

8

Percy Williams Bridgman
**Le definizioni operative
in relatività ristretta**

P.W. Bridgman, *Le teorie di Einstein e il punto di vista operativo*, in *Albert Einstein, scienziato e filosofo*, a cura di P.A. Schilpp, trad. di A. Gamba, Torino, Einaudi, 1958, pp. 281-283

Albert Einstein, scienziato e filosofo esce nel 1949 come settimo volume della monumentale *Library of Living Philosophers*, fondata e diretta da P.A. Schilpp a partire dal 1939. In ciascun volume, un grande filosofo si presenta con un'autobiografia intellettuale. Seguono diversi interventi di studiosi particolarmente significativi, che sottopongono ad analisi critica le principali tesi del filosofo di turno. Alla fine, il protagonista del volume replica

a ciascuno dei suoi critici. Il volume dedicato ad Albert Einstein contiene, oltre all'autobiografia e alle repliche dello stesso Einstein, ventiquattro contributi, tra cui quello di Percy W. Bridgman – di cui proponiamo un passo – e saggi di Niels Bohr, Hans Reichenbach, Kurt Gödel e Gaston Bachelard. In questo brano, Bridgman propone un'interpretazione in chiave «operazionale» delle grandezze fisiche fondamentali della relatività ristretta.

Le definizioni operative

Esaminiamo ciò che fece Einstein nella teoria particolare. In primo luogo, egli riconobbe che il significato di un termine dev'essere cercato nelle operazioni che si compiono quando si applica quel termine. Se il termine è tale da potersi applicare a situazioni fisiche concrete, come il termine di «lunghezza» o di «simultaneità», allora il significato deve essere cercato nelle operazioni con le quali si determina la lunghezza di oggetti fisici concreti, o nelle operazioni con le quali si stabilisce se due eventi fisici concreti sono o non sono simultanei.

La definizione di «simultaneità» in Einstein

Questi concetti sono espressi chiaramente dal seguente passo di Einstein, relativo alla discussione sulla simultaneità di due segnali luminosi: «il concetto non esiste per il fisico, finché non gli sia possibile scoprire se esso sia o non sia soddisfatto in un caso reale. Ci è necessaria, quindi, una definizione di simultaneità capace di fornirci i mezzi con i quali, nel caso concreto, si possa decidere mediante l'esperienza se entrambi i segnali luminosi avvengono simultaneamente. Finché questa condizione non è soddisfatta, io mi lascio ingannare, come fisico (e lo stesso vale anche se non sono un fisico), se ritengo di poter attribuire un significato alla nozione di simultaneità».

Il contributo rivoluzionario di Einstein

Dobbiamo chiederci se questo criterio di significato sia molto rivoluzionario di per sé. È facile immaginare che anche Newton sarebbe stato d'accordo, se gli avessero chiesto il suo parere. Ma prima di Einstein nessuno aveva considerato la questione con molta attenzione; e probabilmente soltanto di rado, e forse inconsciamente, essa era stata formulata o applicata come criterio. Il contributo rivoluzionario di Einstein consiste nell'uso cosciente di questo criterio in situazioni nuove, e nel modo in cui è stato applicato. Einstein eseguì un'analisi delle operazioni fisiche che si usano per misurare le lunghezze e i tempi, più particolareggiata di quanto non fosse mai stato fatto prima.

Per far questo, scoprì certi particolari necessari [...]. Per esempio, l'analisi di Einstein portò alla luce il fatto che, per misurare la lunghezza di oggetti in movimento, l'uso degli orologi è altrettanto necessario di quello dei regoli rigidi. Prima della sua analisi non era mai venuto in mente a nessuno che le operazioni per misurare un oggetto in movimento non fossero uguali a quelle per misurare un oggetto in stato di quiete, col significato che si era attribuito un carattere «assoluto» al concetto di lunghezza. Quando poi l'analisi di Einstein portò a pensare che si potessero immaginare procedimenti diversi per misurare la lunghezza di un oggetto in movimento, nessuno dei quali però è inevitabile da un punto di vista logico o anche fisico, divenne possibile ammettere che la lunghezza di un oggetto in movimento può non essere uguale alla sua lunghezza in stato di quiete e che il modo preciso in cui una lunghezza varia con il moto è una funzione della definizione di lunghezza dell'oggetto in movimento. [...]

L'uso di regoli e orologi per misurare la lunghezza di oggetti in movimento

Einstein ci ha costretto a considerare come questione della massima importanza il fatto che, spingendoci in nuovi campi, è necessario acquistare la più viva consapevolezza possibile di tutti i dettagli delle operazioni che compiamo e delle tacite ipotesi che stanno dietro di esse, e prevedere che qualcuno dei fattori trascurati in precedenza possa essere la chiave della nuova situazione.

Una regola metodologica fondamentale

■ GUIDA ALLA LETTURA

- 1) Come vengono definite da Einstein le grandezze fisiche, secondo Bridgman?
- 2) In cosa consiste il contributo rivoluzionario di Einstein?

■ GUIDA ALLA COMPrensIONE

- 1) Spiega perché la lunghezza di un oggetto in movimento può essere diversa dalla misura di quello stesso oggetto in stato di quiete.
- 2) Spiega quali precauzioni metodologiche deve assumere uno scienziato quando affronta un nuovo campo di ricerca.

■ OLTRE IL TESTO

Nella sua replica a Bridgman, Einstein si pose due domande: possiamo dare una definizione operativa di tutti i concetti scientifici? L'operazionismo riesce a dar conto di tutti gli aspetti essenziali della scienza? Dopo aver letto il brano di Einstein e Infeld [■ **Letture 7**] prova a rispondere alle due domande.