

I FISICI **Isaac Newton**

William Blake 1795

William Blake, *Allegoria raffigurante Isaac Newton durante le sue ricerche*

A meno d'un anno dalla morte di Galileo Galilei, Isaac Newton nacque il giorno di Natale del 1642 a Woolsthorpe, nell'Inghilterra centrale. Il padre morì prima che nascesse, e Isaac fu affidato alla nonna materna quando la madre si risposò. Finita la scuola, che frequentò nella cittadina di Grantham, Isaac tornò a Woolsthorpe per rimanervi. Ma uno zio e il direttore della scuola convinsero la madre a mandarlo al Trinity College di Cambridge dove entrò, diciottenne, il 5 giugno 1661.

■ All'università

L'evento più importante dei primi tempi di Cambridge fu l'incontro

col matematico Isaac Barrow (1630-1677), che apprezzò il genio del giovane studente.

Nell'aprile del 1664 Newton ottenne una borsa di studio, che gli garantiva altri quattro anni di studio. Al principio dell'inverno 1664-5 cominciò quelle ricerche in matematica che lo avrebbero portato, nel giro di due anni, all'invenzione del calcolo infinitesimale, alla scoperta cioè dei metodi per il calcolo delle aree di figure qualsiasi (calcolo integrale), alla determinazione della retta tangente a una curva (calcolo differenziale) e, soprattutto, a capire che i due problemi sono l'uno l'inverso dell'altro. Nel 1665

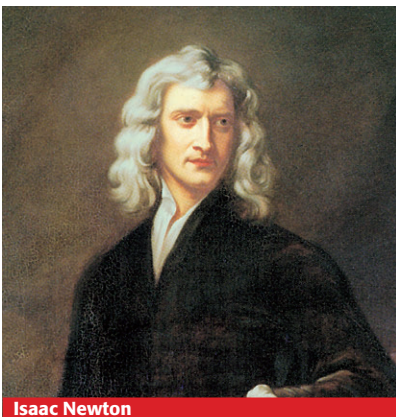
“Io non so come il mondo mi vedrà un giorno. Per quanto mi riguarda, mi sembra di essere un ragazzo che gioca sulla spiaggia e trova di tanto in tanto una pietra o una conchiglia, più belli del solito, mentre il grande oceano della verità resta sconosciuto davanti a me.”

(Isaac Newton, *Principia*)

conseguì il titolo di *Bachelor of Arts*. Al principio dell'estate vi fu un'epidemia di peste, e l'Università fu chiusa, costringendo Newton a tornare a Woolsthorpe.

■ Gli anni mirabili

Newton meditò nella quiete di Woolsthorpe riflettendo sul rapporto tra la forza centrifuga della Luna nel moto attorno alla Terra e la forza di gravità con cui la Terra attira la Luna. Intuì che la forza con cui i pianeti sono legati al Sole varia come l'inverso del quadrato della distanza dal Sole. Fu il primo passo verso la legge di gravitazione universale. Elaborò la teoria secondo



Isaac Newton



La casa di Woolsthorpe

cui la luce bianca è un miscuglio di raggi di diverso colore, deviati (rifratti) in maniera diversa se li si fa incidere su un prisma di vetro: di più l'azzurro, di meno il rosso. Fece l'esperimento di proiettare i raggi su una parete e osservò così lo *spettro* della luce solare. Abilissimo con le mani, preparava da solo gli strumenti che gli occorreivano. Fu il primo a realizzare un telescopio a riflessione.

Negli *anni mirabiles* tra il 1664 e il 1666 Newton pose le basi delle sue grandiose realizzazioni. Restava molta strada per giungere alle opere complete, ma poteva esser fiero di sé. Nel 1660 era un ragazzo di provincia che sognava di andare all'università. Sei anni dopo possedeva il calcolo infinitesimale ed era autore di notevoli scoperte in ottica e meccanica. Era il più grande matematico d'Europa e uno dei fisici (allora si diceva «filosofi naturali») più eminenti.

Tornato a Cambridge nel 1667, Newton divenne *Master of Arts* l'anno seguente e nel 1669 succedette a Isaac Barrow sulla cattedra di matematica, che avrebbe occupato fino al 1701.

■ Alchimia e pianeti

Newton si dedicò lungamente a studi di alchimia e teologia: oggi non li considereremmo «scientifici». Gli studi di alchimia furono però importanti perché lo aiutarono a maturare una posizione filosofica secondo cui la materia non è incapace di esercitare attrazione o repulsione, come invece voleva la filosofia cartesiana. Secondo Newton le particelle di materia sono in grado di interagire tra loro con forze variabili con la distanza, una riflessione importante per la genesi della gravitazione universale.

Nell'inverno del 1679-80, stimolato da un carteggio con Robert Hooke (1635-1702), Newton considerò il moto orbitale dei pianeti dovuto a una forza centripeta che li fa deviare continuamente dalla traiettoria rettilinea. Prima di allora si guardava al problema solo dal punto di vista della forza centrifuga. Era il primo passo verso una concezione

moderna della forza e della meccanica. Newton giunse anche a dimostrare che la forza necessaria a far percorrere a un corpo un'orbita ellittica deve variare come l'inverso del quadrato della distanza.

Quattro anni dopo raccontò con semplicità questa scoperta sbalordendo l'astronomo Edmund Halley (1656-1742), giunto apposta da Londra per interrogarlo sui suoi studi di meccanica.

■ I Principia

Halley lo incoraggiò a proseguire: Newton era ormai arrivato alla fondazione della meccanica moderna, nella quale la forza non è più «qualcosa» che i corpi in moto posseggono (visione tipica della meccanica del Seicento) ma «qualcosa» che modifica dall'esterno il moto dei corpi. Nel 1687 vide la luce il capolavoro di Newton, i *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (*Principi Matematici di Filosofia Naturale*). Halley curò l'edizione e sostenne le spese di stampa. Apparvero le leggi del moto «newtoniane» (il principio di inerzia; la legge fondamentale della dinamica; il principio di azione e reazione), la legge di gravitazione universale e il «Sistema del Mondo» ovvero la descrizione dei moti dei corpi del sistema solare.



Newton e gli esperimenti di ottica

Né la meccanica, né la vita dell'autore sarebbero rimaste le stesse. Eletto deputato al Parlamento nel 1689, Newton divenne in seguito direttore e poi governatore della Zecca. Nel 1693 un grave esaurimento, dovuto all'intenso lavoro, fece temere per la sua salute: questo periodo segnò la fine dell'attività creativa di Newton.

■ L'Ottica

Nel 1703 fu eletto presidente della Royal Society, carica che coprì fino alla morte. Nel 1704 fu pubblicata l'*Ottica*, l'altro pilastro sul quale riposa la sua fama. Se i *Principia* furono la base per la moderna fisica-matematica, l'*Ottica* fu il seme da cui nacque la moderna fisica sperimentale. Newton vi espose la teoria secondo cui la luce è formata da un'infinità di particelle emesse da un corpo in tutte le direzioni. Il fascino dell'*Ottica* è accresciuto dal fatto che, nel corso delle varie edizioni, Newton vi aggiunse delle «Questioni», ovvero dei problemi aperti di scienza, in cui appare problematico e incline alle congetture.

■ Newton e il suo tempo

Newton è spesso ricordato per la celebre frase «non invento ipotesi» (*hypotheses non fingo*), apparsa nell'edizione del 1713 dei *Principia*. Ma ne faceva anch'egli, come tutti gli scienziati. Il detto ha però acquistato tale fama da far dimenticare che le ipotesi, come le prove sperimentali, sono entrambe necessarie alla scienza.

La vita di Newton fu punteggiata da numerose e veementi polemiche (in genere su questioni di priorità) che lo videro opposto, tra gli altri, a Hooke per questioni di ottica e di meccanica e a Leibniz (1646-1716) per l'invenzione del calcolo infinitesimale. Il carattere chiuso e dispotico non facilitò i rapporti col prossimo. Morì nelle prime ore del mattino di lunedì 20 marzo 1727. Fu sepolto con grandi onori nell'abbazia di Westminster. Il suo epitaffio invita i comuni mortali a rallegrarsi che sia esistito «un tale e così grande orgoglio del genere umano».

ESERCIZI

- 1** Isaac Newton nacque:
- a.** prima della nascita di Galileo. V F
 - b.** mentre Galileo era ancora vivo. V F
 - c.** poco dopo la morte di Galileo. V F
 - d.** diversi anni dopo la morte di Galileo. V F
- 2** Come matematico Newton pose le basi:
- a.** del solo calcolo integrale. V F
 - b.** del solo calcolo differenziale. V F
 - c.** sia del calcolo integrale, sia di quello differenziale. V F
 - d.** del calcolo delle probabilità. V F
- 3** Secondo Newton, come deve variare con la distanza una forza che fa compiere a un pianeta una traiettoria ellittica?
- 4** Quali tra i principi della dinamica sono esposti da Newton nel trattato *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*?