

Rossella Lupacchini

L'EMERGERE DEL SIGNIFICATO FISICO

Riassunto

La nuova versione del concetto di realtà fisica che emerge dalla teoria dei quanti può essere letta come una trasformazione critica della relazione tra una teoria fisica e i fatti da essa descritti. La possibilità di cogliere nella nozione di realtà fisica un duplice rimando: al concetto di oggetto, quale termine verso cui si dirige la descrizione, e al concetto di causalità, che esprime il modo della raffigurazione, suggerisce di individuare l'origine del chiasmo epistemologico alla base del dualismo quantistico in una perdita di sintonia tra questi due momenti della costruzione teorica. Una più soddisfacente interpretazione della teoria quantistica può essere allora raggiunta cercando di riequilibrare quel sottile rapporto duale, senza lasciare che si esaurisca in un contrasto insanabile.

All'interno di una prospettiva filosofica generale di matrice kantiana, l'itinerario che viene proposto suggerisce di accostare il metodo sperimentale della fisica "galileiana", che trova il suo compimento negli esperimenti mentali congetturati da Einstein, ai metodi dimostrativi della matematica costruttiva, al centro della riflessione wittgensteiniana sopra i fondamenti della matematica. Di qui un possibile chiarimento di alcune delle questioni logico-epistemologiche, sollevate dalla fisica del nostro secolo, ritrovando nell'*esperimento* il principio fondamentale per una teoria del significato valida tanto per le proposizioni della fisica che della matematica.

Nella rappresentazione del mondo fisico prodotta dalla teoria quantistica, alla duplice immagine della realtà fisica, risultante dall'osservazione sperimentale, si sovrappone un modello teorico che tenta invano di conciliare la continuità dell'evoluzione temporale, descritta dalla funzione d'onda, con la discontinuità dei processi di misura che si situano nello spazio e nel tempo. Il principio di complementarità di Bohr, su cui si fonda l'interpretazione ortodossa della teoria, sottrae infatti ogni legittimità a qualsiasi tentativo di riconciliazione, affermando l'impossibilità di dare una descrizione causale degli eventi localizzabili nello spazio e nel tempo. Si tratta allora di analizzare se questa dichiarata impossibilità sia una necessità logica inattaccabile, o se non scaturisca piuttosto da una deliberata scelta teorica che dovrebbe trovare in ogni caso il suo banco di prova sul piano dell'esperienza. Su questo punto è imperniata la discussione tra Bohr ed Einstein ed è per far luce su questo punto che il concetto di esperimento mentale assume

un ruolo chiave negli argomenti di Einstein. Il problema della possibilità della fisica non può essere confinato su un piano squisitamente formale, deve essere affrontato riconsiderando criticamente come l'esperienza si connetta alle sue possibili descrizioni.

L'adeguata comprensione dei fenomeni può essere raggiunta, kantianamente, seguendo contemporaneamente la via tracciata dall'*intuizione*, che ne mostra la *forma*, e la via della *sensazione* che consente di afferrarne il *contenuto*. Entrambe attraversano il campo della matematica. Tutti i fenomeni infatti, nel loro significato formale, sono esprimibili come grandezze spazio-temporali; nel loro significato materiale, sono ancora esprimibili come grandezze matematiche che non siano riferite allo spazio o al tempo. Ma *a priori* si può determinare soltanto la forma. Il contenuto non può essere previsto, né calcolato, può essere determinato dopo se ne sia rilevata la presenza. Si prospetta pertanto una trasformazione in chiave critica del concetto di realtà fisica che si concretizza al contatto con l'esperienza.

Di questa concezione della realtà come "processo costruttivo", che muove l'indagine critica di Einstein sui fondamenti della teoria quantistica, si può avvertire l'eco nella filosofia di Wittgenstein. In particolare, si rivela pregnante l'accostamento tra la teoria kantiana della sensibilità e la teoria del significato di Wittgenstein, che si evince dalla sua analisi del concetto di dimostrazione matematica. Se la comprensione del significato da parte di un individuo deve avere un effetto tangibile nel comportamento o nell'uso, una dimostrazione matematica, così come un esperimento fisico, non può esaurirsi nell'applicazione di una rigida procedura di decisione. Deve produrre una modificazione, carica di un contenuto specifico, che trascenda la semplice risposta sì-no, derivabile quale sua conclusione. L'argomento più forte in favore del realismo non consegue quindi dall'adozione di un principio di verità bivalente, ma di un criterio di significato fondato sull'esperimento.

La nozione di una realtà esterna separata dall'osservatore acquista allora un più profondo significato gnoseologico proprio perché la realtà osservata, sensibile ad ogni presenza estranea, modifica a sua volta la sensibilità di chi osserva. Se l'esperimento si esaurisse in un procedimento meccanico di decisione, per la fisica non avrebbe alcuna rilevanza epistemologica. Allo stesso modo della dimostrazione wittgensteiniana, l'esperimento deve portare alla luce dei fatti, dunque non può essere un calcolo come nella fisica laplaciana dove ad ogni conclusione, ricavata per via teorica o sperimentale, spetta un valore di verità assoluto. La via d'uscita può essere trovata considerando l'interazione teoria-esperimento come base per la costruzione del significato.

I limiti della teoria vero-funzionale del significato emergono essenzialmente da una nozione platonistica di una verità *a priori*, che resta ancorata al concetto metafisico di sostanza. Ma la verità dipende da

come la si cerca, dal tipo di domanda che viene posta e dalla nostra permeabilità a recepire la novità della risposta. L'esperimento assume un ruolo cruciale che non si dispiega soltanto nella scoperta di verità nascoste, ma soprattutto nel suo essere strumento di ricerca e di intervento. È in questo senso che l'idea di esperimento come interfaccia di uno scambio di informazione tra soggetto e oggetto trasforma il concetto di realtà fisica in un processo costruttivo, e l'interazione soggetto-oggetto che si realizza nell'esperimento attiva un circuito di significato.