

Ontologia. Una ricognizione filosofica su quanto la fisica spiega della natura

Come sovvertire l'inventario del mondo

Che cosa esiste? È la domanda centrale di quell'antichissimo capitolo della metafisica chiamato (dal Seicento) «ontologia». La risposta che cerchiamo non consiste ovviamente in una sterminata sequenza di entità individuali, concrete o astratte, bensì in una lista di tipi, considerati per qualche ragione fondamentali. Lasciando da parte le questioni – pure importanti – che riguardano l'esistenza di nomi, concetti, stati mentali, emozioni, oggetti immaginari e altre cose del genere, e concentrandosi invece su ciò che è osservabile e sperimentabile, è evidente che il discorso ontologico non può prescindere da ciò che la fisica ci dice sul mondo.

A tentare una ricognizione di questo territorio è il filosofo della scienza Michael Esfeld in un libro che ha un sicuro pregio – quello di essere un'utile guida e un buon punto di partenza per ulteriori approfondimenti – ma anche qualche non trascurabile difetto. Come ricorda Esfeld, le teorie fisiche hanno due ingredienti principali: da un lato, un insieme di entità appartenenti al mondo esterno, descritte da grandezze matematiche («l'ontologia»), dall'altro, un insieme di leggi di evoluzione temporale (la «struttura dinamica», nel linguaggio di Esfeld). La meccanica classica, per esempio, ha un'ontologia di particelle materiali, individuate istante per istante dalla loro posizione, e una struttura dinamica costituita dalle leggi del moto di Newton (e dalle specifiche leggi di forza, come quella gravitazionale). La meccanica quantistica, *mutatis mutandis*, non è molto diversa: la sua ontologia è ancora particellare e nella sua struttura dinamica l'equazione di Schrödinger prende il posto di quella di Newton.

Dalla fine dell'Ottocento, però, la fisica si è smaterializzata. Il campo elettrico e il campo magnetico, concepiti inizialmente come manifestazioni di un mezzo sottilissimo, l'etere, si sono rivelati enti immateriali, irriducibili ad altro. Einstein cullò fino ai suoi ultimi giorni il sogno di basare l'intera descrizione dell'universo sui campi (elettromagnetico e gravitazionale), riducendo le particelle al rango di fenomeni secondari – semplici soluzioni, localizzate nello spazio, delle equazioni di campo. Ma il suo progetto fallì e per mezzo secolo l'ontologia della fisica si imperniò sul dualismo tra particelle e campi.

Stranamente Esfeld considera i campi come parte della struttura dinamica della

fisica, non della sua ontologia, ritenendo che si tratti di espedienti teorici atti a spiegare il moto delle particelle (su cui soltanto, a suo giudizio, verterebbero i dati sperimentali). È un'idea alquanto ingenua, alla quale nessun fisico aderirebbe.

Questo sarebbe ancora un peccato veniale, se non conducesse Esfeld a sottovalutare la grande svolta ontologica della fisica del Novecento, rappresentata dalla nascita, a metà del secolo, della teoria quantistica dei campi. Una svolta che ruotò attorno a un minuscolo effetto atomico: una piccolissima differenza di energia tra due stati dell'idrogeno che, secondo la meccanica quantistica, avrebbero dovuto avere la stessa energia – il cosiddetto «spostamento di Lamb», scoperto nel 1947 da Willis Lamb e Robert Retherford.

Per comprendere questo fenomeno i fisici dovettero superare la meccanica quantistica, in cui il numero delle particelle è fisso, e costruire una teoria più generale, le cui entità primarie non sono né le particelle né i campi classici, bensì i campi quantistici (un'ottima introduzione divulgativa all'argomento si può trovare in un recente libretto di uno dei nostri maggiori esperti, Roberto Inigo). Un campo quantistico è diffuso su tutto lo spazio, come i campi classici, ma ha energie quantizzate. I suoi quanti di energia si comportano come oggetti localizzati e rappresentano le particelle e le corrispondenti antiparticelle. La teoria quantistica del campo elettromagnetico, elaborata da Feynman, Schwinger, Tomonaga e Dyson tra il 1948 e il 1950, riuscì a spiegare con grandissima precisione lo spostamento di Lamb (e altri effetti simili) in termini della creazione di coppie elettrone-positrone, che emergono dal vuoto per effetto di fluttuazioni quantistiche e, dopo un tempo brevissimo, si annichilano in fotoni. Fu questa teoria a segnare la vera fine dello schema meccanicistico; non solo perché introduceva nuove entità fisiche, ma anche perché rovesciava l'idea che il numero di particelle fosse definito.

Che l'inventario del mondo possa essere sovvertito non da un esercizio di pensiero ma da una misura di precisione è una lezione importantissima della fisica contemporanea. Non è escluso, e anzi è probabile, che la prossima rivoluzione ontologica venga innescata proprio dalla scoperta sperimentale di qualche piccola crepa nell'edificio della fisica nota.

vincenzo.barone@uniupo.it

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Filosofia della Natura.

Fisica e ontologia

Michael Esfeld

Rosenberg & Sellier, Torino,

pagg. 156, € 13,50

Quantum Field Theory: An Arcane Setting for Explaining the World

Roberto Iengo

Morgan & Claypool, San Rafael,

California (USA), pagg. 77, \$ 33.25

Vincenzo Barone