

6 Albert Einstein e la teoria della relatività

Albert Einstein nacque il 14 marzo 1879 a Ulm, in Germania, in una famiglia di origine ebraica. Da bambino imparò a suonare il violino, una passione che gli sarebbe rimasta per tutta la vita.

A scuola Albert sopportava male l'autoritarismo degli insegnanti e la disciplina da lo-

ro imposta; per tutta la vita non ebbe mai troppa simpatia per i sistemi scolastici tradizionali e per le autorità in generale.

Dopo il diploma fu ammesso al Politecnico di Zurigo. Fu un periodo difficile: l'azienda del padre era fallita e Einstein doveva guadagnar-

si da vivere dando lezioni private, mentre preparava gli esami con grande fatica.

Ma proprio in questi anni studiò opere fondamentali per le sue successive scoperte, e strinse amicizie importanti con i compagni di corso, come il matematico Marcel Grossmann.



● 1905: un anno eccezionale per la fisica

Dopo la laurea, grazie alla raccomandazione del padre di Grossmann, Einstein trovò lavoro all'Ufficio Brevetti di Berna. Rimase comunque in contatto con il mondo della ricerca: amava riflettere sui problemi irrisolti della fisica di quel tempo e inviava i risultati dei suoi studi alle riviste scientifiche.

Nel 1905, in un solo anno, pubblicò diversi lavori destinati a rivoluzionare completamente la fisica. Uno di questi, che valse poi a Einstein il premio Nobel, diede inizio

alla moderna **fisica quantistica** che è alla base del funzionamento di tutti gli strumenti elettronici che usiamo ogni giorno, dalla televisione al computer al telefonino.

Un altro lavoro del 1905 presentava la prima parte della **teoria della relatività**.

Einstein fu il primo a capire che la velocità della luce c è una *costante universale*, cioè ha lo stesso valore (circa 300 000 chilometri al secondo) per chiunque la osservi.

Secondo la teoria della relatività, gli intervalli di tempo

e le distanze tra i punti dello spazio non sono grandezze *assolute*: cambiano a seconda di chi li osserva, cioè a seconda del sistema di riferimento che viene usato.

Il cambiamento però è percettibile soltanto quando gli osservatori si muovono uno rispetto all'altro a velocità altissima, paragonabile a c .

Per questa ragione, nella vita di tutti i giorni non ce ne accorgiamo.

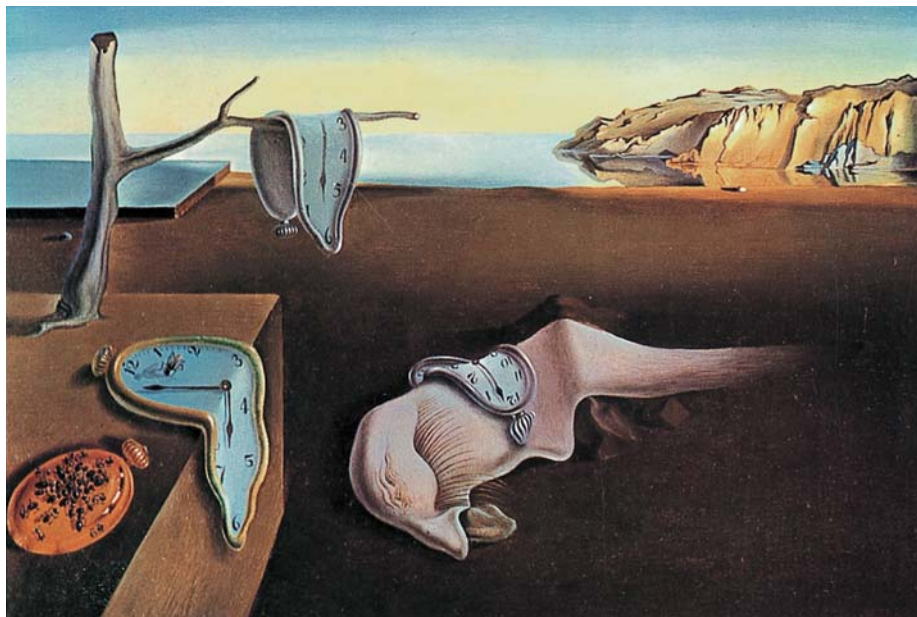
Ma Einstein dimostrò anche che le leggi della fisica *non* sono relative: esse ri-

mangono le stesse per tutti gli osservatori.

Tra le conseguenze di questo fatto c'è anche la famosa *equivalenza tra massa ed energia*, riassunta nella formula $E = mc^2$. Questa formula è alla base di tutte le applicazioni delle reazioni nucleari, dalla produzione di energia alle bombe atomiche.

$$E = mc^2$$

Salvador Dalí, *La persistenza della memoria*.



Lo sapevi?

Nei ricordi di Einstein il primo «miracolo» che stimolò la sua curiosità per i fenomeni naturali avvenne quando, a cinque anni, il padre gli mostrò una bussola da tasca.

L'osservazione della forza misteriosa e invisibile che fa muovere l'ago lasciò nel bambino Albert un'impressione profonda e durevole.

Il secondo «miracolo» fu la lettura, a dodici anni, di un libro regalatogli da uno zio che spesso lo intratteneva ponendogli quesiti matematici.

Si trattava di un manualetto di geometria euclidea, del quale Einstein disse: «La chiarezza e la certezza logica del suo contenuto mi fecero un'impressione indescrivibile».



● La relatività generale e la fama mondiale

Poi Einstein ebbe, per usare le sue parole, «la più felice intuizione della mia vita»: capì che un'accelerazione causata dalla gravità è del tutto equivalente a un'accelerazione causata da una forza.

Se per esempio un razzo ci spinge verso l'alto con una forte accelerazione, il nostro peso aumenta proprio come se ci trovassimo fermi su un pianeta molto più massiccio della Terra.

Su questo *principio di equivalenza* Einstein fondò la

seconda parte della sua teoria, la **relatività generale**, che spiega il mistero dell'azione a distanza della forza di gravità.

Secondo Einstein infatti *la presenza degli oggetti deforma lo spazio*, un po' come una pallina pesante, posata su un telo, lo deforma creando un avvallamento. Se a una certa distanza si aggiunge un'altra pallina, i due avvallamenti tendono a unirsi formando un unico avvallamento più profondo (figura **A**). Allora le due palline si muo-

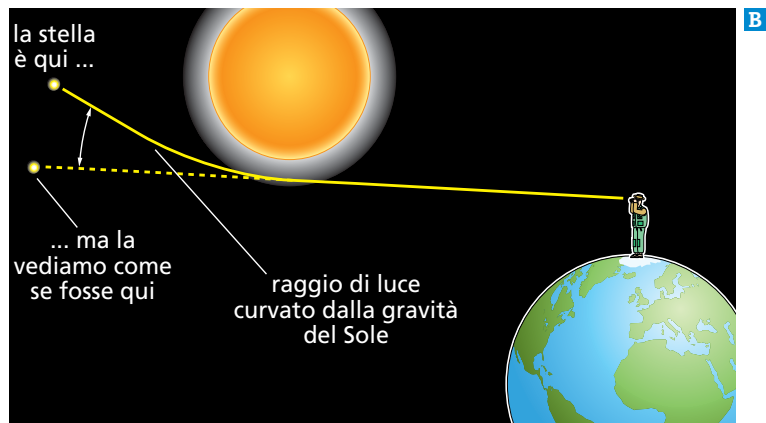
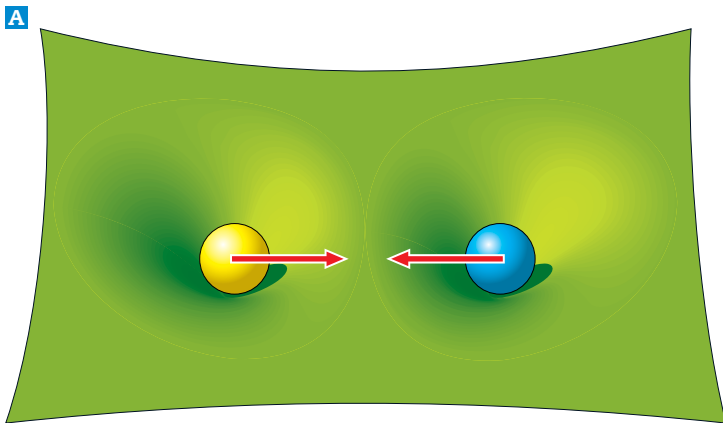
gono, avvicinandosi, perché «si sono attratte» reciprocamente.

Per Einstein la forza di gravità funziona in modo simile: le masse influenzano la geometria dello spazio, deformandolo, e la deformazione fa sì che le masse si attraggano a vicenda.

Sempre secondo la teoria della relatività la luce trasporta energia, che equivale alla massa: ma allora la luce deve essere attratta da qualsiasi corpo dotato di massa.

Se questo è vero, quando un raggio di luce proveniente da una stella lontana passa vicino al Sole, l'attrazione gravitazionale del Sole dovrebbe curvarlo, cambiando la direzione (figura **B**).

Questa previsione del tutto nuova venne confermata nel 1919, misurando lo spostamento apparente di alcune stelle durante un'eclissi di Sole. Da un giorno all'altro, questo successo della teoria della relatività rese Einstein famoso in tutto il mondo.



● Einstein e la guerra

Einstein divenne professore all'università di Berlino ma nel 1932, quando era ormai imminente la salita al potere dei nazisti di Hitler, lasciò la Germania e si trasferì negli Stati Uniti.

Nel corso della Seconda guerra mondiale, insieme ad altri scienziati, firmò una let-

tera al presidente Roosevelt in cui si sottolineavano le possibili applicazioni militari dell'energia nucleare: forse i nazisti stavano lavorando alla produzione di nuove, terribili armi. Anche in seguito alla lettera, Roosevelt diede inizio al *Progetto Manhattan* che avrebbe condotto alla costruzione della bomba atomica, poi usata alla fine della guerra contro il Giappone.

Tuttavia Einstein non fu certo un militarista; al contrario prese spesso posizioni anticonformiste su temi politici e sociali, causando scandalo con i suoi pronunciamenti pacifisti e di sostegno alla disobbedienza civile.

Ancora nell'aprile del 1955, pochi giorni prima di morire, con la sua ultima lettera Einstein aderiva a un

manifesto che invitava tutte le nazioni a rinunciare definitivamente alla produzione di armi nucleari.

