

L'EINSTEIN DI BARONE

Unificare le forze, l'ultimo sogno

Una efficace biografia dello scienziato la cui rivoluzione produce ancora oggi effetti straordinari

di **Luciano Maiani**

Gli ultimi anni hanno visto un ritorno eclatante di Albert Einstein nei media e nell'opinione pubblica. Il 2015 è stato proclamato dalle Nazioni Unite «Anno Internazionale della Luce», un'iniziativa globale per «richiamare l'attenzione sulle tecnologie ottiche che hanno promosso lo sviluppo sostenibile e forniscono soluzioni alle sfide mondiali nei campi dell'energia, dell'educazione, dell'agricoltura, della comunicazione e della salute». Celebrato con innumerevoli manifestazioni scientifiche e culturali, l'Anno della Luce rimandava idealmente al 1905, anno mirabile in cui Einstein aveva ipotizzato che la luce fosse trasmessa da corpuscoli elementari, i fotoni.

Nel 2016 stiamo invece celebrando il centenario della Teoria della Relatività Generale di Einstein, la teoria che ha rivoluzionato il nostro modo di rappresentare lo spazio-tempo, il cosmo e la gravità. Infine, poche settimane fa è stato dato l'annuncio della prima osservazione diretta delle onde gravitazionali previste da Einstein, originate dal moto accelerato di due buchi neri, da parte dell'osservatorio Ligo negli Stati Uniti, in collaborazione con Virgo, l'osservatorio realizzato dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e dal CNRS francese, presso Cascina, in provincia di Pisa.

In questo quadro favorevole e con un notevole tempismo, si inserisce il bel libro di Vincenzo Barone *Albert Einstein, il costruttore di universi*. La letteratura su Einstein è veramente sterminata. Ma è composta, come recita la quarta di copertina, da «testimonianze classiche, corpose biografie e studi sull'opera scientifica», la maggior parte dei quali, aggiungo, sono difficilmente reperibili oggi. Ben venga dunque questo breve libro di Barone, che ci riporta, in un linguaggio piano e comprensibile, la figura, l'opera e la vita di uno degli eroi del nostro tempo, lo scienziato che ha innovato quanto nessun altro la visione del mondo trasmessa da Galileo e da Newton,

e le cui idee sono di una attualità che cresce nel tempo, man mano che ci addentriamo nei misteri del Cosmo.

Einstein non fu solo uno scienziato, ma anche una figura pubblica che ha espresso la sua visione politica e morale sui grandi temi del suo tempo, il pacifismo, la guerra, la disubbidienza civile alle leggi ingiuste, la corsa al riarmo, le armi nucleari e i pericoli per l'umanità e per il pianeta. Le idee di Einstein hanno percorso il Novecento, ispirando generazioni di cittadini e di scienziati. Le generazioni che non lo hanno conosciuto, come la mia, hanno visto le sue idee riapparire, come un fiume carsico, riflesse nelle azioni delle persone più anziane e nelle istituzioni create intorno agli anni Cinquanta, come l'organizzazione Pugwash, nata dal manifesto Einstein-Russell sui pericoli delle armi nucleari, il Cern e altre istituzioni scientifiche internazionali.

Il libro ci riporta anche questo Einstein, politico e uomo pubblico, con citazioni e aneddotiche. Anche nella brevità del libro, emerge con freschezza una figura a tutto tondo, lontana dagli stereotipi e dai santini, un uomo del suo tempo, in sintonia con il vastissimo pubblico che ne seguiva gli scritti e i discorsi con attenzione e partecipazione.

L'influenza più duratura del pensiero di Einstein risiede senza dubbio nel campo delle scienze. Il libro ci fa capire chiaramente quanto profonda e diversificata sia stata la sua impronta. Il fotone ipotizzato nel 1905, scoperta premiata nel 1923 con il Premio Nobel, doveva avere le proprietà ondulatorie osservate dai fisici dell'Ottocento e confermate da innumerevoli esperimenti. Dalla necessità di conciliare le proprietà ondulatorie con la natura corpuscolare del fotone sarebbe nata, nei decenni successivi, la Meccanica Quantistica, il complesso di leggi che regolano il mondo microscopico sostituendo le leggi della meccanica classica di Newton e Maxwell.

Una riconciliazione problematica per molti, Einstein incluso, e che ancora oggi non cessa di stupirci («nessuno capisce la Meccanica Quantistica»), è l'affermazione lapidaria di Richard Feynman in una famosa serie di lezioni degli anni Sessanta). Diversi anni dopo, nel 1916-17, Einstein sarebbe ritornato sulla questione dei fotoni, scoprendo che un fotone che incide su un atomo è capace, con una certa probabilità, di stimolare l'emissione di un secondo fotone, coerente con il primo. È quella che chiamiamo «emissione stimolata», il fenomeno alla base del laser, realizzato da Charles Townes nel 1954, lo strumento che, quanto e forse più del transistor, ha invaso la nostra vita quotidiana, affer-

mandosi sempre più come uno strumento indispensabile di progresso.

La Teoria della Relatività Speciale, altro frutto degli anni in cui lavorava all'Ufficio Brevetti di Berna, è stata accolta all'inizio con diffidenza. Il Premio Nobel H. A. Lorentz, il primo ad applicare le leggi dell'elettromagnetismo alla fisica atomica, riporta le idee di Einstein solo nel capitolo finale del suo famoso libro sulla teoria dell'elettromagnetismo, come un tentativo («un'audacia affascinante») di risolvere le difficoltà dell'elettrodinamica attraverso una revisione delle proprietà dello spazio e del tempo. Salvo aggiungere, nel 1915, una nota in cui candidamente dichiara che se dovesse riscrivere il capitolo avrebbe certamente dato più spazio alla teoria della relatività di Einstein.

Una delle conseguenze dedotte da Einstein dalla sua teoria è che se cediamo energia a un sistema di corpi, la massa inerziale complessiva del sistema aumenta di una quantità m , pari all'energia divisa per il quadrato della velocità della luce. Fu immediato dedurre la conseguenza che, nel verso contrario, se si poteva ridurre la massa di un sistema, un atomo o un nucleo, di una quantità m , si sarebbe ottenuta un'energia data dalla formula ormai nota a tutti: $E=mc^2$. Nelle unità che usiamo per la massa e per l'energia, il fattore di conversione è talmente grande che trasformando anche piccole quantità di massa si potrebbe ottenere energia in quantità straripanti.

A questa conclusione i fisici arrivarono rapidamente, tra questi Corbino e Fermi, collegandola alle differenze osservate tra le masse dei nuclei iniziali e finali nelle reazioni nucleari che proprio in quegli anni Rutherford e altri stavano scoprendo in laboratorio. Tuttavia, la possibilità di estrarre in modo efficiente energia dai nuclei appariva, ancora all'inizio degli anni Trenta, estremamente remota (Rutherford definì questa possibilità una sciocchezza). Si comprese però abbastanza presto che proprio la trasformazione di massa in energia, attraverso reazioni di fusione nucleare dei nuclei leggeri, poteva essere all'origine dell'energia emessa dal Sole.

Il resto della storia è raccontato con ampi dettagli nel libro di Barone. Alla fine del 1938 la scoperta della fissione nucleare. Immediatamente dopo, Enrico Fermi, ormai negli Stati Uniti, inizia le ricerche per realizzare la fissione nucleare controllata. Dopo l'invasione nazista della Polonia, nell'estate del 1939, i fisici Szilard, Wigner e Teller, convincono Einstein a scrivere al presidente Roosevelt una lettera per informarlo sulla possibilità che si possa realizzare una bomba estremamente potente

basata su reazioni di fissione a catena e chiedergli di creare un organismo di collegamento tra l'amministrazione e gli scienziati che lavorano sulla fissione nucleare in America. La lettera si chiudeva con la preoccupazione che la Germania nazista stesse già preparando un tale ordigno, come si poteva supporre dalla proibizione di esportare uranio dalla Cecoslovacchia occupata e dalle strette relazioni di un eminente fisico nucleare, Von Weiszacker, con il governo tedesco. Dopo quattro anni, nasceva il progetto Manhattan e nel 1945 le esplosioni nucleari su Hiroshima e Nagasaki ponevano fine alla guerra tra Stati Uniti e Giappone.

Einstein, che non partecipò al progetto Manhattan, fu profondamente scosso e addolorato dall'evento e, per il resto della sua vita, lottò per un governo mondiale sovranazionale che ponesse fine alla corsa agli armamenti tra Stati Uniti e Unione Sovietica.

La Teoria della Relatività Generale resta l'opera in cui il genio di Einstein si è manifestato in tutta la sua grandezza.

Una teoria che non abbiamo ancora esplorato appieno, cento anni dopo, e che presenta aspetti che solo adesso riusciamo a raggiungere con i nostri mezzi sperimentali. Tra questi, le onde gravitazionali, la cui osservazione promette di aprire una nuova astronomia per studiare l'Universo dei primi istanti dopo il Big Bang.

E poi c'è la misteriosa accelerazione cosmica, rivelata solo di recente con lo studio della velocità delle galassie lontane. Einstein l'aveva chiamata costante «cosmologica», un'aggiunta alle sue equazioni della relatività generale che avrebbe permesso di equilibrare, su grandi distanze, l'attrazione gravitazionale dei corpi celesti e ottenere così un Universo stazionario, quale sembrava essere l'Universo nei primi decenni del Novecento. La scoperta di Hubble (1924) che le galassie si allontanano da noi a velocità crescenti con la distanza che ci separa aveva rivalutato le originali equazioni di Einstein e tolto la base fisica alla costante cosmologica (il più grave sbaglio della mia carriera, la definì egli stesso). Riprendevano fiato le investigazioni di Friedmann

(1922) e quelle successive dell'abate Lemaitre (1927), che avevano esplorato gli universi in espansione previsti dalle equazioni di Einstein con o senza costante cosmologica.

Al momento, il significato della costante cosmologica misurata, che molti chiamano «energia oscura», e il suo ruolo nell'architettura dell'Universo, ci sfuggono e promettono di essere una delle sfide per la scienza del futuro, insieme alla completa unificazione delle forze presenti in Natura, l'ultimo sogno inseguito da Einstein senza successo.

Forse ci vorrà un nuovo «Costruttore di Universi» per fare luce su questi misteri. Per ora, per descrivere la straordinarietà della vita e dell'opera di Albert Einstein, possiamo citare le parole che egli stesso ha scritto a proposito di Gandhi: le generazioni future stenteranno a credere che un tale uomo abbia camminato in carne ed ossa su questa terra.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Vincenzo Barone, Albert Einstein. Il costruttore di universi, Laterza, Roma-Bari, pagg. 192, € 14

Einstein e Born, amici e scienziati

Uomini e «quantum»: il 31 maggio del 2015 Vincenzo Barone ricostruiva sulla Domenica l'epistolario tra Albert Einstein e Max Born, grandi amici oltre che scienziati. Il loro carteggio è uno dei documenti storici più importanti del XX secolo e copre quaranta anni cruciali del Novecento, fino al '55.

www.archiviodomenica.ilsole24ore.com



Ancora oggi il «costruttore di universi», con la verifica empirica delle onde gravitazionali, può aprire nuovi orizzonti all'astrofisica

