

"LA NATURA DELLE COSE": GUIDA PRATICA ALLA SCOPERTA DELL'UNIVERSO



Il 2005 è l'anno della fisica, l'anno di Albert Einstein. Si festeggia infatti il centenario della pubblicazione delle scoperte del grande scienziato che, segnando almeno in parte l'inizio e lo sviluppo delle teorie dei quanti, della relatività e della meccanica statistica, diedero grande impulso alla fisica del XIX secolo e tuttora influenzano in modo determinante tutta la scienza.

La teoria dei quanti (che inizialmente si è sviluppata per spiegare singoli fenomeni corpuscolari della luce e si è poi imposta come teoria della mondo atomico, nucleare e subnucleare oltre che come teoria della luce), quella della relatività (che ha rivoluzionato le nostre concezioni di spazio, tempo e gravità), la meccanica statistica (che si propone di spiegare i processi irreversibili macroscopici, come una pallina che si arresta per attrito o una supernova che esplose) sono le basi irrinunciabili di tutta la fisica moderna.

A fronte della straordinaria importanza attribuita alle scoperte scientifiche di Einstein in tutte e tre queste teorie, tuttavia, si assiste al tentativo – implicito o esplicito – di sminuire il profondo sforzo di analisi concettuale che ha accompagnato e reso possibili quelle scoperte. Infatti la maggior parte dei fisici ha adottato una versione della teoria dei quanti del tutto inconciliabile con le idee che motivarono Einstein a compiere le sue ricerche, inducendo a pensare che Einstein fosse uno scienziato rimasto ancorato a concezioni sorpassate, incapace di apprezzare la rivoluzione quantistica, e che la sua visione della fisica come tentativo di raggiungere una descrizione completa e unitaria della realtà fosse ormai superata e irraggiungibile.

La rivoluzione concettuale indotta dalla relatività, pur avendo messo in profonda discussione le usuali categorie di spazio e tempo, ha forgiato un'immagine di mondo fisico che può essere pensato indipendentemente da esseri che lo osservano. Lo stesso si può dire per la meccanica statistica, la cui formulazione moderna – pur avendo dato origine a numerose controversie – non richiede necessariamente una revisione radicale delle nostre categorie di spiegazione. La rivoluzione quantistica sembra invece avere eliminato ogni vestigia dell'ideale classico dell'esistenza di una realtà esterna a noi, insinuando il dubbio se gli oggetti esistano davvero "là fuori" quando nessuno li osserva. In questo quadro, spesso si sostiene che nel mondo atomico e nucleare ogni spiegazione causale debba essere abbandonata. E' per questo motivo che molti ritengono che la vera lezione della teoria dei quanti consista proprio non tanto nella difficoltà quanto nell'*impossibilità di principio* di formarci un'immagine coerente e unitaria del mondo fisico, a differenza di quanto accade nel caso della meccanica statistica e della relatività.

Ma è davvero impossibile perseguire l'ideale scientifico e filosofico di Einstein anche nei confronti della teoria quantistica e delle sue connessioni con il resto della fisica? La tesi di questo libro è che non è così: l'idea centrale è che la visione che Einstein aveva della fisica non è affatto superata, come molti ritengono. Al contrario, essa risulta la visione che meglio permette di inquadrare in una rappresentazione unitaria le conoscenze fisiche dall'infinitamente piccolo all'infinitamente grande. Tutte e tre le teorie possono essere ripensate come teorie in grado di spiegare il mondo che ci circonda senza la necessità di stravolgere l'ideale classico di spiegazione che ha accompagnato la fisica fino all'avvento della meccanica quantistica. In particolare, contrariamente a quanto si pensa in molti ambienti scientifici, anche la meccanica quantistica può essere riformulata in modo che questo tratto comune venga alla luce: tutte e tre le teorie, opportunamente riformulate, sono in grado di fornire quella descrizione unitaria della realtà fisica auspicata da Einstein.

Inoltre con questo libro si vuole sfatare, una volta per tutte, l'idea che la scienza sia necessariamente riservata agli esperti e che le persone comuni non possano accedervi con facilità. Per comprendere il libro della Natura e la natura delle cose è invece sufficiente avere un po' più di perseveranza. Per questo il libro si propone di illustrare le tre maggiori teorie fisiche di cui attualmente disponiamo (relatività, meccanica statistica e soprattutto meccanica quantistica, dai più considerata intrinsecamente incomprensibile), in maniera accessibile al grande pubblico, senza per questo banalizzare oltre il dovuto le teorie stesse e permettendo anzi di mettere in luce le profonde questioni filosofiche ed epistemologiche che tali teorie sollevano.

Nel primo capitolo vengono analizzati e discussi i fondamenti della teoria della relatività, alla luce dei quali si affrontano questioni come: cosa sono lo spazio e il tempo? Che cosa significa esattamente affermare che lo spazio-tempo è curvo?

Nel secondo capitolo, che riguarda la meccanica statistica, si discute il problema della freccia del tempo, legato alla direzionalità dei processi fisici che spesso evolvono in modo irreversibile.

Nel terzo capitolo, che verte sulla teoria quantistica, si parte dalla constatazione che dal punto di vista delle predizioni, delle applicazioni e dell'unificazione di un'enorme quantità di dati in molti campi della fisica, la meccanica quantistica ha avuto e ha tuttora uno straordinario e ineguagliato successo. Tuttavia, essa ha prodotto sin dal suo nascere un acceso dibattito interpretativo su cui il libro intende fare chiarezza.

Il quarto capitolo, infine, indaga il ruolo della causalità in fisica: il legame causale tra due eventi è di natura oggettiva oppure è solo una categoria della nostra mente nella spiegazione fisica del mondo?

Titolo: LA NATURA DELLE COSE, Introduzione ai fondamenti e alla filosofia della fisica

Parti: relatività, meccanica statistica, meccanica quantistica, causalità

1. Introduzione alla filosofia dello spazio e del tempo
2. I fondamenti concettuali dell'approccio statistico in fisica
3. Un viaggio nel mondo quantistico
4. La causalità in fisica

Pagine: 448 Figure: 22

Casa editrice: Carocci, Firenze ISBN 88-430-3547-9 www.carocci.it

Prezzo: 31.10 euro

Gli autori:

Valia ALLORI

Laureata in Fisica all'Università di Milano, ha conseguito il dottorato in Fisica presso l'Università di Genova e sta completando un dottorato in Filosofia alla Rutgers University.

Mauro DORATO

Laureato in Filosofia e in Matematica all'Università di Roma "La Sapienza", ha conseguito il dottorato in Filosofia alla Johns Hopkins University. È professore di Filosofia della scienza all'Università "Roma Tre". È nel comitato direttivo della International Society for the Advanced Study of Spacetime.

Federico LAUDISA

Si è laureato in Filosofia presso l'Università di Firenze dove ha conseguito un dottorato in Filosofia. È professore di Filosofia della scienza presso la facoltà di Scienze della formazione dell'Università di Milano-Bicocca.

Nino ZANGHI

Laureato in Fisica a Genova, ha conseguito il dottorato in Fisica a Roma. È professore di Fisica Teorica presso la facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università di Genova, dove è direttore della scuola di dottorato in fisica.