

## GALILEO GALILEI

### Vita

- ✓ Galileo nacque a Pisa nel **1564** da una nobile fiorentina
- ✓ Studiò a Santa Maria di Vallombrosa e frequentò l'Università di Pisa (**1580**) che lasciò nel **1585**
- ✓ Si trasferì a Padova e frequentò l'Università qui nel **1592**.
- ✓ Si sposta a Firenze nel **1610** come "primario matematico e filosofo": grazie al perfezionamento del cannocchiale scopre i satelliti di Giove, le irregolarità della superficie lunare e le fasi di Venere
- ✓ Può dedicarsi alla ricerca scientifica grazie alla carica ottenuta presso il Granducato toscano
- ✓ L'appoggio di insigni scienziati non basta a placare il conflitto aperto con la CHIESA: decide di *scrivere in volgare per permettere ad un pubblico più ampio di partecipare al dibattito*
- ✓ Nel **1615** fu denunciato dai Domenicani all'Inquisizione: nel **1616** la teoria eliocentrica fu condannata come incompatibile con la fede cristiana. Fu ammonito dal tribunale del Santo Uffizio
- ✓ Nel **1623** con papa Urbano VIII nutrì nuove speranze e portò a termine il Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, testo accessibile a largo pubblico
- ✓ Il pontefice però lasciò che i Gesuiti condannassero le tesi esposte nella sua opera (**1633**: tribunale dell'Inquisizione ed abiura delle proprie tesi)
- ✓ Trascorre gli ultimi anni della sua vita sorvegliato ed in isolamento, ma continuando le sue ricerche
- ✓ Riuscì a far pervenire in Olanda il risultato delle sue ultime ricerche.
- ✓ Muore nel **1642**.

### Le opere

- ✓ **1610:** Sidereus Nuncius
- ✓ Le lettere copernicane
- a) **1613:** Lettera a don Benedetto Castelli
- b) **1615:** due Lettere al teologo mons. Pietro Dini
- c) **1615:** Lettera alla granduchessa di Toscana Cristina Lorena
- ✓ **1623:** Saggiatore
- ✓ **1632:** Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo
- ✓ **1638:** Discorsi e dimostrazioni intorno a due nuove scienze (pubblicato in Olanda)

### La Scienza Nuova

- ✓ Il metodo galileiano è una sintesi rigorosa di ragionamento matematico e sperimentazione concreta
- ✓ Da cui il nome di "**Scienza Nuova**" perché *per la prima volta la matematica diventa strumento di interpretazione della realtà naturale*

- ✓ *L'opposizione della Chiesa*: si rifiuta l'ipotesi di attribuire alla matematica – considerata da sempre subordinata alla Teologia – il compito di descrivere e definire, seguendo criteri del tutto autonomi, le strutture del mondo.

### **Il libro della Natura**

Galileo giunge a definire la natura come “**libro scritto in caratteri matematici**”, affermando di fatto la corrispondenza piena tra la teoria eliocentrica proposta da Copernico e la realtà naturale

La posizione della Chiesa: si era disposti a riconoscere la validità e la coerenza interna della teoria copernicana a patto che non pretendesse di proporsi come spiegazione veritiera della realtà; dunque a patto che rimanesse a livello di ipotesi “astratta”

### **Le tre fasi del metodo galileiano**

1. Osservazione diretta del fenomeno naturale (la “sensata esperienza”) e la sua trascrizione in termini matematici
2. Elaborazione dai dati raccolti sulla base di una “dimostrazione matematica”
3. Esperimento che confermi il risultato riscontrato dall’esperienza

### **Le lettere copernicane**

- ✓ Sono il luogo “letterario” scelto da Galileo per **sostenere la verità e la fondatezza delle proprie posizioni**, soprattutto rispetto alla battaglia che la Chiesa gli mosse contro
- ✓ Sono **epistole in volgare** per le quali non era necessario alcun *imprimatur* (vale a dire il visto censorio della Santa Sede)
- ✓ Con un linguaggio più piano, aperto e diretto rispetto a quello “alto” dei trattati, Galileo affronta le dispute filosofiche e teologiche che nascono dalle sue scoperte e soprattutto il **rapporto tra scienza e teologia**
- ✓ Non sono concepite come corrispondenza privata, ma come occasioni per una pubblica difesa delle proprie idee.

### **La lettera a Benedetto Castelli**

- ✓ Galileo affronta l’arduo problema della conciliazione tra teoria eliocentrica e Sacre Scritture
- ✓ Giosuè 10, 13: “Sole, fermati in Gàbaon / e tu, luna, sulla valle di Aialon. / Si fermò il sole / e la luna rimase immobile”
- ✓ Il passo era interpretato alla lettera dalla gerarchia ecclesiastica cattolica come un avvallo divino alla teoria geocentrica

premessa: Galileo è animato da una fede sincera

- ✓ La sua profonda convinzione è quella dell’autonomia della scienza rispetto alla teologia.
- ✓ L’indagine del mondo naturale deve essere dominio della ricerca scientifica, mentre la teologia deve attenersi al campo dell’indagine spirituale

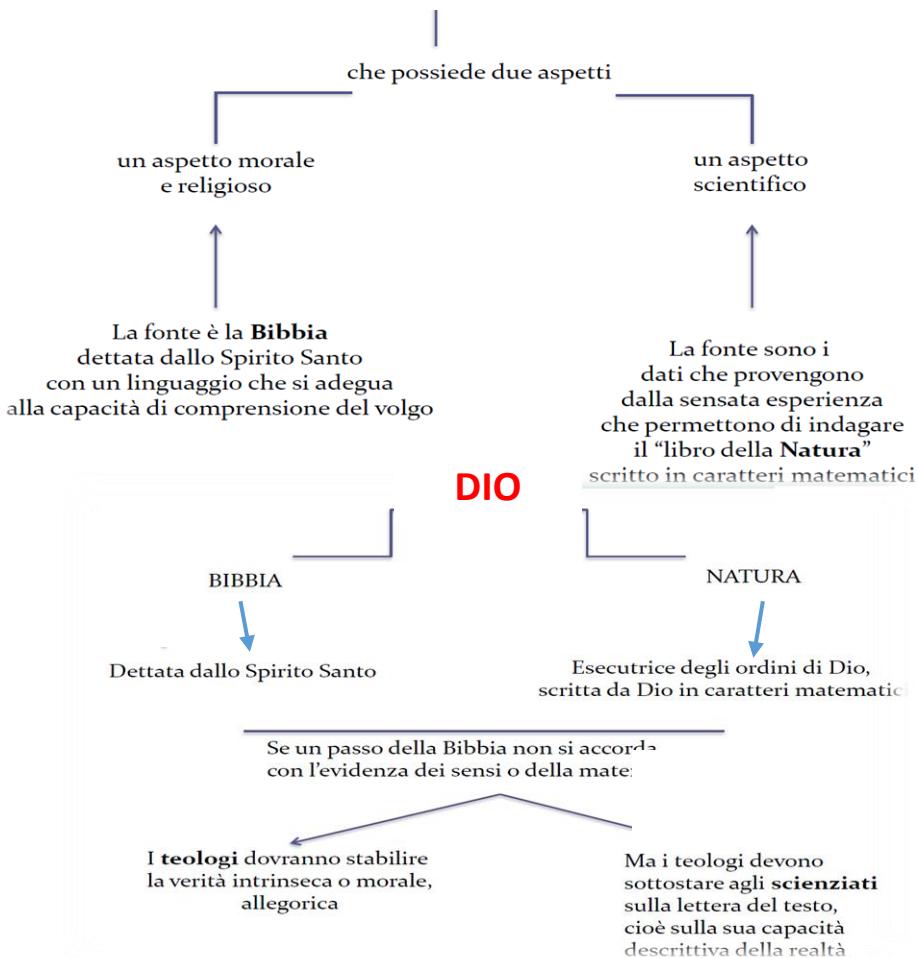
Le parole della Bibbia non devono essere considerate "vere" alla lettera, ma solo in senso allegorico.

- ✓ La Bibbia non mente, ma i discorsi dei profeti si adattano alle convinzioni del tempo, al fine di raggiungere il cuore degli uomini.
- ✓ La Bibbia è dettata dallo Spirito Santo con un linguaggio che si adegua alle capacità di comprensione del volgo, un linguaggio che "traveste" la realtà
- ✓ La Bibbia non erra, errano i suoi interpreti e i suoi espositori

L'intenzione dello Spirito Santo è quella di insegnare agli uomini "*come si vadia in cielo, non come vadia il cielo*"

- ✓ La Bibbia, insomma, è un messaggio morale e non un trattato scientifico
- ✓ La parola del testo biblico non può essere considerata come una prova a sostegno dell'ipotesi scientifica
- ✓ Al contrario è l'evidenza scientifica – tratta dall'osservazione diretta della natura – che permette di scegliere l'interpretazione corretta di un passo biblico controverso. Per ciò che è la descrizione della natura, l'ultima parola spetta agli scienziati

## VI è UN'UNICA VERITA' dettata da DIO



### ***Sidereus Nuncius* (=avviso astronomico)**

- a) Scritto in latino nel 1610
- b) In questa opera Galileo annuncia scoperte sensazionali:
  - ✓ i quattro satelliti di Giove
  - ✓ Le macchie della luna e le sue irregolarità
  - ✓ Le fasi di Venere
- c) Il Sidereus minava inesorabilmente le fondamenta della cosmologia tradizionale

### ***Il Saggiatore***

- ✓ È un'epistola scientifica indirizzata all'amico sacerdote Cesarini
- ✓ Era una "risposta" alla *Libra* di Grassi che voleva confutare le teorie di Galilei sulla natura delle comete
- ✓ Galilei sostiene che lo scienziato nelle sue indagini deve attenersi all'esperienza derivata dai dati sperimentali
- ✓ L'autore inserisce una favola per rendere più gradevole e convincente l'esposizione dei fondamenti del nuovo metodo scientifico
- ✓ Cita letteralmente molti passi della *Libra* per trasformare l'esposizione della sua tesi in un dialogo a due voci con ironia

### **Copernico contro Aristotele**

Le nuove idee di Galilei vengono approfondite nel ***Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*** in cui l'Autore, mette a confronto il sistema aristotelico-tolemaico con quello copernicano, finendo per sostenere, pur con molta prudenza (una prudenza che non gli risparmierà gli attacchi del Sant'Uffizio), il secondo.

Il dialogo è impostato in modo che i tre partecipanti rappresentino ciascuno una posizione cosmologica diversa.

*Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*: i personaggi i personaggi più importanti sono

- **Salviati** (Filippo Salviati 1582 – 1614, scienziato appartenente alla nobiltà fiorentina), portavoce delle nuove teorie copernicane

- **Simplicio** (nome di fantasia, con un riferimento commentatore aristotelico e matematico bizantino Simplicio di Cilicia, 490-560, ma forse anche nome evocativo da un lato alla semplicità di coloro che non vogliono approfondire le dottrine tradizionali, dall'altro alla falsa semplicità delle osservazioni naturalistiche basate sui soli sensi) difensore della tradizione.

- A mediare tra i due vi è **Sagredo** (Giovanni Francesco Sagredo, 1571 – 1620, nobile veneziano, medio intenditore di scienze), il quale ha la funzione di rappresentare il lettore-tipo del dialogo, le sue domande e le sue curiosità.

## **Il Dialogo: struttura e contenuti**

Il Dialogo si sviluppa in quattro giornate.

- ✓ **Nella prima** si delineano le posizioni in campo (Copernico e Aristotele) e si comincia a criticare la distinzione aristotelica tra mondo terrestre e celeste.
- ✓ **Nella seconda** si tratta del moto di rotazione giornaliera della Terra sul proprio asse, e si dimostra in base al principio della relatività del moto – secondo il quale in un ambiente che si muove di moto uniforme, e in cui tutti i corpi sono solidali con il moto uniforme dell'ambiente, i corpi si comportano come se l'ambiente fosse fermo – che tale movimento avviene, malgrado le persone al suo interno non l'avvertano (per esempio non avvertono il «vento» che si percepisce quando ci si sposta, o non vedono che i corpi in caduta giungono a terra spostati rispetto alla perpendicolare). Ovviamente anche questa dimostrazione va nella direzione contraria alle idee di Aristotele, secondo cui la Terra era immobile al centro dell'universo.
- ✓ **Nella terza giornata** si discute del moto di rivoluzione della Terra attorno al Sole, cominciando a citare come sostegno dell'ipotesi il fenomeno delle maree. Anche tale idea, introdotta originariamente da Copernico, sconfessa la dottrina aristotelico-tolemaica secondo cui il Sole ruotava intorno alla Terra e non viceversa.
- ✓ **Nella quarta giornata** si cerca di sostenere che la dinamica delle maree è dovuta alla combinazione dei moti di rotazione e di rivoluzione della Terra. 21

## **Il Dialogo: stile**

- Ricorre ad una lingua vicina all'uso comune, accessibile, non tecnicista e in grado di avvicinare un ampio pubblico ad una materia fino ad allora d'interesse solo dei dotti
- Scelta del volgare: questa scelta conferisce all'italiano una dignità destinata solo al latino fino a quel momento

## **L'inizio della scienza moderna**

Tutto ciò costituisce un passo decisivo in direzione della **specializzazione della scienza** e della sua consapevolezza che Newton porterà poi alla sua compiutezza classica, quale ancora si studia nelle scuole.

Tale sviluppo non è stato, nel caso galileiano, privo di difficoltà, come si è visto, con la Chiesa cattolica.

## **Scienza e fede: la questione**

Il problema dello scontro tra le nuove dottrine copernicane e galileiane e la fede è da ritrovarsi nell'enorme sforzo compiuto dalla riflessione cristiana per dimostrare, in origine, la compatibilità della nuova fede con il sapere elaborato dai filosofi greci e latini. Questo sforzo di dare una dignità filosofica al cristianesimo, dimostrando la sua razionalità, aveva comportato l'assunzione entro una medesima immagine del mondo non solo della metafisica, ma anche della fisica greca, cioè della sua «scienza naturale». L'itinerario per dimostrare la piena compatibilità della ragione con la fede si era concluso dunque con un

esito positivo ma era anche andato al di là di quanto strettamente necessario. Ciò significa che non solo si era riusciti a esibire l'armonia tra la concezione *metafisica* del mondo propria dei greci e dei cristiani, relativamente cioè al senso complessivo della realtà e alla necessità di un suo fondamento ultimo che fosse all'origine dell'armonia, bellezza, ordine delle cose, **ma si era giunti fino ad acquisire le conclusioni della scienza fisica nei suoi particolari come se fosse essa stessa parte integrante e indispensabile di una visione cristiana delle cose.** Per tale motivo nel crollo del sistema della fisica aristotelica si è potuto vedere il crollo dell'immagine del mondo cristiana. Per questa ragione un uomo come Giovanni Calvino può affermare: «Chi avrà l'ardire di anteporre la dottrina di Copernico a quella dello Spirito Santo?» e un raffinato intellettuale come Roberto Bellarmino, che conosceva Galilei e non era insensibile agli stimoli intellettuali della scienza dice: «Consideri hora lei, se la Chiesa può sopportare che si dia alle *Scritture* (accettando le dottrine copernicane, n.d.r.) un senso contrario alli Santi Padri et a tutti li espositori greci et latini».

### **La soluzione galileiana.**

Anche per Galilei, che era sinceramente cattolico, il problema non è di poco conto. Il suo tentativo di soluzione è quello di mantenere come veri e corrispondenti alla realtà delle cose i risultati della nuova scienza fisica, ma di **separare gli ambiti di interesse.** La Bibbia non è un trattato di astronomia, dice Galilei: gli autori della Scrittura non hanno mai preteso di insegnare la costituzione dei cieli e i movimenti delle stelle. Quando ne hanno parlato, lo hanno fatto dando alle parole una finalità didattica, ossia scopi morali o soteriologici, non una finalità descrittiva dei fenomeni fisici, per i quali Dio ha dato all'uomo l'ingegno e la voglia di ricercare. Ciò vale per qualsiasi altra scienza dei fenomeni naturali. Insomma **la Bibbia ci ha spiegato COME si vada in cielo, non il modo in cui il cielo (materiale) sia fatto e quali leggi lo regolino.** Anche perché essa mai sarebbe «entrata in un dibattito scientifico», laddove le proposizioni possono essere contraddette da nuove esperienze, mentre nel campo proprio della Bibbia, cioè la salvezza dell'uomo, non vi è possibilità che le sue affermazioni siano mai falsificate. Per tale motivo **le affermazioni cosiddette scientifiche della Bibbia vanno interpretate in senso figurato,** a causa del fatto che il linguaggio biblico utilizza a volte per farsi capire dai popoli non acculturati, cognizioni del loro senso comune molto lontane dai risultati di una ricerca rigorosa sulla realtà. E il senso figurato ritrova dietro le immagini «scientifiche» della Bibbia il loro significato morale o salvifico, nel quale risiede l'intenzione ultima dell'autore sacro. Dunque la Bibbia non è strumento con cui valutare la scienza, ma per mezzo del quale giungere a salvezza, **dimodoché le affermazioni scientifiche risultano indifferenti alla sua autorità.** Pertanto Galilei stabilisce **l'autonomia della scienza dalla fede,** separando quegli ambiti che lo sforzo riflessivo medievale aveva indebitamente unito. In tal maniera egli può affermare la verità di entrambe: **verità della scienza** nel descrivere i fenomeni secondo un metodo matematico; **verità della Scrittura** per indicare all'uomo la via per la salvezza.

## GLI SCRITTI di GALILEI: tra SCIENZA e LETTERATURA

