

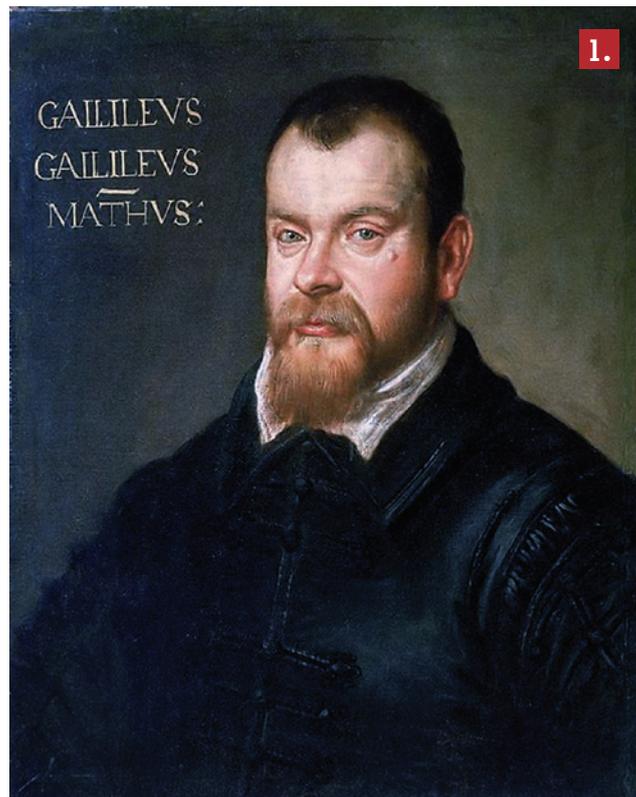
LA LIBERTÀ DELLA SCIENZA: GALILEO GALILEI

Il lavoro di ricerca, osservazione e sperimentazione di cui aveva dato mirabile prova Leonardo da Vinci, trovò la sua sistemazione definitiva e geniale in Galileo Galilei, considerato il "**padre della scienza moderna**".

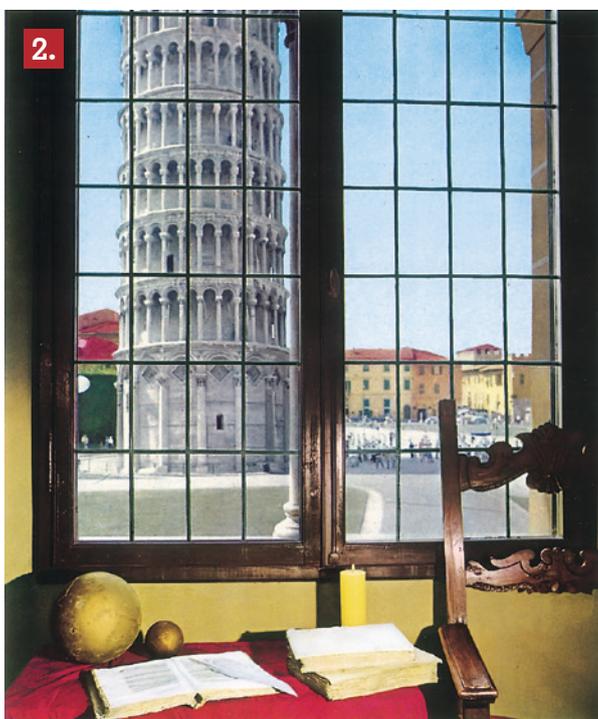
Nato a Pisa, nel 1564, da un musicista e commerciante fiorentino, a 17 anni Galileo venne iscritto alla Facoltà di medicina, che apriva ottime prospettive economiche. Ma a questi studi il giovane Galileo preferiva quelli di **fisica**, che lo spingevano a indagare i segreti della natura. Il mezzo principale di analisi gli sembrò subito la **matematica**, che approfondì con passione e profondissima dedizione. Il suo maestro fu l'amico Ostilio Ricci, discepolo del grande matematico Nicolò Tartaglia.

La matematica era, per Galileo, la chiave per leggere il "libro della natura", di cui fu costante osservatore fin dalla giovinezza. È noto e significativo l'episodio della sua vita che lo portò a intuire e poi a studiare la regolarità delle oscillazioni del pendolo (**isocronismo**). Aveva 16 anni quando, servendo messa nel duomo di Pisa, osservò le oscillazioni del lampadario. Misurandole con il ritmo del cuore, attraverso i battiti del polso, concluse che erano sempre uguali.

Da queste osservazioni prenderà corpo l'invenzione del **pendolo** per la misurazione del tempo.



1.



2.

Nel 1589 ebbe l'incarico di docente di matematica all'Università di Pisa. Qui operò esperimenti molto interessanti sulla **caduta dei corpi**.

Nel 1592 fu chiamato dal doge di Venezia all'Università di Padova, dove trovò un ambiente stimolante e favorevole alla libera ricerca. Gli giovarono pure le frequenti visite a Venezia, dove frequentò circoli culturali molto vivaci ed ebbe modo di approfondire lo studio della costruzione delle navi nell'arsenale. Galileo ricorderà i 18 anni passati a Padova come i più belli della sua vita.

Tra le tante indagini di quegli anni, ricordiamo gli studi sull'**applicazione delle calamite** e, soprattutto, l'invenzione del **telescopio**. Esisteva già in circolazione un cannocchiale inventato in Italia e fabbricato soprattutto in Olanda, ma era molto imperfetto. Galileo ne fabbricò uno utilizzando lenti di precisione, con cui poter indagare gli astri e i loro movimenti.

Entusiasta, egli scrisse: "*Finalmente, non risparmiando fatica né spesa alcuna, sono giunto a tanto da costruirmi uno strumento così eccellente, che le cose vedute per mezzo di esso appaiano quasi mille volte più grandi e più di trenta volte più vicine che se si guardino con la sola facoltà naturale*".

1. Ritratto di Galileo.

2. Lo studio di Galilei a Pisa.

1.



Le grandi scoperte

Il 21 agosto 1609, sul campanile di San Marco a Venezia, faceva dimostrazione delle capacità del suo cannocchiale ai governanti della Repubblica veneziana. Egli poté attribuirsi il merito dell'invenzione, in quanto lo perfezionava e ne faceva uno strumento di scienza. Con l'utilizzo del cannocchiale per l'osservazione del cielo, si fece più manifesto il legame tra scienza e tecnica: lo **strumento scientifico** acquistava un ruolo centrale. Gli occhi dell'uomo venivano potenziati dal cannocchiale e potevano scoprire quello che lo strumento permetteva loro. Quanto più era precisa la tecnica di costruzione degli strumenti, tanto più poteva progredire la scienza. Gli artigiani erano stimolati come collaboratori preziosi dello scienziato e spinti a trovare nuove soluzioni. Con il telescopio, Galileo fu in grado di fare **scoperte straordinarie**, che cambiarono tutta l'impostazione dell'astronomia. Osservò che la superficie della Luna non era liscia e perfetta come si credeva, ma rugosa e irregolare; rivelò che la Via Lattea non era un riflesso della luce del Sole e della Luna, ma un insieme di stelle; scoprì i satelliti di Giove, le fasi di Venere, le macchie solari. Lo stesso Galileo applicò poi il principio delle lenti all'osservazione del mondo microscopico, inventando il **microscopio**.

Attorno a Galileo si manifestò un grande entusiasmo. Il Granduca di Toscana, Cosimo II, al quale lo scienziato aveva dedicato la scoperta dei satelliti di Giove, gli fece splendidi regali e lo assunse alla sua corte. L'**Accademia dei Lincei**, fondata a Roma nel 1603 per diffondere le scienze fisiche e matematiche, lo elesse tra i suoi membri.

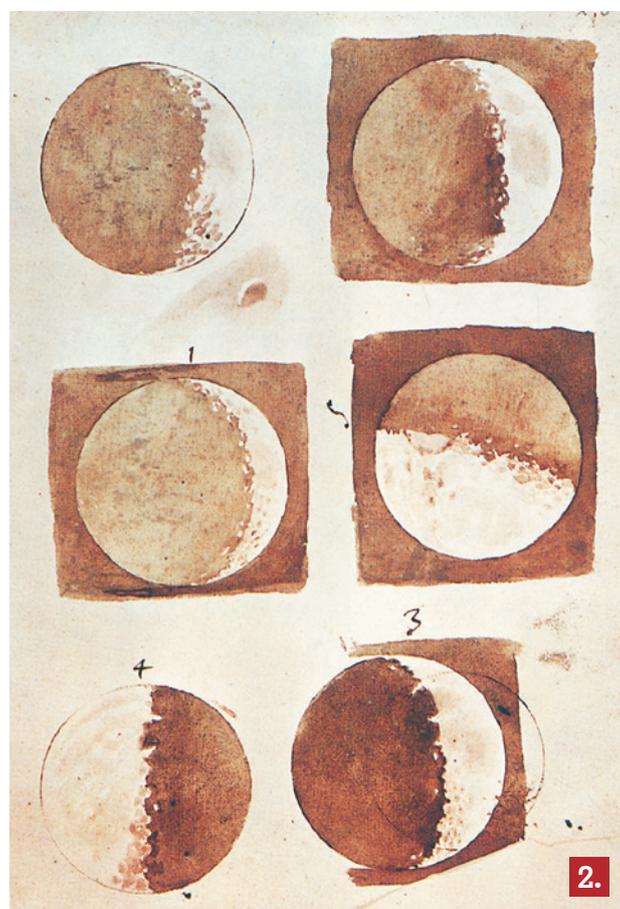
La grandezza di Galileo si manifestava sempre più netta, in una visione nuova e sconvolgente dell'universo. Il Sole, la Luna e le altre stelle non erano incorruttibili. L'uomo doveva impegnarsi in una lunga ricerca per determinarne la natura.

I fenomeni celesti non potevano più essere spiegati con la vecchia teoria "geocentrica", che poneva la Terra al centro, con il Sole e tutti gli astri che giravano attorno ad essa, ma viceversa era la Terra a girare attorno al Sole (**eliocentrismo**).

Era un'ipotesi elaborata un secolo prima dal canonico polacco **Niccolò Copernico**, il quale, tuttavia, senza gli strumenti di osservazione adatti, non aveva potuto provarla dal punto di vista empirico.

1. Cannocchiali utilizzati da Galileo, 1609-1610.

2. Galileo Galilei, Disegni della Luna, novembre-dicembre 1609.



2.

Lo scontro con la Chiesa cattolica

Convinto della verità del sistema copernicano, Galileo si impegnò nella sua divulgazione. Scrisse lettere ai potenti e libri corredati di illustrazioni e dimostrazioni matematiche. Ma in questo modo urtava tanti intellettuali legati a pregiudizi antichi, come il **principio di autorità**. Molti studiosi erano convinti che gli scienziati antichi, in particolare il grande Aristotele, avessero un'autorità indiscussa in tutte le loro affermazioni. Il nuovo metodo galileiano, invece, insegnava che la scienza doveva essere un processo di lunghe e mai concluse ricerche.

La **Chiesa cattolica**, che pure all'inizio non aveva manifestato ostilità verso gli studi di Galileo, cominciò a preoccuparsi delle eccessive novità. Ammettere che la Terra non era al centro dell'universo, parve a qualcuno pericoloso per la dottrina e i dogmi religiosi. Mettere in dubbio la validità delle teorie tradizionali poteva essere uno stimolo a dubitare anche della tradizione religiosa. Del resto la nuova teoria pareva in contraddizione con quanto affermava la Bibbia. Vi fu anche chi citò la famosa frase di Giosue: "fermati o sole". Galileo rispose che il linguaggio della **Bibbia** non aveva valore scientifico, ma solo simbolico. Le verità scientifiche non contraddicevano quelle religiose. Prevalse nella Chiesa la paura di una rivoluzione culturale imprevedibile e lo scienziato, dopo dolorose traversie, venne **condannato** e isolato.

Non si fermò, tuttavia, il cammino della scienza moderna iniziato da Galileo. Oltre alle scoperte cui abbiamo accennato, è rimasto alla base della scienza il suo **metodo "sperimentale"**: dalle osservazioni sistematiche della realtà a una prima ipotesi, all'intuizione di una legge e di una regola generale. L'ipotesi va poi verificata con l'esperimento.

Quanto all'importanza di Galileo nella storia della scienza, il fisico Antonino Zichichi osserva che Galileo fece "sedici scoperte e undici invenzioni" e scrive: "sembra incredibile che la stessa persona abbia potuto essere autore di tante scoperte, invenzioni e idee originali. Ne bastava una sola per diventare famosi".

Galileo si difende dinanzi al tribunale del Sant'Uffizio.

