

Menti quantistiche, informazione e coscienza: il ponte immaginifico tra la fisica e la mente

Descrizione

Â© Gregorio Galli

Lâ??idea che la meccanica quantistica possa gettare una nuova luce sulla coscienza, fornendo strumenti per comprendere lâ??intricato rapporto tra il cervello e il mondo fisico, rappresenta una delle frontiere piÃ¹ audaci del pensiero scientifico contemporaneo. Al convegno â??Uncovering the Magic of Consciousnessâ?•, svoltosi a Siena nel giugno 2024, PÃ¤avo PylkkÃ¤nen, filosofo della mente e della fisica, ha esplorato questa prospettiva proponendo lâ??idea di una coscienza quantistica, il cui fondamento sarebbe proprio lâ??informazione a livello subatomico.

Lâ??intervento di PylkkÃ¤nen si Ã¨ sviluppato attorno alla nozione di â??informazione attivaâ?•, un concetto preso a prestito dallâ??interpretazione ontologica della meccanica quantistica di David Bohm, secondo cui il potenziale quantistico agirebbe come una sorta di onda pilota in grado di influenzare il comportamento delle particelle. Secondo questa visione, il cervello umano potrebbe funzionare come un apparato di misura quantistico, capace di â??dialogareâ?• con il dominio quantistico in modi che influenzano la coscienza stessa. Tuttavia, Ã¨ bene sottolineare come queste ipotesi siano, allo stato attuale, altamente speculative e prive di conferme empiriche.

Lâ??idea di applicare concetti della fisica quantistica alla coscienza non Ã¨ nuova, ma continua a suscitare interesse e controversie. Molti ricercatori sono affascinati dalla possibilitÃ che i fenomeni quantistici possano spiegare aspetti della mente che la fisica classica non Ã¨ in grado di affrontare. La proposta di PylkkÃ¤nen si inserisce in questo filone di ricerca, cercando di stabilire un legame tra la complessitÃ del cervello e le proprietÃ fondamentali della meccanica quantistica. Secondo PylkkÃ¤nen, lâ??informazione quantistica potrebbe fornire un substrato adeguato per spiegare i processi mentali piÃ¹ profondi e sfuggenti, come la consapevolezza e lâ??intenzionalitÃ .

Lâ??informazione come ponte tra mente e materia

Alla base del discorso di PylkkÃ¤nen câ??Ã¨ lâ??idea che lâ??informazione non sia semplicemente unâ??entitÃ descrittiva ma abbia un valore fisico fondamentale. Questo concetto Ã¨ stato oggetto di dibattito nella fisica contemporanea, coinvolgendo figure di primo piano come John Wheeler e Carlo Rovelli. Mentre Wheeler riteneva che lâ??informazione potesse costituire il mattone essenziale della realtÃ fisica (â??it from bitâ?•), Rovelli ha esplorato la relazione tra informazione e meccanica quantistica nella sua interpretazione relazionale,

sottolineando come lâ??informazione sia una componente essenziale della struttura stessa dellâ??universo.

Nel suo intervento, PylkkÃ¤nen ha distinto tra lâ??informazione classica, descritta dalla teoria di Shannon, e quella quantistica, molto piÃ¹ sottile e intrigante. Secondo lui, il potenziale quantistico non solo guida le particelle subatomiche ma potrebbe anche essere cruciale per comprendere i fenomeni della coscienza e, in particolare, i qualia â?? le qualitÃ soggettive delle esperienze coscienti, come il rossore di un tramonto o il gusto di una mela.

I qualia sono stati oggetto di ampie discussioni in filosofia della mente e neuroscienze. Sono considerati uno degli aspetti piÃ¹ enigmatici della coscienza, poichÃ© sembrano sfuggire a qualsiasi riduzione fisicalista. Secondo PylkkÃ¤nen, lâ??informazione quantistica potrebbe essere un elemento chiave per spiegare come i qualia emergano dallâ??attivitÃ cerebrale. Se il potenziale quantistico agisce come una sorta di guida per le particelle subatomiche, potrebbe allo stesso modo influenzare la nostra percezione del mondo, generando lâ??esperienza soggettiva in un modo che la fisica classica non riesce a spiegare.

Problemi di scala e critiche

Un aspetto critico dellâ??ipotesi di PylkkÃ¤nen riguarda la scala dei fenomeni in questione. La fisica quantistica agisce su scale estremamente ridotte, mentre il cervello umano Ã¨ un sistema macroscopico e complesso. I neuroni, i principali costituenti del cervello, hanno dimensioni dellâ??ordine di decine di micrometri, ben al di sopra delle scale in cui gli effetti quantistici sono significativi. Sebbene esistano strutture piÃ¹ piccole, come i microtubuli, che potrebbero trovarsi al limite della scala quantistica, non ci sono prove concrete che suggeriscano il coinvolgimento di fenomeni quantistici nei processi cerebrali.

Â© Gregorio Galli

I microtubuli, componenti strutturali delle cellule, sono stati proposti come potenziali mediatori dei processi quantistici nella teoria della coscienza quantistica di Roger Penrose e Stuart Hameroff. Secondo questa teoria, i microtubuli potrebbero agire come sistemi quantistici in grado di sostenere stati di sovrapposizione, che contribuirebbero ai processi di elaborazione dellâ??informazione nel cervello. Tuttavia, questa teoria Ã¨ stata ampiamente criticata per la mancanza di evidenze sperimentali e per la difficoltÃ di mantenere la coerenza quantistica in un ambiente biologico caldo e umido come quello del cervello.

Questo problema di scala Ã¨ stato sottolineato anche da vari critici, come Ron Chrisley, che ha espresso dubbi riguardo alla capacitÃ dellâ??informazione attiva di spiegare fenomeni complessi come lâ??intenzionalitÃ â?? la proprietÃ della mente di riferirsi ad oggetti o stati di cose. Secondo Chrisley, per poter spiegare lâ??intenzionalitÃ , Ã¨ necessario un livello di complessitÃ che difficilmente puÃ² essere raggiunto attraverso semplici dinamiche quantistiche. Lâ??intenzionalitÃ implica una capacitÃ di rappresentazione e di errore, concetti che sembrano difficili da riconciliare con lâ??informazione quantistica cosÃ¬ come Ã¨ attualmente concepita.

Interpretazioni della meccanica quantistica e scenari speculativi

Il dibattito sulle interpretazioni della meccanica quantistica Ã¨ ampio e complesso, e lâ??interpretazione di Bohm â?? alla quale PylkkÃ¤nen si ispira â?? Ã¨ solo una delle molte proposte. Sebbene questa interpretazione presenti aspetti affascinanti, come la reintroduzione del determinismo nella fisica quantistica, Ã¨ generalmente poco popolare tra i fisici, in parte a causa della sua complessitÃ matematica e della necessitÃ di introdurre concetti come la non localitÃ .

Lâ??interpretazione di Bohm suggerisce che le particelle siano guidate da un potenziale quantistico, unâ??entitÃ non locale che informa il loro movimento. Questa visione deterministica contrasta con lâ??interpretazione di Copenhagen, che sostiene che la meccanica quantistica descrive solo probabilitÃ e non offre una descrizione

deterministica della realtÃ . La non localitÃ implicita nellâ??interpretazione di Bohm rappresenta una sfida al nostro modo classico di concepire la causalitÃ e il tempo, portando a implicazioni profonde non solo per la fisica, ma anche per la filosofia della mente.

Un sondaggio condotto nel 2011 tra i fisici teorici partecipanti a un convegno sulle fondamenta della meccanica quantistica ha mostrato che lâ??interpretazione di Bohm gode di scarso seguito nella comunitÃ scientifica, a fronte della piÃ¹ diffusa interpretazione di Copenhagen e dellâ??interpretazione a molti mondi di Everett. Nonostante ciÃ², lâ??idea di PylkkÃ¤nen â?? che il cervello possa operare in modo simile a un apparato di misura quantistico â?? Ã¨ stata presentata come un tentativo di spingere la riflessione sulla coscienza oltre i confini delle teorie attuali.

Lâ??interpretazione a molti mondi, proposta da Hugh Everett, offre una visione alternativa in cui ogni possibile esito di un evento quantistico si realizza in un universo parallelo. Questa teoria, pur essendo affascinante dal punto di vista filosofico, solleva numerose questioni riguardo alla natura della realtÃ e alla possibilitÃ di verificare empiricamente lâ??esistenza di questi universi multipli. PylkkÃ¤nen, tuttavia, sembra preferire una visione piÃ¹ conservativa, legata allâ??idea che lâ??informazione quantistica possa avere un ruolo concreto nei processi mentali.

Â© Gregorio Galli

Coscienza e informazione integrata

Unâ??altra connessione interessante proposta da PylkkÃ¤nen riguarda la possibile relazione tra lâ??informazione attiva e la teoria dellâ??informazione integrata di Giulio Tononi, secondo cui la coscienza Ã¨ definita dalla capacitÃ di un sistema di integrare informazioni. La teoria dellâ??informazione integrata (IIT) cerca di fornire una spiegazione quantitativa della coscienza, proponendo una metrica, chiamata $\hat{I}_{\Phi}$ (Phi), che misura il grado di integrazione dellâ??informazione in un sistema. PiÃ¹ alto Ã¨ il valore di $\hat{I}_{\Phi}$, maggiore Ã¨ il livello di coscienza.

Sebbene PylkkÃ¤nen suggerisca che potrebbero esistere similitudini tra lâ??informazione attiva di Bohm e lâ??IIT di Tononi, va notato che la teoria di Tononi, almeno fino ad oggi, rimane ancorata a un contesto classico e non prevede esplicitamente lâ??integrazione dellâ??informazione quantistica. Tuttavia, la possibilitÃ che lâ??informazione quantistica possa contribuire allâ??integrazione delle informazioni nel cervello apre nuovi scenari di ricerca. Se fosse possibile dimostrare che lâ??informazione quantistica gioca un ruolo nellâ??integrazione dei dati a livello cerebrale, questo potrebbe fornire un ponte tra la fisica quantistica e le neuroscienze, avvicinando le due discipline in modi finora inaspettati.

Conclusioni: tra immaginazione e rigore

In conclusione, lâ??idea che il cervello possa operare come un apparato di misura quantistico Ã¨ certamente affascinante, ma rimane altamente speculativa. Le sfide legate alla mancanza di prove empiriche, alle scale di grandezza coinvolte e alla complessitÃ biologica del cervello sollevano importanti domande sulla validitÃ di questa proposta. Fino a quando non saranno disponibili dati concreti che supportino queste idee, lâ??interpretazione quantistica della coscienza deve essere trattata con molta cautela.

Ã? importante ricordare che la meccanica quantistica, con la sua natura profondamente controintuitiva, ha giÃ rivoluzionato il nostro modo di vedere il mondo fisico. Tuttavia, lâ??estensione dei suoi principi al dominio della coscienza richiede un livello di evidenza empirica che al momento manca. La speculazione scientifica â?? soprattutto quella ben fondata e orientata verso nuove possibili verifiche sperimentali â?? Ã¨ spesso il motore dellâ??innovazione. Se da una parte Ã¨ fondamentale proteggere il rigore del corpus delle conoscenze scientifiche consolidate, dallâ??altra Ã¨ importante lasciare spazio a idee che, pur sfidando le nostre convinzioni attuali, potrebbero in futuro aprire nuove prospettive sulla natura della mente e della realtÃ .

La riflessione di PylkkÃ¤nen rappresenta un tentativo audace di esplorare queste frontiere, portando avanti una discussione che coinvolge non solo fisici e filosofi, ma anche neuroscienziati e studiosi della mente. Il legame tra informazione quantistica e coscienza potrebbe rivelarsi una chiave per comprendere fenomeni che sfuggono alle attuali teorie neuroscientifiche, ma la strada da percorrere Ã¨ ancora lunga e irta di ostacoli. La vera sfida sarÃ quella di tradurre queste idee speculative in modelli verificabili, che possano essere sottoposti al vaglio sperimentale.

Fino ad allora, lâ??ipotesi di una coscienza quantistica rimane unâ??affascinante suggestione, un richiamo a non smettere mai di indagare i misteri della mente con lâ??audacia e lâ??immaginazione che hanno sempre caratterizzato le grandi scoperte scientifiche. In unâ??epoca in cui la scienza sembra sempre piÃ¹ orientata verso lâ??analisi dei dati e la verifica empirica, Ã¨ forse piÃ¹ importante che mai ricordare il valore della speculazione teorica. Senza il coraggio di esplorare lâ??ignoto, molte delle conquiste che oggi diamo per scontate non sarebbero mai state raggiunte.

Se Ã¨ vero che guardare lontano implica il rischio di inciampare sulle piccole asperitÃ del terreno, Ã¨ altrettanto vero che solo chi osa alzare lo sguardo oltre lâ??orizzonte puÃ² scoprire nuovi mondi. La meccanica quantistica, con tutte le sue stranezze e paradossi, potrebbe ancora sorprenderci, rivelando legami inaspettati tra la struttura fondamentale della realtÃ e la nostra esperienza soggettiva. Questo, in definitiva, Ã¨ il messaggio che emerge dalle riflessioni di PylkkÃ¤nen: lâ??invito a non chiudere la porta a ciÃ² che ancora non comprendiamo pienamente, ma a considerare ogni possibilitÃ , anche la piÃ¹ controintuitiva, come una potenziale via verso una comprensione piÃ¹ profonda della nostra esistenza.

Â© Gregorio Galli

Categoria

1. Filosofia della mente
2. Frontiere della scienza
3. Meccanica quantistica

Data di creazione
25/10/2024
Autore
gregorio