

Il mosaico del tutto. I nuovi sentieri della scienza moderna.

Silvia Salese

1. Introduzione

La conoscenza non è il possesso della verità ma di un linguaggio coerente.

Antoine de Saint-Exupéry, Taccuini.

Possiamo avere influenza su ciò che accade, sul mondo *là fuori*? Siamo padroni della nostra realtà? E se lo siamo, in quale misura, e a quale livello? Queste e molte altre sono le domande suscitate dalla fisica quantistica e da quella che più generalmente denominiamo *nuova scienza*.

Nella precedente edizione di *Pionieri o emigranti?* ho cercato sinteticamente di descrivere alcuni indirizzi di studio ed alcune scoperte che hanno portato a scontrarsi con una visione insolita della realtà, molto poco oggettiva e molto poco indipendente dal sistema di riferimento nella quale essa è posta.

Da quanto si sa, e man mano che il campo di indagine si fa più profondo, appare evidente che la nuova scienza non offre alcuna risposta, ma che al contrario genera in continuazione nuove domande, prive di senso logico. A meno che, per dissipare le tenebre, non si consideri la dimensione soggettiva della vita, la coscienza immersa in essa e quel campo di informazioni sottili che la permea. È come divertirsi a costruire un *puzzle* del quale non si conosce l'immagine che andrà a comporre. Ognuna delle scoperte che sfiorano dal modello meccanicistico classico, si incastra con altrettante rivelazioni scientifiche che, nuovamente, ci ricordano quanto sia illusoria e limitata la conoscenza dell'essere umano. Ecco allora che, passo dopo passo, si compongono nuove figure, nuovi modelli, nuove forme che ci costringono, quando le nostre abitudini di pensiero non sono ancora così cristallizzate, a porci nuovi interrogativi sulla natura della mente, ad andare, ancora, un pochino più in là.

Per un'indole curiosa, credo, non c'è fine a questa spinta, proprio come Socrate che, rivolgendosi al divino, pregava di poter avvicinarsi alla morte *penetrato nella speranza di trovare nell'aldilà il riposo della conoscenza*.

Senza pretendere di offrire una rassegna esaustiva di questi tasselli del *puzzle*, e senza pretendere ancor meno di averne compreso l'essenza, mi limiterò nel contributo che segue a ricordare brevemente quanto già delineato nella precedente edizione e a tentare di aggiungere

nuove tessere al mosaico. L'immagine del *puzzle* è ancora molto fosca ed incerta, ma chissà come mai sembra già evidenziare una notevole differenza da quella offerta dal modello classico. La creatività, la responsabilità e la speranza, per riassumere, sembrano esserne gli elementi caratterizzanti.

2. Quale intelligenza? Della teoria di Santiago e dintorni

La dissociazione tra coscienza e materia, prodotta dalla dispersione dell'ignoranza, è il rimedio reale ed è la liberazione del veggente.

Yoga Sūtra, 25-II

Innanzitutto, dopo aver compreso che l'osservatore cosciente sia ineliminabile dal processo di conoscenza, occorre trovare una collocazione entro la quale inserirsi, una posizione all'interno del mondo, un criterio che offra la possibilità di pensarsi in relazione all'ambiente circostante.

La buona notizia offerta dalla teoria dei sistemi e dalla complessità è che tutto ciò che esiste è strettamente interconnesso nel microcosmo come nel macrocosmo; quella brutta è che ogni concetto e teoria scientifica è limitata e non idonea a fornire comprensioni complete e definitive di come ciò avvenga. La proprietà della circolarità dei sistemi viventi mostrata da *Maturana* e *Varela*, vale a dire quella particolare caratteristica grazie alla quale ogni sistema partecipa alla produzione e alla trasformazione di altre componenti della rete in cui è inserito, è valida sia per quanto riguarda i più piccoli organismi conosciuti che per ciò che concerne quelli più complessi. Gli studi del chimico *James Lovelock* hanno mostrato infatti che l'atmosfera terrestre è composta da una miscela di gas incredibilmente instabile, ma la cui combinazione può rimanere costante per lunghi periodi di tempo grazie ad un meccanismo noto con il termine di *autoregolazione*.

I sistemi viventi descrivono, nel loro complesso, un ordine stratificato che li connette tutti insieme, come in un diagramma ad albero in cui tutti i livelli interagiscono per sostenere il funzionamento del tutto.

Da un punto di vista ambientale, la Terra è in grado di regolare la sua temperatura, l'atmosfera, la salinità del mare e tutto il resto, proprio come noi siamo in grado di autoregolare il nostro corpo (o almeno, fino ad una soglia oltre alla quale l'unico modo per ristabilire l'ordine non sia l'autodistruzione).

Non è dunque possibile pensare che l'intervento su qualsiasi sistema, da quello ambientale a quello individuale, non abbia un'importante influenza sul suo generale funzionamento. Dunque l'organizzazione del più piccolo dei batteri è, in linea di principio, la medesima di ogni organismo vivente il quale, a sua volta, forma con il batterio un sistema più ampio e complesso.

Secondo diverse e note teorie all'interno della cornice scientifica, l'attività di organizzazione dei sistemi viventi, ad ogni livello in cui si manifesta la vita, è un'attività *mentale*. In questa prospettiva ogni interazione di un organismo vivente con il suo ambiente sarebbe un'interazione cognitiva, mentale appunto. La cognizione, in tal senso, non è considerata una proprietà di cui solo l'essere umano è dotato, ma niente meno che il processo stesso della vita. Facoltà complesse come il ragionamento, emergerebbero come conseguenza di un processo complesso che però non potrebbe che avere inizio molto tempo prima che gli organismi sviluppino un cervello o un sistema nervoso superiore.

Tale è l'ottica, ad esempio, di *Bateson*, che ha inoltre sottolineato che la presenza di processi mentali è evidente non solo in singoli organismi ma anche in sistemi sociali ed ecosistemi. *Maturana*, nel suo tentativo di sviluppare tale cornice, identificò la natura della vita con l'autopoiesi, e la cognizione con il processo della conoscenza.

Un batterio, tanto per fare un esempio, non ha un cervello, ma possiede una mente. Ogni creatura vivente cresce, si rigenera, si sviluppa ed affronta un ciclo di vita grazie alla propria mente la quale, a sua volta, non apparterebbe più ad una categoria diversa da quella della materia, ma rappresenterebbe semplicemente un aspetto o dimensione diversa dello stesso fenomeno della vita.

Questa teoria è nota come *Teoria di Santiago*. Secondo l'ottica di *Maturana* e *Varela*, il cervello altro non sarebbe che una struttura specifica per mezzo della quale agisce questo processo. Analogamente a quanto sottolineato dalla fisica quantistica, essi hanno sottolineato che il mondo materiale non possiede alcuna caratteristica predefinita, e che esso non è affatto indipendente dal processo della cognizione: le caratteristiche del territorio sono generate dall'azione che traccia la mappa. Per mezzo della visione noi non inventiamo la realtà: il modo in cui vediamo e costruiamo schemi attraverso l'infinità di stimoli sensoriali dipende dalla struttura fisica del nostro organismo. Generalmente, proprio come non riusciamo ad accorgerci delle molteplici sfumature che compongono la realtà, non siamo capaci a scorgere molto di ciò che non è presente nei nostri schemi mentali.

Candance Pert, nel film-documentario *What the bleep do we know?*¹, afferma che il cervello vede solo ciò che ritiene possibile, processando e combinando schemi che già risiedono dentro se stessi. A tal proposito ricorda l'affascinante storia dei nativi d'America i quali, all'avvicinarsi delle caravelle di Colombo, non riuscirono a vederle: esse erano talmente diverse da tutto ciò che conoscevano e di cui avevano fatto esperienza, da non poterle percepire se non dopo diverso tempo.

La capacità di astrazione, proprietà fondamentale della coscienza umana, fornisce la chiave per usare rappresentazioni mentali, simboli e informazioni. Tuttavia è errato ritenere che queste siano caratteristiche generali del processo della cognizione comune a tutti i sistemi viventi. Se chiamiamo tavolo quell'asse posto sopra quattro bastoni di legno è perché abbiamo astratto i suoi diversi componenti da una rete di relazioni, ovverosia da un contesto, conferendogli un certo significato. Ecco allora che ogni volta che ci imbattemo in un tavolo, potremo associarlo al significato inerente al contesto e chiamarlo *informazione*. Il problema è che siamo così abituati a compiere queste astrazioni che abbiamo la tendenza a ritenere che il significato risieda nell'informazione, invece che nel contesto da cui è stata estratta².

3. Portatori di luce e coerenza

E sentii la mia vita confusa col gran tutto.

Giovanni Pascoli

Lo scienziato tedesco *Fritz-Albert Popp*, fin dall'inizio della sua carriera, manifestò la sua passione per la luce divertendosi a sperimentare cosa accadeva quando si eccitano alcuni composti chimici con la luce ultravioletta; mai però avrebbe potuto prevedere quale strana proprietà avrebbe mostrato il benzo[e]pirene³. Nelle sue osservazioni, il benzo[e]pirene ha mostrato a *Popp* un comportamento che ricorda la nostra memoria, quando travisa completamente un fatto per restituirlo alla mente in modo differente, talvolta caotico, talvolta distorto: esso assorbe la luce e la ri-emette ad una frequenza completamente diversa.

¹ Il film, scritto da *William Arntz*, *Betsy Chasse* e *Matthew Hoffman*, realizzato nel 2004, raccoglie una serie di interviste a vari scienziati, tra i quali *Candance Pert*, sulla natura della materia e della mente. Per maggiori informazioni si veda il sito www.whatthebleep.com.

² *F. Capra*, *La rete della vita*, Superbur Scienza, Milano, 2001.

³ Il benzo[e]pirene è un idrocarburo dall'azione cancerogena utilizzato nello studio di tumori. Non a caso è meglio conosciuto come il prodotto del fumo di sigaretta e dello scarico del motore Diesel.

Le ricerche di *Popp* proseguirono allora prendendo al vaglio decine di sostanze chimiche, tra le quali diverse cancerogene, e dopo breve tempo arrivò a predire che tutte queste ultime, come il benzo[e]pirene, assorbono la luce UV e ne cambiano la frequenza. Inoltre, ognuno dei cancerogeni reagisce alla luce solamente ad una specifica lunghezza d'onda, quella di 380 nanometri. Il noto fenomeno della *foto-riparazione* in biologia testimonia che se si danneggia una cellula con la luce UV fino a distruggerla fino al 99%, il danno può essere riparato velocemente illuminando la cellula con la stessa lunghezza d'onda, ma con un'intensità più bassa. Nel caso di persone malate di xeroderma pigmentoso infatti, la morte è dovuta dal fatto che il loro sistema di foto-riparazione non funziona, e così si ritrovano prive di mezzi per potersi riparare dai danni solari.

Quando scoprì che la foto-riparazione funziona nel modo più efficiente quando la lunghezza d'onda è di 380 nanometri (e cioè la stessa alla quale i composti cancerogeni reagiscono rimescolando le frequenze), *Popp* pensò che un composto cancerogeno causa il cancro proprio perché blocca permanentemente questa luce, rimescolandola in maniera tale che la foto-riparazione non possa più funzionare. La sua teoria, anche allorquando venne presentata, fu considerata inattaccabile e coerente, tranne che per un particolare: *Popp* era convinto che una debole luce di 380 nanometri venisse in qualche modo prodotta dal corpo, aspetto necessario per postulare la formazione di nuclei cancerogeni all'interno dell'organismo umano.

Per dimostrare la fondatezza dell'ipotesi di *Popp*, l'allora dottorando *Bernhard Ruth* costruì un apparecchio simile ad un rilevatore di raggi X che permetteva di contare la luce, fotone per fotone. L'apparecchio (chiamato EMI 9588QA) era dotato di una straordinaria sensibilità, e nel giro di poco tempo mostrò a *Popp* e allo stesso *Ruth* che, indipendentemente dalla fotosintesi, comuni piantine di patate registravano una forte intensità di luce coerente.

Come già esplicitato nella scorsa edizione, la coerenza in fisica indica una condizione in cui le particelle subatomiche sono capaci di cooperare, concatenate da bande di campi elettromagnetici comuni. Esse si trovano ad agire così come un'unica grande particella, e se qualcosa viene fatto ad una delle particelle, questo si ripercuoterà su tutte le altre.

Come nel caso della teoria di *Hameroff* e *Penrose* (come vedremo), secondo la quale fenomeni di coerenza quantistica potrebbero verificarsi nell'ambiente caldo, umido e disordinato della cellula nervosa e non nel consueto ambiente freddo dei superconduttori o dei superfluidi, anche nelle osservazioni di *Popp* tale coerenza era presente in analoghe condizioni, ovvero quelle calde e disordinate delle piante viventi.

Una volta constatato che ogni organismo vivente emette una debole radiazione luminosa, *Popp* scoprì che tale luminescenza era sempre più forte all'inizio dell'esperimento e che poi

decadeva fino a raggiungere un livello stabile di emissione di energia. Si è dunque supposta la capacità, da parte dell'organismo, di immagazzinare luce, in aggiunta al fatto che la caratteristica forma a doppia elica allungata della macromolecola di DNA lo renderebbe un'ottima antenna per la ricetrasmissione di onde elettromagnetiche.

In effetti, il DNA, sottoposto a radiazioni elettromagnetiche, si comporta come quello che in fisica è definito *oscillatore armonico*. La misura dell'efficienza di tali dispositivi è detta qualità di risonanza, ed è tanto maggiore quanto minore è la perdita di energia, espressa appunto con le oscillazioni, nel tempo dopo averla ricevuta (si pensi al pendolo). Il DNA risulterebbe essere, in questo, di gran lunga superiore agli oscillatori realizzati in laboratorio. In tal senso il DNA si comporterebbe come un superconduttore ⁴, ma alle normali temperature corporee. Tale comportamento si esplica anche nei confronti di quel particolare insieme di onde elettromagnetiche che noi chiamiamo luce. Nello specifico, infatti, la frequenza di oscillazione del DNA è di 150 MHz più tutte le sue armoniche, tra cui rientra anche la luce visibile ⁵.

Se è vero che i fotoni dirigono i processi del corpo *come un direttore d'orchestra che avvia ogni singolo strumento nel sonoro collettivo* (McTaggart, 2002), diventa allora un pò più chiaro (per le menti *scientifiche*, non certo per chi si affida alle scienze tradizionali che dicono le stesse cose da millenni) come mai l'ingestione di cibi morti, conservati, denaturalizzati conduce a seri danni alla salute e come mai cibi vivi, freschi e ricchi di quei fotoni di cui stiamo parlando siano una panacea per il fisico e un'eccellente prevenzione per ogni forma di malattia e degenerazione precoce dell'organismo. Le onde elettromagnetiche presenti negli alimenti, infatti, devono essere in qualche modo immagazzinate e trasformate in quell'energia (o spettro di frequenze elettromagnetiche), che diventa la forza traente per tutte le molecole del corpo.

Ma questa energia può essere vista in qualche modo (che non contempi le colorate visioni di alcuni fautori della *New Age*)?

Popp ha mostrato che sì, lo è, sempre grazie al supporto di attrezzature adeguate ed ambienti idonei per il caso. Per i suoi esperimenti utilizzò una stanza buia, in cui solo pochissimi fotoni potevano essere rivelati ogni minuto, ed in essa misurò la loro emissione proveniente da soggetti sani e da determinate, piccole, parti del corpo degli stessi, come le mani. Quello che scoprì, nel caso di persone sane, è che l'emissione di luce seguiva determinate configurazioni, secondo ritmi biologici che si ripetevano in maniera uguale ad intervalli di giorni precisi. Nel caso di persone malate di cancro, invece, osservò che tali periodi naturali e la coerenza delle

⁴ Ovvero quei materiali che, a temperature prossime allo 0 assoluto (-273°C), sono in grado di condurre energia con dissipazione pressoché nulla.

⁵ Per ragioni di spazio, e per non andare completamente al di là dell'argomento trattato, invito il lettore interessato all'argomento a prendere visione di *R. Dawkins, The Selfish Gene*, Oxford University Press, Oxford, 1982.

emissioni, erano andati perduti: la loro luce andava letteralmente spegnendosi. Ancora, nel caso di persone malate di sclerosi multipla, veniva osservato l'opposto: essi assorbivano così tanta luce da inibire le cellule dal compiere il loro lavoro. Troppa armonia cooperativa impedisce la flessibilità e l'individualità, in quanto la coerenza perfetta risiede in uno stato compreso tra il caos e l'ordine.

L'ipotesi di *Popp* è che le emissioni di fotoni contengano il segreto della salute e dell'infermità. In un esperimento osservò che i fotoni emessi dalle uova di galline ruspanti sono molto più coerenti di quelle delle galline di allevamento, e che in generale la medesima proprietà veniva mostrata da ogni cibo fresco e salutare, in contrapposizione a quelli trattati chimicamente. Le piante selvatiche possiedono infatti venti volte più fotoni di quelli provenienti da colture convenzionali, ed hanno più del doppio di quanti di luce di culture biologiche.

Scrive *McTaggart*:

la buona salute è uno stato di comunicazione subatomica perfetta, e la cattiva salute è uno stato in cui la comunicazione si rompe. Siamo malati quando le nostre onde non sono in comunicazione".

Come nelle migliori famiglie universitarie, *Popp* venne osteggiato, criticato ed espulso dalla comunità scientifica. Solo dopo diversi anni, con la collaborazione di quegli studiosi che avrebbero creato in seguito l'*International Institute of Biophysics*⁶, riuscì a farsi riascoltare, e a portare avanti il lavoro iniziato.

Popp e colleghi ricominciarono la sperimentazione sulla misurazione dell'emissione di fotoni in alcuni organismi viventi della stessa specie, incominciando con *Daphnia*, una pulce d'acqua. I test con i fotomoltiplicatori mostrarono una qualità sorprendente di queste pulci, vale a dire che esse assorbono l'una dall'altra la luce che emettono. Lo stesso venne osservato nel caso di altri pesci e batteri: delle vere e proprie *spugne* di luce. Fu allora che *Popp* si rese conto che le onde di risonanza non vengono usate solo per comunicare nel corpo, ma anche tra i diversi esseri viventi. Questo scambio potrebbe spiegare il segreto di come pesci ed uccelli riescano a creare coordinazioni perfette tra loro in movimento (si pensi agli stormi o a quei banchi di pesci in cui si osserva un cambiamento istantaneo e coordinato della rotta di tutti i componenti).

Molti esperimenti sulla capacità degli animali di ritornare in un luogo abituale dimostrano che questa non ha alcuna connessione con il seguire piste comuni, ma rivelano al contrario una comunicazione silenziosa, che agisce come un elastico invisibile, anche quando le distanze sono chilometriche⁷.

⁶ Per maggiori informazioni, si visiti il sito dell'Istituto <http://www.lifescientists.de/>.

⁷ Si vedano, a tal proposito, gli studi effettuati dal biologo Rupert Sheldrake (www.sheldrake.org)

Ma allora può essere possibile che i fotoni emessi da alcune persone, da alcuni animali o vegetali possano ristabilire e correggere le informazioni presenti in una persona malata? Tendenzialmente, se alcune delle sostanze chimiche cancerogene, ad esempio, possono alterare l'emissione di biofotoni nel corpo, allora è possibile che altre siano in grado di ripristinare una comunicazione migliore. *Popp* e colleghi iniziarono allora a sperimentare gli effetti dell'esposizione ad una lampada che emette raggi UV su pazienti affetti da specifiche patologie. Nel caso di una persona che soffriva di psoriasi ad entrambe le braccia, venne trattata in questo modo una piccola porzione malata del suo braccio destro ed un'altrettanto piccola zona relativamente sana. È stata misurata l'emissione di biofotoni rispettivamente prima del trattamento (A), a cinque minuti dal trattamento (B) e dopo un'ora dal trattamento stesso (C) ⁸.

I risultati hanno mostrato dei cambiamenti dell'ordine del 5%, una percentuale dunque statisticamente significativa che conferma l'esistenza di un nuovo metodo di osservazione e studio della malattia in termini di biofotoni.

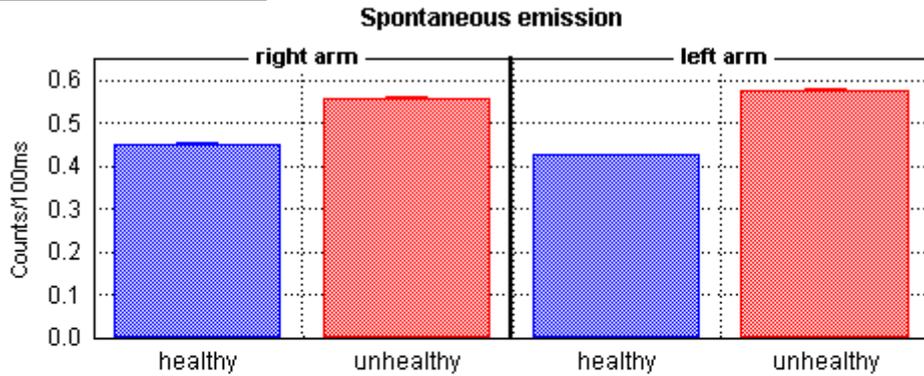
L'omeopatia è un altro esempio di assorbimento di luce. Essa si basa sul principio che le informazioni contenute in una sostanza possono avere un effetto sul corpo molto diverso a seconda della diluizione con la quale essa viene assunta. Se ad esempio un estratto vegetale ad alta concentrazione può causare l'orticaria sul corpo, esso può al contrario guarire da essa se usato in forma estremamente diluita. Se una particolare frequenza nel corpo può produrre determinati sintomi, ne consegue che l'alta diluizione di una sostanza che produce gli stessi sintomi trasporta ancora le stesse oscillazioni, per cui una segnalazione omeopatica opportuna può attrarre e poi assorbire le oscillazioni non corrette, permettendo all'organismo di tornare ad un livello normale.

Popp ha pensato inoltre che la segnalazione elettromagnetica delle molecole potesse anche spiegare l'efficacia dell'agopuntura cinese. Il sistema di meridiani potrebbe funzionare come una guida d'onda, trasmettendo una peculiare energia corporea a zone specifiche. Diversi studi, d'altronde, hanno già dimostrato che molti punti dell'agopuntura hanno una resistenza elettrica molto ridotta in confronto alle zone della pelle circostante ad essi, e che alcuni tipi di endorfine antidolorifiche, oltre al cortisolo steroideo, vengono rilasciati attraverso il corpo quando i punti vengono stimolati a bassa frequenza.

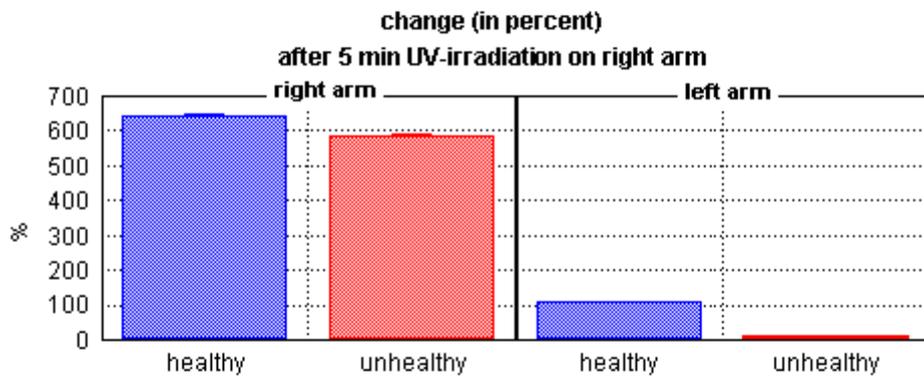
⁸ Il grafico è tratto dal sito dell'*International Institute of Biophysics* (studio condotto da *Sophie Cohen, Fritz-Albert Popp* e *Yu Yan*): <http://www.lifescientists.de/publication/pub2003-04-1.htm>. Si veda la figura nel riquadro alla pagina successiva.

Box 1. - Nonlocal effects of biophoton emission from the human body.

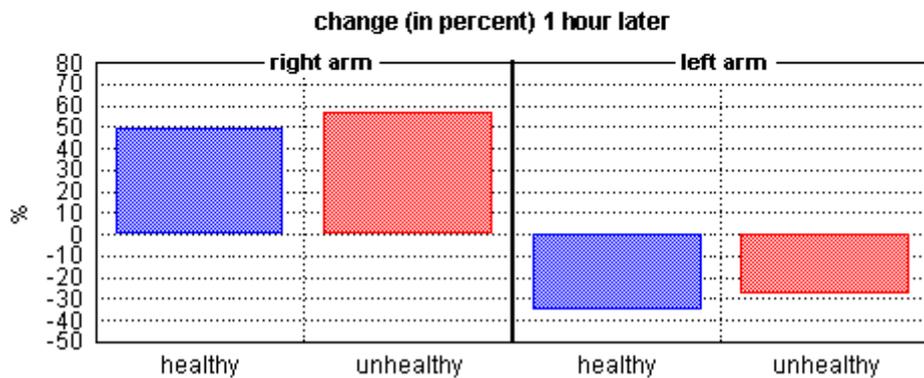
1: before treatment



2: immediately after treatment



3: one hour after treatment



Dunque luci ed ombre (letteralmente), si riaffacciano sulla scena scientifica, in questo caso, come proprietà biologiche intrinseche dei sistemi viventi e come utile metro di misura di sanità e malattia. Ma molto altro cuoce nel calderone.

4. Il messaggio dall'acqua e le fotografie di Masaru Emoto

E ancora più profondo è il senso della favola di Narciso, che non potendo afferrare la tormentosa, dolce immagine che vedeva nella fonte vi si immerse e annegò.

Ma quella stessa immagine anche noi la vediamo in tutti i fiumi e oceani. È l'immagine dell'inafferrabile fantasma della vita, e questa è la chiave di tutto.

Hermann Melville, *Moby Dick*.

Il lavoro del ricercatore giapponese *Masaru Emoto* sulla natura dell'acqua offre l'ennesima evidenza di come non siano solo le condizioni fisiche dell'ambiente a giocare un ruolo primario nella modificazione degli elementi, ma come intervengano anche tipi di informazione decisamente più sottili. In questo caso ad evidenziare le condizioni e gli aspetti di come ciò possa avvenire, è stata la forma cristallina assunta dall'*acqua congelata*, dove un cristallo, per definizione, è una sostanza solida con atomi e molecole disposte in modo ordinato.

Attraverso l'uso di semplice acqua, sottoposta ad elementi decisamente inusuali come musica o parole, *Emoto* ha mostrato come un'infinita varietà di forme e strutture dei suoi cristalli dipendessero proprio da tali elementi. Il ricercatore giapponese si è ispirato al modello di acqua *clustered* del biologo nutrizionista *Lee Lorenzen*, vale a dire alla struttura dell'acqua ad anello che consente un immagazzinamento di informazioni che agiscono sulla forma assunta dal cristallo. Il lavoro di *Lorenzen* che lo ha preceduto, infatti, aveva mostrato che le acque di sorgenti riconosciute come curative contenevano al loro interno dei *clusters* naturali. Occorre dire che ogni molecola d'acqua, grazie alla sua configurazione, può agire come un dipolo, ovvero come un'antenna ricevente o trasmittente. Fino a quando gli atomi possono oscillare liberamente nella loro struttura cristallina, si dispongono fra loro con precise angolature, che a loro volta dipendono dai portatori di carica della molecola. Molte di esse si dispongono in *cluster* che dunque permettono all'acqua di immagazzinare informazioni (ovvero uno specifico campo di oscillazione elettromagnetico) e di liberare a sua volta questa codificazione.

Come hanno mostrato *Gilman* dell'*Università del Texas Southwestern Medical Center* e *Rodbell* del *National Institute of Environmental Health Sciences*, le cellule del corpo umano comunicano tra loro attraverso segnali radio. *Lorenzen* ed altri, a questo proposito, hanno mostrato che il passaggio di questi segnali è facilitato dall'acqua *cluster*, presente nelle cellule di tutti gli esseri viventi.

Tornando ad *Emoto*, che iniziò i suoi esperimenti nel 1994, si può dire che sia riuscito a documentare la capacità dell'acqua di rispondere a segnali sottili dell'ambiente circostante, con

semplici fotografie di cristalli ⁹. Come già accennato, la sua tecnica è consistita nel congelare piccole gocce d'acqua che, una volta cristallizzate, venivano esaminate con un microscopio a spettro oscuro con capacità fotografiche. Non potendo replicare perfettamente due volte la stessa fotografia del cristallo, *Emoto* e collaboratori sono stati costretti a scattare moltissime istantanee per dare agli esperimenti una certa rilevanza scientifica, circa 10.000 in quattro anni e mezzo. *Emoto* ha analizzato al microscopio e fotografato i cristalli che si formano durante il congelamento di diversi tipi d'acqua, come quella del rubinetto di diverse città del mondo e quella proveniente da sorgenti, laghi, paludi e ghiacciai sia del Giappone sia di varie altre parti del pianeta. I risultati di questa prima *tranche* di esperimenti mostrava chiaramente che l'acqua pura di una sorgente di montagna mostrava una chiara armonia e simmetria nel disegno dei propri modelli cristallini, mentre l'acqua tossica e inquinata delle zone industriali, come quella stagnante nelle tubazioni e nelle dighe, mostravano al contrario una definitiva distorsione e una formazione casuale delle strutture cristalline.

Sul sito web di *Emoto* ¹⁰ si può vedere il cristallo di una goccia d'acqua del lago Biwako, il cui inquinamento peggiora di anno in anno. Da molti anni la Prefettura del paese di Shiga si sforza di fare campagne pubbliche contro l'uso di detersivi chimici, senza risultato, e la sua acqua sembra parlare chiaro: il suo cristallo è disarmonico, senza simmetrie e con ampi spazi vuoti. Nel caso di un cristallo proveniente dall'acqua di una città adagiata su un altopiano montuoso di circa 600 metri sul livello del mare, si può invece osservare che la sua struttura è solidale al centro e si ramifica armoniosamente, senza lasciare alcuno spazio vuoto.

Ispirato dalla recente popolarità della terapia musicale, e dai risultati che essa sembra sortire sulla psiche umana, *Emoto* decise di sperimentare gli effetti di vari generi di musica su goccioline di acqua distillata, la quale possiede una struttura cristallina semplice e con il minor numero di impurità. Inizialmente sono state fatte le fotografie all'acqua distillata di base e poi ai cristalli sottoposti alla *terapia* così strutturata: l'acqua veniva posta tra due casse acustiche che emettevano la musica a volume medio; il fondo di bottiglia veniva fatto riposare tutta la notte e il giorno successivo, dopo la cristallizzazione, venivano scattate le foto.

Una forma caotica e mal strutturata era il risultato di qualche ora di musica *heavy metal*, per suo genere molto dura e stridente, mentre nel caso in cui l'acqua è stata sottoposta alla

⁹ *Semplici* per modo di dire ..., prima di riuscire a scattare la prima fotografia ben fatta, ci vollero diversi mesi e qualche migliaio di rullini fotografici. Le fotografie dei cristalli, infatti diventano possibili solo se sono presenti alcune condizioni, come la giusta temperatura del congelatore, il giusto tempo di raffreddamento, la temperatura esatta del frigorifero, l'ingrandimento corretto dell'osservazione microscopica, dipendendo per questo dal tipo di illuminazione dell'oggetto e dal diaframma dell'obiettivo. Per non parlare del fatto che la maggior parte delle persone resiste solo mezz'ora al massimo a scattare fotografie in una cella tarata a meno 5⁰ C sotto zero. Non proprio uno scherzo ...

¹⁰ <http://www.hado.net/>.

Pastorale di *Beethoven*, un pezzo molto gioioso e armonico, il cristallo mostrava ordine e simmetria.

Ma le sorprese non erano finite qui. Dato che i cristalli avevano avuto reazioni inaspettate quando sottoposti alla musica, i ricercatori si chiesero quali effetti potessero mai sortire delle parole, nello specifico scritte a macchina ed incollate sul contenitore di acqua distillata. I campioni di acqua distillata furono divisi in due, e su un contenitore fu incollata un'etichetta con scritto *mi fai soffrire, ti ucciderò*, e all'altra un'etichetta con la scritta *grazie*. Dopo un'intera notte, e senza che fossero state date informazioni al gruppo di sperimentazione, i cristalli fotografati mostravano notevoli differenze uno dall'altro, risultati successivamente confermati dalla ripetizione degli esperimenti: nel primo caso la configurazione era disordinata, esteticamente sgradevole, mentre nel secondo caso si ritrovava la struttura armonica tipica di un bel cristallo. Le medesime parole, scritte in lingue diverse dal giapponese, portavano grosso modo alle stesse forme, anche se con lievi differenze. Gli Autori riferiscono che questo dovrebbe essere dovuto al fatto che, nelle varie lingue, le parole hanno connotazioni leggermente diverse¹¹. Dunque le parole hanno un'influenza profonda sui cristalli di acqua. D'altronde questo potere è riconosciuto da un bel pò di tempo per quanto riguarda l'essere umano, ma certo nessuno può quantificare quanto esse agiscano sul nostro organismo, costituito, tra l'altro, da circa il 70% di acqua...

C'è ragione di credere, ancora una volta, che ogni tipo di espressione psichica, come ogni oggetto materiale, sia portatore di vari livelli di informazione, più o meno sottile, captati in questo caso dall'acqua.

I cristalli cambiano anche se esposti a fotografie, estratti naturali, nomi di persone note (e tristemente note). HADO, secondo la definizione classica, sta ad indicare la debole onda vibratoria emessa dagli elettroni nel loro orbitare attorno al nucleo atomico. Secondo quanto detto a proposito della fisica atomica, le particelle elementari come gli elettroni non hanno regolarità, in quanto esse cambiano a seconda del modo in cui l'osservatore vede le cose. In questo senso HADO è l'unità minima di energia visibile, posseduta anche dal suono o dall'elettricità, catturata dagli esperimenti sui cristalli.

Come *Jahn* e *Dunne* hanno mostrato a *Princeton* (come vedremo in seguito), la coscienza umana ha un sorprendente effetto su quella che viene considerata *materia* (nei loro esperimenti, su dispositivi ad andamento casuale). Nel caso di una cittadina colpita da un terremoto, sembrava che l'acqua avesse assorbito il panico delle persone spaventate; ancora, da alcune varianti

¹¹ Rimando il lettore interessato all'argomento al sito del Dr. *Emoto* <http://www.hado.net/>; molte immagini, coperte da *copyright*, sono presenti in numerosi siti italiani ed internazionali. Si veda, a titolo di esempio, il sito <http://www.progettoterapia.it/mexacqua.htm>.

dell'esperimento, *Emoto* ha constatato che l'acqua cambia configurazione anche quando le si indirizzano dei pensieri da molto lontano (anche in questo caso, la variante ricorda ciò che è accaduto a *Princeton* negli esperimenti di *Remote Perception*).

Varrebbe la pena di portare a nuovi sviluppi queste ricerche e di trovare il filo sottile che, intuitivamente, sembra legarle l'una con l'altra.

5. Superposizioni e possibilità multiple nei neuroni? La teoria Orch-Or

Fai uno sforzo per capire cosa significa: lo stesso oggetto sta in due luoghi diversi contemporaneamente.

Nella quotidianità le persone si annoiano delle cose, pensano al pranzo, e alle altre faccende come se non succedesse nulla di incredibile.

Però, questa incredibile magia, è presente davanti ai loro occhi...

Jeffrey Satinover, in *What the bleep do we know?*

Nella prima edizione del libro avevo cercato di riassumere l'assunto cardine di due differenti teorie le quali, da un certo punto di vista, potrebbero essere illuminanti nell'offrire una visione *immaginativa* di come potrebbe funzionare il nostro cervello. Entrambe sembrano interessanti, se non solo per il fatto che tentano di trovare un collegamento tra le inquietanti proprietà della materia e il nostro modo di percepirla.

La prima di queste è chiamata *Orchestrated Objective-Reduction*, di *Stuart Hameroff* e *Roger Penrose*, e poggia su quello strano meccanismo chiamato *superposizione quantica*. Nel mondo quantistico una particella che noi consideriamo solida esiste in realtà in un'estesa onda di possibili localizzazioni tutte presenti nello stesso tempo. Nell'istante in cui si guarda tale particella, essa assume immediatamente una delle possibili posizioni: essa di fatto può occupare due o più posizioni contemporaneamente, e quando viene osservata *collassa* a favore di una sola di queste. Qualcosa di analogo pare possa avvenire anche nei nostri neuroni. In che modo questo sia possibile è descritto appunto dal modello *Orchestrated Objective-Reduction* (riduzione oggettiva orchestrata), il quale prese vita dagli studi di *Hameroff* - professore al Dipartimento di Anestesiologia e Psicologia e direttore del Centro per gli Studi sulla Coscienza - sulla perdita di coscienza. *Hameroff* partì dall'ipotesi che le sostanze usate per l'anestesia totale agissero all'interno dei microtubuli cerebrali; i microtubuli, considerati fino a non molto tempo fa semplici costituenti del citoscheletro, sono in realtà responsabili di importanti funzioni come la propagazione dei segnali (enzimi e neurotrasmettitori) e la regolazione delle sinapsi. Queste

strutture, ad essere più precisi, sono delle formazioni cilindriche costituite da subunità assemblate, i *dimeri di tubulina*, sistemati come reticoli bidimensionali arrotolati. L'ipotesi da lui sostenuta è che la perdita di coscienza sia causata dal fatto che gli anestetici interagiscono con le forze di interazione debole nei dimeri ed interferiscono con i passaggi di elettroni, condizione che inibisce lo stato necessario per l'esperienza cosciente. Essendo dunque eliminata con l'impiego degli anestetici, la coscienza, secondo tale modello, deve essere per forza correlata con l'attività elettrica dei microtubuli, che risulterebbero esserne quindi la sede.

Insieme a *Penrose*, fisico e matematico dell'Università di Oxford, la tesi fu ampliata mutuando direttamente dalla fisica quantistica alcune tracce con le quali interpretare i processi cognitivi. Nello specifico, il modello sviluppato dai due studiosi descrive come i dimeri di tubulina sarebbero in grado di mantenere una sovrapposizione quantica *coerente* fino al raggiungimento di una soglia correlata alla gravità quantistica, la quale determinerebbe il collasso della funzione d'onda. La caratteristica di una condizione di sovrapposizione è che, finché permane, i diversi stati sono combinati tra loro in modo da mantenere tutti la stessa forma, spostandosi nello spazio a velocità enormi; la coerenza in fisica indica infatti una condizione in cui le particelle subatomiche sono capaci di cooperare, concatenate da bande di campi elettromagnetici comuni. Esse si trovano ad agire così come un'*unica* grande particella.

Il raggiungimento dello stato di massima eccitazione coerente determinerebbe secondo gli studiosi il passaggio dallo stato di precoscienza a quello di coscienza; il flusso di coscienza allora emergerebbe come il risultato della somma di singoli eventi di collasso (momenti di coscienza) inizialmente sovrapposti nei dimeri dei nostri neuroni.

Il fattore *OR*, spiega *Penrose*, è una proprietà intrinseca dello spazio-tempo: partendo dalla teoria della relatività generale, infatti, la massa è intesa come curvatura della dimensione spazio-temporale. L'ipotesi del modello vuole che la separazione della massa dalla superposizione quantica equivalga alla simultanea curvatura spazio-temporale in direzioni opposte, alla generazione di bolle sovrapposte: livelli multipli di diverse realtà. *Penrose* concepisce queste bolle come stati instabili, con un livello critico di separazione che, una volta raggiunto, porta alla loro istantanea riduzione in stati classici divisi. La soglia critica di tale divisione è correlata alla gravità quantica dal principio di *indeterminazione*; ne consegue che il tempo in cui un sistema permarrà in uno stato sovrapposto isolato sarà *inversamente proporzionale* alla massa del sistema che permane in questa posizione. Tanto maggiore sarà la massa, tanto minore il tempo prima del collasso.

Riprendendo un esempio degli stessi due studiosi, i macrosistemi sovrapposti (come quello in cui si troverebbe l'ipotetico *gatto di Schrödinger*) collasserebbero in 10^{-37} secondi

(decisamente troppo rapido per poter essere notato), mentre un atomo isolato impiegherebbe 10^6 anni. Ogni momento di esperienza conscia (ogni evento OR) nascerebbe allora dalla selezione di un particolare stato classico della tubulina, che si stima debba accadere ogni circa 25 millisecondi.

Pensiamo al modello nel contesto di un compito cognitivo, come il processo di riconoscimento di un volto familiare.

Si tratta di Amy, Betty o Carol? Tutte le possibilità possono sovrapporsi in una computazione quantica. Per esempio durante 25 msec del processo preconscious, la computazione quantica accade con l'informazione (Amy, Betty o Carol) in forma di "qubits", stati sovrapposti dell'automatismo del microtubulo. Come viene raggiunta la soglia per la riduzione oggettiva, i qubits della tubulina sovrapposti si riducono (collassano) in stati definiti, diventando bits. Adesso puoi riconoscere Carol come la selezione di una particolare geometria di esperienza! (ci sono molte più di tre possibilità, infatti un numero astronomicamente alto di possibilità possono essere sovrapposte nella computazione quantica dei microtubuli). [S. Hameroff, 1998, pagg. 119-127 - mia traduzione]

Lo stesso accade, secondo il modello, quando dobbiamo scegliere tra possibili opzioni: gamberetti, pasta o sushi?

Porre come fondamento del corso della coscienza la globalizzazione della coerenza tra i tubuli, inoltre, renderebbe conto del fatto che il processo cosciente non possa mai essere il frutto dell'attivazione di *una sola area* cerebrale, ma debba per forza essere il risultato dell'azione *concertata* dei microtubuli che coinvolge tutto il cervello nel suo insieme; questo, agendo attraverso una rete di sistemi interconnessi, controllerebbe così ogni attività, il che risolverebbe il problema dell'unitarietà della coscienza ¹².

Anche *Kunio Yasue*, fisico giapponese dell'Istituto di Ricerca per l'Informazione e la Scienza dell'Università di Okayama, pensa che il cervello possa nascondere processi quantistici al suo interno, i quali potrebbero aiutare a risolvere il problema della coscienza e della cognizione. Con *Mari Jibu* del dipartimento di anesthesiologia della stessa Università, spiega in *Quantum Brain Dynamics* come la memoria possa essere intesa come un'emissione coerente di segnali dal campo quantistico. I due Autori prendono in considerazione proprio la continua attività del *vuoto* quantistico e la continua emissione di segnali e fotoni evanescenti; questi

¹² L'aspetto forse più problematico di questo modello risiede nel fatto che per raggiungere uno stato di coerenza sarebbe necessario un ambiente estremamente freddo, di pochi gradi al di sopra dello zero assoluto (per evitare l'interferenza dovuta al rumore termico), al fine di ottenere una distribuzione energetica come quella del laser; naturalmente questo ambiente non rispecchia quello umido e caldo delle nostre cellule che quindi, in questo senso, si presenta decisamente *disordinato*. Il problema è stato affrontato da *Penrose* prendendo in considerazione la teoria di *Frohlich* sulle vibrazioni quantiche coerenti delle biomolecole in cellule vive, fenomeno che mostra la possibilità che un fenomeno di superconduttività possa esistere alla temperatura del cervello. Si veda anche a questo proposito *S. Hameroff, Cytoplasmatic Gel States and Ordered Water – Possible Roles in Biological Quantum Coherence*, Proceedings of the 2nd Water Sciences Symposium, Dallas, Tx, 1996, anche su http://www.consciousness.arizona.edu/hameroff/Pen-Ham/Water_paper/The%20Water%20Paper.htm.

renderebbero conto del fatto che il substrato fisico della coscienza emerga proprio come proprietà di tale attività, e che la memoria a lungo termine sia un insieme di informazioni d'onda provenienti da essa ¹³.

Tutto questo accosta sempre più l'osservatore, e il suo funzionamento cerebrale, al fenomeno osservato, *compenstrandoli*. Le implicazioni filosofiche, come vedremo, sono molteplici, così come variegata sono le domande che suscitano. Senza dimenticare la più suggestiva proprietà di un sistema quantistico: l'indeterminazione.

6. Ologrammi e illusioni percettive

Pare un assurdo, eppure è esattamente vero, che, tutto il reale essendo un nulla, non v'è altro di reale né altro di sostanza al mondo che le illusioni.

Giacomo Leopardi, *Zibaldone*.

La seconda delle teorie sul funzionamento cerebrale presa in considerazione già nella scorsa edizione è quella del cervello ologrammatico di *Karl Pribram*. Per chi si interessa, tra il resto, della visione della realtà secondo molte tradizioni orientali ed occidentali, i punti di collegamento con questo studio sono sbalorditivi. Finalmente, se non ci siamo sognati tutto nei millenni, potrebbe aprirsi una porta verso la comprensione del perché i microscopi dicano che la materia sia evanescente, mentre noi continuiamo a percepirne (ahimè) l'aspetto grossolano.

Gli studi neurofisiologici condotti da *Pribram* al Dipartimento di Psicologia dell'Università di Stanford erano volti alla comprensione degli specifici indirizzi cerebrali delle funzioni cognitive; tutti, tuttavia, si scontravano con il fatto che l'effettiva elaborazione delle informazioni non sembrava poter essere ridotta al funzionamento dei singoli neuroni. Nel caso della visione, i grandi passi avanti compiuti sembravano essere dovuti al fatto che ci fosse un momento intermedio in cui un altro, differente processo percettivo, sintetizzava la complessità delle informazioni ad un livello più alto in punti e linee. La versione più accettata e condivisa

¹³ *Yasue* prende in considerazione la *teoria quantistica del campo (Quantum Field Theory, QFT)*, formulata negli anni '60 dal fisico *Hiroshi Umezawa*. Per approfondimenti si veda *M. Jibu, K. Yasue, Quantum Brain Dynamics: An Introduction*, Amsterdam, John Benjamins, 1995; *K. Yasue, Quantum Monadology, Toward a Science of Consciousness III – The Third Tucson Discussions and Debates*, Cumberland, MIT Press, 1999, anche su <http://cognet.mit.edu/posters/TUCSON3/Yasue.html>; per una breve esposizione della teoria si veda *Scaruffi, Book review of Kunio Yasue* a <http://www.thymos.com/mind/yasue.html>.

fino a non molto tempo fa riguardo alla percezione visiva voleva che questa avvenisse grazie alla messa a fuoco degli oggetti da parte del sistema sensoriale deputato a questo compito, riproducendone poi le caratteristiche a livello corticale ed inviando quindi l'informazione all'area visiva primaria. A ben vedere proprio come se si avesse una macchina fotografica interna che riproduce fedelmente le caratteristiche del mondo esterno di cui facciamo esperienza. Poco romantico, ma accettabile fino ad oggi.

Il problema rispetto a questo modello è che gli esperimenti di *Pribram* e quelli di *Karl Lashley* prima di lui, hanno mostrato che anche danneggiando quasi completamente tutto il nervo ottico di un animale non si compromette in modo evidente la sua capacità di vedere ciò che sta facendo. Una piccola porzione rimasta inalterata del tratto ottico, infatti, basta per ricostruire l'intera informazione visiva; dunque, in maniera discordante da quanto detto sulla macchina fotografica, che dovrebbe essere completa in ogni sua parte per poter fornire immagini chiare e coerenti.

Sul finire degli anni '50 *Pribram* si imbattè nell'*olografia ottica*, tecnologia messa a punto da *Dennis Gabor* che gli valse il premio Nobel per la fisica. Il principio su cui si fonda l'olografia è quello dell'interferenza, fenomeno che si genera quando le onde si sovrappongono le une con le altre. Semplificando, se si proietta su un oggetto un fascio di luce laser, grazie al supporto di una serie di specchi è possibile ottenere l'impressione dell'oggetto su una pellicola bidimensionale, la quale permetterà di ricavarne un'immagine virtuale: basterà infatti illuminare tale pellicola in un qualsiasi suo punto per ottenere la proiezione dell'oggetto originario tridimensionale, esaminabile quindi sotto qualsiasi angolazione e prospettiva. Ogni più piccola parte della pellicola contiene, dunque, tutte le informazioni codificate dell'oggetto stesso (vedi il riquadro alla pagina seguente).

La matematica utilizzata da Gabor per la descrizione dell'olografia ottica si basa su una serie di equazioni di calcolo note come *trasformate di Fourier*. Queste equazioni sono in grado di analizzare e descrivere qualsiasi schema come un insieme di oscillazioni regolari e periodiche, che differiscono tra loro solo nella frequenza, fase e ampiezza d'onda. Qualsiasi immagine ottica può così essere tradotta e convertita in uno schema matematico di figure di interferenza, proprio in accordo con il teorema di *Fourier*: esso infatti dimostra che ogni oscillazione periodica di un'onda può essere sempre considerata come la somma di *oscillazioni armoniche* (le onde armoniche rappresentano la situazione vibratoria dei vari punti di un mezzo a un determinato istante) le cui frequenze sono tutte multiple, secondo numeri interi, della frequenza del moto periodico considerato.

Box 2. - L'olografia.

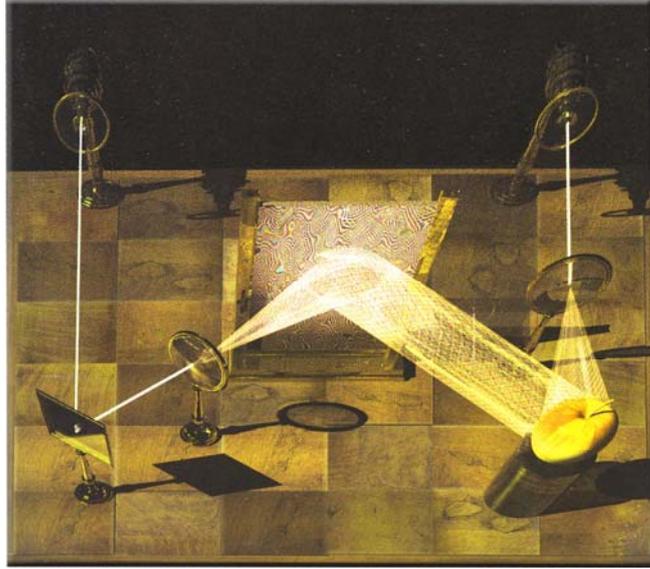


Immagine tratta e rielaborata da S. Hawking, *L'universo in un guscio di noce*, Milano, Mondadori, 2002.

Proprio come mostra l'olografia, sembrerebbe che ogni cosa che vediamo può essere descritta come una particolare configurazione ondulatoria, il tutto supportato e confermato da una base matematica; inoltre, un'altra caratteristica delle equazioni di *Fourier* è che esse permettono di utilizzare le componenti che rappresentano le interazioni delle onde per *ricostruire qualsiasi immagine*.

L'olografia rappresenta il trasferimento nel dominio dello spettro di qualcosa che noi percepiamo nel tempo e nello spazio; in altre parole, l'immagine virtuale è uno schema d'interferenza d'onda di qualcosa che viene in questo modo privato della sua dimensione spazio-temporale: a venire rappresentata sarà solo la sua natura ondulatoria, misurata quindi come forma di energia.

Il modello del cervello mutuato dall'analogia con l'olografia è essenzialmente una descrizione matematica dei processi e delle interazioni neuronali. La stessa matematica di quella presa in considerazione da *Gabor*, e di quella che, prima di lui, *Hillman* e *Heisenberg* adottarono per la descrizione degli eventi quantistici.

Per spiegare quale sia il punto di partenza di tale modello e l'ipotesi sul funzionamento del cervello da cui è stato ispirato, *Pribram* propone un'analogia tra il cervello e il *pianoforte*. Proprio come accade suonando un pianoforte, la sua teoria vuole che quando osserviamo qualcosa nel mondo alcune porzioni del nostro cervello risuonino su determinate frequenze, per

cui in un certo senso la percezione accadrebbe premendo solo determinati tasti, che a loro volta stimolerebbero le corde corrispondenti. Quelle prodotte sarebbero allora informazioni sotto forma di onda (le note musicali) con determinate frequenze, lunghezze e fasi (proprio come quanto descritto dal teorema di *Fourier*) che risuonerebbero nei neuroni del nostro cervello. Questi neuroni manderebbero poi l'informazione relativa a queste frequenze a un altro insieme di neuroni che farà una trasformata di *Fourier* di queste risonanze, descrivendo proprio *l'immagine ottica* così ottenuta al piano focale oculare. Un terzo insieme di neuroni, allora, andrebbe alla fine a costruire l'immagine virtuale dell'oggetto, che apparirà a noi come un oggetto *fuori* nello spazio.

Questa operazione rifletterebbe, a ben vedere, una creazione in un mondo senza tempo e senza spazio di schemi di interferenza, un atto *creativo* in cui viene generato un oggetto in una dimensione spazio-temporale sulla superficie delle nostre retine.

L'olografia offrì dunque a *Pribram* la rivoluzionaria intuizione che esistesse una relazione tra il dominio delle frequenze e quello dell'esperienza dell'immagine-oggetto. La mente farebbe esperienza delle immagini grazie ad un processo che coinvolge il cervello e la sua interazione con l'ambiente, il che ricorda molto quanto emerso dai paradossi della meccanica quantistica: allo stesso modo l'osservatore non può dirsi esistere indipendentemente dall'oggetto osservato e allo stesso modo sembra totalmente inefficace permanere in una prospettiva dualistica che consideri ancora i due sistemi come separati.

Il modello olografico dell'esperienza percettiva renderebbe anche conto della vastità della memoria umana: esso spiegherebbe appunto in che modo riusciamo ad immagazzinare così tante informazioni in uno spazio così ristretto. Gli ologrammi possiedono infatti la straordinaria capacità di contenere dati semplicemente cambiando l'angolazione con cui due raggi laser colpiscono una lastra fotografica; in questo modo si possono accumulare miliardi di informazioni in un solo centimetro cubico di spazio. Un cervello che funziona secondo i principi dell'olografia, non andrebbe allora a scartabellare nei meandri di un archivio mnemonico, perché ogni frammento di informazione si troverebbe ad essere sempre istantaneamente correlato a tutti gli altri ¹⁴. A tal proposito, il modello di *Hameroff* e *Penrose* potrebbe gettare luce su come questo sia possibile ¹⁵.

¹⁴ Per una ulteriore delucidazione in proposito, si veda anche l'articolo di Richard Boylan pubblicato su <http://www.w3.org/TR/REC-html40>.

¹⁵ *Pribram* ha collaborato con eminenti fisici, quali *Stapp* e *Chew*, del dipartimento di fisica dell'Università della California. Insieme a *David Bohm*, hanno dato il via ad un insieme di studi al fine di chiarire la descrizione matematica della relazione tra ordine *implicito* ed *esplicito* e per giungere ad una migliore comprensione sia dei processi microfisici, sia di quelli neurali. Questi studi hanno coinvolto anche il già citato *Kunio Yasue* e *Stuart Hameroff*, tra gli altri. Per approfondimenti sul funzionamento *quantistico* della memoria, si veda *M. Jibu*, *K.H. Pribram*, *K. Yasue From conscious experience to memory storage and retrieval: The role of quantum brain*

Varie assunzioni del modello olografico del cervello sono state già comprovate sperimentalmente. Esperimenti vari della coppia di neurofisiologi *De Valois* dell'Università della California dimostrarono come, in effetti, numerose cellule del sistema visivo siano sintonizzate su determinate frequenze e come queste stesse cellule nei gatti e nelle scimmie non rispondano alle stesse configurazioni ma a quelle di interferenza delle loro onde componenti. La stessa cosa fu mostrata da *Fergus Campbell* a Cambridge e i suoi esperimenti lo portarono a concludere che il sistema visivo debba essere sintonizzato su frequenze specifiche, in termini di trasformate di *Fourier*; egli mostrò infatti che le unità neuronali nella corteccia del gatto si comportano proprio come rilevato dalle registrazioni ondulatorie descritte dalle misurazioni effettuate sullo scalpo.

Un'ulteriore intuizione di *Pribram* riguarda la capacità del cervello di analizzare il movimento in termini di frequenze ondulatorie e di trasmettere le configurazioni così ottenute al resto del corpo. Egli venne a conoscenza, infatti, di alcuni studi del sovietico *Bernstein*, il quale aveva analizzato in termini matematici i movimenti compiuti da alcuni attori vestiti con tute nere sulle quali erano state attaccate alcune strisce e punti bianchi per contraddistinguere gli arti. Questi erano poi stati filmati mentre camminavano, correvano o danzavano su uno sfondo anch'esso nero, dopo di che i movimenti tracciati dai segni bianchi, che descrivevano sommandosi una configurazione continua ondulatoria, furono analizzati matematicamente. Fu allora che *Pribram* scoprì che questi movimenti potevano essere formalmente rappresentati in termini di equazioni di *Fourier*, il che significa che il cervello potrebbe comunicare con il resto del corpo con il linguaggio delle onde e delle loro configurazioni.

Al fine di dare un supporto all'idea che la trasmissione avvenisse a livello della corteccia motoria come nel sistema visivo, e in modo compatibile con la teoria del cervello olografico, *Pribram* mise a punto l'ennesimo esperimento con i gatti: registrò le frequenze della corteccia motoria del gatto mentre gli veniva fatta muovere passivamente la zampa destra anteriore in su e in giù, ottenendo così un movimento sinusoidale. Come osservato nella corteccia visiva, anche in questo caso le cellule del nucleo caudato e della corteccia sensomotoria del gatto rispondevano *selettivamente* solo a un determinato range di frequenze di movimento ¹⁶.

dynamics and boson condensation of evanescent photons, International Journal of Modern Physics B 10 (13&14), pagg. 1735-1754, 1996. Per lo studio unificato di questi studiosi: *M. Jibu, S. Hagan, S. R. Hameroff, K. H. Pribram, e K. Yasue, Quantum optical coherence in cytoskeletal microtubules: implications for brain function, BioSystems,* 32, pagg. 195-209, 1994.

¹⁶ Questo esperimento, come i precedenti, sono descritti in *K. Pribram*, 1991.

7. Princeton Engineering Anomalies Research.

Il ruolo della coscienza umana messo in luce dal crollo della funzione d'onda ha assunto connotazioni insospettite e non assimilabili all'ordine vigente, tanto da gettare nello sconcerto i suoi stessi scopritori. Certo nessuno si aspettava che gli esperimenti subatomici suggerissero una completa revisione dei modelli teorici, né molti avrebbe avuto voglia di farlo. Diversi sono i punti di vista in proposito, poche le prospettive consensuali raggiunte.

Il *Progetto Ingegneristico di Princeton sulle Anomalie*, il *PEAR* appunto, nacque nel 1979 con lo scopo di studiare e comprendere maggiormente l'interazione uomo-macchina, servendosi dell'ausilio di tecniche e strumenti scientifici all'altezza della fama dell'Università di Princeton.

Robert Jahn, professore di Fisica Applicata e Preside della Facoltà di Ingegneria dell'Università, diede l'avvio a questo programma di ricerca con l'ambizioso obiettivo di misurare l'effetto della volizione umana su dati generati casualmente da particolari dispositivi ingegneristici elettrici, meccanici, ottici ed acustici: i *Random Events Generators* (Generatori di Eventi Casuali) ¹⁷.

Questi dispositivi sono costruiti in modo da produrre *output* casuali di tipo binario (eventi 1 ed eventi 0) controllati da una fonte microelettronica di rumori di fondo: in pratica essi sfruttano una piccolissima onda scrosciante di elettroni liberi che ne controllano il funzionamento in una giunzione tra semiconduttori. Per intendersi, sono il correlato logico di una serie di lanci di moneta: testa e croce; l'interazione fisica tra le particelle microscopiche provvede al fatto che la macchina emetta una serie di impulsi negativi e positivi, che si rivelano particolarmente appropriati per il calcolo statistico. Quando il numero di elettroni che passa attraverso la giunzione in una certa frazione di secondo è superiore ad una data media, il risultato ottenuto sarà 1, in caso contrario 0. Tale distribuzione tende ad uniformarsi e ad ottenere una media tra i due eventi (proprio come, a lungo andare, accade che la moneta dia all'incirca il 50% delle volte il risultato *croce* e il 50% *testa*). I risultati del REG vengono successivamente proiettati sul monitor di un computer e poi trasmessi ad un sistema di gestione dei dati che li memorizza e sul quale viene analizzato il punteggio ottenuto. Queste macchine sono inoltre provviste di dispositivi fisici di sicurezza in modo da garantire che la normale probabilità 50-50 degli eventi 0 o 1 non sia causata da anomalie elettroniche, ma solo da influenze agenti su di esso

¹⁷ Per una descrizione completa dell'esperimento si veda l'articolo, di *R. G. Jahn, B. J. Dunne e R. D. Nelson*, *Engineering Anomalies Research, Journal of Scientific Exploration*, Vol. 1. No. I. pagg. 21-50, 1987, anche su http://www.princeton.edu/~pear/Allen_Press/1EA%20i0892-3310-001-01-0021.pdf.

(in questo caso dall'intenzione dell'operatore umano): la taratura automatica produce dunque strettamente *risposte casuali*.

Nei primi esperimenti con le macchine REG gli operatori (che nella storia ventennale del *PEAR* sono stati centinaia) venivano fatti sedere a qualche metro di distanza da questi dispositivi, senza avere quindi alcun contatto fisico con essi. Il loro compito era molto semplice: essi dovevano semplicemente desiderare di produrre una variazione dalla media statistica prima in favore di uno dei due eventi (l'evento 1, o positivo, chiamato *High Intention*), poi in favore dell'altro (l'evento 0, o negativo, chiamato *Low Intention*), e in un terzo tempo a favore di nessuno dei due, desiderando cioè che la macchina non producesse alcuna deviazione nell'emissione dei dati media (evento chiamato *Baseline*). Durante la generazione degli *output* si chiedeva dunque all'operatore di mantenere l'intenzione stabilita aiutandosi con la strategia mentale che egli preferiva; i dati emessi venivano poi analizzati sommando le deviazioni tra il risultato atteso e quello effettivamente ottenuto. Da allora la mole di *output* esaminati (più di tre miliardi di bit di informazioni in più di 50 milioni di prove), mostrarono qualcosa che sorprese gli stessi ricercatori ¹⁸.

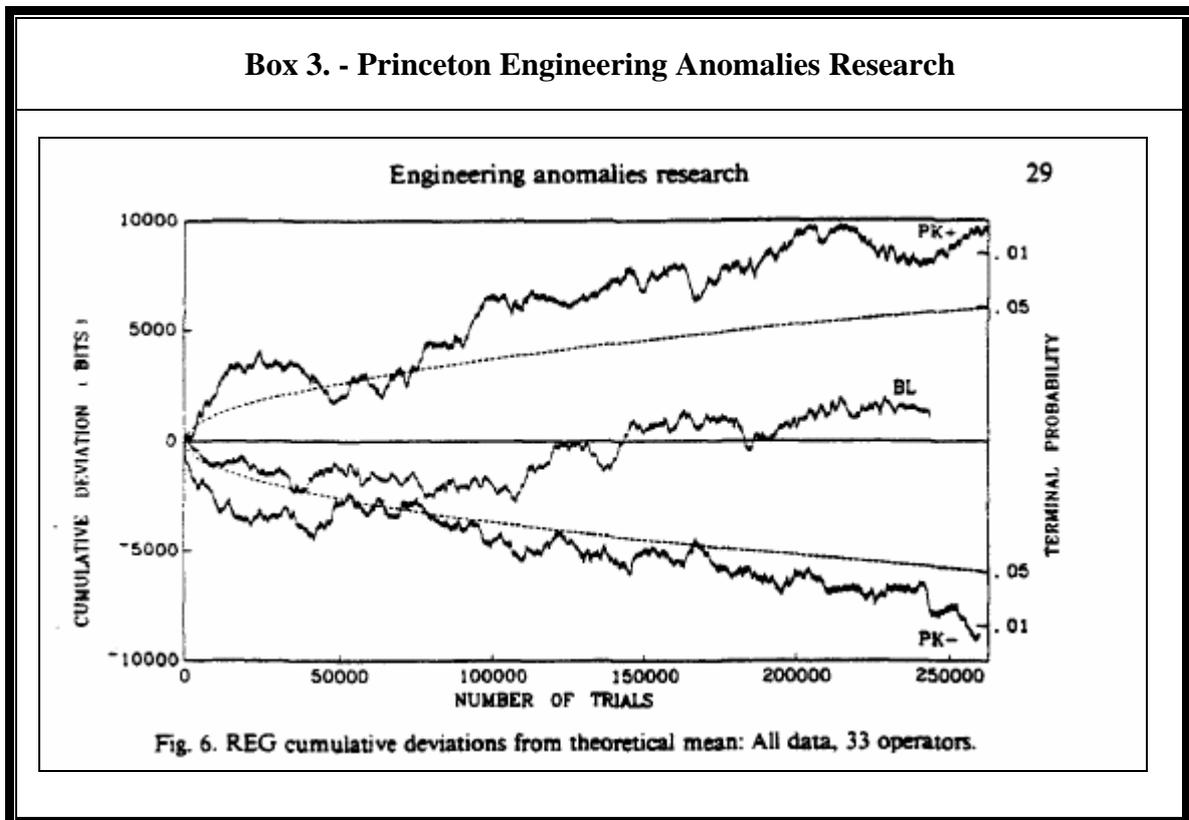
Per visualizzare chiaramente i risultati furono utilizzati dei grafici di deviazione cumulativa, grazie ai quali potevano essere messi a confronto la curva di *Gauss* standard (centrata sui valori medi ottenuti con il controllo), con quelli che raffiguravano la somma di tutte le prove in cui gli operatori avevano cercato di influenzare la macchina a generare più eventi positivi, negativi o di base. In linea di principio se non ci fosse stata alcuna influenza esterna sull'andamento del REG, i grafici sarebbero dovuto equivalersi e nella loro sovrapposizione descrivere la stessa curva di *Gauss*. Non fu questo che, però, avvenne, perché la curva a campana relativa ai grafici dei dati generati durante la volizione *si era spostata rispettivamente verso la destra e la sinistra della media della probabilità*, assumendo le caratteristiche del controllo solo nell'intenzione *baseline* (come nell'immagine nella pagina seguente ¹⁹). Complessivamente, il 52% di tutte le prove (che in statistica è un dato estremamente anomalo) erano state spostate verso la direzione voluta, e quasi due terzi dei partecipanti riuscirono a influenzare l'andamento del *REG*. Si noti che i partecipanti (centinaia nella storia del progetto) non erano stati scelti in

18 I risultati sono pubblicati su R. G. Jahn, B. J. Dunne, R. D. Nelson, Y. H. Dobyms, and G. J. Bradish, *Correlations of Random Binary Sequences with Pre-Stated Operator Intention: A Review of a 12-Year Program*, *Journal of Scientific Exploration*, Vol. 11, No. 3, pp. 345- 367, 1997, consultabile all'indirizzo <http://www.princeton.edu/~pear/correlations.pdf>.

19 Il grafico mostra la deviazione dai valori probabilistici ottenuti per mezzo di 522 serie di esperimenti sulla volizione che hanno coinvolto 33 operatori. PK+ indica le *High Intentions*, PK- le *Low Intentions* (Fonte: Jahn, 1977).

base a doti medianiche o quant'altro: si trattava di volontari, studenti, colleghi dei ricercatori, non remunerati e mantenuti anonimi.

Box 3. - Princeton Engineering Anomalies Research



Le sorprese non erano certo finite qui. Per valutare se l'influenza dei dispositivi fosse da attribuire alla presenza di un *mediatore locale*, i ricercatori provarono a ripetere gli esperimenti variando la distanza dell'operatore dal dispositivo da pochi metri fino a vari chilometri. La dipendenza dal supposto mediatore non fu riscontrata: i risultati furono gli stessi, sia quando l'operatore veniva fatto spostare nelle diverse aree del laboratorio sia quando era distante centinaia di chilometri da questo. Lo stesso fu verificato per la dipendenza dal tempo: in un sottoinsieme di questo database, fu chiesto agli operatori di rivolgere la loro volizione alla macchina in un periodo di tempo che non corrispondeva a quello in cui sarebbero stati generati i dati. Questi esperimenti, chiamati *off-time*, erano organizzati in un *range* di tempo che spaziava da 73 ore prima a 336 ore dopo le operazioni della macchina: in pratica, il desiderio di deviare i risultati dalla media veniva espresso prima o dopo che venisse effettivamente azionata la macchina. Anche in questo caso i risultati furono molto simili a quelli condotti *on-time* e quindi

ai dati generati in contemporanea alla volizione. Né lo spazio né il tempo dunque riuscivano ad ostacolare l'intenzione dei partecipanti ²⁰.

7. 1. Differenza di genere, sentimento e fantasia

Uomini e donne emettono campi di informazioni diverse? Parrebbe di sì. Dai ricercatori fu rilevata una significativa differenza di genere nell'influenzare l'andamento dei dispositivi, e cioè una particolare disposizione *femminile* a far generare i dati e una *maschile* ²¹.

Sia gli uomini sia le donne hanno prodotto infatti un andamento anomalo significativo del *REG*, ma il gruppo delle operatrici ha ottenuto nel totale delle prove il più ampio scostamento dalla media, scostamento che però non si trovava necessariamente nella direzione voluta. La maggioranza degli uomini sono riusciti invece a produrre più eventi nella direzione voluta (sia nelle *High* che nelle *Low Intentions*), ma con uno scostamento meno significativo. Questi studi sono stati in seguito confermati da altri in cui invece di uno solo *due operatori* facevano insieme l'esperimento di volizione e che hanno mostrato che coppie di operatori dello stesso sesso tendevano a produrre risultati poco significativi, quando non leggermente negativi; al contrario, quando gli operatori erano di sesso opposto, producevano importanti scostamenti nella direzione voluta, con effetti fino a 3 volte e mezzo maggiori di quelli generati individualmente. Questi erano ancora più forti quando i due operatori avevano un legame affettivo tra di loro, con effetti *fino a 6 volte* maggiori di quelli degli stessi individui presi singolarmente (dello stesso sesso o opposto) ²².

Fu messo in luce inoltre come anche gli animali siano in grado di produrre una deviazione dalla media probabilistica di particolari *REG* mobili ²³. Bastava sostituire alla madre di un gruppo di pulcini subito dopo la schiusa una mamma meccanica, che si muoveva in modo casuale: l'analisi dei risultati ha mostrato che la gallina-robot si era mossa verso i pulcini più di quanto avrebbe dovuto secondo la sua taratura automatica.

Una delle varianti più interessanti del progetto *PEAR* riguarda paradossalmente quella che ha prodotto i risultati *meno significativi*. Si tratta di uno studio sull'interazione

²⁰ Si tratta dei *protocolli remoti*, descritti in R. Jahn et al., *Experiments in Remote Human/Machine Interaction, Journal of Scientific Exploration*, Vol. 6, No. 4, pagg. 311-332, 1992, consultabile su http://www.princeton.edu/~pear/Allen_Press/6REM%20i0892-3310-006-04-0311.pdf.

²¹ Si veda B. J. Dunne, *Gender Differences in Human/Machine Anomalies, Journal of Scientific Exploration*, Vol. 12, No. 1, pagg. 3-55, 1998, consultabile su http://www.princeton.edu/~pear/Allen_Press/dunne12_1.pdf.

²² In R. Jahn & B. Dunne, *Science of the Subjective, Journal of Scientific Exploration*, Vol. 11, No. 2, pagg. 201-224, 1997, anche su <http://www.princeton.edu/~pear/sos.pdf>.

²³ In R. Peoc'h, *Psychokinetic action of young chicks on the path of an illuminated source, Journal of Scientific Exploration*, Vol. 9, No. 2, pag. 233, 1995.

uomo/macchina condotto con l'uso di *immagini*, le quali venivano utilizzate come *feedback* rivolte all'operatore. In pratica, a succedersi in modo casuale erano questa volta fotografie, disegni e illustrazioni scelte da vari libri; il principio dell'esperimento verteva sul fatto che, essendovi nella serie delle immagini piacevoli (tipo tramonti, paesaggi eccetera), gli operatori avrebbero dovuto desiderare di vederle più frequentemente di altre, aumentare quindi il grado di *risonanza* con la macchina e produrre una deviazione dal comportamento probabilistico in favore delle immagini preferite. Effettivamente, se in qualche modo il comportamento dell'*ArtREG* fosse dipeso dalla volontà (o da qualcosa che avesse a che fare con essa), avrebbe dovuto agire nel modo atteso e mostrare le immagini che gli operatori avessero giudicato più belle. Le serie di immagini presentate, in tutto 24, erano mostrate due alla volta (evento 1 ed evento 0) e il controllo mostrò che entrambe avevano la stessa possibilità di essere proiettate (proprio come gli *output* binari numerici degli esperimenti precedenti). L'effetto che gli Autori pensavano potesse funzionare da rinforzo era dato dal fatto che, qualora l'operatore fosse riuscito a produrre un'anomalia verso l'immagine desiderata, egli avrebbe effettivamente visto più volte l'immagine scelta. Tutto questo, inoltre, gli avrebbe fornito un feedback di come effettivamente stesse andando la prova. I risultati però non hanno mostrato alcuna anomalia: l'*effect size* risultante era bassissimo.

Ciò che destò sorpresa fu invece l'analisi delle variabili secondarie: la media dei risultati complessivi ricadeva dove sarebbe stata con un risultato casuale, ma l'effetto della *variazione* all'interno del database era troppo grande e la sua distribuzione molto più distorta del normale. In particolare, gli studiosi notarono che ciò che aveva prodotto le maggiori deviazioni all'interno del protocollo erano immagini che avevano a che fare con un particolare tipo di *simbolismo*. Per la precisione, in corrispondenza di quella che raffigurava *Anubi*, un aspetto della divinità egizia (la prima nella serie), quella di un *apache* americano (la seconda), di un' *onda* (la terza), di una maschera (la settima), dell'*India* (la nona) e dell'*Egitto* (l'undicesima). La media della deviazione ottenuta in questi casi fu del 54,2%. Da ciò si può dedurre che fornire un feedback agli operatori non li aiuta affatto a produrre migliori risultati: un'informazione rivolta alla mente *conscia* si era rivelata inutile, mentre la stessa, quando non utilizzata come un incentivo, aveva prodotto rilevanti anomalie. In pratica, si potrebbe dire che l'uso di dispositivi atti ad accrescere la consapevolezza dei partecipanti portasse ad un decremento dei risultati.

7. 2. Inconscio e oltre ...

Questi esperimenti, insieme ad altri riguardanti la percezione remota precognitiva (differenti da quelli qui brevemente descritti per protocollo, campione dei partecipanti e finalità),

hanno attestato, con un'impressionante quantità di dati empirici, significative anomalie nell'interazione tra coscienza (l'informazione soggettiva) e processi fisici casuali (l'informazione oggettiva). L'anomalia è rappresentata dal fatto che, benché comunemente i processi mentali siano ritenuti completamente slegati dall'ambiente fisico che li circonda, in realtà riescono a diminuirne l'*entropia* (di poco, d'accordo: ma ci riescono ...).

È naturale che tali fenomeni non siano assimilabili alla cornice scientifica classica. E questo è il motivo per cui ci si chiede se, e come, le bizzarrie mostrate dalle particelle subatomiche possano essere accostate a questi fenomeni. La teoria quantistica è la sola possibilità che per ora si ha a disposizione per spiegare i fenomeni naturali con l'ausilio di leggi matematiche, ma senza utilizzare il concetto di realismo introdotto da *Cartesio* e ricondurre così all'esistenza oggettiva solo ciò che rientra nella *res extensa*.

Gli iniziatori del progetto, *Jahn* appunto e *Brenda Dunne*, psicologa, spiegano in un interessante articolo come, in accordo con alcune interpretazioni della meccanica quantistica, si renda necessario riconsiderare il ruolo basilare della coscienza nella definizione della realtà prima di poter dare un'adeguata spiegazione dell'esperienza anomala, o di qualsivoglia altra esperienza²⁴.

Il problema messo in luce dai fisici - come *Schrödinger*, *Bohr*, *Bohm* - così come dagli studiosi che nelle varie discipline hanno preso in considerazione la realtà mostrata dal comportamento dei quanti risiede nel *dualismo* che vede separate le informazioni oggettive da quelle soggettive. Ed è proprio questo dualismo ad essere stato messo in crisi.

Altra informazione rilevante è che questo qualcosa che agisce sui dispositivi fisici non è riconducibile alla volontà conscia, e quindi ad un vero e proprio sforzo mentale razionale: i *feedback* rivolti alla mente conscia non hanno riscosso successo o almeno non tanto quanto varianti simboliche indirizzate ad una parte profonda della coscienza.

Parecchi indizi rilevati negli studi sulle anomalie fisiche dipendenti dalla coscienza suggeriscono che i meccanismi che sottendono alla loro espressione sono associati a processi biologici inconsci, e non cognitivi. Essi includono, oltre alla mancanza di evidenza a favore di un apprendimento facilitato da ripetute esperienze, la diffusa presenza di effetti di posizione seriale chiaramente associati alla dimensione soggettiva inconscia, le differenze di genere, la

24 L'articolo in questione è *On the Quantum Mechanics of Consciousness, with Application to Anomalous Phenomena*, *Foundations of Physics*, 16, No. 8, pagg. 721-772, 1986, sul sito a http://www.princeton.edu/~pear/FP_PEAR.pdf.

In esso è proposto, al fine di accostarsi alla comprensione di come la realtà si costituisca a partire dall'interazione della coscienza con il suo ambiente, di partire proprio dai concetti e dal formalismo teorico della meccanica quantistica; da qui sono tracciati parallelismi con le esperienze cognitive ed emotiva, la coscienza che le rende possibili, e l'ambiente circostante.

suscettibilità alla distorsione da comportamenti casuali in esperimenti privi di intenzione, i frequenti resoconti dei partecipanti sulla loro maggiore capacità di ottenere risultati quando non tentano coscientemente di ottenere buoni risultati, gli apparenti effetti di risonanza interpersonale e i risultati ottenuti con animali ²⁵.

Dal chiedersi come la mente faccia esperienza della realtà materiale, si è passati ora al dominio di come la *crei*. Ecco allora che il problema della coscienza emerge come nodo centrale per la sua comprensione. Gli studiosi del *PEAR* non sono gli unici ad esserne convinti.

8. Prospettive sulla natura della coscienza.

*E io rimango in forse,
chè no e sì nel capo mi tenciona.
Dante, Inferno VII, 110-111*

Già da tempo si è affacciata sulla scena scientifica l'idea che la teoria quantistica sia rilevante al fine di comprendere il funzionamento cerebrale e che, nonostante le molteplici critiche, possa essere utile per scoprire il mistero della coscienza. Mi riferisco qui a quello che i filosofi chiamano i *qualia*, la natura dell'esperienza conscia soggettiva.

Il dibattito sul *problema difficile* della coscienza (*D. Chalmers*, 1995) riguarda proprio i *qualia* da molto vicino: come fa l'attività cerebrale a produrre l'esperienza conscia? Come facciamo a sentire le cose, provare amore, godere della musica, dipingere un meraviglioso tramonto? Che relazione c'è tra i *qualia* e il nostro cervello? I primi emergono dalla complessità neuronale, sono una proprietà intrinseca dei sistemi viventi, o cosa?

Nel dibattito, le neuroscienze, la psicologia e la fisica confluiscono in *corpus* filosofici che raccolgono varie voci. A grandi linee, allora, riguardo alla natura dell'esperienza soggettiva e della sua relazione con il corpo, troviamo sulla scena diverse correnti. Per i *dualisti*, ad esempio, mente e corpo sono ancora due cose separate e distinte, per cui è possibile pensare che l'anima sia immortale mantenendola tuttavia al fuori dalla sfera scientifica. I *materialisti*, o *fisicalisti*, pensano invece che la mente sia riducibile al corpo, e i *funzionalisti* che la mente sia una forma che può esistere solo se implementata da un supporto materiale. È il caso di *Daniel Dennett*, il quale fonde il funzionalismo con le neuroscienze e la teoria evoluzionistica in un unico modello, per cui il nostro *io* sorgerebbe come un effetto secondario dell'attività di un

²⁵ *Jahn R. G. e Dunne B. J.* (trad. it. di *Antonio Giuditta*), *Coscienza, informazioni e sistemi viventi*, su www.spaziamente.com.

sistema complesso che si auto-organizza, ovverosia il cervello. Da un punto di vista evuzionistico la coscienza comparirebbe dunque per la necessità di risolvere problemi, privi di soluzione nel repertorio automatico.

A questi si aggiungono gli *idealisti*, secondo i quali la mente e il corpo sono fatti di una stessa essenza che di per sé non è né solo mentale né solo materiale. Per alcuni fisici, come *Henry Stapp* del *Lawrence Berkeley Laboratory*, non è possibile spiegare la coscienza all'interno della cornice scientifica classica, mentre lo si può con l'ausilio della meccanica quantistica: questo perché la funzione d'onda, che rappresenta la realtà fondamentale, contiene il suo aspetto materiale e mentale.

Ciò che spinge a chiederci se e come abbiamo qualcosa in comune con il mondo dei quanti è dato dal fatto che sembra poco attendibile pensare che esistano due realtà distinte e separate: quella dei quanti e quella *di tutto il resto*, se non altro perché anche noi siamo costituiti da atomi, e presumibilmente ne condividiamo la stessa essenza.

Discende da *Democrito* il suggerimento che l'esperienza protoconscia sia fondamentale, idea ripresa dal pansichismo. La sua voce più estrema vuole che la coscienza sia una qualità estendibile a tutta la materia: gli atomi e le loro componenti subatomiche avrebbero queste caratteristiche. È il caso del pensiero di *Spinoza*. Alcuni *mentalisti*, come *Leibnitz*, videro l'universo come costituito da un numero infinito di unità fondamentali, le monadi. *Whitehead*, matematico e filosofo inglese che lo riprese, considerò gli aspetti mentali come *occasioni di esperienza* delle monadi stesse, una loro sequenza di eventi discreti (in questo senso l'oggetto eterno, unico e omnipervadente, raggiungerebbe la più alta fase dell'autoconoscenza con la sensazione e il concetto umano); inoltre, sviluppando il senso filosofico della teoria della relatività di *Einstein*, sottolineò come la separazione tradizionale tra qualità primarie e secondarie della realtà sia un errore, una *concretezza mal posta*. La filosofia di *Whitehead* ben connette la coscienza con alcune interpretazioni della fisica moderna: egli trasforma le monadi in momenti di esperienza che accadono nel campo fondamentale del protoconscio. Momenti in cui il tempo come dimensione o processo non esiste ²⁶.

David Chalmers, filosofo dell'Università dell'Arizona, ha coniato il termine *pan-protopsichismo* per supporre un'interazione tra il cervello ed entità fondamentali che producono la coscienza così come noi la conosciamo. La coscienza potrebbe essere allora un prodotto dell'interazione del cervello con una sorta di realtà essenziale. Della stessa idea è *Penrose*: nel

²⁶ Non è un caso che questo ricordi molto il modello *Orch-OR*: lo stesso *Hameroff* riprende i presupposti della filosofia di *Whitehead*. Si veda in proposito *Time, Consciousness and Quantum Events in Fundamental Spacetime Geometry* in *The nature of time: Physics, geometry and perception - Proceedings of a NATO Advanced Research Workshop*, a cura di *R. Buccheri* e *M. Saniga*, 2003, anche su <http://www.quantumconsciousness.org/Time.htm>.

suo modello le riduzioni oggettive sono eventi auto-organizzanti che accadono ad un livello di geometria spazio-temporale in cui i *qualia* protoconsci potrebbero essere impressi. In questo senso, gli eventi *OR* sono potenzialmente equivalenti alle *occasioni di esperienza* di *Whitehead*: se i *qualia* emergono dallo stesso livello fondamentale, allora una particolare forma di computazione quantica cerebrale riesce ad avere accesso a questo livello e selezionare particolari *pattern* di esperienza conscia.

L'idea di una realtà fondamentale alla base di quanto esperiamo sembra essere comune, pur con termini diversi, a vari studiosi. Anche il fisico *Yasue* parla di un livello alla base dell'esperienza; la sua monadologia quantistica è, infatti, un'applicazione della teoria del campo quantistico alla filosofia di *Leibnitz*: assumere come base della realtà elementi fondamentali, spiega *Yasue*, renderebbe anche possibile unificare la teoria quantistica con quella della relatività, risolvere il problema della misurazione in meccanica quantistica, derivare e comprendere il concetto di tempo (l'istante presente), risolvere il problema del libero arbitrio e della relazione mente-corpo.

È chiaro d'altronde come, in accordo con quanto messo in luce da *Chalmers*, una vera teoria del tutto in fisica che non contempra la coscienza non potrebbe mai dirsi esaustiva. Una teoria completa dovrà per forza contenere due componenti: quella inerente al comportamento dei sistemi fisici, dalle particelle fondamentali al sistema cosmologico, e quella dei sistemi associati all'esperienza conscia, sfociando verso leggi psicofisiche. Il problema è proprio questo: gli elementi che sono emersi dalla fisica quantistica e da quella di unificazione, così come quelli sulla natura della coscienza umana, non fanno ancora parte di una teoria coerente; la divisione tra il mondo dell'infinitamente piccolo e quello macroscopico non ha ancora trovato vie di unificazione o strade che possano esprimerli entrambi, collegandoli tra loro in maniera non contraddittoria.

Uno dei sentieri più impervi circa il dibattito sulla coscienza, è quello che porta a chiedersi cosa ci differenzia dai *computer*. Come abbastanza evidente, per molti degli indirizzi di studi sopra citati la mente ha una componente non-computazionale, componente che però nessuno sa come possa esistere ed agire sul cervello. Tangenziale a questo, troviamo anche sulla strada il problema del *libero arbitrio*, vale a dire se le nostre azioni possano essere non deterministiche né casuali. Due concetti complementari e che si escludono a vicenda - a seconda che si adotti un punto di vista classico della realtà piuttosto che uno moderno - sono appunto quelli di determinismo e di libertà. In questo caso le teorie riduttiviste non offrono grandi aiuti, mentre invece gli approcci quantistici tentano di fare delle ipotesi. Per *Penrose* il collasso della sovrapposizione, il singolo evento di coscienza che andrà a costituire con gli altri l'azione, è

raggiunto grazie ad influenze non-computazionali, intrinseche ad un livello fondamentale della geometria spazio-temporale. È ancora tutto da capire come queste influenze (che gli autori chiamano *platoniche*) possano essere rappresentate, e che rapporto intrattengano con le strutture neuronali. Per *Fabrizio Coppola*, fisico che si occupa delle conseguenze scientifiche, filosofiche e sociali della fisica moderna, non esistono leggi rigide alla base della realtà, ma solo *tendenze ad immettersi* in certi canali di manifestazione piuttosto che in altri. Qualora la questione fosse chiarita, si potrebbe spiegare anche il senso soggettivo dello scorrere del tempo che ancora le teorie computazionali non hanno risolto. Inoltre, per le medesime, non c'è alcuno spazio per le percezioni anomale delle informazioni, né da quelle descritte dal gruppo *PEAR*, né da quanto emerge dagli innumerevoli studi sulle *Extra Sensory Perception*.

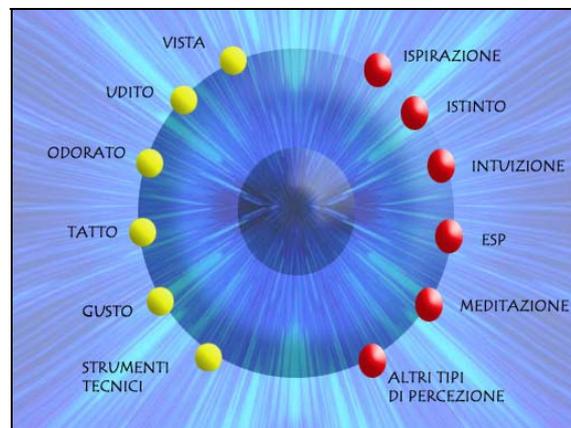
Mi sembra che concetti come *Campo Unificato* o *Realtà Fondamentale* possano essere ricondotti a quello che *Penrose* chiama *mondo platonico*, onnipervadente e comprendente tutte le possibilità, distribuite non-localmente attraverso la geometria spazio-temporale. Il mondo platonico, spiega, includerebbe le verità, le leggi e le relazioni matematiche tanto quanto il nostro senso della bellezza e dell'etica. E naturalmente i *qualia*.

Il concetto, da puramente astratto, acquista una forma proprio se ci rivolgiamo alla fisica moderna. Possono essere individuate infatti tre principali correnti che hanno, nel corso della storia, definito l'oggetto di studio del corpo scientifico di riferimento. Il primo, il più antico, è quello correlato alla sostanza tangibile, la massa, e si focalizza sulle proprietà meccaniche, fisiche e chimiche di tale materia palpabile (naturalmente con un riguardo primario alla sua misurazione quantitativa). A metà del XIX secolo si è passati invece al concetto di energia (meccanica, termica, elettromagnetica, atomica), assimilata alla corrente scientifica come qualcosa di naturalmente meno tangibile, ma comunque quantificabile e predittibile. Ma è il terzo dominio, quello attuale, a cambiare completamente le sorti: quello di *informazione*, soprattutto per il fatto che sia stata mostrata l'intercambiabilità dei tre stati. Semplificando, la materia non è che una forma di energia, e l'energia non è che un particolare tipo di informazione esperita da un sistema di riferimento, non determinata. Una particella non è una *cosa*, ma una *tendenza ad esistere*, in questo senso un tipo di informazione. Come anche noi ne siamo implicati è allora l'oggetto della speculazione.

Anche i ricercatori del *PEAR* hanno ragionato sulla natura della coscienza. In occasione della celebrazione del venticinquesimo anniversario del progetto, durante l'incontro annuale della *Society for Scientific Exploration* del 2004, *Dunne* e *Jahn* hanno tenuto un discorso atto a riunire in una cornice teorica coerente quanto da loro osservato in questo ultimo quarto di

secolo²⁷. Anche in questo caso il focus di attenzione sembra essere la sorgente prima di informazione (che essi chiamano *Source*, sorgente). In questo spirito, essi rifiutano l'assunzione secondo cui tutte le sensazioni esperite siano unicamente epifenomeni di un substrato biofisico e biochimico. Oltretutto, oltre all'esperienza percettiva considerata oggettivabile attraverso i canali della vista, del gusto, del tatto, dell'udito e dell'olfatto, essi parlano di canali *leggeri* di informazione. Questi, come i primi, ritenuti invece pesanti, rappresentano dei filtri attraverso i quali avviene uno scambio di informazioni tra la Coscienza e la Sorgente.

Box 4. - Princeton Engineering Anomalies Research



Tali canali, come l'istinto, l'intuizione, la percezione extra-sensoriale e altri, sarebbero canali sensoriali fortemente condizionati nel loro funzionamento da filtri fisici, psicologici e culturali. Sarebbe allora proprio grazie a tali canali che avverrebbe la generazione anomala dei dati nel *PEAR*: essi funzionerebbero come mezzo attraverso il quale si stabilirebbe uno stato di risonanza tra l'esperienza soggettiva dei partecipanti e l'ambiente fisico. Il concetto di filtro sembra essere molto interessante alla luce di quanto detto fino ad ora. I mezzi sensoriali imporrebbero severe restrizioni nel fare esperienza della qualità e della quantità di informazioni che possiamo attingere dalla Sorgente. Per questo le immagini simboliche o mistiche che talvolta caratterizzano i sogni, gli stati meditativi, le allucinazioni o altri stati non ordinari di coscienza, sono probabilmente attribuibili alla sospensione o all'alterazione dei filtri sensoriali che continuamente coltiviamo invece lo stato di veglia.

27 Comunicazione personale. Si veda R. G. Jahn & B. J. Dunne, *Sensor, Filters and the Source of Reality*, 2004.

Bibliografia

- ✚ Bayne T. e Chalmers D. J., *What is the Unity of Consciousness?* in Cleermans, a., *The Unity of Consciousness: Binding, Integration, Dissociation*, Oxford, Oxford University Press, 2003.
- ✚ Bateson G., *Steps to an Ecology of Mind*, Ballantine, New York, 1972.
- ✚ Bryan R. A., *What Can Elementary Particles Tell Us About the World in Which We Live?*, *Journal of Scientific Exploration*, Vol. 14, No. 2, pp. 257-274, 2000.
- ✚ Calvin W. H., *Competing for Consciousness: A Darwinian Mechanism at an Appropriate Level of Explanation*, *Journal of Consciousness Studies*, 5(4), pgg. 389-404, 1998.
- ✚ Capra F., *The Tao of Physics*, Berkeley, Shambhala, 1975 (trad. it. *Il tao della fisica*, 1982, XII ed. 1999).
- ✚ Capra F., *The Turning Point – Science, Society, and the Rising Culture*, New York, Simon and Schuster, 1982 (trad. it. *Il punto di svolta – Scienza, società e cultura emergente*, Feltrinelli, Milano, 1984, VII ed. 2000).
- ✚ Capra F., *The Hidden Connections*, s.l., s.a., 2002 (trad. it. *La scienza della vita*, Milano, Rizzoli, 2002).
- ✚ Cohen S. and Popp F. A., Biophoton emission of the human body, *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 40, 187-189, 1997.
- ✚ Coppola, Fabrizio, *Ipotesi sulla realtà*, s.l., Lalli, 1991, II ed. 1995.
- ✚ Coppola, Fabrizio, *Il segreto dell'universo*, Pisa, Saggi dell'Istituto Scientia, 2002.
- ✚ Carnap R., *Philosophical Foundations of Physics*, New York, Basic Books, 1966 (trad. it. *I fondamenti filosofici della fisica*, Il Saggiatore, Milano, 1971, II ed. 1982).
- ✚ Chalmers D., *Facing Up to the Problem of Consciousness*, *Journal of Consciousness Studies* 2(3), pgg. 200-219, 1995.
- ✚ Chalmers D., *How Can We Construct a Science of Consciousness?*, in M. Gazzaniga (ed.), *The Cognitive Neurosciences III*, MIT Press, 2004.
- ✚ Dunne B. J., *Gender Differences in Human/Machine Anomalies*, *Journal of Scientific Exploration*, Vol. 12, No. 1, pp. 3-55, 1998.
- ✚ Emoto M., *Messages From Water*, Netherlands, HADO Publishing BV, 1999 (trad. It. *I messaggi dall'acqua*, HADO Publishing, Amsterdam, 2002).
- ✚ Emoto M., *The Hidden Messages in Water*, Beyond Words Publishing, Inc., Hillsboro, 2004.
- ✚ Frohlich H., *Long range coherence and the actions of enzymes*, *Nature*, 228, pg. 1093, 1970.
- ✚ Hagan S. e Hirafuji M., *The Interface in a Mixed Quantum/Classical Model of Brain Function*, Toward a Science of Consciousness III – The Third Tucson Discussions and Debates, scaricabile su <http://cognet.mit.edu/posters/TUCSON3/HaganHirafuji.html>.
- ✚ Haisch, Bernhard, Rueda, Alfonso and Puthoff, Hal, *Inertia as a zero-point-field Lorentz force*, *Physical Review A*, 1994, 49(2), pgg. 678-694.
- ✚ Hameroff S. R., *Anesthesia, Consciousness and Hydrophobic Pockets – A Unitary Quantum Hypothesis of Anesthetic Action*, *Toxicology Letters*, 100/101, pgg. 31-39, 1998.
- ✚ Hameroff S. R., *Quantum computation in brain microtubules? The Penrose-Hameroff "Orch OR" model of consciousness*, *Philosophical Transactions Royal Society London (A)*, 356, pgg. 1869-1896, 1988.
- ✚ Hameroff S. R., *Funda-Mentality: Is The Conscious Mind Subtly Linked To A Basic Level Of The Universe?*, *Trends in Cognitive Sciences*, 2(4), pgg. 119-127, 1998.
- ✚ Hameroff S. R., *Cytoplasmatic Gel States and Ordered Water – Possible Roles in Biological Quantum Coherence*, Proceedings of the 2nd Water Sciences Symposium, Dallas, Tx, 1996.
- ✚ Hameroff S. R., Pylkkanen P. e Hagan S., *Consciousness at the Millennium: Quantum Approaches to Understanding the Mind*, scaricabile su <http://www.consciousness.arizona.edu/quantum/index.html>.
- ✚ Hyvarinen J. and Karlsson M., Low skin resistance skin points that may coincide with acupuncture loci, *Medical Biology*, 55, 88-94, 1977.
- ✚ Jahn R. J., *Information and Uncertainty in Remote Perception Research*, *Journal of Scientific Exploration*, 17, No. 2, 2003.

28 Per chiunque sia interessato non solo alla lettura degli argomenti trattati, ma anche al confronto e alla condivisione di propri tasselli del puzzle, invito, insieme a Luca Bertolotti, a visitare il sito www.spaziomente.com. Esso si propone come spazio libero in cui leggere e pubblicare argomenti di stampo scientifico, diciamo, discordanti con la cornice classica. Chissà che tra più persone la nebbia non si dissipi più velocemente ...

- ✚ Jahn R. J., *Information, Consciousness, and Health, Alternative Therapies*, Vol. 2, No 3, 1996.
- ✚ Jahn R. J. et al., *Engineering Anomalies Research, Journal of Scientific Exploration*, Vol. 1. No. I. p. 21-50, 1987.
- ✚ Jahn, R. J. et al., *On the Quantum Mechanics of Consciousness, with Application to Anomalous Phenomena, Foundations of Physics*, 16, No. 8, pp. 721-772, 1986.
- ✚ Jahn R. J. et al., *Experiments in Remote Human/Machine Interaction, Journal of Scientific Exploration*, Vol. 6, No. 4, pgg. 311-332, 1992.
- ✚ Jahn R. J. et al., *Science of the Subjective, Journal of Scientific Exploration*, Vol. 11, No. 2, pgg. 201-224, 1997.
- ✚ Jahn R. J. et al., *Correlations of Random Binary Sequences with Pre-Styled Operator Intention: A Review of a 12-Year Program, Journal of Scientific Exploration*, Vol. 11, No. 3, pp. 345- 367, 1997.
- ✚ Jibu M. and Yasue K., *Quantum Brain Dynamics: An Introduction*, Amsterdam, John Benjamins, 1995.
- ✚ Jibu M., Hagan S., Hameroff S. R., Pribram K. H. and Yasue K., *Quantum optical coherence in cytoskeletal microtubules: implications for brain function, BioSystems*, 32, pgg.195-209, 1994.
- ✚ Lashley K. S., *Brain Mechanism and Intelligence: a quantitative study of injuries to the brain*, Chicago, Chicago University Press, 1929 (trad. it. *Meccanismi del cervello e intelligenza – Uno studio quantitativo di lesioni cerebrali* , Milano, Angeli, 1979).
- ✚ Lovelock J., *Gaia*, Oxford University Press, New York, 1979.
- ✚ Maturana H.,Varela F., *Autopoiesis and Cognition*, D. Retdel, Dordrecht, 1980 (trad. it. *Autopoiesi e cognizione*, Marsilio, Venezia, 1985).
- ✚ McTaggart L., *The Field – The Quest for the Secret Force of the Universe*, New York, Harper Colloins Publishers Inc., 2002 (trad. it. *Il campo del punto zero* , Forli-Cesena, MacroEdizioni, 2003).
- ✚ Nelson R. D. et al., *FieldREG Anomalies in Group Situations, Journal of Scientific Exploration*, Vol. 10, No. 1, p. 111-141, 1996.
- ✚ Penrose R., *The Emperor's New Mind – Concerning Computers, Minds and the Laws of Physics*, New York, Oxford University Press, 1982 (trad. it. *La mente nuova dell'imperatore*, Milano, Rizzoli, 1992).
- ✚ Penrose R., *Shadows of the Mind – A Search for the Missing Science of Consciousness*, New York, Oxford University Press, 1994 (trad. it. *Ombre nella mente*, Rizzoli, Milano, 1996).
- ✚ Peoc'h R., *Psychokinetic action of young chicks on the path of an illuminated source, Journal of Scientific Exploration* , Vol. 9, No. 2, pg.233, 1995.
- ✚ Pomerantz B. and Stux G., *Basics of Acupuncture*, Springer Verlag, Berlin, 1995.
- ✚ Popp F. A., MO-Rechnungen an 3,4-Benzpyren und 1,2-Benzpyren Iegen ein Modell zur *Deutung der chemischen Karzinogenese nahe. Zeitschrift für Naturforschung*, 27b, 731, 1972.
- ✚ Popp F. A. and Jiin-Ju C., Mechanism of Interaction between Electromagnetic Fields and Living Organisms, *Science in China, Series C*, 43, n.5, 507-518, 2002.
- ✚ Pribram K. H., *Brain and Perception – Holonomy and Structure in Figural Processing*, Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates, 1991.
- ✚ Pribram K. H., *Brain Mathematics*, relazione tenuta al convegno *Quantum Mind 2003*, University of Arizona, Tucson, Marzo 15-19, 2003, scaricabile su <http://www.consciousness.arizona.edu/quantum-mind2/abstracts.html>.
- ✚ Purves D. (ed) *Neuroscience*, Sunderland, Sinauer Associates, 1997 (trad. it. *Neuroscienze*, Bologna, Zanichelli, 2000).
- ✚ Ruth B. and Popp F. A., Experimentelle Untersuchungen zur ultraschwachen Photonenemission biologischer Systeme, *Zeithschrift für Naturforschung*, 31c, 741-745, 1976.
- ✚ Satinover J., *The Quantum Brain – The search for freedom and the next generation of man*, New York, Wiley, 2001 (trad. it *Il cervello quantico*, Forli-Cesena, Macroedizioni, 2002).
- ✚ Stapp H. P., *Why Classical Mechanics Cannot Naturally Accommodate Consciousness but Quantum Mechanics Can*, *PSYCHE*, 2(5), May 1995.
- ✚ Trombini G. e Baldoni F., *Psicosomatica – L'equilibrio tra mente e corpo*, Bologna, Il Mulino, 1999.
- ✚ Yasue K., *Quantum Monadology*, Toward a Science of Consciousness III – The Third Tucson Discussions and Debates, scaricabile su <http://cognet.mit.edu/posters/TUCSON3/Yasue.html>.
- ✚ Weber A., Varela F., Life after Kant: Natural purposes and the autopoietic foundations of biological individuality, *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 1, 97–125, 2002.
- ✚ Zukav G., *The Dancing Wu Li Masters – An Overview of the New Physics*, New York, Bantam Books, 1979 (trad. it. *La danza dei maestri Wu Li* , Milano, Corbaccio, 1995, 2004).