

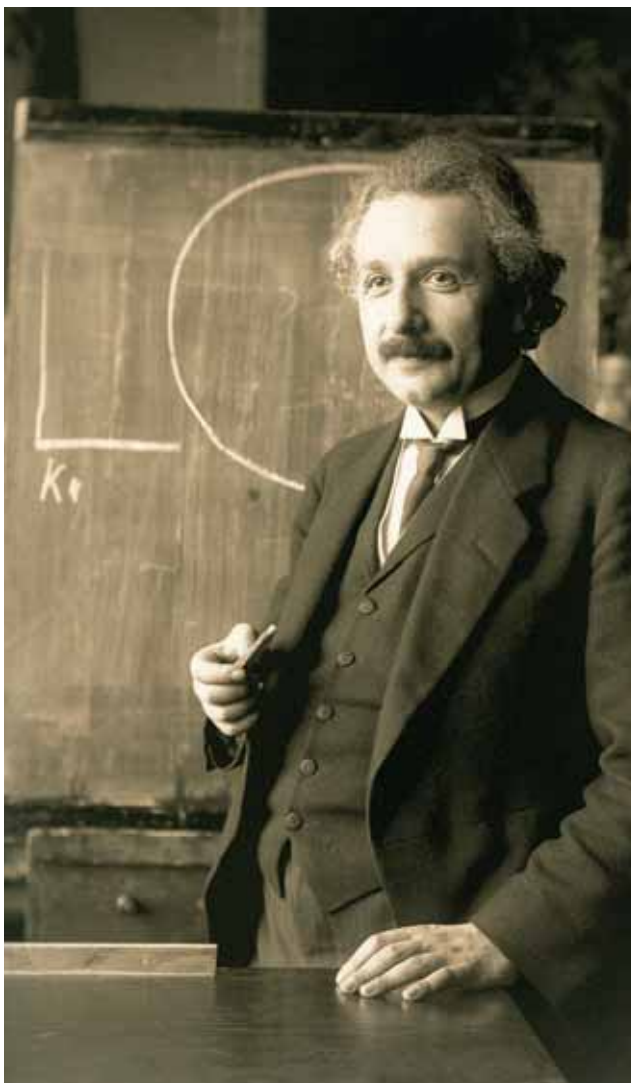
La visione del mondo di Einstein

100 anni fa la teoria della relatività generale sconvolgeva la fisica e non solo

Albert Einstein nasce a Ulm, in Germania, il 14 marzo 1879, da genitori ebrei non praticanti. Nel 1880, in seguito alla crisi dell'impresa del padre, si sposta con la famiglia a Monaco dove frequenta la scuola. Studia giovanissimo il violino e l'algebra. Legge libri di divulgazione scientifica e a 15 anni si applica da autodidatta al calcolo infinitesimale. Nella sua precoce maturazione intellettuale sviluppa una solida fiducia in sé stesso e un atteggiamento sospettoso e ribelle verso ogni autorità costituita, che non perderà mai.

Nel 1896, s'iscrive al Politecnico di Zurigo, dove matura la sua scelta definitiva di dedicarsi alla fisica. Trascorre lunghe ore nel laboratorio dell'università, «affascinato dal contatto diretto con l'esperienza». Il resto del tempo lo dedica a studiare a casa le opere di Boltzmann, Kirchhoff, Helmholtz, Hertz, maturando una robusta formazione in fisica teorica e una chiara cognizione delle grandi questioni aperte nei vari ambiti della fisica. Sono anche gli anni delle letture filosofiche che eserciteranno su di lui un'influenza duratura: Spinoza, Hume, Kant e gli scritti di epistemologia di Mach.

Si laurea nel 1900. Due anni dopo riceve la cittadinanza svizzera e trova un lavoro stabile (e modesto) all'Ufficio brevetti di Berna.



Nel 1905 un giovane di 26 anni, sconosciuto, pubblica su una prestigiosa rivista di fisica quattro articoli che quasi nessuno è in grado di capire. È l'inizio di una carriera folgorante.

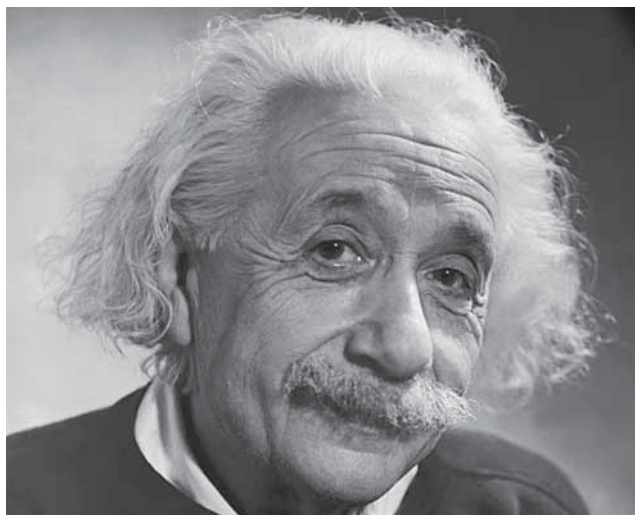
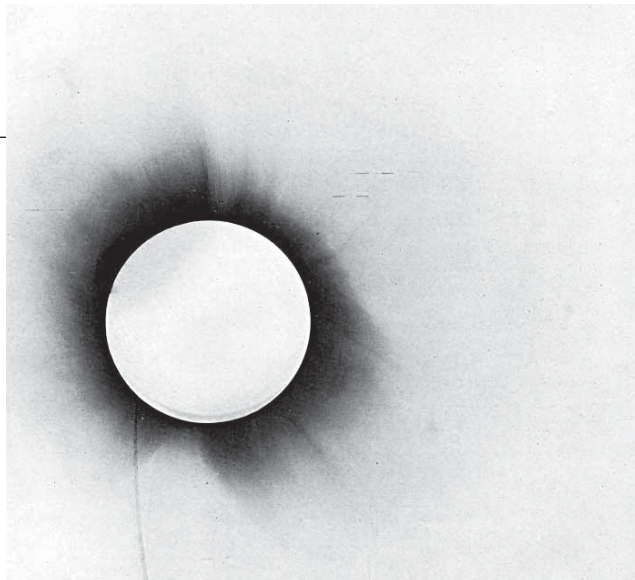
Ma l'anno destinato a passare alla storia è il 1905. In quell'anno, da giovane *outsider* non ancora inserito nella comunità accademica, riesce a farsi pubblicare sulla rivista *Annalen der Physik* alcuni articoli che rivoluzioneranno la fisica e finiranno per rovesciare la visione globale del mondo in cui viviamo. In uno di questi, Einstein propone una nuova teoria della relatività basata su due principi: le leggi della fisica non cambiano quando si passa da un riferimento inerziale a un altro, e la velocità della luce nel vuoto è la stessa per tutti gli osservatori ed è la massima raggiungibile. Le conseguenze sono enormi e implicano una radicale modifica della concezione comune di spazio e di tempo, introducendo l'idea di una struttura geometrica a quattro dimensioni, che verrà chiamata lo «spazio-tempo».

Negli stessi articoli Einstein offre anche un'interpretazione dell'effetto fotoelettrico che gli varrà il Nobel nel 1921. In un altro, compare la

formula dell'equivalenza massa-energia, $E = mc^2$, destinata a diventare l'equazione più celebre della fisica.

Gli articoli del 1905 hanno un impatto decisivo sulla vita e la carriera di Einstein. Già divenuto docente all'Università di Berna, nel 1909 riceve la nomina come professore associato a Zurigo. Nel 1914, sollecitato da Planck e Nerst, accetta l'offerta di trasferirsi a Berlino, dove può dedicare le sue energie soltanto alla ricerca, senza obblighi di insegnamento. Già dal 1907 coltiva un progetto ambizioso: estendere la sua teoria della relatività per comprendere anche la gravitazione. Un'impresa per la quale occorre strumenti matematici sofisticati (come le geometrie non euclidee e il calcolo differenziale assoluto), che Einstein acquisirà con una perseveranza e una capacità di lavoro non comuni.

Il 25 novembre 1915 rende finalmente pubbliche le sue equazioni del campo gravitazionale: è nata la teoria della relatività generale. In essa, lo "spazio-tempo" è pensato come una struttura geometrica deformata, incurvata dalla presenza della materia, dall'energia e dalla massa. Le equazioni di Einstein offrivano la relazione esatta fra l'ammontare della curvatura e la quantità di materia necessaria a produrla,



Due geni della fisica: Einstein (a sin.) e Bohr. In alto: l'eclissi di sole del 1909 che confermò la teoria della relatività di Einstein.

riuscendo a spiegare fenomeni che la meccanica newtoniana non era in grado di spiegare, come

l'anomalia dell'orbita di Mercurio. Ma la prova schiacciante si ebbe nel 1919, quando durante

un'eclissi totale di sole Eddington riuscì a "fotografare" la deflessione della luce proveniente dalle stelle provocata dalla curvatura del campo gravitazionale intorno al sole. L'annuncio suscitò un'impressione fortissima: «Newton era stato scalzato dal suo piedistallo». L'universo divenne «all'improvviso una struttura viva, mobile ed elastica, piena di fosse e cunicoli e pendii scoscesi». Ed Einstein divenne «l'improvvisamente famoso dottor Einstein».

«La cosa sorprendente del mondo è che esso è comprensibile», annotava nella sua autobiografia. «L'esperienza resta naturalmente l'unico criterio per utilizzare una costruzione matematica per la fisica; ma è nella matematica che si trova il principio veramente creatore. Da un certo punto di vista, riconosco che il pensiero puro è capace di afferrare la realtà, come gli antichi pensavano».

La sua teoria fu determinante per la nascita della moderna cosmologia scientifica e per l'elaborazione del modello teorico del Big Bang. Nel 1933, con l'avvento al potere di Hitler, deciderà di non rientrare in Germania. Otterrà un incarico universitario a Princeton, e qui arricchirà in modo originale e fruttuoso la sua ricerca. A Princeton resterà fino alla morte, il 18 aprile 1955. ■