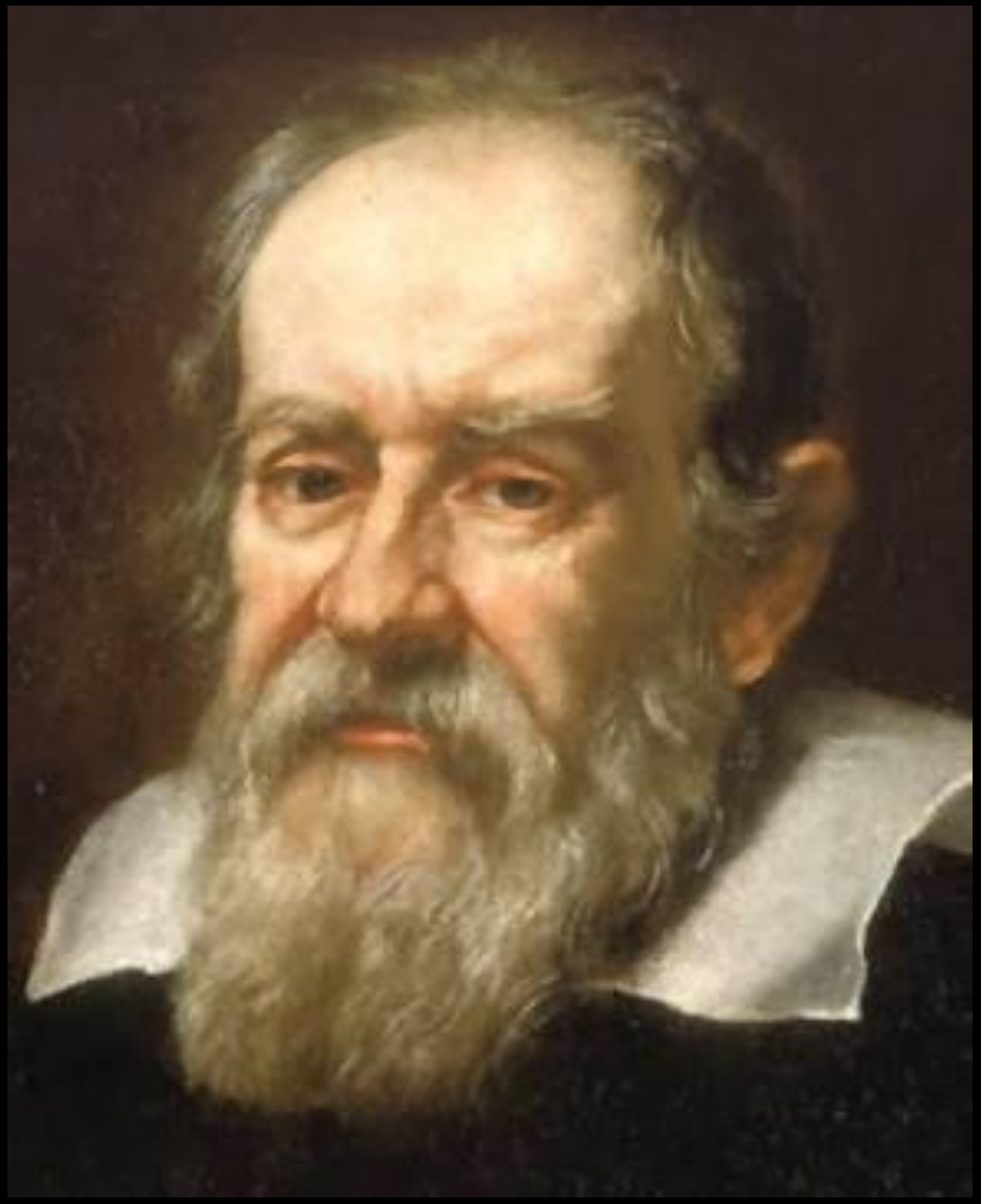
Galileo Galilei
tra scienza e letteratura

Prof.ssa M. G. De Guio

GALILEO GALILEI
1589: *Lettore* di matematiche a Pisa

1592: *Pubblicus mathematicus* a Padova

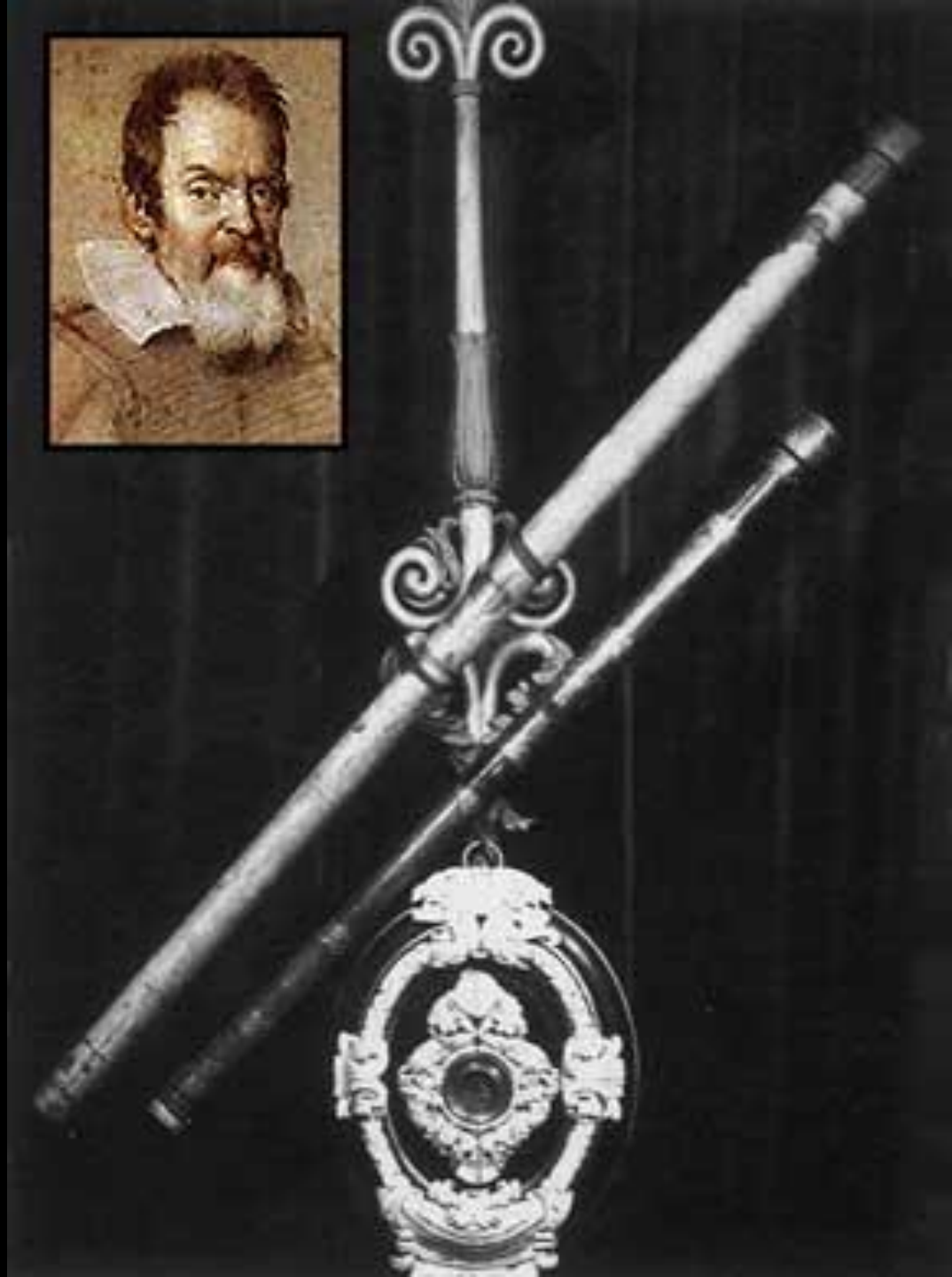
1610:Matematico Sopraordinario dello Studio di Pisa
Philosopo e Matematico primario del Serenissimo Granduca di Toscana a Firenze



“ uomo dotato dalla natura di ingegno perspicacissimo e di una curiosità straordinaria”

Ingenium/ ars/ curiositas
Percpicere/ inspicere /conspicere
Intellegere
Experiri
Demostrare
Discorso suasivo doxa
Discorso dimostrativo episteme

(*Il* Saggiatore-favola dei suoni)



Opere rivoluzionarie tra ‘500 e ‘600

- **1543:** esce a Norimberga il *De revolutionibus orbium coelestium* di Copernico
- **1584:** escono a Londra *La cena delle ceneri; De la causa principio e uno; De l’infinito universo e mondi* di G. Bruno
- **1596:** *Misterium cosmographicum* di Keplero (lettera di Galileo 1597)
- **1609:** *Astronomia nova* di Keplero
- **1601:** *Astronomiae instauratae progymnasmata* di Tycho Brahe
- **1602** : *La città del sole* di Campanella
- **1618**: *Epitomae astronomiae copernicanae* di Keplero
- **1619:** *Armonices Mundi* di Keplero
- **1619:** *Istoria del concilio tridentino* di P. Sarpi
- **1620**: *Novum organum* di Bacone
- 1622/1623: *Arbor scientiarum di Bacone*
- **1623**: *Sulla dignità e l’accrescimento delle scienze* Bacone
- **1637**: *Discorso sul metodo* di Cartesio

Opere di Galileo

In latino per gli addetti ai lavori;
in volgare per la divulgazione.

1586: La bilancetta (pubblicata postuma nel 1644)

1590: De motu

1593: Mecaniche; Trattato delle fortificazioni; Breve istruzione dell'architettura militare

1585: Theoremata circa centrum gravitatios solidorum

1597: Trattato della sfera ovvero cosmografia

1597: Lettera a Keplero

1597: Lettera a Mazzoni

1599: Le mecaniche

1606: Le operazioni del compasso geometrico et militare

1607: Difesa contro alle calunnie di Baldassar Capra

1610: Sidereus Nuntius

1611: Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono

Opere di Galileo

1611: Lettera a B. Cesi

1613 *:Tre lettere a Marco Welser* (storia e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti)

1613/15: *Lettere copernicane (*a Benedetto Castelli; a Monsignor Piero Dini; alla Granduchessa di Toscana Cristina di Lorena)

1616 **:***Lettera al cardinale Alessandro Orsini (Discorso del flusso del mare)*

1619: Discorso delle comete

1623: Il Saggiatore

1632: Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo

1638: Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attinenti alla meccanica

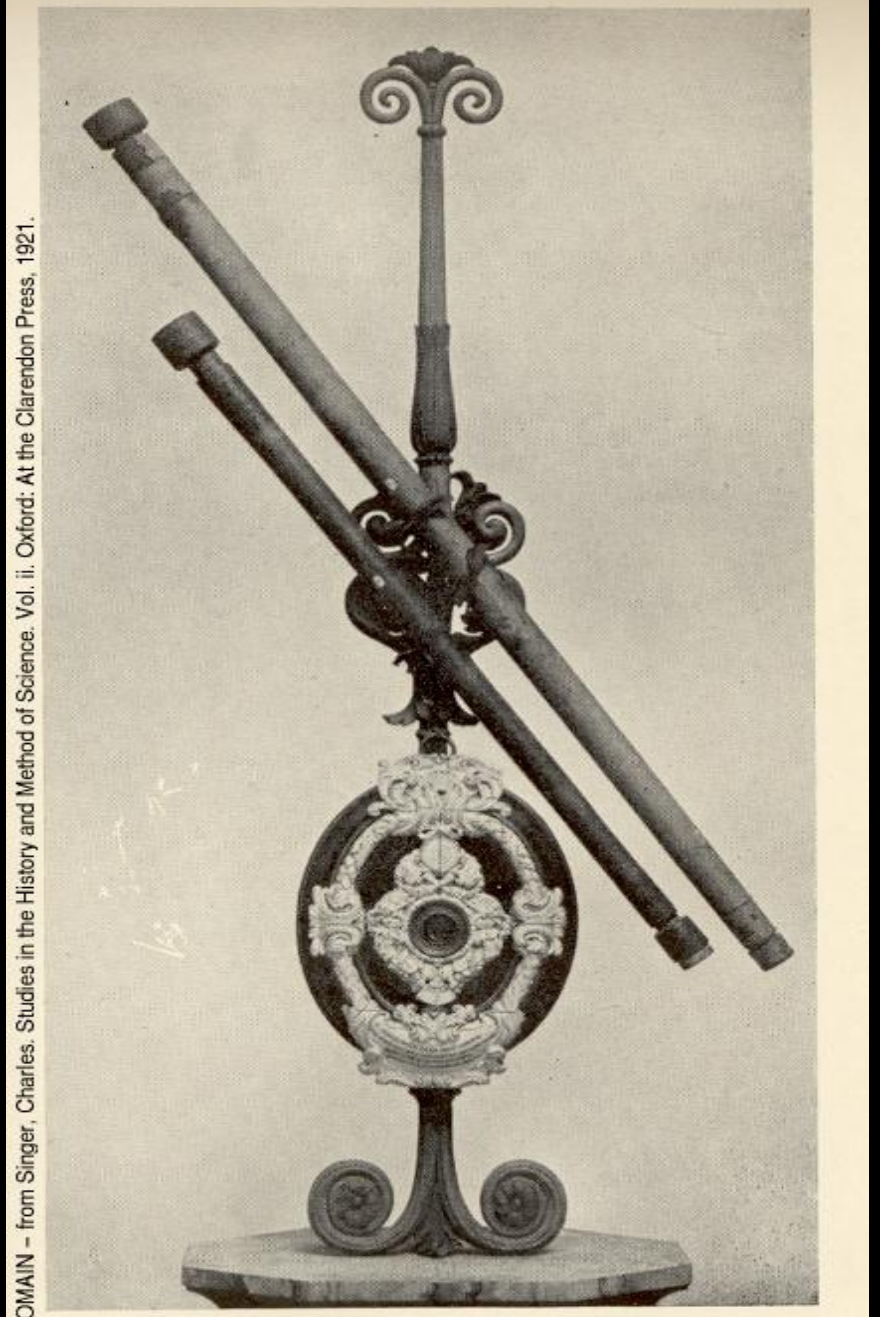
1640: Lettera al principe Leopoldo di Toscana (sopra il candore lunare)

1656: esce postumo il Trattato della sfera

ELOGIO DI GALILEO
(G. Marino *Adone* 1623)

Tempo verrà che senza impedimento
queste sue note ancor fien note e chiare ,
mercè di un ammirabile stromento
per cui ciò ch'è lontan vicino appare
E, con un occhio chiuso e l'altro intento,
specolando ciascun l'orbe lunare,
scorciar potrà lunghissimi intervalli
per un picciol cannone e due cristalli.

Del telescopio, a questa etate ignoto,
per te fia, Galileo l'opra composta ,
L'opra ch'al senso altrui, benché remoto
Fatto molto maggior l'oggetto accosta.
Tu, solo osservator d'ogni suo moto,
e di qualunque ha in lei parte nascosta,
Potrai, senza che vel nulla ne' chiuda
Novello Endimonion, mirarla ignuda.



PUBLIC DOMAIN – from Singer, Charles. Studies in the History and Method of Science. Vol. ii. Oxford: At the Clarendon Press, 1921.

Galileo's Telescopes
The cracked lens is mounted in centre

La Sfinge

Galileo Galilei 1643

Mostro son io più strano e più diforme
Che l'Arpia, la Sirena o la Chimera;
Né in terra, in acqua è alcuna fiera
Ch'abbia di membra così varie forme.

Parte a parte non ho che sia conforme,
Più che s'una sia bianca e l'altra nera;
Spesso di cacciator dietro ho una schiera,
Che de' miei piè van rintracciando l'orme.

Nelle tenebre oscure è il mio soggiorno;
Ché se dall'ombre al chiaro lume passo,
Tosto l'alma da me sen fugge, come

Sen fugge il sogno all'apparir del giorno
E le mie membra disunite lasso,
E l'esser perdo, con la vita, e 'l nome.

Frammenti
Capitolo contro il portar toga

Volgiti a quel felice tempo antico,
Privo d'ogni malizia e d'ogni inganno,
Ch'ebbe sì la natura e il cielo amico
E troverai che tutto quanto l'anno
Andava nud'ogni picciol e grande,
Come dicon i libri che lo sanno…
……

A un che vada in toga non conviene
Il portar un vestito che sia frusto,
A voler che la cosa vadia ben;
Perché, mostrando tutto quanto il fusto
E la persona giù lunga e distesa
Egli è forza ch'ei faccia il bellombusto:
E così viene a raddoppiar la spesa;
E questa a chi non ha molti quattrini
E' una dura e faticosa impresa

La formazione letteraria

Galileo aveva studiato grammatica e retorica

(De inventione di Cicerone e la Retorica ad Herrennium, sono a fondamento della sua argomentazione)

A Padova teneva lezioni in latino, ma si dilettava anche di poesia, e scrive in un volgare sobrio e simmetrico alcuni trattati tecnici, ed alcuni testi divulgativi.

.

Scritti letterari (1589/92) e, di quello stesso periodo, molte poesie

- *…uno tra gli altri difetti è molto familiare al Tasso, nato da una grande strettezza di vena e povertà di concetti; ed è che mancandogli ben spesso la materia è costretto ad andar rappezzando insieme i concetti spezati e senza dipendenza e connessione tra loro onde la sua narrazione ne esce più presto una pittura intarsiata che colorita ad olio.*
- *Sfuma e tondeggia Ariosto come quelli che è abbondantissimo di parole, frasi locuzioni e concetti; rottamente, seccamente e crudemente conduce le sue opere il Tasso per la povertà di tutti i requisiti al ben oprare…*

Struttura espositiva

Forme:

Trattato, nella forma di saggio per addetti ai lavori, sia in latino che in volgare .

Dialogo, nella forma della tradizione filosofica

Lettera, classica nell'impostazione, ma sempre rapida, accattivante,elegante agile nel ragionamento, molto precisa nel lessico, anche se spesso colloquiale; sia in italiano che in latino.

Lingua usata

Latino

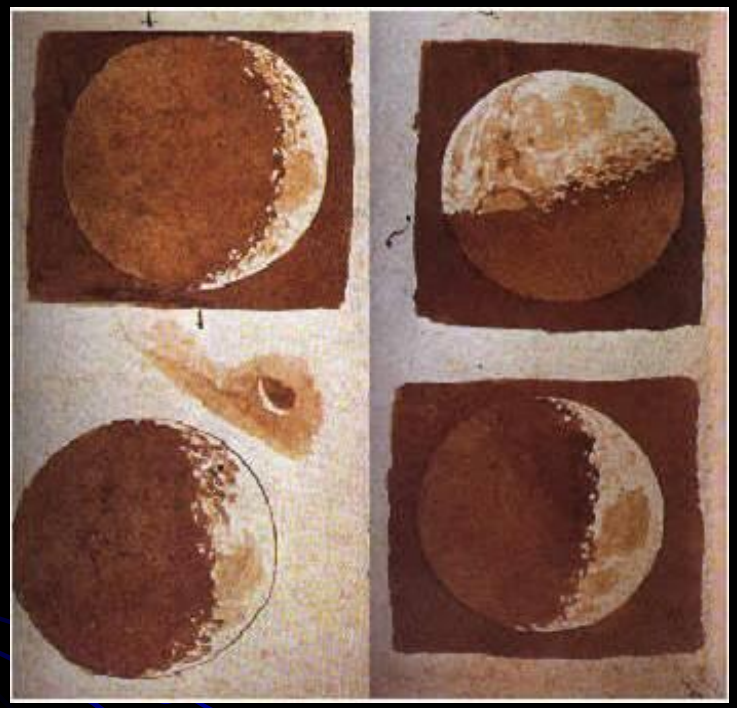
per quasi tutti i trattati e molte lettere: è la lingua ufficiale del mondo scientifico ed accademico del tempo ed è funzionale alla comunicazione con gli addetti ai lavori, al confronto ed alla ricerca;

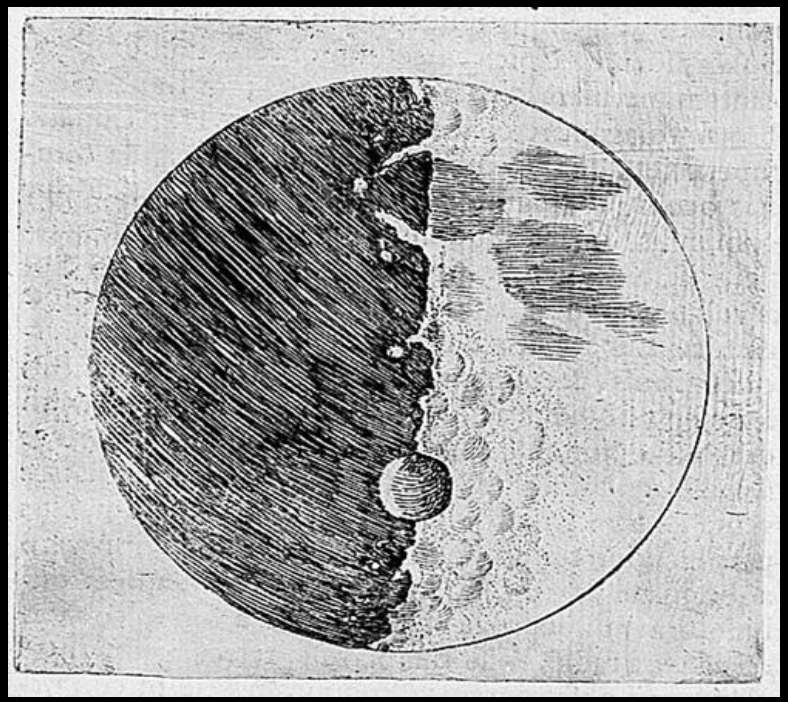
Stringata, ma discorsiva ed elegantissima nel Sidereus; più tecnica, meno elegante nell'ultima opera dove inserisce per la prima volta il concetto di inerzia e relatività e deve impostare per così dire una nuova scienza attraverso "sensate esperienze e certe dimostrazioni".

Non vien mai meno, però, neanche nelle lettere più informali, all'impianto espositivo classico(*inventio, dispositio, elocutio, memoria ed actio) e al rigore scientifico del metodo (definizioni, assiomi, dimostrazioni).*

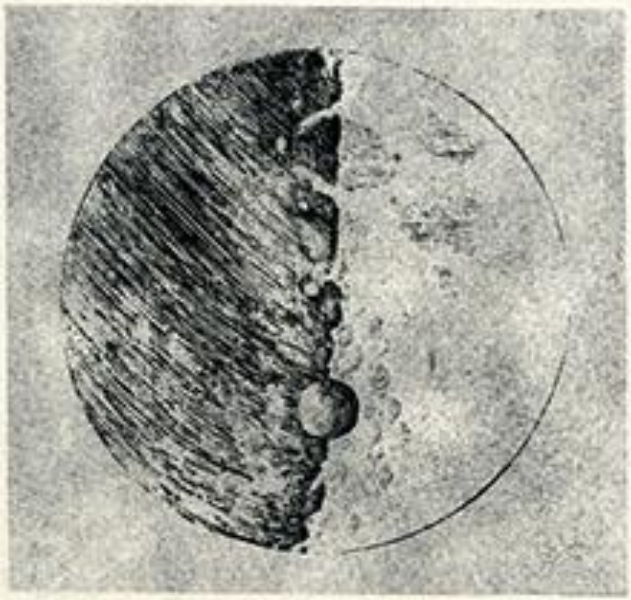
A questo unisce un'attenzione scrupolosa per i termini noti ed i neologismi che usa .

Altri codici comunicativi
Disegno





ctum daturam. Depreſſiores inſuper in Luna cernuntur magnæ maculæ, quàm clariores plagæ; in illa enim tam creſcente, quam decreſcente ſemper in lucis tenebrarumque confinio, prominente hincindè circa ipſas magnas maculas contermini partis lucidioris; veluti in deſcribendis figuris obſeruauimus; neque depreſſiores tantummodo ſunt dictarum macularum termini, ſed æquabiliores, nec rugis, aut aſperitatibus interrupti. Lucidior vero pars maximè propè maculas eminet; adeò vt, & ante quadraturam primam, & in ipſa fermè ſecunda circa maculam quandam, ſuperiorem, borealem nempè Lunæ plagam occupantem valdè attollantur tam ſupra illam, quàm infra ingentes quædam eminentiæ, veluti appoſitæ præſeferunt delineationes.



In Volgare

- *Galileo usa con la stessa rigorosa attenzione sia il Latino sia il volgare, ma nella consapevolezza della settorialità del linguaggio e della possibilità di lettura a diversi livelli, a seconda del destinatario, dello scopo comunicativo, del contesto …*

Scrive nel 1615 ***in Considerazioni sopra il discorso di Ludovico delle Colombe***
(firmata da Benedetto Castelli, ma da anni attribuita a Galileo):

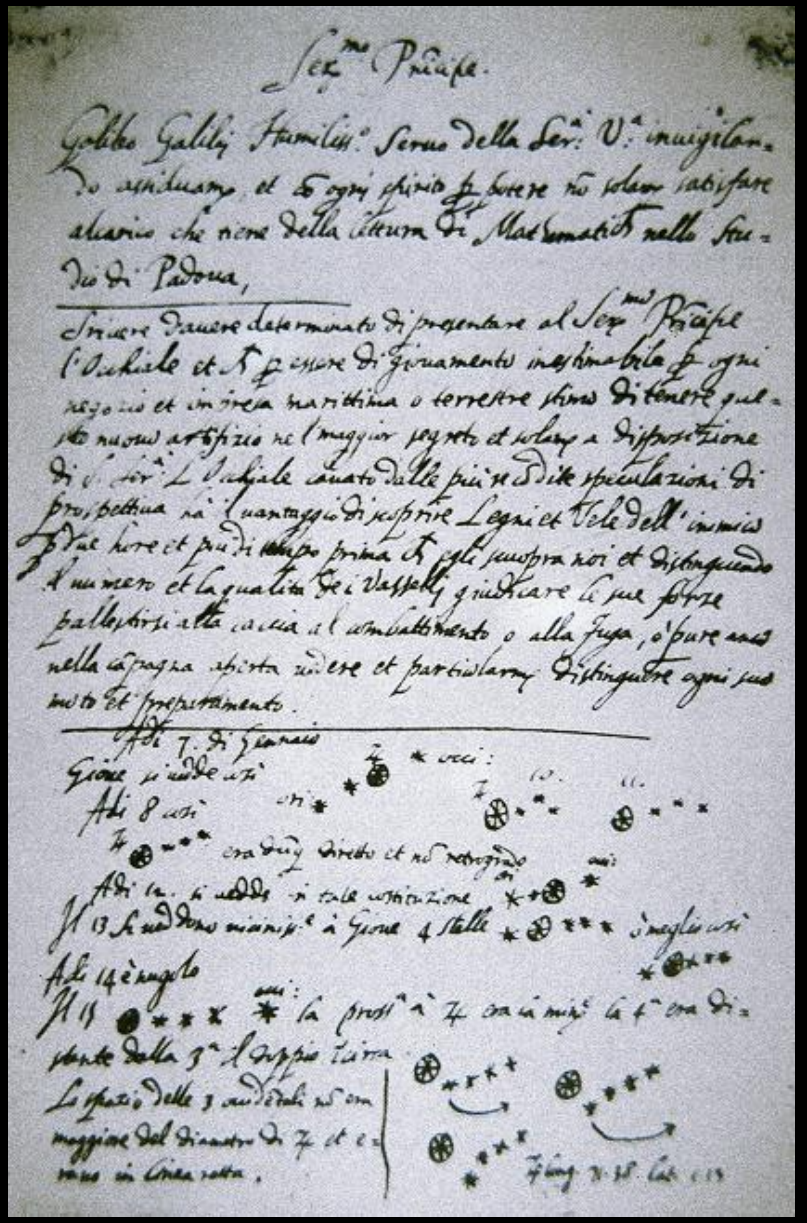
Essendo nel mondo tanti linguaggi diversi contenendo ogni linguaggio migliaia di nomi e se il signor Colombo tollera a chiamare "spezie" quell'universale che contiene sotto di sé molti individui, ammette ai grammatici nominar spezie quel che noi altrimenti chiamiamo sembiante od aspetto; comporta che gli speziali nominino spezie certa polvere fatta di varie droghe; acconsente a certi popoli il nominare con tal nome una terra posta sopra un certo golfo di mare ; per qual ragion si ha egli da perturbar tanto che il signor Galileo voglia servirsi dello stesso temine in distinguer certi modi di intender la gravità e la leggerezza di certi corpi in relazione ad altri….
similmente "potenza"…

Galileo ed il volgare

Voleva essere inteso da tutti e richiamandosi ad un passo del Ruzzante dichiarava di voler essere il confortatore e maestro di coloro che che pur dotati di “ bon naturale “ si ritraevano atterriti dalla arcigna apparenza dei libroni filosofici scritti i latino perché “…e’ vegghino che la natura come gli ha dato gli occhi così bene come i filuorochi (voluta storpiatura per filosofi), gli ha dato il cervello per poterle intendere e capire…

Epistolario
(dal1574 al 1642)
9volumi nell'edizione nazionale delleopere

- A scienziati Keplero/Cartesio/ I Matematici della Compagnia di Gesù / Castelli/ Vinta/ Dini e filosofi italiani e stranieri Mazzoni
- A scolari
- Ad amici Sagredo/ Sarpi/ Torricelli /Guidubaldo del Monte /Contarini
- A prelati
- A discepoli
- A principi (la corte granducale/ il principe Cesi/ Antonio, Giuliano de' Medici)
- A politici (il Doge Leonardo Donato)
- Alla figlia Virginia (tutte perdute)



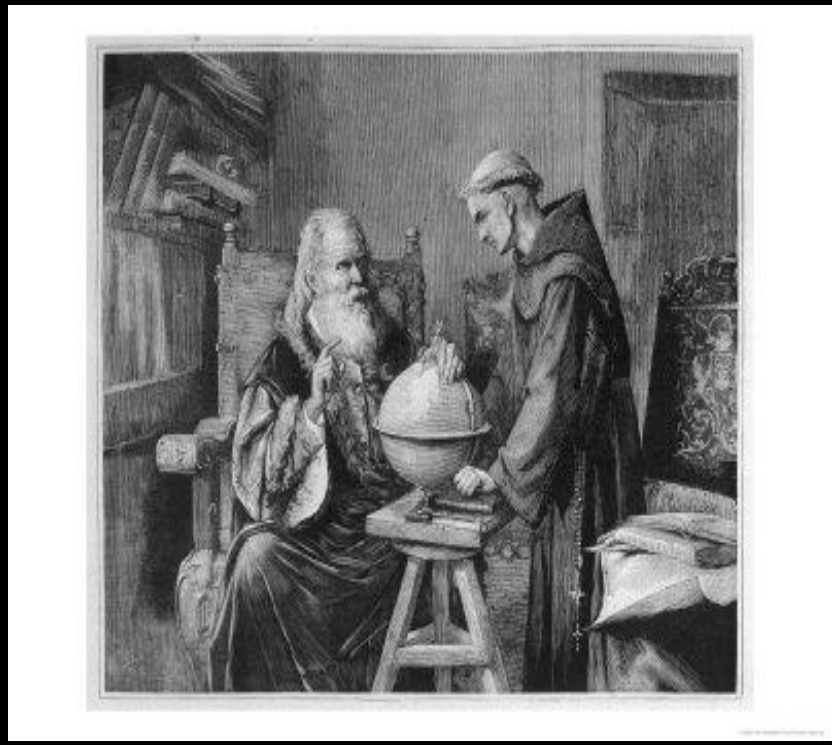
Lettera a Keplero

1597: dichiara la propria adesione alla teoria Copernicana

“ Certo è mortificante che siano così rari gli uomini amanti della libertà i quali per di più non perseguano modi erronei di ricerca … già da molti anni ho aderito alla teoria copernicana, anche perché partendo da tale posizione ho scoperto la ragione di molti fenomeni naturali che sono senza dubbio esplicabili in base alla corrente opinione. Ho già scritto molte argomentazioni e molte critiche delle tesi avverse, ma finora non ho osato pubblicarle… tanto grande è il numero degli stolti …”

Galileo e la divulgazione scientifica

- *Lettera a Keplero* **1597**
- Lettera a Mazzoni **1597**
- *Lettere Copernicane* **1613/1615** in Latino per personaggi autorevoli addetti ai lavori (a Benedetto Castelli; a Monsignor Piero Dini; alla Granduchessa di Toscana Cristina di Lorena)
- *Tre lettere a Marco Welser* : storia e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti **1613**
- *Lettera al cardinale Alessandro Orsini (Discorso del flusso del mare)* **1616**
- Il Saggiatore **1623**



La struttura argomentativa

- Delle opere in latino (es. dedica del Sidereus)
- Delle opere in volgare
  (es. favola dei suoni dal Saggiatore)

Cfr. Cartella testi

Antologia dalle opere in volgare

- Dal Saggiatore1623: ***Favola dei suoni*** (Il Saggiatore)

  (E' uno straordinario apologo dal quale emerge l'idea dello scienziato" dotato dalla natura di ingegno perspicacissimo e di una curiosità straordinaria " che lo spingono attraverso l'arte del dubbio, la perspicacia e la capacità di intuire a nuove verità.. E proprio quando gli sembra di avere raggiuntola completa conoscenza scopre sempre qualcosa di nuovo,da osservare, investigare, capire e dimostrare…..La natura è sempre una fonte inesauribile di fenomenico sempre conducibili ad una conoscenza definitiva)

- Dal Dialogo sopra i due massimi sistemi:
  Dalla prima giornata – sull'intelligenza umana

- Dalle lettere in volgare: ***Lettera A Federico Cesi*** del 1611
  …invio un occhialino per veder da vicino le case minime …io ho contemplato infiniti animalucci con infinita ammirazione…in somma ci è da contemplare infinitamente la grandezza della natura e quanto sottilmente ella lavora e con quanta indicibile diligenza…

- Lettera a Cristina

- **Scritti letterari (1589/92)**
- *…uno tra gli altri difetti è molto familiare al Tasso, nato da una grande strettezza di vena e povertà di concetti; ed è che mancandogli ben spesso la materia è costretto ad andar rappezzando insieme i concetti spezati e senza dipendenza e connessione tra loro onde la sua narrazione ne esce più presto una pittura intarsiata che colorita ad olio.*
- *Sfuma e tondeggia Ariosto come quelli che abbondantissimo di parole, frasi locuzioni e concetti; rottamente, seccamente e crudemente conduce le sue opere il tasso per la povertà di tutti i requisiti al ben oprare…*

La critica

Nel ‘600

I suoi discepoli (B. Castelli,E. Torricelli, V. Viviani), pur proseguendo le ricerche del maestro,evitarono di schierarsi apertamente in sua difesa.

Tra i primi espliciti estimatori:

nel 1622 T. Campanella pubblicò un’Apologia pro Galileo; dopo la pubblicazione del Dialogo, osò sostenerlo e definì l’0pera

“ commedia filosofica”

nel 1623 il poeta G. Marino nell’Adone pubblica un Elogio a Galileo estremamente significativo.

La critica

Nel '700

David Hume filosofo inglese del '700 nell'appendice a *Storia dell'Inghilterra* dice.." il rinnovamento dello spirito inglese si deve più a Galileo che a Bacone

Il vicentino abate Toaldo di Vicenza el 1744 Ristampò per la prima volta ufficialmente il Dialogo (anche se in premessa si preoccupò di definire come pura " congettura matematica " l'eliocentrismo)

1757 Viene ufficialmente abolito il decreto di circolazione delle teorie Copernicane

1765 P. Frisi pubblica "Saggio sul Galileo"

Galileo è citato nell'Enciclopedia per il contributo all'evoluzione dellle scienze

1787 E. Kant in Critica della ragion pura lo elogia nella prefazione.

Parini e Muratori tra i primi ne sottolinearono la valenza straordinaria,anche per la storia della Letteratura-

La critica

Nell'800

. Il **Foscolo** ne Dei *Sepolcri*, («chi vide sotto l'etereo padiglion rotarsi più mondi, e il sole irradiarli immoto»), anche in in una nota delle *Grazie* scrisse: «Galileo, sommo filosofo e scrittore elegante»;

Giacomo Leopardi nello *Zibaldone* rilasciò alla prosa galileiana, da lui largamente e acutamente antologizzata nella *Crestomazia italiana*, un significativo attestato di «precisione» e di «eleganza» («E di questa associazione della precisione coll'eleganza, è splendido esempio lo stile di Celso, e fra' nostri, di Galileo»).

1835 la Chiesa libera dalla condanna il Dialogo

Gioberti «uno stile scientifico, largo, vario, virile, facondo, eloquente all'occorrenza e perfetto in ogni parte», sottolinea i pregi stilistici di «quell'evidenza e scultura di concetti inimitabile»

Francesco De Sanctis «stile tutto cose e tutto pensiero, scevro di ogni maniera, in quella forma diretta e propria che è l'ultima perfezione della prosa».

La critica *nel '900*

Benedetto Croce, **Bosco** ,**Sapegno**, **Migliorini** e **Spongano**, sia pure con motivazioni diverse concordemente insistono nel disgiungere lo stile di Galileo dalle categorie del Barocco, ora riallacciandolo, appunto come ha proposto il Croce, alla tradizione linguistica e letteraria toscana del Cinquecento, ora considerandolo invece un prodotto d'eccezione, un'alta e complessa.

L. Geymonat Galileo in Galileo Galilei Einaudi 1957 traccia un completo profilo intellettuale e filosofico.

N. Sapegno in Pagine di storia letteraria Manfredi 1960 confronta dettagliatamente la prosa di Sarpi con quella di Galileo.

La critica *nel '900*

- Ma soprattutto due autori “leggono” criticamente e modernamente Galileo Bertold Brecht. e Italo Calvino

- . **Bernolt Brecht** in *Vita di Galileo* restituisce il quadro più completo di Galileo come uomo radicato nella vita in tutti i suoi aspetti e come scienziato

  . Il dramma teatrale si articola in un continuo intreccio tra vita quotidiana e scienza, attraverso quindici quadri strutturati come flash sulla vita del protagonista,dal perfezionamento del cannocchiale a poco prima della sua morte, dal 1609 al 1642. Trentatre anni di vita che quindi non fungono da semplice autobiografia,ma forniscono uno spaccato storico-sociale dell’Italia del ‘600 per sollecitare nel lettore capacità critica e riflessione e corretta lettura della figura di Galileo (cfr. teatro dello straniamento)
- **I. Calvino** in *Lezioni americane* esalta la rapidità e l’immediatezza di comprensione che permettono di stabilire con il lettore una comunicazione immediata “tra ogni cosa esistente o possibile”. “..la rapidità, l’agilità del ragionamento, l’economia degli argomenti, ma anche la fantasia degli esempi, sono per Galileo qualità decisive del pensare bene”.

  Calvino lo considera un grande scrittore, tanto che afferma: “ ..oggi cito Galileo che vedeva nella comunicazione alfabetica lo strumento insuperabile della comunicazione..”.

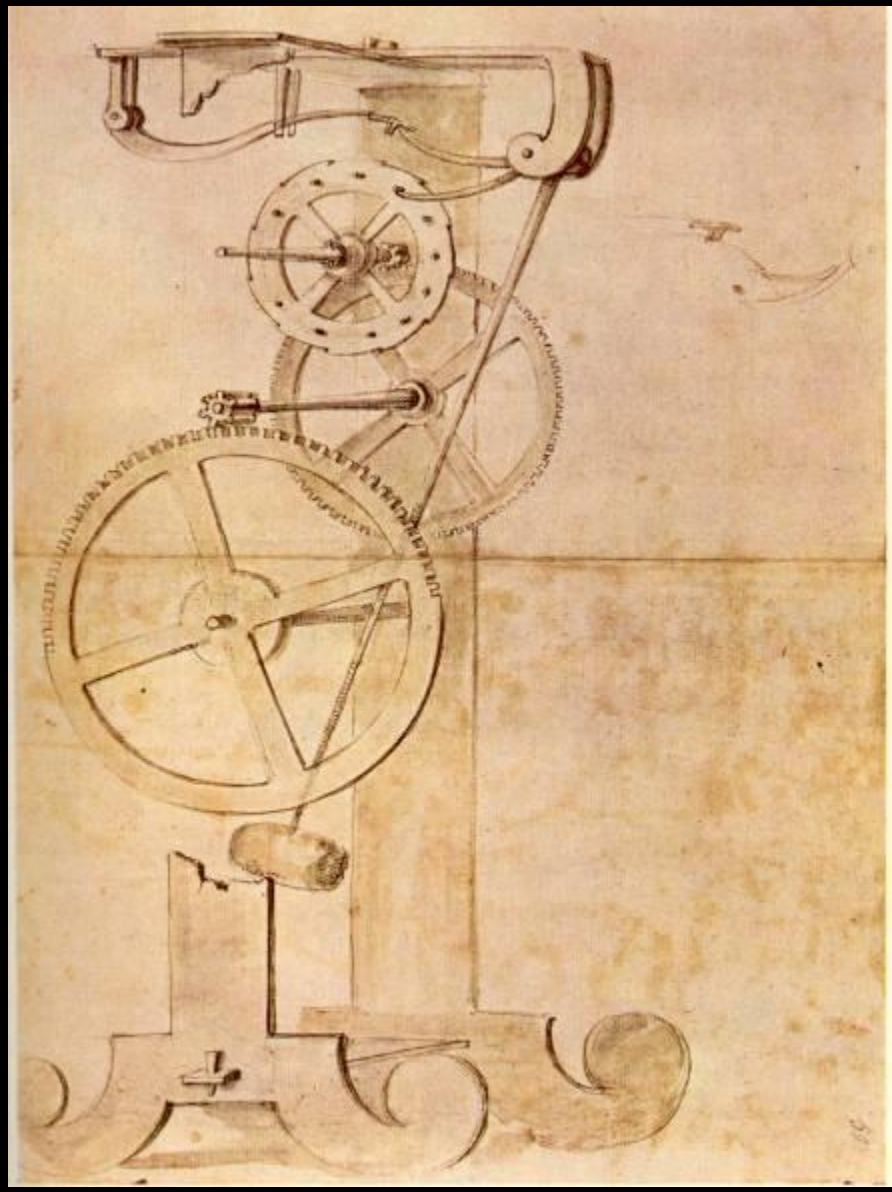
  Tra Galileo e Calvino si crea così una comunanza di stili e metafore quasi identiche sul tema della scrittura e della scienza cioè della divulgazione scientifica, come una linea ininterrotta creata dal movimento della penna “il sigillo di tutte le ammirande invenzioni umane” *(Dialogo sopra i due massimi sistemi).*

- n.b. di sottofondo la musica di Gustav Holst (1874- 1934) The planets suite
- Musicista che recupera il legame tra astronomia e musica , fondendo suggestioni mitiche con sonorità moderne improntate alle audacie ritmiche ed armoniche di certa sperimentazione contemporanea . la suite n.3 è eseguita per la prima volta nel 1920 in 7 movimenti(i 7 pianeti; sono esclusi la Terra e Plutone scoperto solo nel 1930).

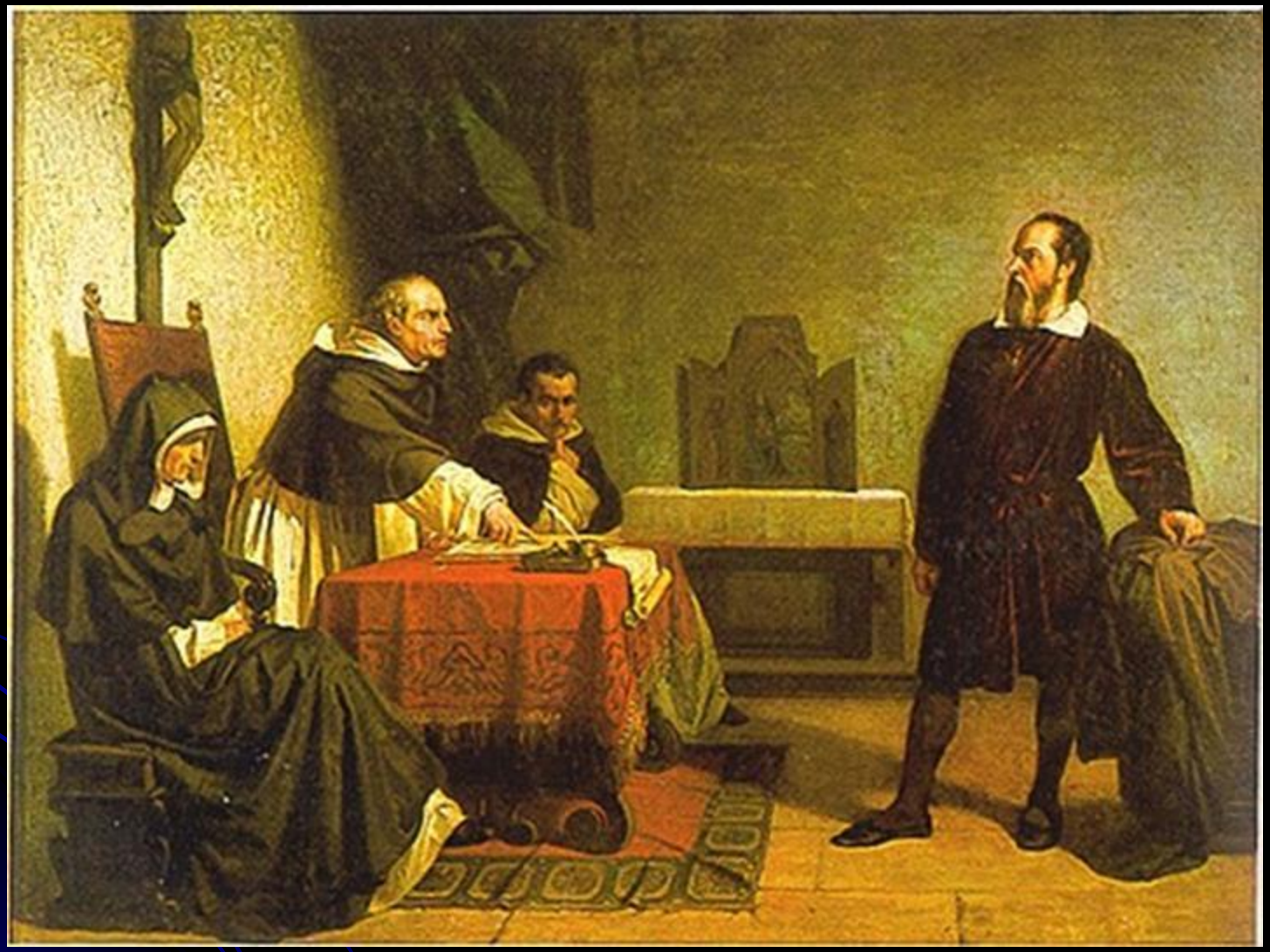
Galileo e la tecnologia

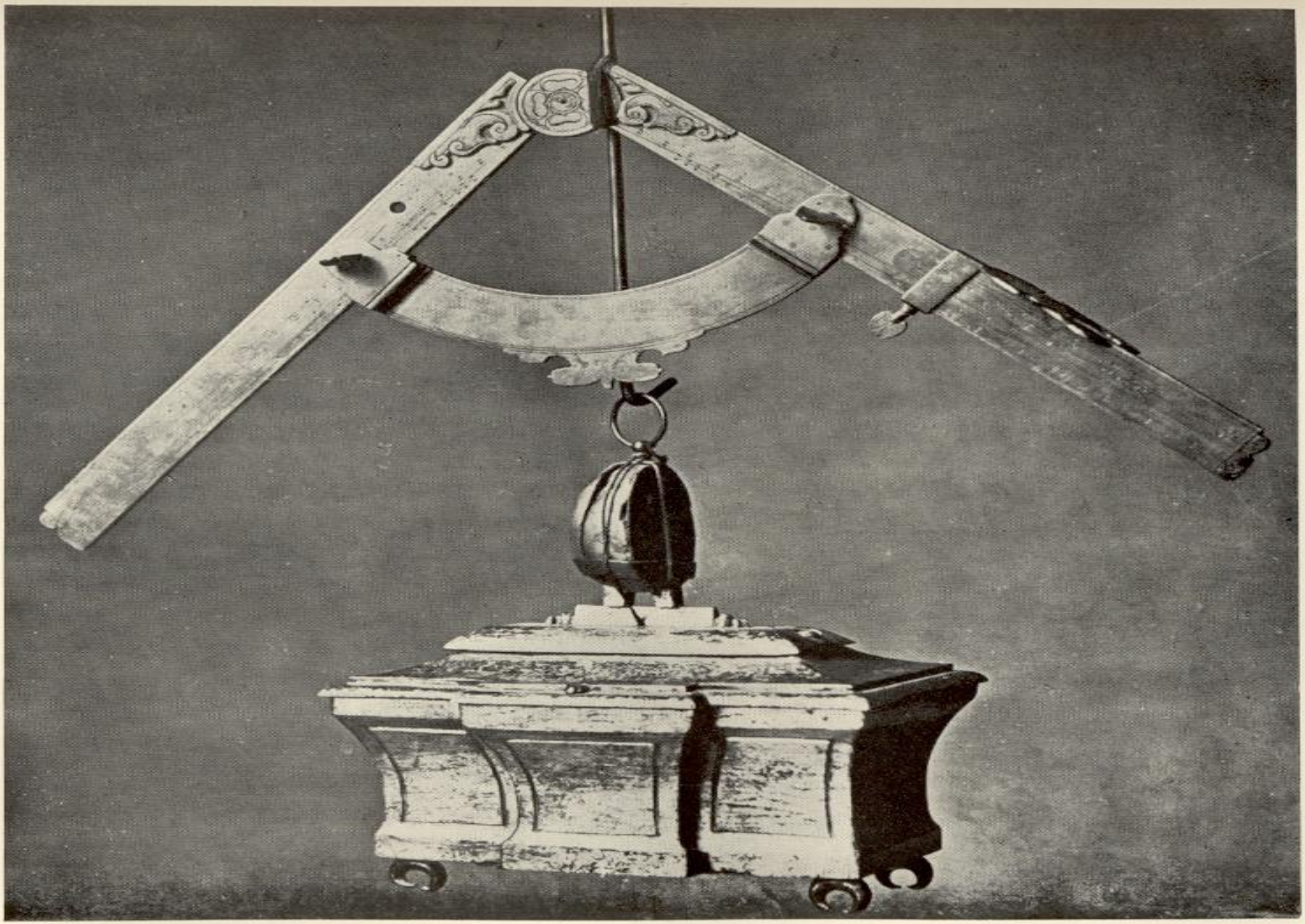
Scienziato indagatore, ” detective” direbbe Einstein, che interpreta correttamente gli indizi lasciati dalla natura, congettura, ipotizza, esperimenta, verifica, crea.

- 1. Il piano inclinato per misurare l’accelerazione di gravità
- 2. Il pendolo per studiare il moto dei corpi senza attrito
- 3. Meccanismo del moto pendolare
- 4. Cannocchiale
- 5. Bilancia idrostatica
- 6. Microscopio
- 7. Strumento per misurare il peso dell’aria
- 8. Termoscopio
- 9. Macchina per portare l’acqua ad alti livelli
- 10. Il “compasso proporzionale”
- 11. “L’orologio celeste



- *compasso geometrico militare* (per la soluzione di problemi balistici, funziona come un regolo calcolatore)
- *Paranchi* perfezionati (sistemi di due carrucole per sollevare carichi senza sforzi, soprattutto applicate a galere - navi da guerra e galeazzi, navi panciute da trasporto, soprattutto per l'arsenale dei veneziani); argani; cabestani; rulli
- Perfeziona il cannocchiale…





Galileo's Lodestone and Military Compass

PUBLIC DOMAIN – from Singer, Charles. Studies in the History and Method of Science. Vol. ii. Oxford: At the Clarendon Press, 1921.

DIALOGO

DI

GALILEO GALILEI LINCEO

MATEMATICO SUPREMO

DELLO STUDIO DI PADOVA, E PISA.

E Filosofo, e Matematico primario del Serenissimo

Gran Duca di Toscana.

Dove ne i congressi di quattro giornate si discorre sopra i due massimi Sistemi del Mondo Tolemaico, e Copernicano;

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

IN QUESTA SECONDA IMPRESSIONE

Accresciuto di una Lettera dello stesso, non più stampata, e di varj Trattati di più Autori, i quali si veggono nel fine del Libro.

Dedicato all' Illustriss. ed Eccellentiss. Signore

IL SIGNOR

D. CARLO CARAFFA-

PACECCO,

Duca di Maddaloni, Marchese di Arienzo, Conte di Cerreto, Principe della Guardia, &c.

IN FIORENZA. Mocex.

DIALOGO
DI
GALILEO GALILEI LINCEO
MATEMATICO SOPRAORDINARIO
DELLO STVDIO DI PISA.
E Filosofo, e Matematico primario del
SERENISSIMO
GR. DVCA DI TOSCANA.

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

MASSIMI SISTEMI DEL MONDO
TOLEMAICO, E COPERNICANO,

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

CON PRI VILEGI.

IN FIORENZA, Per Gio. Batista Landini M.DCXXXII.
Con licenza de' Superiori.

Struttura del Dialogo

Interlocutori: Sagredo/ Semplicio/ Salviati

- Prima giornata: discussione sui fenomeni celesti osservati con il telescopio. La presenza delle macchie solari, la rugosità della superficie lunare rivelano che il cielo non gode della perfezione e immutabilità.
  Confutazione della teoria aristotelica sulla diversa natura dei corpi celesti e di quelli terrestri.

- Seconda giornata: fenomeni terrestri e "relatività galileiana" (non è possibile distinguere tra due oggetti uno in movimento rispetto all'altro quale si muova e quale sia fermo).
  Argomentazione per provare la possibilità del movimento terrestre già teorizzata da Copernico e negata dal Santo Uffizio).

- Terza giornata: fenomeni celesti, soprattutto planetari. Grazie alle osservazioni con il telescopio si notano i satelliti di Giove, le fasi di Venere, le macchie solari. Si inizia a supporre che sia la Terra a ruotare intorno al Sole su un'orbita eclittica.

- Quarta giornata: studio delle maree come prova (errata!) del movimento della Terra
  Galileo afferma che la maggior semplicità matematica del sistema copernicano nell'interpretare le osservazioni sperimentali compiute con il cannocchiale portano a preferire tale sistema rispetto a quello tolemaico

DISCORSI
E
DIMOSTRAZIONI
MATEMATICHE,
intorno à due nuoue scienze

Attenenti alla

MECANICA & I MOVIMENTI LOCALI,

del Signor

GALILEO GALILEI LINCEO,
Filosofo e Matematico primario del Serenissimo
Grand Duca di Toscana.

Con una Appendice del centro di grauità d'alcuni Solidi.

IN LEIDA,
Appresso gli Elsevirii. M. D. C. XXXVIII.

20