

1 LA MECCANICA QUANTISTICA E I FILOSOFI

1. L'immagine che molti si fanno ancora oggi della scienza moderna è quella di un sapere ormai certo e consolidato che, a partire da Galileo e da Newton e dai loro continuatori, avrebbe consentito all'uomo moderno di farsi un'idea di come il mondo o l'universo funzionano sicché ben poco di nuovo si potrebbe più scoprire. Si potrebbe tornare così sino alla fine del XIX° secolo e poco oltre, non dopo, perché il Novecento (e quanto ne è seguito) della scienza ci ha dato un'immagine ben diversa (e il futuro di certo ce ne darà ancora diverse). Non si contesta la validità della fisica di Newton o delle osservazioni galileiane sulla caduta dei gravi, ma, dopo Albert Einstein e la sua teoria della relatività o la meccanica quantistica, è evidente che le teorie della fisica classica hanno una validità limitata, la realtà più ampia funziona ben diversamente, la fisica novecentesca e post-novecentesca è una scienza di rottura rispetto alla fisica di Galileo e Newton. Era nel giusto, dunque, il filosofo francese Gaston Bachelard (1889-1962) quando sosteneva che nella scienza si era verificata una svolta radicale di cui anche la filosofia non poteva non tener conto (Bachelard è anche stato un sostenitore convinto del dialogo tra scienza e poesia). I due pilastri della nuova scienza sono, com'è noto, la teoria della relatività di Einstein e la meccanica o fisica quantistica, introdotta da Planck e sviluppata da Bohr, Heisenberg, Schrödinger, Pauli e molti altri. E' altresì noto che il problema irrisolto con cui si confronta la

scienza del tardo Novecento ² e di oggi, è la ricerca di una teoria del Tutto, capace di tenere insieme relatività e meccanica quantistica, entrambe ritenute giuste, ma discordanti su alcuni punti.

A questa ricerca si è dedicato anche il noto fisico Hawking, ma la soluzione da lui prospettata non è stata ritenuta valida.

2. Nel nostro intervento parleremo della meccanica quantistica, di alcuni suoi aspetti che al senso comune possono apparire bizzarri, e dell'importante dibattito filosofico che su di essi si è aperto, dibattito, anche in questo caso, sempre acceso con sostenitori convinti delle diverse soluzioni. La meccanica quantistica prende nome dai "quanti", particelle sub-atomiche estremamente piccole osservate per la prima volta da Max Planck agli inizi del Novecento, quasi infinitamente più piccole, appunto, dell'atomo. La prima "stranezza" della si diceva rigettando il determinismo che, verificato a livello di atomi e di macro-oggetti costituiti da atomi (quelli del mondo ordinario), non vale nel mondo dei quanti, dove, ad una certa causa non segue sempre lo stesso effetto, un quanto di luce (detto fotone) talvolta si comporta come un elettrone, talvolta come un'onda. È questo il cosiddetto principio di indeterminazione, scoperto da Niels Bohr e confermato da Heisenberg; a tale principio si oppone però Einstein con la famosa frase: DIO NON GIOCA A DADI! - Il fondatore della teoria della relatività (che, tra parentesi, non credesse ad un Dio personale, ma nemmeno a un Dio equivalente alla Natura, come Spinoza) riteneva che nel mondo reale alle stesse cause seguono sempre gli stessi effetti, il famoso "gatto di Schrödinger" o muore sempre o non muore mai; quindi a Bohr e agli altri sostenitori

3
del principio di indeterminazione deve
essere sfuggito qualcosa di importan-
te -

3. La seconda "stranezza" del mondo
quantico è altrettanto sorprendente.
La presenza / non presenza di un
osservatore (uomo o strumento) fa
sì che il fenomeno quantistico
appaia e forse essere spiegato
diversamente, se osservato il fe-
nomeno diventa cioè un'altra
cosa, nessun fenomeno può
essere "visto" in sé (come diceva
Kant a proposito del "noumeno") -
Un'altra "stranezza" è forse
più nota: si è sentito spesso
dire che il battito d'ali di
una farfalla a Shanghai può

4

provocare il crollo della borsa di Mel-
bourne. Ciò in parole povere, signi-
fica sostenere che una causa remota
può avere effetto in luoghi lontanissi-
mi dal luogo dove si è prodotta.
Nel mondo dei quanti è proprio
così: l'effetto "erroneamente" ci dice
che i quanti possono agire a
qualsiasi distanza, mentre la fisica
classica presuppone prossimità o
contatto tra causa ed effetto.
Abbiamo citato i più noti punti
di discordanza tra meccanica quan-
tistica e fisica classica (ed il
senso comune che con la seconda
spesso concorda). Tutto questo crea
dei problemi? Beh, uno dei
padri della quantistica, pensavo

che problemi non ci fossero. Basterà
come in effetti nella pratica accade,
che gli scienziati pensino ed operi=
no secondo il principio d'indeter=
minazione quando hanno a che fa=
re con i quanti, tornino ai criteri
deterministici se si occupano del
macro-mondo, dagli atomi in su.
Come scrive anche il nostro fi=
sico Carlo Rovelli in "HELGOLAND",
la scienza adattare i principi
quantistici mettendo che parte
le domande circa la verità
del principio di indetermina=
zione ed il suo rapporto con
il mondo ordinario (la que=
stione che aveva opposto Bohr
ed Einstein).

6
Naturalmente la questione non è
affatto superata - Viviamo in un
universo deterministico o indeterministico?
I filosofi, sia quelli
propriamente detti che gli scien-
ziati con interessi filosofici,
continuano a discuterne e le
conclusioni ancora più divergono.
Parleremo anzitutto della teoria dei
"fattori nascosti" dovuta a David
Bohm, fisico americano scomparso
verso la fine del Novecento, per-
seguitato in patria dal maccarti-
smo perché sospetto comunista
(in realtà si era solo occupato di
leggere Hegel e Marx). La mia
teoria non concorda con Einstein
perché suppone l'esistenza di

una realtà soltanto quella quantica e dove riprende a funzionare il principio di determinazione. In sintesi per Bohm il principio quantistico di indeterminazione è soltanto un'eccezione, in un cosmo nel quale, sopra e sotto il mondo dei quanti, è il consueto principio deterministico a rigere. Dopo una fase di scredenza delle tesi di Bohm oggi si assiste al rinascere di un certo interesse nei loro confronti da parte almeno di alcuni studiosi.

5. La seconda teoria di cui ci occuperemo è quella, ormai più recente, degli "universi paralleli". Come si desume

dal nome essa si collega alle tesi di Everett e Lewis che, sulla base di considerazioni di ordine logico, ontologico e cosmologico, affermano che non c'è un solo universo ma infiniti universi, che l'universo che abitiamo non è che uno tra i tanti universi, come sostiene Lewis non solo logicamente ma fisicamente reali.

Tornando al nostro problema e al paradosso del gatto di Schrödinger, in un universo il gatto sarà vivo, in un altro morto, in un terzo non ci sarà alcun gatto e così via. Ogni universo è, per un particolare, diverso da ogni altro.

6.2 Una terza posizione, tra le più recenti (ne parla ampiamente anche Carlo Rovelli), parte dal cambiamento che nel mondo dei quanti si verifica a seconda che il fenomeno sia osservato o meno. Come ritiene Rovelli quando si parla di osservazione si pensa subito che ad osservare sia l'uomo o un suo strumento, ma la realtà è diversa perché per il cambiamento di x basta la presenza di y , un oggetto qualsiasi, cosicché il fenomeno stesso non è che il prodotto della relazione tra x e y . Anzi il realismo ontologico (l'orientamento di pensiero cui aderisce anche Rovelli)

rovescia la visione dell'ontologia classica (che presuppone l'esistenza preliminare di cose o oggetti che, poi, possono o no entrare in relazione tra loro) - Il realismo ontologico, invece, afferma che cose, oggetti, materia, si vengono a costituire solo o partire dalle relazioni - La relazione viene prima degli oggetti e, paradossalmente, si potrebbe dire che è il Due a precedere l'Uno e non viceversa - È una concezione affine a quella del Buddismo Madhyamika e Zen, quale si trova, tra l'altro, nel pensiero di Nagarjuna, monaco vissuto in India nel remoto V° secolo d.C., ma oggi, non a caso, riscoperto e citato.