

FISICA E ORIENTE

Piergiorgio Odifreddi

Giugno 1995

Occidente e Oriente hanno camminato per millenni su strade contrapposte, il primo indagando il mondo esterno e la *realtà* mediante i sensi e la scienza, il secondo esplorando il mondo interno e la *coscienza* mediante la meditazione e la filosofia. L'evento spazio-temporale in cui le due strade si sono dipartite si può localizzare con precisione: la Grecia del V secolo a.C., quando Parmenide oppose alla logica del divenire di Eraclito una logica dell'essere che, attraverso Aristotele, divenne (!) poi egemone nella nostra cultura.

Le immagini del mondo sviluppate da Occidente e Oriente sono antitetice: da un lato il 'senso comune', secondo cui le percezioni ci forniscono immagini di oggetti che esistono al di fuori di noi, le cui proprietà sono indipendenti dall'osservatore e quindi oggettive; dall'altro la 'mistica', secondo cui i sensi ci forniscono soltanto illusioni che sono nostre creazioni, le cui proprietà sono dipendenti dall'osservatore e quindi soggettive.

In quanto antitetiche, le due immagini non possono essere entrambe accettate dall'Occidente a causa del principio di non contraddizione, che è uno dei due pilastri (assieme al principio del terzo escluso) della sua logica dell'essere.¹ Esso ha dunque finito per disinteressarsi della visione orientale del mondo, considerandola il prodotto di una cultura inferiore e superstiziosa, e giudicandola fallimentare alla prova dei fatti, cioè del controllo tecnologico della natura (l'argomento è ovviamente circolare: tale controllo fa parte degli

¹Date una proposizione e la sua negazione, i principi di *non contraddizione* e del *terzo escluso* stabiliscono rispettivamente che solo una delle due può essere vera, e che almeno una lo è. Essi furono isolati come proprietà fondamentali dell'essere da Aristotele nel libro Γ della *Metafisica*.

obiettivi di una sola delle due culture, e l'altra non può quindi essere giudicata per non aver raggiunto scopi che non si prefiggeva).

Fisica moderna

Un fatto inaspettato si è però verificato in questo secolo, a partire dalla spiegazione nel 1900 della radiazione del corpo nero da parte di Max Plank: indagando il mondo subatomico, la fisica si è trovata a dover proporre una immagine della realtà in netto contrasto con il senso comune basato sui dati sensoriali, arrivando infine a dubitare del significato del concetto stesso di realtà. In sintesi, la nuova immagine emersa dai lavori di Albert Einstein, Niels Bohr, Luis de Broglie, Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger, Paul Dirac, Richard Feynman e John Bell è la seguente.

Le *forze* non sono più viste come fenomeni locali agenti su corpi, e sono state sostituite da campi di ogni genere (gravitazionali, elettromagnetici e nucleari): questi sono ovunque distribuiti, e riempiono completamente ciò che prima veniva chiamato 'vuoto'. Mediante un processo circolare di mutua definizione, l'azione dei campi viene ridotta ad uno scambio di particelle (gravitroni, fotoni e mesoni), e le particelle vengono viste come interazioni di campi.

La *materia* diventa una manifestazione da un lato dell'energia (attraverso la famosa equazione $E = mc^2$) e dall'altro della geometria dello spazio-tempo (attraverso la curvatura del campo gravitazionale), ed acquista inoltre una contraddittoria natura complementare di particella (locale) e di onda (globale). Il *vuoto* cessa da parte sua di essere la mancanza di materia, per divenire il luogo di una continua creazione di coppie di particelle e antiparticelle, la maggior parte delle quali si annichila dopo periodi brevissimi, e solo una minima parte delle quali riesce a sfuggire all'oblio (manifestandosi in particolare sotto forma di forze). Questo aspetto dinamico del vuoto è poi condiviso dall'intero universo, che si muove incessantemente e vorticosamente a tutti i livelli: da un lato le particelle virtuali nelle nubi che circondano quelle reali, i nucleoni e gli elettroni negli atomi, gli atomi nelle molecole, le molecole nei gas; dall'altro i pianeti attorno alle stelle, le stelle nelle galassie, le galassie fra loro.

Il *tempo* non fluisce più uniformemente: ogni osservatore ne ha uno personale, il cui scorrere è influenzato sia dalla sua velocità che dalla materia circostante. La sincronizzazione fra i tempi dei vari osservatori è possibile

solo localmente, e due eventi possono apparire in successioni temporali contrapposte rispetto ad osservatori che si muovano con velocità diverse rispetto ad essi. Infine, la freccia del tempo (dal passato al futuro) esiste soltanto a livello macroscopico, mentre a quello microscopico una particella può procedere in direzione temporale opposta, nel qual caso si chiama antiparticella: le particelle che coincidono con le proprie antiparticelle, ad esempio i fotoni di cui è composta la luce, sono quindi ferme nel tempo.

La *realtà* cessa di essere quella proprietà assoluta della materia che è a livello macroscopico, per divenire una emanazione dell'esperimento e quindi dell'osservatore. In particolare, attributi quali posizione e velocità (o durata ed energia) non possono essere simultaneamente determinati per una stessa particella: secondo l'interpretazione corrente (detta di Copenhagen) essi non esistono neppure prima della misurazione, che quindi non solo li determina ma li crea! Addirittura, le particelle stesse vengono considerate non più come singole entità dall'esistenza indipendente (oggetti), ma come semplici idealizzazioni (concetti) che descrivono correlazioni fra le varie fasi di un esperimento: il mondo è dunque una gigantesca e olistica rete di interconnessioni, che si può descrivere localmente solo in modo approssimato, e in cui ogni parte (o particella) dipende in ultima analisi da tutte le altre.

Filosofia orientale

Nelle sue varie forme (in special modo induismo, buddismo e taoismo) la filosofia orientale ha sviluppato un'immagine del mondo sorprendentemente affine a quella appena descritta, e come essa basata su dati sperimentali ma non sensoriali (ottenuti in un caso dall'interpretazione del comportamento della strumentazione, nell'altro dall'introspezione del comportamento della coscienza).

L'aspetto fondamentale della visione orientale è la mancanza di realtà del mondo sensibile: dietro la molteplicità e l'opposizione delle apparenze (il *maya* induista, il *samsara* buddista) stanno l'unità e l'armonia della vera realtà (il *brahman* induista, il *dharmakaya* buddista, il *tao*: tutte possibili metafore del campo unificato). Le varie pratiche di condotta e meditazione (lo *yoga* indiano, il *cammino* buddista, la *via* taoista) non sono che tecniche di controllo dei sensi che mirano appunto a trascendere l'apparenza, ed a raggiungere uno stato di percezione diretta dell'essenza del mondo (il *moksha* induista, il *nirvana* buddista, il *satori* dello Zen: in una parola,

l'illuminazione).

La dinamica del mondo delle apparenze, implicita nell'etimologia di alcuni dei termini precedenti,² è espressa in modo letterario attraverso potenti immagini mitologiche: il perenne *gioco divino* mediante il quale Brahman si trasforma nell'universo e l'universo ridiventa Brahman, l'incessante *danza cosmica* attraverso cui Shiva (nei panni del signore della danza *Nataraja*) genera e distrugge il mondo, l'inesauribile *energia (shakti)* che la dea Kali trasforma in vita e morte della sostanza, la vorticoso *ruota della vita* che rappresenta il divenire dell'esistenza e della reincarnazione, l'intricato *libro dei mutamenti (I Ching)* che espone il carattere ciclico e incessantemente attivo del Tao. In modo più generale, il buddismo vede gli oggetti non come cose ma come eventi (*sankhara*), e il taoismo pensa in termini non di sostanze ma di relazioni.

L'interconnessione dei vari aspetti della realtà viene descritta dai buddisti attraverso l'immagine della *rete di Indra*, una maglia di perle disposte in modo tale che in ognuna si possono vedere riflesse tutte le altre, e dai neoconfuciani mediante il *ch'i* (etere), una forma di materia-energia che anima il cosmo, ed i cui riflessi nelle cose sono paragonati alle molteplici immagini della luna riflessa nelle acque della terra sottostante.³

La complementarietà è rappresentata dal taoismo mediante la coppia *yin* (femminile/intuitivo/passivo) e *yang* (maschile/razionale/attivo), le cui combinazioni in forma di segmenti spezzati e continui generano la serie dei 64 esagrammi degli *I Ching*, nei quali sono codificati in modo simbolico tutti i possibili aspetti della realtà. La simultanea presenza di aspetti contrapposti in una stessa realtà viene invece affrontata dalla scuola Rinzaï del buddismo Zen mediante un insegnamento basato sui paradossi (i famosi *koan*), il cui scopo è di mostrare come una superficiale contraddittorietà logica possa nascondere una più profonda coerenza inesprimibile nel linguaggio.⁴

La relatività del tempo rispetto all'osservatore, così come il suo sostanziale carattere convenzionale e illusorio, sono non solo teorizzati ma sperimen-

²Ad esempio, 'maya', 'brahman' e 'samsara' significano rispettivamente 'impermanenza', 'crescita' e 'moto perpetuo'.

³L'idea della rete ritorna nella *Monadologia* di Leibniz, una filosofia stranamente poco occidentale: e infatti essa deriva direttamente dalla filosofia neoconfuciana (vedi Joseph Needham, *Scienza e civiltà in Cina*, cap. 16, par. 8).

⁴Il movimento uniforme di un punto su un cerchio appare come una oscillazione discontinua e non uniforme tra due estremi, quando viene proiettato su una retta.

tati nella pratica meditativa, che si dice permetta di percepire il mondo in maniera atemporale: mentre il *pensiero* è un'attività che si svolge all'interno del tempo, la *visione* sembra dunque essere in grado di trascenderlo (in modo analogo al passaggio ad una 'dimensione superiore' in geometria⁵).

Infine, il vuoto viene unanimemente considerato sia il principio ultimo della realtà che il fine ultimo della saggezza dalla *Chandogya Upanishad* induista ("brahman è il vuoto", "il vuoto è gioia, e la gioia è vuoto"), dal *Sutra del cuore* buddista ("il vuoto è forma, e la forma è vuoto"), e dal *Tao Tze Ching* ("il tao è vuoto", "raggiungi il vuoto estremo").

Conclusione

L'accostamento fra scienza occidentale e filosofia orientale, già proposto da vari fisici a partire da Bohr,⁶ è stato reso popolare da Fritjof Capra (*Il Tao della fisica*, 1975) e Gary Zukav (*La danza dei maestri Wu Li*, 1979: un libro in 12 capitoli, tutti indicati con il numero 1). In seguito esso è divenuto, se non una moda, almeno un soggetto di interesse anche per altre discipline, come dimostrano il successivo libro di Capra (*Il punto di svolta*, 1982), e le (a prima vista improbabili) conversazioni tra il fisico David Bohm e il guru Krishnamurti, o tra il biologo Francisco Varela e il Dalai Lama.⁷

Tale accostamento era prevedibile *a priori* per le 'scienze' della mente, sulla base dell'ovvietà che coloro che si interessano di un argomento da due o tre millenni ne sanno probabilmente più di coloro che hanno appena iniziato a considerare il problema, ma è giunto invece inatteso per la fisica. Esso si può però tentare di giustificare *a posteriori*, sulla base del fatto sperimentale che l'occhio umano adattato al buio può percepire fotoni isolati, e che la coscienza è quindi direttamente sensibile a fenomeni quantistici: è dunque

⁵Per un essere che stia su di un piano, un cerchio si può percepire solo dinamicamente, girandoci attorno: per poterlo percepire staticamente è necessario uscire dal piano ed entrare nello spazio, ed in certi casi si potrà poi anche scoprire (come in *Flatland* di Edwin Abbott) che il cerchio era in realtà solo la traccia sul piano di una sfera.

⁶Quando fu fatto cavaliere, nel 1947, Bohr scelse come simbolo per il suo stemma il diagramma cinese *t'ai-chi* (il cerchio diviso da un segmento ondulato in due parti di colore bianco e nero) che rappresenta la complementarità di *yin* e *yang*, e come motto *Contraria sunt complementa*.

⁷David Bohm e Jiddu Krishnamurti, *The ending of time*, Harper Collins, 1985; Jeremy Hayward e Francisco Varela, *Gentle bridges*, Shambhala, 1992.

possibile che le tecniche di meditazione, rivolte ad esaltare la sensibilità della coscienza, abbiano finito col permettere percezioni dirette di tali fenomeni.⁸

In tal caso, le filosofie orientali sarebbero allora una descrizione (ovviamente *alternativa*) di quel livello subatomico di ‘realtà’ che la fisica moderna ha scoperto soltanto nel secolo XX, sperimentandone immediatamente un’analoga difficoltà di descrizione mediante il linguaggio sia comune che matematico (entrambi elaborati per la descrizione del livello macroscopico). Ferme restando ovviamente le loro divergenze di scopi, le contrapposte strade di Occidente e Oriente si sarebbero dunque ricongiunte dopo venticinque secoli, raggiungendo uno stesso punto per contrapposti cammini: il che potrà forse sorprendere gli occidentali ma non gli orientali, la cui più profonda ed antica scoperta è appunto la coincidenza dell’oggettivo (il *brahman* induista, o il *dharmakaya* buddista) con il soggettivo (l’*atman* induista, o il *bodhi* buddista).⁹

La sufficienza con cui l’uomo comune ancora guarda alla filosofia orientale dovrebbe quindi forse lasciare spazio alla percezione della necessità di una sua considerazione: mentre esagerarne le somiglianze con la scienza moderna è solo ingenuo, ignorarle è infatti ormai anacronistico, e deriderle addirittura antiscientifico.

⁸Brian Josephson (premio Nobel per la fisica nel 1973) ipotizza che la meditazione possa arrivare a far percepire le fluttuazioni quantistiche del vuoto, e Roger Penrose (autore de *La nuova mente dell'imperatore*) prevede che una teoria della coscienza dovrà essere essenzialmente quantistica.

⁹A questo proposito, si noti la collaborazione fra il fisico Wolfgang Pauli e lo psicoanalista Carl Jung (*L'interpretazione della natura e la Psiche*, 1955).