

## La rivoluzione scientifica nel 1600

mondo, la spiegazione dei fenomeni naturali, dei diversi fenomeni si basava su teorie che non derivano da osservazioni oggettive, ma si basavano su interpretazioni senza nessuna evidenza scientifica. E la religione influenzava molto queste teorie e allo stesso blocca le innovazioni. La terra si considerava piatta, per tanto tempo, la terra al centro dell'universo, la medicina spiegava la salute sulla base dei fluidi, si credeva all'influsso delle stelle, delle streghe, etc.

1

Il sacerdote, un astronomo, matematico polacco Niccolò Copernico elaborò la teoria eliocentrica, secondo cui è la Terra a ruotare attorno al Sole e non il contrario.  
(1473-1543)

3



### LA RIVOLUZIONE COPERNICANA

Nel 1543 era apparso un libro, intitolato *De revolutionibus orbium coelestium*, ("Sulle rivoluzioni dei corpi celesti"), scritto dal sacerdote polacco Niccolò Copernico, che ebbe nella storia un'importanza incalcolabile.

In quest'opera, infatti, egli sosteneva che non fosse il Sole a girare attorno alla Terra (teoria geocentrica), come mostra l'esperienza quotidiana e come perciò quasi tutti avevano sempre creduto, ma che al contrario fosse la Terra a girare attorno al Sole (teoria eliocentrica).

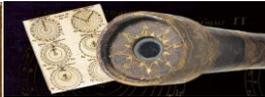
L'ipotesi copernicana suscitò subito un ampio dibattito tra i sostenitori della tesi geocentrica e questa nuova eliocentrica.

Gli oppositori si contavano non solo fra gli astronomi ma anche fra i teologi: la Bibbia, infatti, accetta l'ipotesi geocentrica, e perciò riconoscere la verità dell'ipotesi copernicana implicava un serio problema di interpretazione del testo sacro.

Per sostenere le rispettive concezioni, nel corso della seconda metà del Cinquecento, gli astronomi dell'uno e dell'altro schieramento intrapresero una lunga serie di osservazioni dei moti degli astri, che ebbero un ruolo decisivo nello studio dei fenomeni naturali e nell'aprire la via alle scoperte che sarebbero venute.

2

La rivoluzione scientifica mette in discussione tutto questo ed è chiaro che all'inizio ci sia una forte opposizione cercando di mantenere il mondo come era. Gli scienziati che avviarono questa rivoluzione sono in particolare all'inizio.



Cannocchiale inventato dagli olandesi.

Nasce a Pisa: 1564-1642

Galileo Galilei è stato un fisico, astronomo, filosofo, matematico e accademico italiano, considerato il padre della scienza moderna

4

### Galileo Galilei.

Gli sviluppi decisivi di quella che sarebbe stata in seguito chiamata "rivoluzione scientifica" avvennero proprio in Italia, e furono opera di un grande matematico e astronomo pisano, Galileo Galilei

Egli fu il primo a usare per l'osservazione del cielo uno strumento da poco inventato dagli Olandesi, il cannocchiale

.Questo gli permise di osservare i fenomeni celesti con una precisione mai prima raggiunta, e lo convinse dell'esattezza dell'ipotesi eliocentrica.

Nel 1632 Galileo pubblicò il *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*, un libro nel quale sosteneva la tesi di Copernico.

### Il processo a Galileo per eresia.

5

Per ottenere il permesso del Sant'Uffizio alla pubblicazione, dato che all'interno della Chiesa il dibattito era ancora aperto e molti non vedevano di buon occhio le tesi copernicane,

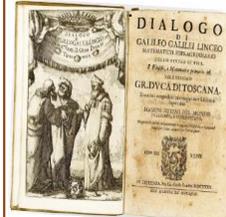
Galileo aveva detto che il libro avrebbe presentato le due teorie – la geocentrica e l'eliocentrica – in maniera equilibrata, senza prendere posizione in favore dell'una o dell'altra; quando però il libro uscì e si vide che si schierava apertamente in favore di Copernico, il Sant'Uffizio pensò che Galileo avesse voluto raggirarlo e reagì accusandolo di eresia.

Così nel 1633 Galileo venne processato dal Sant'Uffizio e, per sottrarsi all'accusa, Ritornò.

Il *Dialogo* venne messo nell'Indice dei libri proibiti e ne venne vietata la stampa, mentre il suo autore fu condannato dapprima a una breve prigionia in un palazzo romano, quindi a vivere nella sua villa in Toscana.

In realtà in cuor suo Galileo rimase sempre convinto della validità dell'ipotesi copernicana, e negli ultimi anni della sua vita – morì nel 1642 – si dedicò a sviluppare ulteriormente gli studi che aveva condotto per sostenerla, sviluppando la teoria del moto basata sul principio di inerzia che sta alla base della fisica moderna

Il frontespizio del *Dialogo* sopra i due massimi sistemi del mondo di Galileo Galilei



Galileo davanti al Tribunale dell'Inquisizione: l'astronomo sarà condannato per aver confermato la teoria eliocentrica



### principio di inerzia

principio della fisica secondo il quale un corpo su cui non agiscono forze rimane inalterato nel suo stato di quiete o di moto



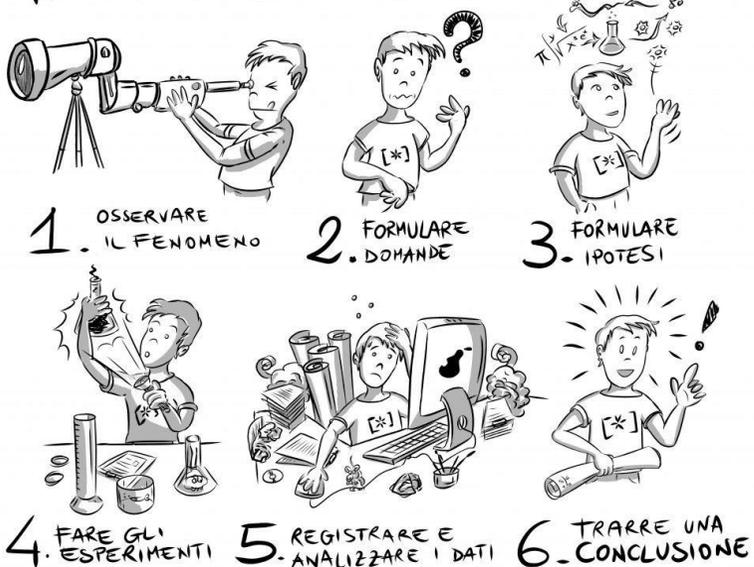
## IL NUOVO METODO SCIENTIFICO

Per dimostrare la fondatezza delle sue idee, Galileo sviluppa un metodo di studio dei fenomeni naturali diverso da quelli utilizzati fino ad allora: la sua opera diede inizio al metodo scientifico moderno, detto anche metodo sperimentale. Il metodo sperimentale si articola in 4 passaggi:

1. **Osservazione** dei fenomeni naturali;
2. **formulazione di un'ipotesi**, cioè di una legge matematica in grado di spiegare quanto è stato osservato;
3. **ideazione e realizzazione di esperimenti** con i quali si verifica l'esattezza o meno dell'ipotesi;
4. **formulazione di una legge generale**, a cui si giunge se gli esperimenti ripetuti più volte ottengono lo stesso risultato positivo; essa conferma l'ipotesi formulata all'inizio del processo e diventa valida a spiegare tutti i fenomeni dello stesso tipo

6

## IL METODO SCIENTIFICO



Un secolo di grandi scienziati, pensatori e scoperte scientifiche  
Il nuovo metodo scientifico fu utilizzato da altri uomini di scienza, facendo sì che il Seicento sia stato un secolo di grandi scoperte scientifiche.

7

L'astronomo polacco Giovanni Keplero, perfezionò le teorie di Copernico sul sistema solare, scoprendo che le orbite dei pianeti non sono circolari ma ellittiche e che il loro moto accelera in prossimità del Sole.



Il danese Olaf Christensen Roemer, calcolò con una buona approssimazione la velocità della luce.



Il fisico italiano Evangelista Torricelli, che studiò la pressione atmosferica e inventò il barometro.



L'anatomista inglese William Harvey, scoprì il funzionamento della circolazione sanguigna dell'essere umano.



Il filosofo e matematico francese Blaise Pascal fissò i principi per il calcolo delle probabilità. A lui si deve anche la realizzazione della prima macchina calcolatrice.



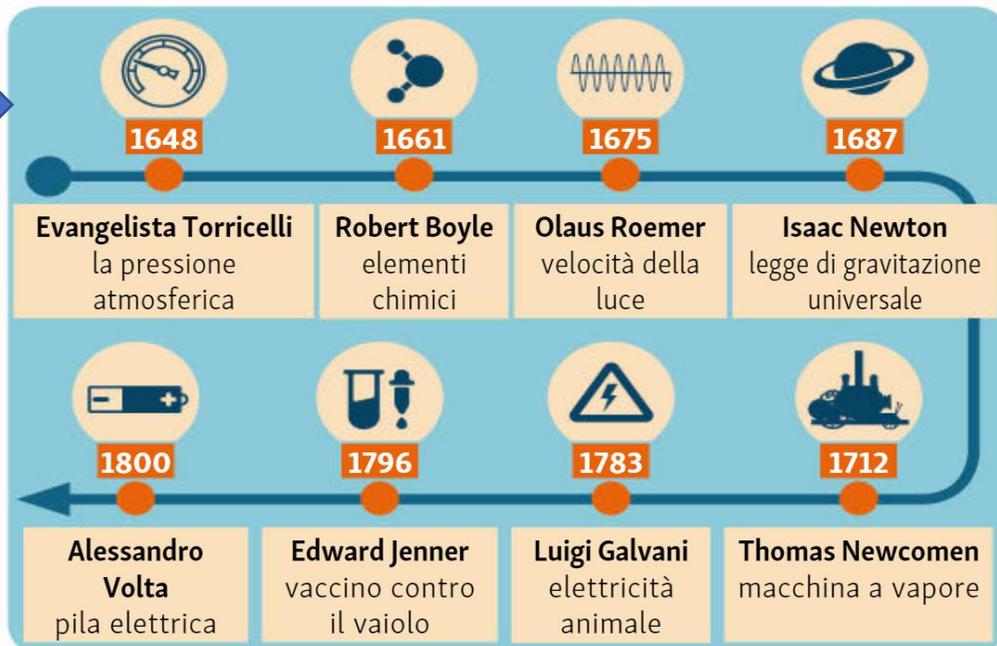
L'inglese Isaac Newton, professore all'università di Cambridge, nel 1687 arrivò a formulare la legge della gravitazione universale, secondo la quale tutti i corpi si attraggono reciprocamente.<sup>2</sup>



## UN NUOVO MODO DI STUDIARE IL MONDO.

8

La nascita del metodo scientifico nel Seicento fu davvero una "rivoluzione": da allora in avanti il modo di studiare la natura cambiò completamente, e l'uso di questo metodo portò tra Sei e Settecento a una serie di scoperte e di invenzioni strabilianti.



## Nasce il positivismo: fiducia nella scienza che può risolvere tutti i problemi

I successi ottenuti dal metodo scientifico portarono l'idea che con esso si potessero conoscere con assoluta esattezza non soltanto i fenomeni naturali, ma anche quelli relativi ai problemi del comportamento umano e della società.

Sorsero così nuove scienze, come **la sociologia e la psicologia**

**La prima** intendeva studiare le leggi che governano i rapporti fra le persone all'interno dei gruppi nella società.

La seconda si occupava dei meccanismi che regolano il funzionamento della mente umana. Questa fiducia nelle possibilità della scienza prese il nome di "positivismo", e la convinzione che il progresso scientifico avrebbe risolto definitivamente i problemi dell'umanità si diffuse ampiamente.

10

## Uso sbagliato della tecnologia

A cambiare radicalmente la prospettiva fu la **Prima guerra mondiale**, che rese evidente come le scoperte scientifiche e le conseguenti innovazioni tecnologiche potessero essere usate non solo per costruire, ma anche per distruggere e uccidere su una scala mai prima sperimentata dall'umanità.

Le stragi della **Seconda guerra mondiale**, inoltre, culminate con il lancio delle **due bombe atomiche sul Giappone**, confermarono la questione: la scienza non è di per sé portatrice di bene, ma dipende sempre da come viene utilizzata.

## I problemi di oggi legati all'uso delle nuove tecnologie.

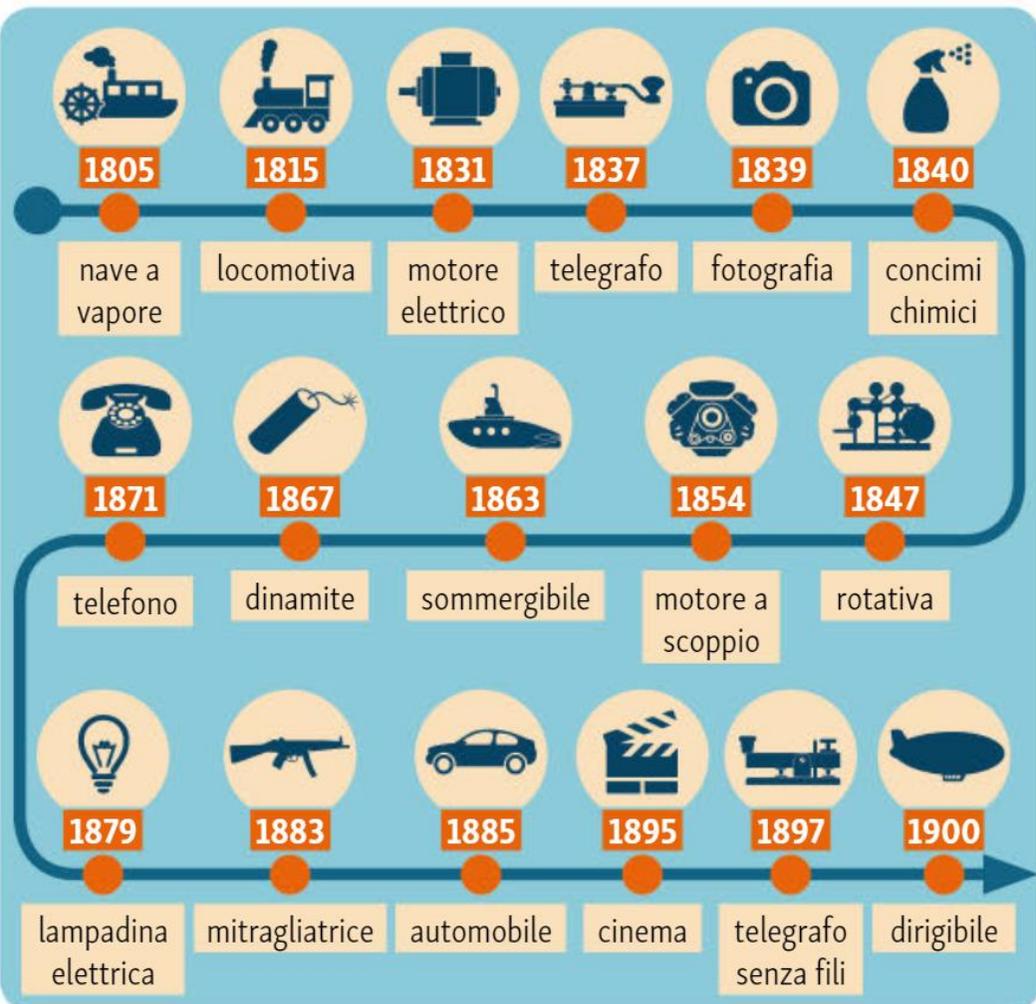
Risvolti ancora più inquietanti presentano gli sviluppi più recenti di scienze quali la Biologia, l'informatica e le nano-tecnologie



## L'OTTOCENTO: TUTTO È "SCIENTIFICO"

9

Nel corso dell'Ottocento, le scoperte scientifiche misero in moto uno spettacolare progresso tecnologico e portarono a invenzioni straordinarie. Nel corso del secolo videro la luce:



La natura non veniva studiata direttamente, ma la conoscenza era appresa da antichi filosofi e dalla Bibbia



Il sacerdote, un astronomo, matematico polacco Niccolò Copernico elaborò la teoria eliocentrica, secondo cui è la Terra a ruotare attorno al Sole e non il contrario. (1473-1543)



Il sole al centro (ELIOCENTRISMO) E non la terra (GEOCENTRISMO)



**Il sistema geocentrico** che pone la Terra al centro dell'Universo, mentre tutti gli altri corpi celesti ruoterebbero attorno ad essa. Questo modello fu il sistema cosmologico predominante in molte civiltà antiche come quella greca. Le sue interpretazioni più notevoli si devono ad **Aristotele e a Tolomeo**. Tale teoria geocentrica accettata per circa due millenni fino agli inizi dell'epoca moderna Copernico (1473-1543) rivisitato da Galileo Galilei (1564-1642) e soprattutto Giovanni Keplero (1571-1630).

# La rivoluzione scientifica

La rivoluzione scientifica cambia il mondo

La rivoluzione parte nel campo astronomico

Situazione fino al 1600

Niccolò Copernico

Galileo Galilei

Introduce il metodo scientifico

Usando il cannocchiale (inventato dagli olandesi) conferma la teoria eliocentrica

Le nuove conoscenze e il nuovo metodo influenzano la ricerca e si diffondono:

Nelle accademie scientifiche: la prima a Roma Accademia dei Lincei 1603

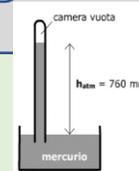
Si hanno nuove scoperte ed invenzioni:

Newton (1686) leggi gravitazione universale. Ogni corpo dell'universo è attratto verso un altro corpo.



Blaise Pascal Prima calcolatrice, La pascalina 1642

Torricelli Comprende la pressione atmosferica, inventò il barometro.



R Hooke(1686) inventa il microscopio, Concetto di cellula

Cartesio Assi cartesiani, Sviluppo dell'ottica

Giovanni Keplero (polacco)

Perfezionò la teoria di Copernico e scoprì che le orbite erano ellittiche e non circolari.



La Chiesa non accetta la visione eliocentrica e accusa Galileo di eresia.

Galileo Galei nel 1632 ritratta.



# LA LEGGE DI NEWTON

