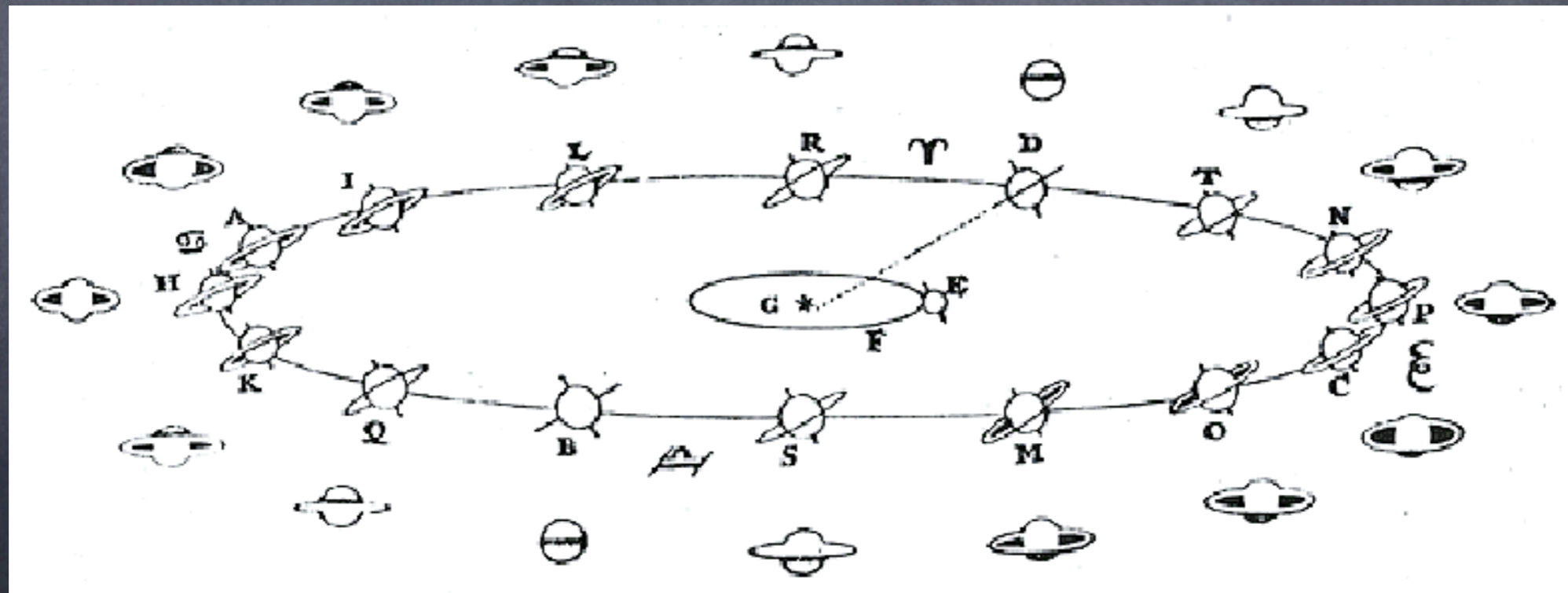




Tolomeo (100-175)

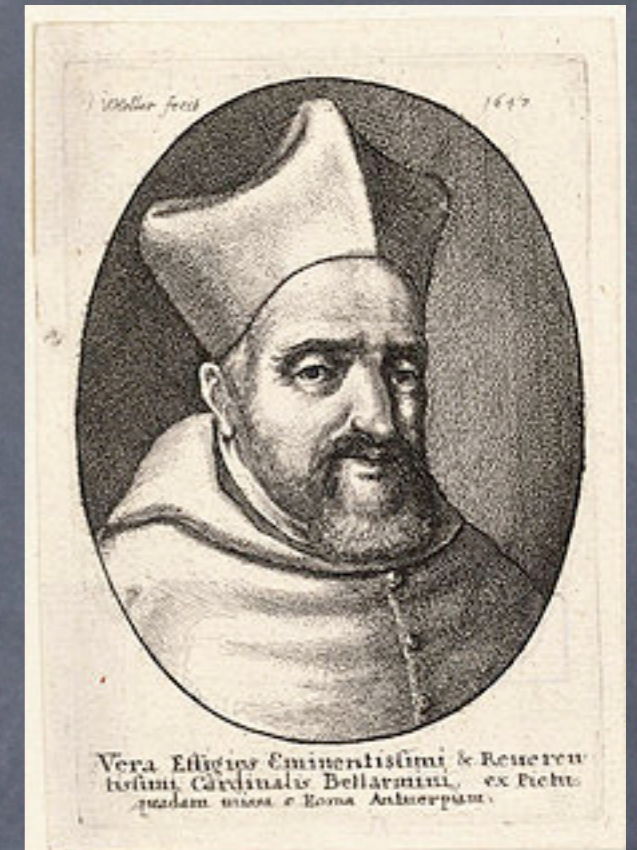
- La prima teoria che è stata proposta per spiegare la struttura dell'Universo e il moto degli astri è stata formulata da Aristotele nel IV secolo a.C.
- Secondo questa teoria, tutti i corpi celesti allora conosciuti (la Luna, Mercurio, Venere, il Sole, Marte, Giove, Saturno e le cosiddette "stelle fisse") erano incastonati in sfere rigide concentriche rotanti in modo uniforme attorno alla Terra.
- Le varie peculiarità dei moti planetari venivano spiegate attraverso complicati moti su circonferenze centrate su queste sfere. Le sfere celesti avevano la proprietà di essere perfette ed immutabili.
- La teoria geocentrica rimase in voga fino al secolo XVI, quando l'astronomo polacco Niccolò Copernico (1473-1543) formulò l'ipotesi che fosse il Sole, e non la Terra, il centro dell'universo.

- Nel luglio dello stesso anno, Galileo osserva Saturno al telescopio: non riuscendo con il suo strumento a distinguerne gli anelli, che all'epoca non erano conosciuti, egli crede che sia composto di tre corpi celesti distinti e gli dà il nome di Saturno tricorporeo.



Disegno nel quale Huygens spiega l'apparenza degli anelli di Saturno durante il moto del pianeta lungo l'orbita

- Mentre in tutta Europa altri astronomi (tra cui Keplero) osservano i satelliti gioviani, Galileo, tornato a Firenze, osserva le fasi di Venere e le macchie solari.
- Nel 1611, lo scienziato viene ammesso all'Accademia dei Lincei.
- Ed inoltre si presenta a Roma dai matematici del Collegio Romano a presentare le sue scoperte, e viene accolto con i massimi onori da papa Paolo V e diversi influenti cardinali.
- Scrive Galilei in una lettera a proposito dei gesuiti: "avendo finalmente conosciuta la verità dei nuovi Pianeti Medicei, ne hanno fatte da due mesi in qua continue osservazioni, le quali vanno proseguendo; e le aviamo riscontrate con le mie, e si rispondano giustissime".
- Tuttavia, già da tempo il cardinale Roberto Bellarmino e la Congregazione del Sant'Uffizio avevano cominciato ad indagare sulle sue scoperte.



Roberto Bellarmino

- 1618, comincia la guerra dei 30 anni
- 1619, primi schiavi africani nel nuovo mondo (in Virginia)

- Negli anni successivi, si accende una disputa intorno alle sue scoperte; l'interpretazione che ne dà lo scienziato confuta la teoria tolemaica del moto e conferma invece la teoria copernicana.
- Nel 1614 arriva la denuncia del frate domenicano Tommaso Caccini, e quindi nel 1615 a Roma Caccini viene ascoltato dal Sant'Uffizio.
- Galileo, quindi, decide di arrivare a Roma a difendersi personalmente.
- Qui pare chiaro che da una parte a Galileo vengono dedicati le migliori attenzioni ed onori, dall'altra però viene ribadito un forte divieto alla messa in discussione della teoria geocentrica.



- L'ambasciatore fiorentino presso lo stato della Chiesa, Piero Guicciardini, cerca di ammonire insistentemente Galileo alla prudenza.
- I tempi erano tetri, e le dotte argomentazioni filosofiche apparivano inconsistenti di fronte agli avvenimenti internazionali.

● Nel 1618 comparvero visibili tre diverse comete che attirarono l'attenzione degli studiosi di tutta Europa.



● Queste osservazioni riaprirono le discussioni fra sostenitori e denigratori della teoria eliocentrica.

● Galilei contribuì alla discussione sostenendo, correttamente, che le comete non erano oggetti terrestri, come era stato proposto, sebbene le sue tesi erano però egualmente erranee: Galileo pensava che fossero vapori illuminati dal Sole

- Nel 1623 sale al soglio pontificio maffeo Barberini, da anni amico ed estimatore di Galileo, con il nome di Urbano VIII.
- Galileo pensava con questo che: "risorge la speranza, quella speranza che era ormai quasi del tutto sepolta. Siamo sul punto di assistere al ritorno del prezioso sapere dal lungo esilio a cui era stato costretto", come scrisse in una lettera.



- Ma si sbagliava, e le ragioni della politica ebbero purtroppo il sopravvento.
- Nel 1624 venne a Roma ed ebbe udienza in più occasioni con papa Urbano per ottenere il permesso di professare liberamente le teorie copernicane, ma non ottenne mai un impegno preciso a riguardo.

DIALOGO

D I

GALILEO GALILEI LINCEO

MATEMATICO SOPRAORDINARIO

DELLO STUDIO DI PISA.

E Filosofo, e Matematico primario del

SERENISSIMO

GR.DVCA DI TOSCANA.

Due ne i congressi di quattro giornate si discorre
sopra i due

MASSIMI SISTEMI DEL MONDO
TOLEMAICO, E COPERNICANO;

*Propouendo indeterminatamente le ragioni Filosofiche, e Naturali
tanto per l'una, quanto per l'altra parte.*

CON PRI



VILEGI.

IN FIORENZA, Per Gio:Batista Landini MDCXXXII.

CON LICENZA DE' SUPERIORI.

[Catalogo, n. 107]

●Galileo ottenne dal Papa il permesso di scrivere un dialogo, nel quale esporre i principi della teoria, senza però arrivare ad una conclusione sulla sua validità, bensì trattandola come una semplice ipotesi matematica.

●Galileo lavorò al Dialogo fino al 1630. Il testo è diviso in quattro giornate, durante le quali il copernicano Salviati (che rappresenta lo stesso Galileo) e l'aristotelico Simplicio si confrontano esponendo le due teorie; un terzo personaggio, Sagredo, interviene spesso nel dialogo tra i due, a favore di Salviati.

●Durante le prime tre giornate, i tre prendono in considerazione il moto terrestre e alcuni fenomeni celesti che sembrerebbero invalidare la cosmologia aristotelica.

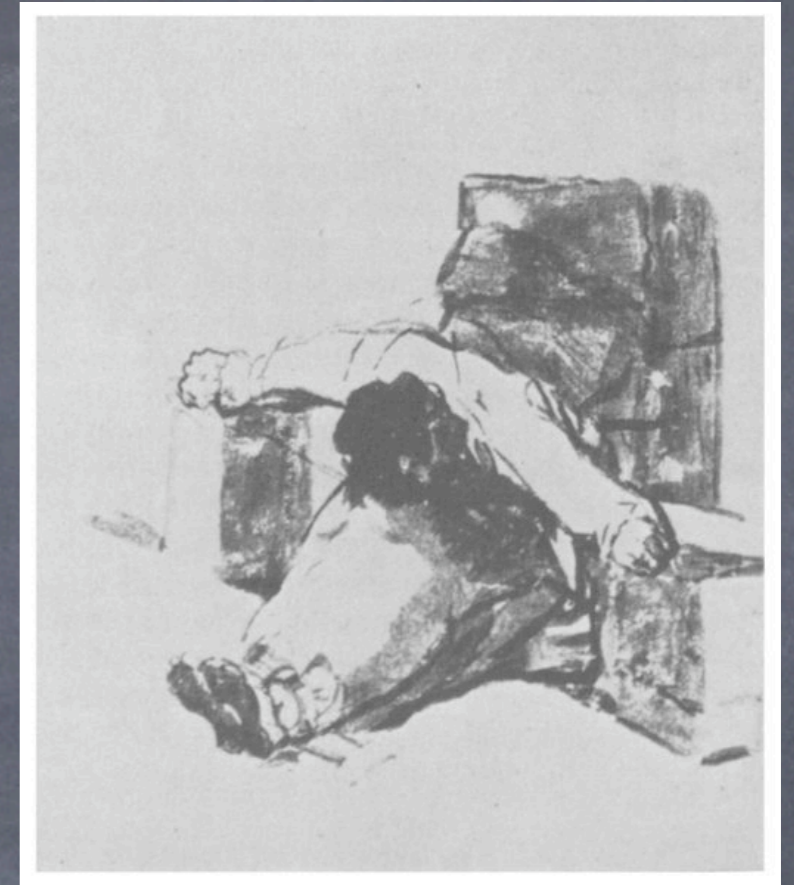
●La quarta giornata è dedicata invece all'analisi del fenomeno che più degli altri convinse Galileo della validità della teoria copernicana, cioè quello delle maree. Egli spiegava il fenomeno in maniera errata, semplicemente come la combinazione del moto annuale di rivoluzione terrestre con quello diurno di rotazione; non prese invece in considerazione l'attrazione gravitazionale della Luna.

●Nel Dialogo vengono presentate alcune conclusioni a favore della teoria copernicana.

- Nell'aprile del 1630, Galileo termina di scrivere il "Dialogo sui due massimi sistemi del mondo", nel quale le teorie copernicana e tolemaica vengono messe a confronto.
- In seguito concorda con il Vaticano alcune modifiche per poter far stampare l'opera, ma decide poi di farla stampare a Firenze, nel 1632.
- Papa Urbano VIII, esaminato il "Dialogo", ne proibisce la distribuzione e fa istituire dall'Inquisizione un processo contro Galileo.
- L'ambasciatore di Toscana a Roma, Francesco Niccolini, nel 1630, riporta a proposito di papa Urbano: "proruppe in molta collera, e all'improvviso mi disse ch'anche il nostro Galilei aveva ordito d'entrar dove non dovea, e in materie le più gravi e le più pericolose che a questi tempi si potesser suscitare".
- Nel 1633 il Galilei arriva a Roma convocato dal Sant'Uffizio. Siamo al punto nodale di una serie di eventi di importanza fondamentale.



C. Banti



Galileo visto da Goya



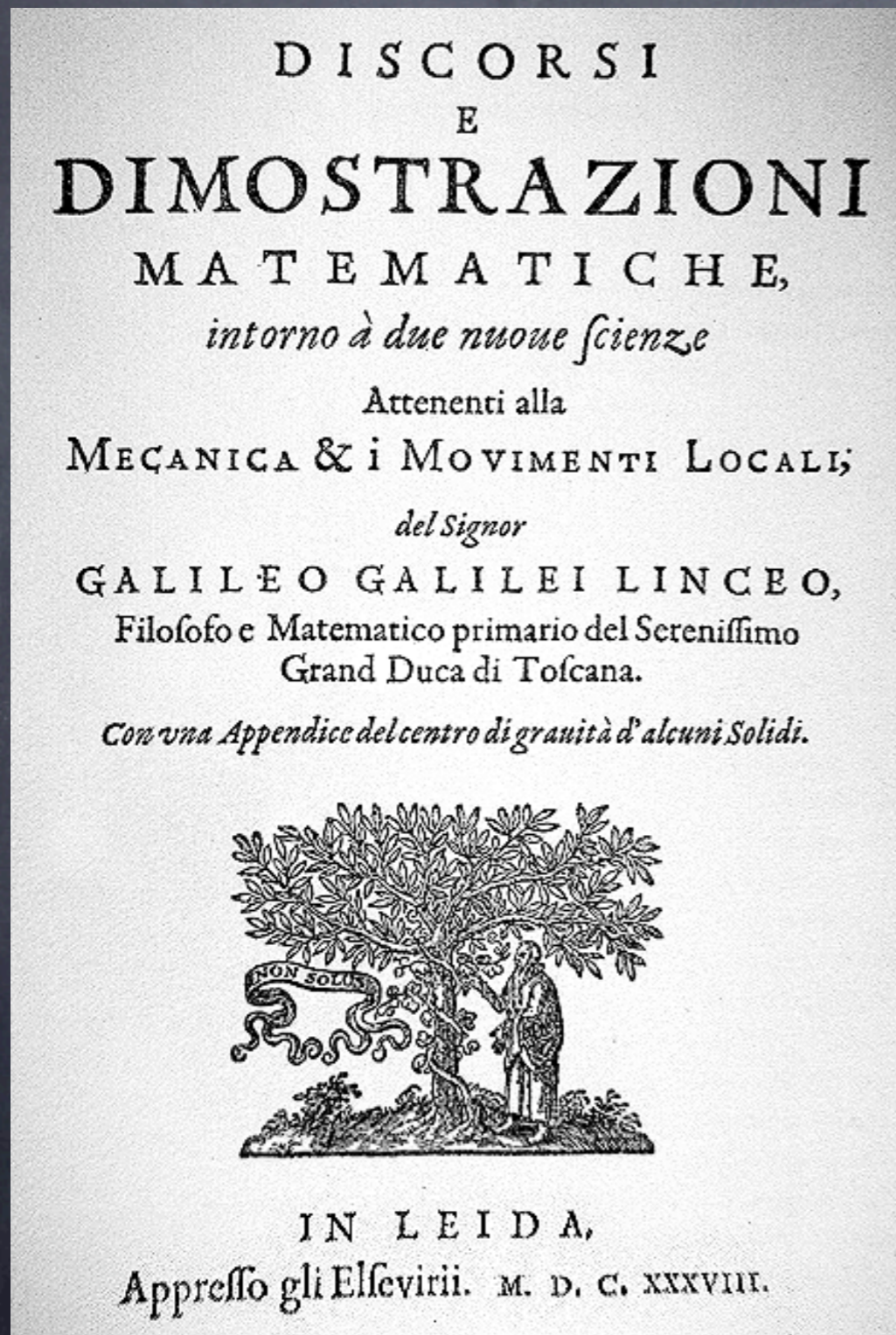
Nicolas Fleury, Il processo di Galilei

- Galileo viene quindi costretto ad abiurare pubblicamente e viene condannato alla prigione a vita, ma poi gli viene concesso di scontare la pena nella sua villa di Arcetri, vicino a Firenze.



La prigionia di Galileo, Jean Laurent

- Nel luglio dello stesso anno, comincia a scrivere il "Discorso intorno a due nuove scienze attinenti alla meccanica e ai movimenti locali".
- Muore, malato e ormai cieco, l'8 gennaio 1642, nella casa di Arcetri.



- In quest'opera, scritta tra il 1633 e il 1636, Galileo tratta la resistenza dei materiali e alcuni argomenti di dinamica.

- L'opera è articolata, come il "Dialogo", in quattro giornate durante le quali gli stessi personaggi (Salviati, Simplicio e Sagredo) discutono di vari argomenti di fisica.

- In quest'opera, Galileo dimostra la sua abilità nello svelare i paradigmi che stanno alla base dei fenomeni della fisica "quotidiana". Egli cercò sempre di trovare il denominatore comune dei vari fenomeni, abbinando l'intuito per il fenomeno fisico con il rigore della sua descrizione matematica.

- 1642, nasce Isaac Newton

- 1648, Pace di Westphalia

- 1657 fondazione dell'Accademia del Cimento, a Firenze

- 1673, Huygens pubblica i suoi lavori sull'orologio

- Mai evento del passato è stato, ed è ancora, animosamente dibattuto.
- Ancora nel 1975, il filosofo Paul Feyerabend scrive: "la Chiesa dell'epoca di Galilei si attenne alla ragione più che lo stesso Galilei, e prese in considerazione anche le conseguenze etiche e sociali della dottrina galileiana. La sua sentenza contro Galilei fu razionale e giusta, e solo per motivi di opportunità politica se ne può legittimare la revisione".
- Tuttavia di parere diverso pare essere la Chiesa Cattolica, che con un percorso molto lungo arrivò alla famosa riabilitazione di papa Giovanni Paolo II nel 1992.

- nel 1734 il Sant'Uffizio concesse l'erezione di un mausoleo in suo onore nella chiesa di Santa Croce in Firenze

- papa Benedetto XIV nel 1757 tolse dall'Indice i libri che insegnavano il moto della Terra, con ciò ufficializzando quanto già di fatto aveva fatto papa Alessandro VII nel 1664 con il ritiro del Decreto del 1616.

- La definitiva autorizzazione all'insegnamento del moto della Terra e dell'immobilità del Sole arrivò con un decreto della Sacra Congregazione dell'inquisizione approvato da Papa Pio VII il 25 settembre 1822.

- Nel 1968 papa Paolo VI fece avviare la revisione del processo.



●Ed ecco il discorso di Karol Wojthyla alla Pontificia Accademia delle Scienze il 31 ottobre 1992:

Come la maggior parte dei suoi avversari, Galileo non fa distinzione tra quello che è l'approccio scientifico ai fenomeni naturali e la riflessione sulla natura, di ordine filosofico, che esso generalmente richiama. È per questo che egli rifiutò il suggerimento che gli era stato dato di presentare come un'ipotesi il sistema di Copernico, fin tanto che esso non fosse confermato da prove irrefutabili. Era quella, peraltro, un'esigenza del metodo sperimentale di cui egli fu il geniale iniziatore. [...] Il problema che si poseo dunque i teologi dell'epoca era quello della compatibilità dell'eliocentrismo e della Scrittura. Così la scienza nuova, con i suoi metodi e la libertà di ricerca che essi suppongono, obbligava i teologi a interrogarsi sui loro criteri di interpretazione della Scrittura. La maggior parte non seppe farlo. Paradossalmente, Galileo, sincero credente, si mostrò su questo punto più perspicace dei suoi avversari teologi.



Joseph Ratzinger: Il dubbio della modernità

Da Svolta per l'Europa? Chiesa e modernità nell'Europa dei rivolgimenti, Ed. Paoline, 1992

Nell'ultimo decennio, la resistenza della creazione a farsi manipolare dall'uomo si è manifestata come elemento di novità nella situazione culturale complessiva. La domanda circa i limiti della scienza e i criteri cui essa deve attenersi si è fatta inevitabile. Particolarmente significativo di tale cambiamento del clima intellettuale mi sembra il diverso modo con cui si giudica il caso Galileo. Questo fatto, ancora poco considerato nel XVII secolo, venne – già nel secolo successivo – elevato a mito dell'illuminismo. Galileo appare come vittima di quell'oscurantismo medievale che permane nella Chiesa. Bene e male sono separati con un taglio netto. Da una parte troviamo l'Inquisizione: il potere che incarna la superstizione, l'avversario della libertà e della conoscenza. Dall'altra la scienza della natura, rappresentata da Galileo; ecco la forza del progresso e della liberazione dell'uomo dalle catene dell'ignoranza che lo mantengono impotente di fronte alla natura. La stella della Modernità brilla nella notte buia dell'oscuro Medioevo (1).

Secondo Bloch, il sistema eliocentrico – così come quello geocentrico – si fonda su presupposti indimostrabili. Tra questi, rivestirebbe un ruolo di primo piano l'affermazione dell'esistenza di uno spazio assoluto; opzione che tuttavia è stata poi cancellata dalla teoria della relatività. Egli scrive testualmente: «Dal momento che, con l'abolizione del presupposto di uno spazio vuoto e immobile, non si produce più alcun movimento verso di esso, ma soltanto un movimento relativo dei corpi tra loro, e poiché la misurazione di tale moto dipende dalla scelta del corpo assunto come punto di riferimento, così ?qualora la complessità dei calcoli risultanti non rendesse impraticabile l'ipotesi? adesso come allora si potrebbe supporre la terra fissa e il sole mobile» (2).

Curiosamente fu proprio Ernst Bloch, con il suo marxismo romantico, uno dei primi ad opporsi apertamente a tale mito, offrendo una nuova interpretazione dell'accaduto. Il vantaggio del sistema eliocentrico rispetto a quello geocentrico non consiste perciò in una maggior corrispondenza alla verità oggettiva, ma soltanto nel fatto che ci offre una maggiore facilità di calcolo. Fin qui, Bloch espone solo una concezione moderna della scienza naturale. Sorprendente è invece la valutazione che egli ne trae: «Una volta data per certa la relatività del movimento, un antico sistema di riferimento umano e cristiano non ha alcun diritto di interferire nei calcoli astronomici e nella loro semplificazione eliocentrica; tuttavia, esso ha il diritto di restar fedele al proprio metodo di preservare la terra in relazione alla dignità umana e di ordinare il mondo intorno a quanto accadrà e a quanto è accaduto nel mondo» (3).

Se qui entrambe le sfere di conoscenza vengono ancora chiaramente differenziate fra loro sotto il profilo metodologico, riconoscendone sia i limiti che i rispettivi diritti, molto più drastico appare invece un giudizio sintetico del filosofo agnostico-scettico P. Feyerabend. Egli scrive: «La Chiesa dell'epoca di Galileo si attenne alla ragione più che lo stesso Galileo, e prese in considerazione anche le conseguenze etiche e sociali della dottrina galileiana. La sua sentenza contro Galileo fu razionale e giusta, e solo per motivi di opportunità politica se ne può legittimare la revisione» (4).

Dal punto di vista delle conseguenze concrete della svolta galileiana, infine, C. F. Von Weizsacker fa ancora un passo avanti, quando vede una «via direttissima» che conduce da Galileo alla bomba atomica. Con mia grande sorpresa, in una recente intervista sul caso Galileo non mi è stata posta una domanda del tipo: «Perché la Chiesa ha preteso di ostacolare lo sviluppo delle scienze naturali?», ma esattamente quella opposta, cioè: «Perché la Chiesa non ha preso una posizione più chiara contro i disastri che dovevano necessariamente accadere, una volta che Galileo aprì il vaso di Pandora?». Sarebbe assurdo costruire sulla base di queste affermazioni una frettolosa apologetica. La fede non cresce a partire dal risentimento e dal rifiuto della razionalità, ma dalla sua fondamentale affermazione e dalla sua iscrizione in una ragionevolezza più grande. [...] Qui ho voluto ricordare un caso sintomatico che evidenzia fino a che punto il dubbio della modernità su se stessa abbia attinto oggi la scienza e la tecnica».

(1) Cfr. W. Brandmüller, *Galilei und die Kirche oder das Recht auf Irrtum*, Regensburg 1982.

(2) E. Bloch, *Das Prinzip Hoffnung*, Frankfurt/Main 1959, p. 920; Cfr. F. Hartl, *Der Begriff des Schopferischen. Deutungsversuche der Dialektik durch E. Bloch und F. v. Baader*, Frankfurt/Main 1979, p. 110.

(3) E. Bloch, *Das Prinzip Hoffnung*, Frankfurt/Main 1959, p. 920s.; F. Hartl, *Der Begriff des Schopferischen. Deutungsversuche der Dialektik durch E. Bloch und F. v. Baader*, Frankfurt/Main 1979, p. 111.

(4) P. Feyerabend, *Wider den Methodenzwang*, FrankfurtM/Main 1976, 1983, p. 206.