

L'entanglement: connessioni fra fisica e coscienza

La fisica quantistica e la coscienza umana sono strettamente correlate tra loro.

Nella sua opera [Entanglement](#), il dottore in astrofisica e ricercatore internazionale [Massimo Teodorani](#) ci conduce sulle tracce di un'incredibile scoperta, in cui furono implicate personalità scientifiche di grande prestigio: la coscienza umana è una funzione della natura, rivelata e definita dalla fisica quantistica.

Il lavoro di Stuart Hameroff (medico anestesista statunitense e professore presso l'Università dell'Arizona) consisteva nel trovare possibili locazioni e strutture nel cervello in grado di permettere effetti di computazione quantistica, però mancava ancora l'ossatura fisica della teoria quantistica della coscienza. Fu così che entrò in scena Roger Penrose, il quale spiegò quali sono i meccanismi fisici che determinano la formazione di momenti di coscienza nel cervello, tramite stati di entanglement e coerenza presenti nei microtubuli e il collasso della funzione d'onda che raccoglie tutti assieme gli stati quantistici all'interno dei microtubuli.

Il suddetto collasso si verifica in una maniera estremamente sofisticata e avviene non tramite un processo di misura ma tramite la gravità quantistica. Questo collasso porta ad atti elementari di coscienza, che però non sono computabili in senso convenzionale (si tratta cioè di processi non-algoritmici), come invece si era ritenuto fino a ora, cioè che fossero i neuroni con i loro meccanismi di trasmissione elettrica i principali protagonisti del processo.

Affinché abbia luogo tutto questo è necessario che il cervello realizzi uno stato di coerenza quantistica macroscopica, e che tale stato sia mantenuto per un certo tempo. Come vedremo, il collasso degli stati di sovrapposizione quantistica che si verificano nel cervello tramite i microtubuli, ha luogo in media ogni quarantesimo di secondo. Come concordano sia Penrose che Hameroff, la coscienza è un processo che sta al confine tra il mondo quantistico e il mondo classico.

Esso si articola in due fasi fondamentali:

1. Nella prima fase abbiamo un “momento inconscio” corrispondente alla sovrapposizione quantistica di tutti gli stati delle tubuline nei microtubuli, una specie di limbo della coscienza di brevissima durata.
2. Nella seconda fase abbiamo il “momento conscio” vero e proprio corrispondente al collasso della funzione d'onda che raccoglieva in sé in un unico stato quantistico il complesso entanglement globale che unisce i microtubuli nel cervello: questa seconda fase viene denominata “riduzione obiettiva orchestrata”. Obiettiva perché il collasso della funzione d'onda riduce uno stato quantistico a uno stato classico. Orchestrata perché il momento di coscienza risulta dall'azione concertata di un certo numero di microtubuli entangled nel cervello.

In base ai calcoli, si è in grado di stabilire che per generare un momento di coscienza corrispondente alla riduzione orchestrata, sia necessario un numero di 109 tubuline. Questa seconda fase innesca, automaticamente in seguito al collasso della funzione d'onda, i normali processi elettrici tramite i quali neuroni e sinapsi comunicano tra loro tramite segnali convenzionali.

Le conoscenze tradizionali sul funzionamento del cervello non erano sbagliate in sé, ma solo profondamente incomplete, dal momento che prendevano in considerazione solo gli effetti delle cose ma non le cause (questa è una caratteristica costante di tutta la scienza tradizionale di stampo prettamente Newtoniano).

Ma che cosa determina il collasso della “funzione d'onda cerebrale”?

Non si tratta di un processo di misura o osservazione come avviene nei normali processi quantistici, né della decoerenza per via delle interazioni distruttive a livello quantistico che possono avvenire nel cervello. Qui si tratta di un processo completamente diverso che ha le sue radici nella gravità quantistica. Sembrerà strano, un collasso gravito-quantistico all'interno del cervello sarebbe davvero una cosa buffa, ma è reale ed è comprensibile una volta che si capisce il contesto fisico preciso in cui essa avviene. Penrose ritiene che le sovrapposizioni quantistiche di stati a livello delle tubuline nei microtubuli si manifestino come “separazioni” a un livello molto elementare della realtà: l'ultima

delle realtà possibili, almeno in base alle più avanzate conoscenze di fisica teorica. Si tratta proprio del campo di Planck, quella “zona” denominata anche “schiuma quantistica” (o vuoto quantistico, che è solo un falso vuoto), dove il mondo quantistico e il mondo relativistico finiscono per coincidere per forza, dal momento che questo campo è al contempo materia-energia (soggetta a effetti quantistici) e spazio-tempo.

Secondo la teoria della relatività, una massa ha la caratteristica di incurvare lo spazio-tempo. Penrose ritiene che proprio la gravità, generata dalla massa, sia importante per comprendere gli enigmi della meccanica quantistica, e che la meccanica quantistica debba essere modificata per lasciare spazio agli effetti della gravità, piuttosto che il contrario. E il campo di Planck è il contesto ideale dove sviluppare questa fisica.

Roger Penrose ha infatti studiato a fondo il problema dell'unificazione tra meccanica quantistica e relatività generale sotto forma della sua teoria degli “spin network”, e proprio nel cervello avrebbe trovato una zona ideale dove questa unificazione può avere luogo, solo che prima del collasso della funzione d'onda (il momento di coscienza) è come se gli elementi che forniscono coscienza al cervello si trovassero in uno stato di animazione sospesa in un'altra dimensione: appunto il campo di Planck, con una lunghezza caratteristica di 10-33 cm.

Cosa sono gli stati di sovrapposizione quantistica?

Cosa succede quando abbiamo gli stati di sovrapposizione quantistica nell'orchestra di microtubuli entangled che animano il cervello? Questi corrispondono a delle separazioni (o bolle) nello spaziotempo, e si tratta di fattori che lo fanno collassare allo stesso modo in cui una massa collassa in un buco nero. Quella “informazione sospesa” che caratterizza gli stati di sovrapposizione, è quella che da Penrose viene denominata “informazione protoconsceia”. Essa risiede nel campo di Planck, ma Penrose estende proprio a questa scala la teoria della relatività generale (in cui una massa curva lo spazio tempo). In tal modo, arrangiamenti specifici di masse come ad esempio quelle dei microtubuli, rappresentano allora configurazioni specifiche della geometria dello spaziotempo.

Ma qui non ci troviamo attorno all'ergosfera di un buco nero, ma in un ambiente microscopico e allora agli effetti relativistici vanno aggiunti quelli quantistici: in tal modo la massa-energia delle tubuline nei microtubuli incurva lo spazio-tempo, e quando le tubuline si trovano in stato di sovrapposizione quantistica, questo nello spazio-tempo si manifesta come “separazioni” della massa totale, che non è altro che un effetto simultaneo (per entanglement) di curvatura spazio-temporale in opposte direzioni. In queste circostanze una proteina come la tubulina viene a trovarsi in due stati sovrapposti corrispondenti a due alternative curvature spazio-temporali: ciò corrisponde esattamente a uno stato di sovrapposizione quantistica di 0 e 1.

Approfondisci la lettura con [l'articolo](#): Entanglement. Tutto è intimamente legato al di là dello spazio e del tempo!

Il cervello umano: un computer quantistico?

Si immagini il numero di tubuline che si trovano in questo stato all'interno di un singolo microtubulo e al numero totale di microtubuli nel cervello: avremo un numero spropositato di Qubit. Ma questa non è altro che la manifestazione di un computer quantistico! Infatti, in fase di sovrapposizione le tubuline comunicano con le altre tubuline entangled che si trovano nello stesso microtubulo, negli altri microtubuli che si trovano nello stesso neurone, e nei microtubuli dei neuroni vicini e poi attraverso regioni macroscopiche del cervello. Ma tutti questi processi traggono la loro origine dalla scala di Planck, ovvero dal vuoto quantistico! Sembra che il vuoto quantistico sia una “zona” lontana da noi; in realtà si trova nello spazio interatomico, cioè ovunque, e quindi anche nel nostro corpo e nei microtubuli. Ma all'aumentare delle dimensioni di un dato sistema di sovrapposizioni quantistiche come nel caso dell'immenso mare di microtubuli nel cervello, ci si viene a trovare a un punto – un valore di soglia – in cui un “fattore obiettivo” rappresentato dalla gravità quantistica del campo di Planck determinerà il collasso di tutta questa sovrapposizione.

Sul piano di Planck – ovvero del vuoto quantistico – ciò si manifesta quando una curvatura nello spazio-tempo diventa troppo grande: finirà per collassare in uno stato o in un altro, sotto l'azione della gravità stessa!

Coscienza, anima e fisica quantistica

L'anima di ognuno di noi è molto più che il prodotto della semplice interazione dei neuroni nel cervello, ma è della stessa composizione vibrazionale dell'universo, ce ne parla Carmen Di Muro con il suo libro *Spiritual Mind* [Carmen Di Muro](#) - 29/10/2018.

Ma noi siamo fatti solo di materia? O siamo molto di più di ciò che cogliamo attraverso il nostro sguardo? Esiste l'[anima](#), quell'anelito vitale che ci muove dall'interno, indipendente dal cervello o dal resto del corpo che può sopravvivere alla [morte fisica](#)? Fino a qualche decennio fa, questi interrogativi erano leciti solo nell'ambito di una riflessione teologica. Oggi, invece, entrano a pieno diritto nelle domande fondamentali della [fisica quantistica](#) che ha iniziato a interessarsi e ad approfondire pionieristicamente questioni come la [coscienza umana](#), l'immortalità dell'anima e la vita dopo la morte.

Coscienza, anima e fisica quantistica

Da qui si dischiude uno scenario nuovo e insolito che mette in luce grandi verità sulla nostra natura multidimensionale. Nell'essenza del nostro corpo fisico siamo costituiti da quanti. Il quanto è pura energia e quindi l'uomo è pura energia. Il suo corpo fisico rappresenta la vibrazione più densa dell'[energia](#). È un involucro che protegge l'essenza dell'energia, ciò che Platone definì Anima, la nostra componente immortale, ma che la scienza è solita indagare con il termine di Coscienza (...)

Stando a ciò, i fisici teorici che da sempre hanno cercato di comprendere e di afferrare la sostanza della realtà fisica, hanno notato che quanto più si spingevano nello studio profondo dell'universo tanto più questo appariva astratto, pura potenzialità, pura coscienza consapevole di sé che s'innalza in onde di vibrazione per dar vita alle particelle, alle persone, alle cose osservabili e a tutto ciò che ci circonda.

Ciò significa che tutto ciò che esiste in natura fa parte della stessa fonte dell'esistenza, di quel campo di informazione integrale che intesse le trame della vita.

La riduzione obbiettiva orchestrata

La coscienza esiste al di fuori degli usuali vincoli dello spazio/tempo e sfugge alla tradizionale comprensione delle leggi della fisica classica. Essa è energia non locale e il suo campo d'azione non va concepito entro i confini del corpo fisico ma al contrario, in modo esteso all'infinito, non esaurendosi a livello dell'interno, ma trovandosi ovunque. Tale principio è ciò che anima le avveniristiche concettualizzazioni di "neurodinamica quantistica" di due scienziati di fama mondiale, lo studioso americano Stuart Hameroff e il fisico inglese [Roger Penrose](#), i quali partendo dalla visione del nostro cervello come di un computer biologico, sostengono che la nostra esperienza di coscienza sia il risultato di vibrazioni quantiche che avvengono nei microtubuli, ovvero strutture intracellulari che collegano i processi neuronali ai processi di auto-organizzazione nella struttura quantica proto-cosciente della realtà. Tale processo è stato definito con il nome di "riduzione obbiettiva orchestrata" (o teoria Orch OR, da orchestrated objective reduction) e spiega come si genererebbe un atto di coscienza sulla base di informazioni quantistiche (...)

L'anima di ognuno di noi è perciò molto più che il prodotto della semplice interazione dei neuroni nel cervello, ma è della stessa composizione vibrazionale dell'universo, una formazione naturale presente fin dall'inizio nella materia che arriva alla sua piena e completa essenza nell'uomo acquistando sempre più ordine e informazione, nell'interazione continua e costante con la sorgente della creazione a cui appartiene. (...)