



Il nuovo libro L'avventura di capire Einstein

di **Carlo Rovelli**
a pagina 38

Anticipazione Uno scienziato di oggi si confronta (per Adelphi) con la straordinaria teoria che ha rivoluzionato la fisica

Capire (davvero) Einstein

La mia sfida infinita

Carlo Rovelli: così la relatività generale non smette di interrogarci

di **Carlo Rovelli**

Le edizioni Adelphi pubblicano in questi giorni il mio libro dal titolo *Relatività generale*. Non è un libro divulgativo destinato al grande pubblico, è un libro di testo che nasce dalle mie note per il corso universitario di introduzione alla teoria, che ho insegnato per molti anni, prima negli Stati Uniti e poi in Francia. Il corso è evoluto nel tempo, cambiando ogni anno, man mano che imparavo meglio come insegnare, ma anche man mano che migliorava, lentamente, la mia comprensione della straordinaria teoria di Einstein. Il libro è un manuale introdotivo, sintetico, non vuole competere con gli ottimi poderosi libri di testo che coprono tutti gli aspetti della teoria. Cerca invece di presentarne in modo profondo ma semplice le basi concettuali, filosofiche, fisiche e matematiche, e riassumerne la struttura e i risultati più importanti: onde gravitazionali, espansione dell'universo, buchi neri... gli straordinari fenomeni previsti dalla teoria, la cui verifica in anni recenti ha fatto piovare premi Nobel sulla comunità di ricerca dei «relativisti». Sono grato ad Adelphi per la decisione di uscire dal suo (pur vasto) territorio consueto, e pubblicare un libro di questo genere. La qualità e l'eleganza

dei libri Adelphi è difficile da eguagliare, e vedere le

mie lezioni in questa veste bellissima mi emoziona.

Per me la relatività generale è stata un grande amore. Uno di quei grandi amori che ci accompagnano sempre. Nel primo capitolo del mio libretto *Sette brevi lezioni di fisica* ho raccontato il momento in cui, studente universitario, ho cominciato a capirla, studiandola in Calabria sulla spiaggia di Condofuri, su un libro rosicchiato da topi. A Condofuri sono rimasto legato da affetto e amicizia. Ma lo sforzo di «capirla» è stato un lungo percorso che non si è mai davvero concluso. Come capire un grande amore, d'altronde. Non perché io mi consideri particolarmente zuccone in queste cose. Ma perché la teoria è un salto avanti strepitoso nella nostra comprensione del mondo, di quelli che ci vuole tempo per digerire a fondo. Einstein, dopo averne completato le equazioni nel 1917, è tornato molte volte sul significato della sua teoria, cambiando ripetutamente idea sul modo in cui intenderla. A mio giudizio, la versione migliore che ne dà è in uno scritto tardo, degli anni Cinquanta, in una appendice aggiunta al suo libro divulgativo. Ancora dopo la sua morte le discussioni sulla comprensione della teoria sono continuate. Se la teoria prevedesse veramente onde gravitazionali o no era questione ancora dibattuta nei convegni degli anni Sessanta, e la comprensione precisa

di quella stupefacente previsione che sono i buchi neri è ancora più tarda.

Oggi non si discute più su cosa la teoria predica. Le ambiguità sono state diramate. Ma si discute ancora su come meglio pensarla. In sintesi, la relatività generale è la scoperta che due entità che credevamo essere diverse sono in realtà la stessa. Una è il campo gravitazionale, il fratellino del campo elettrico, che trasmette la forza di gravità come il campo elettrico trasmette la forza elettrica. L'altra è lo spazio in cui siamo immersi. Anzi, per essere più preciso, lo «spaziotempo», che è un po' la casa dentro cui vive la realtà. Quando si scopre che due cose sono in realtà la stessa, se ne può eliminare una. Per esempio, se ci presentano un signore chiamato Antonio de Curtis, e poi scopriamo che si tratta di Totò, possiamo dire: «Ah! Ma allora Antonio de Curtis in realtà non è che Totò». Ma possiamo anche dire «ah! Ma allora Totò non è altri che Antonio de Curtis». Con la relatività generale è successo lo stesso. Molti, tra cui all'inizio anche Einstein, hanno esclamato «ah! Ma allora il campo gravitazionale in realtà è lo spaziotempo (che si incurva)». Qualcun altro però preferisce guardare la cosa dal punto di vista opposto: «Ah! Ma allora lo spaziotempo, la casa dentro cui succedono le cose, non è altro che il campo gravitazionale!». Tra questi c'è Einstein nelle sue riflessioni più mature. Secondo me questa seconda prospettiva,

forse meno comune, è più lungimirante. Non perché i due punti di vista portino a predizioni diverse. In fondo si tratta solo di nomi. Che lo chiamiamo Antonio de Curtis, o Totò, si tratta sempre di lui; che lo chiamiamo «spazio-tempo» o «campo gravitazionale», è comunque la stessa entità, che segue le equazioni che conosciamo. Ma ai nomi sono associate immagini intuitive potenti, i nomi si legano naturalmente ad altre idee, e orientano il nostro pensiero in un modo o nell'altro.

Il grande fisico americano Richard Feynman ha scritto che un buon scienziato tiene in mente modi equivalenti per comprendere gli stessi fenomeni, perché uno fra gli altri si rivelerà poi più efficace. Il lavoro della mia vita è cercare di estendere la teoria di Einstein per includere anche gli aspetti quantistici della gravità. Per farlo, è necessario prendere la teoria dal verso giusto. Questo libretto cerca di presentare la teoria fedelmente, vista dal verso che chiedo sia il più efficace. L'ul-

timo capitolo del libro accenna a questi fenomeni quantistici gravitazionali, e ad alcune idee di base per cercare di comprenderli.

Spero che il libro aiuti gli studenti che si avventurano a studiare questa teoria strepitosa, dando loro uno strumento in più per allargare e approfondire il loro bagaglio concettuale. Forse incuriosirà anche qualcuno che studente non è, ma sente il fascino di quella che il fisico russo Lev Landau ha chiamato «la più bella delle teorie».

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Genio

Albert Einstein (Ulma, Germania, 1879-Princeton, Stati Uniti, 1955) in barca (foto Ann Ronan Picture Library / Photo12 via Afp). Lo scienziato espose la sua teoria sulla relatività generale in un articolo pubblicato all'inizio del 1916. Dopo averne completato le equazioni nel 1917, Einstein tornò diverse volte sulla sua teoria. Dopo le prime conferme del 1919, diversi esperimenti hanno poi validato le predizioni della teoria. Einstein ha vinto il Nobel nel 1921



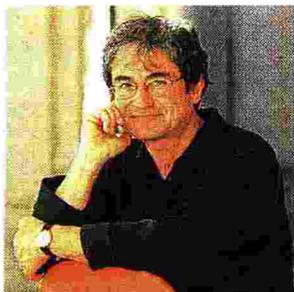
Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

L'autore

● Fisico teorico, Carlo Rovelli (Verona, 1956: sotto nella foto LaPresse) è membro dell'Institut universitaire de France e dell'Académie internationale de philosophie des sciences e dirige il gruppo di ricerca in gravità quantistica dell'Università di Aix-Marsiglia

● La rivista «Foreign Policy» nel gennaio 2019 lo ha incluso nella lista dei 100 intellettuali più influenti nel mondo

● Tra i suoi saggi, tradotti in 40 Paesi, Sette brevi lezioni di fisica (2014), L'ordine del tempo (2017) e Helgoland (2020) usciti per Adelphi



● Rovelli collabora con il «Corriere della Sera» e con «la Lettura»

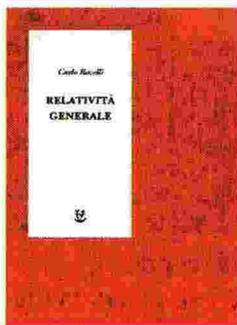
● Parte dei suoi articoli scritti per i giornali sono raccolti nel volume dal titolo *Ci sono luoghi al mondo dove più che le regole è importante la gentilezza* (Solferino 2020, nuova edizione aggiornata)



La teoria è un salto avanti strepitoso nella nostra **comprensione del mondo**: Einstein stesso tornò molte volte sul suo significato cambiando idea sul modo in cui intenderla

In uscita il 1° luglio

Il libro e la nuova collana



Il volume

Il libro di Carlo Rovelli, *Relatività generale*, nella traduzione di Pietropaolo Frisoni, è pubblicato da Adelphi (pagine 163, € 24)

Il nuovo libro di Carlo Rovelli, *Relatività generale*, è edito da Adelphi (pagine 163, € 24) e sarà nelle librerie a partire da dopodomani, giovedì 1° luglio. Il testo è stato tradotto da Pietropaolo Frisoni, questo perché le lezioni di Carlo Rovelli nascono come testi accademici per un pubblico internazionale.

Questo volume di Rovelli, con la sua nuova elegantissima veste grafica, sarà anche il primo titolo della neonata collana di Adelphi, «Lezioni di scienza», che avrà come caratteristica quella di accogliere testi in forma di lezione, più rigorosi, destinati in modo particolare agli studenti e agli specialisti e di taglio meno divulgativo rispetto alla Biblioteca Scientifica.