

Il presente articolo è stato pubblicato grazie ad una gentile concessione del **Prof. Antonio Giuditta** (Università di Napoli), il quale ha interamente tradotto e curato il testo.

Brenda J. DUNNE e Robert G. JAHN

## **COSCIENZA, INFORMAZIONE E SISTEMI VIVENTI**

C-131 Engineering Quadrangle, Princeton Engineering Anomalies Research (PEAR), Princeton University, Princeton NJ 08544-5263

E-mail: [bjd@princeton.edu](mailto:bjd@princeton.edu)

RIASSUNTO – La possibilità di un ruolo attivo svolto dalla coscienza nella strutturazione della realtà è stata esaminata in un programma condotto per 26 anni nello studio dell'eventuale presenza di anomalie nelle interazioni uomo/macchina. La raccolta empirica di dati relativi a molte centinaia di milioni di eventi random ha confermato che è possibile introdurre informazione in processi fisici altrimenti random per azione della sola intenzione umana e della risonanza soggettiva. Buona parte dell'evidenza sperimentale non è a favore della possibilità che le anomalie riscontrate siano manifestazioni di attività cognitive della neocorteccia. Esse sembrano piuttosto espressioni di una più profonda capacità organizzativa dell'informazione di origine biologica che emerge dall'intrinseca incertezza propria della complessità di tutti i sistemi biologici.

Parole chiave: anomalie, complessità biologica, complementarità, coscienza, interazioni uomo/macchina, intenzione, PEAR, generatori di eventi a caso (REGs), risonanza, soggettività, incertezza.

Titolo corrente: Coscienza, informazione, e sistemi viventi

### **“IL VENTO SOFFIA DOVE VUOLE”**

La voce del vento è il bisbiglio dello spirito, il respiro della vita. Esso canta al cuore con un linguaggio che la mente scientifica non è abituata a comprendere. Mormora enigmi imperscrutabili e archetipi simbolici che inducono meraviglia e desiderio di conoscenza. La scienza può tentare di misurare la grandezza fisica e la regolarità della velocità del vento, di determinarne la direzione, o di stabilire le implicazioni per il

tempo che farà domani, ma di norma non riesce a cogliere la sua sublime armonia o ad afferrare il suo profondo messaggio. In rare occasioni, quando la mente analitica si quietava, il cuore di un ricercatore può avere una vaga impressione del mistero del vento, ma le difficoltà di traduzione nel linguaggio della scienza sembrano insormontabili, per cui comunemente la si considera inadatta a sollecitare interesse scientifico. Tuttavia, lungo tutta la storia dell'uomo, è stato questo mormorio dello spirito che ha spinto molti di quelli che lo hanno ascoltato ad una profonda contemplazione del loro ruolo nella creazione della realtà.

Prima dell'alba dell'Età dell'Informazione nella seconda metà del ventesimo secolo, sembrava ci fossero pochi motivi pratici per cui la scienza dovesse preoccuparsi del ruolo della coscienza nell'inquadramento della realtà fisica. Per parecchi secoli le sue monumentali conquiste nella comprensione e nell'applicazione dei principi e dei meccanismi della materia e dell'energia sono andate avanti con successo nella premessa di base che l'esperienza soggettiva fosse al meglio irrilevante se non addirittura un frequente ostacolo alla pratica di una rigorosa quantificazione scientifica. Ma il sorgere dell'informazione come terza fondamentale entità scientifica, insieme allo sviluppo di strumenti sempre più sensibili e complessi per il chiarimento della sua natura hanno ora posto il problema di come considerare i concetti di contesto e di significato, ambedue inerentemente soggettivi ma anche aspetti essenziali dell'informazione pragmatica. Per complicare ulteriormente le cose, la prospettiva che l'informazione possa essere fruibile allo stesso modo della famosa equivalenza di Einstein tra materia ed energia ( $E=mc^2$ ) ha sollevato la possibilità che tali fattori soggettivi fossero non solo rilevanti nella percezione della realtà fisica, ma che anzi essi potessero essere componenti essenziali della sua profonda natura. In particolare, l'osservazione di anomalie dipendenti dalla coscienza che emergono dal comportamento di complessi sistemi fisici o biologici ha evidenziato che i prevalenti modelli esplicativi di questi regimi sono intrinsecamente incompleti, e devono essere ampliati per includere il ruolo partecipatorio della mente dell'osservatore.

Questo articolo è un tentativo di mettere in relazione la saga di un piccolo

gruppo di ricercatori non convenzionali che provenendo da diverse prospettive hanno ascoltato la canzone del vento e hanno accettato la sua difficile sfida all'identificazione e interpretazione di alcune delle sue corde e armonie, e alla loro traduzione nel linguaggio convenzionale della scienza. Nell'ultimo quarto di secolo, questo gruppo ha raccolto dati empirici e messo insieme coordinate strutture concettuali nel tentativo di creare una moderna "scienza del soggettivo". La piattaforma su cui questo sforzo si è basato è costituita da un moderno laboratorio di scienza ingegneristica che utilizza strumenti e metodologie analitiche ricavate da tecnologie convenzionali di elaborazione dell'informazione. In questo contesto, strumentazione e sistemi di crescente sensibilità e delicato funzionamento sono diventati il nucleo portante di ricerche e pratica sperimentale, insieme a notevoli sforzi indirizzati al loro isolamento da eventuali interferenze ambientali.

### **CONCETTI, CONTESTI E PRECAUZIONI**

Qualunque ricerca sul ruolo della coscienza umana nella realtà fisica che la circonda richiede in primo luogo la definizione di "coscienza". E' opportuno ricordare che nel momento in cui il programma PEAR iniziava, solo di rado la coscienza veniva considerata argomento degno di analisi scientifica, anche in ambito psicologico. Sebbene ciò sia successivamente avvenuto, premesse di ordine materialistico hanno fatto generalmente presumere che si trattasse di un epifenomeno delle funzioni del cervello umano e della sua neurofisiologia, e che pertanto la comprensione dei relativi processi fisiologici avrebbe alla fine rivelato la struttura e la funzione della mente. Di conseguenza, gran parte degli studi più recenti sulla coscienza hanno riguardato gli ambiti della cognizione, della percezione sensoriale, del linguaggio o di altri argomenti nei quali prevalgono relazioni sufficientemente ben conosciute tra questi processi e le funzioni cerebrali che le sottendono. In tutto questo, gli aspetti meno tangibili dell'esperienza, quali intuizione, emozioni o istinto, sono stati marginalizzati.

Al contrario, nel programma PEAR la coscienza è stata definita nel senso molto più ampio che sottende tutte le categorie dell'esperienza personale ma non presume

l'esistenza di determinati meccanismi psicologici o fisiologici. In questa maniera di vedere, la coscienza comprende tutte le dimensioni dell'identità personale, o dell'"io", che si distingue da circostanze e influenze esterne percepite come "non-io", in una mutua distinzione da considerare soggettiva e specifica a seconda delle circostanze. A prescindere da come si preferisce caratterizzarla, è opinione comune che ciò che in genere si chiama "intenzione" o "volontà" è una caratteristica della coscienza piuttosto che del mondo fisico. Nei protocolli sperimentali adottati dal programma PEAR, questa entità è trattata come una variabile primaria, mentre i parametri fisici specificabili obiettivamente sono mantenuti il più possibile costanti.

Ciò che è essenziale nel programma PEAR e in simili approcci scientifici riguarda l'ampiezza del disegno sperimentale e della teoria che nel nostro caso ha riguardato in primo luogo l'insieme degli esperimenti sulle interazioni anomale uomo/macchina. In questi esperimenti operatori umani sono coinvolti nelle operazioni di strumenti o sistemi fisici ben calibrati, in grado di produrre un cospicuo flusso di eventi statisticamente a caso. La principale variabile sottoposta ad analisi riguarda l'effetto dell'intenzione dell'operatore sulle medie di distribuzione statistica che egli tenta di modificare verso valori superiori o inferiori, o di mantenere indisturbate, in sintonia con obiettivi prestabiliti e precedentemente acquisiti. Oltre alla raccolta di credibili insiemi di dati, lo scopo principale di questi studi ha riguardato lo sviluppo di tecniche analitiche in grado di quantificare l'informazione così acquisita.

Nel corso degli anni, le nostre ricerche hanno prodotto enormi quantità di dati che hanno fornito evidenza statisticamente incontrovertibile di effetti fisici anomali correlati alla coscienza e a fattori soggettivi che, in quanto tali, non possono essere integrati in nessun modello attualmente accettato della realtà fisica. Pertanto, l'aspetto teorico del programma PEAR ha riguardato il tentativo di fornire nuovi schemi concettuali in grado di spiegare i fenomeni anomali su fondamenta solide capaci di integrare non soltanto l'evidenza empirica, ma anche le più tenui variazioni soggettive che sembrano indurre la comparsa nell'ambito oggettivo.

## - INDICAZIONI ED ENIGMI

I risultati dei nostri esperimenti sono stati descritti in dettaglio in numerosi articoli e pubblicazioni tecniche molti dei quali sono disponibili sul sito web della PEAR [www.princeton.edu/~pear](http://www.princeton.edu/~pear). Pertanto, in questo articolo si tenterà di dare solo una descrizione sommaria dei risultati più rilevanti, sottolineando al contempo gli aspetti che offrono una qualche promessa di illuminare le ambiguità del dialogo tra "io" e "non-io".

## ANOMALIE UOMO-MACCHINA

Gli studi più estesi del programma PEAR hanno utilizzato generatori microelettronici di eventi a caso (REGs) (16), dei quali gli operatori tentavano di modificare le medie di flussi di eventi binari ottenuti da sorgenti di rumore a livello atomico. Questi strumenti incorporano meccanismi che ne controllano tutte le funzioni essenziali e fanno abortire gli esperimenti nel caso di spostamenti dal loro modo standard di operare. Gli eventi a caso sono tipicamente generati in "segmenti" di 200 campioni binari dei quali, piuttosto che la semplice somma totale degli uni e degli zeri, si è analizzata l'alternanza degli uni e degli zeri nella sequenza del segmento. Ciò esclude eventuali distorsioni dei dati dovuti alla deriva della linea intermedia tra zeri e uni a causa di interferenze ambientali.

Il protocollo standard richiede che gli operatori generino un ugual numero di "segmenti" in condizioni identiche in tutto tranne che per l'intenzione precedentemente registrata di tentare di produrre valori medi di flusso degli eventi a caso che siano superiori, inferiori, o non diversi da quelli della condizione di base. Queste intenzioni sono decise dall'operatore o assegnate da un computer sulla base di una sequenza di istruzioni a caso. In ambedue le condizioni, in una certa serie di esperimenti (l'unità sperimentale di base), il numero di "segmenti" esaminati per ciascuna intenzione è predeterminato, evitando in tal modo che possano verificarsi eventuali arresti delle prove prima della conclusione dell'esperimento. Al fine di mantenere un persistente interesse degli operatori, i partecipanti sono stati incoraggiati ad esplorare un certo numero di possibilità secondarie, quali il monitoraggio in linea dei dati ottenuti, la generazione

automatica o manuale delle sequenze dei "segmenti", o la definizione del numero di "segmenti" di un certo esperimento effettuabile premendo un certo tasto una sola volta. In ognuna di queste eventualità, i parametri selezionati sono registrati prima della generazione dei dati e restano gli stessi nel corso di ciascuna serie di esperimenti. I risultati così ottenuti sono valutati soltanto sulla base delle eventuali correlazioni tra l'intenzione dell'operatore e i risultati finali. D'altra parte, l'enorme numero di dati, comprendente molti milioni di "segmenti", ha successivamente mostrato di contenere parecchi altri indici di profili di informazione racchiusi in un rumore di fondo apparentemente random.

Nei primi esperimenti sulle relazioni uomo/macchina il problema più importante ha riguardato la produzione e la registrazione di effetti anomali in condizioni di laboratorio ben controllate. Nel caso di risultati positivi, si è anche esaminata la possibilità che essi evidenziassero caratteristiche riproducibili. I risultati di esperimenti di questo tipo, relativi a oltre 750.000 "segmenti" per intenzione, generati da 91 operatori, ha mostrato correlazioni positive con l'intenzione dell'operatore, la cui probabilità di essere dovuta al caso è inferiore a  $10^{-4}$ . D'altra parte, l'ampiezza degli effetti è molto piccola, dell'ordine di  $10^{-4}$  bits per ogni bit elaborato (15). Questi risultati sono stati confermati anche da molti altri test statistici, tra cui la valutazione Bayesiana (1) e l'analisi multifattoriale di varianza (ANOVA) (22). In quest'ultimo tipo di analisi, nessuno dei parametri sperimentali di tipo secondario ha fornito contributi significativi alla varianza, anche se in alcuni dei gruppi di dati più estesi ottenuti da singoli operatori, alcuni si sono dimostrati rilevanti, ma idiosincratici. La risposta alla nostra domanda iniziale può quindi considerarsi positiva: in altre parole, le anomalie possono effettivamente essere identificate in modo quantitativo su base statistica nella forma di correlazioni con l'intenzione dell'operatore, sebbene la loro ampiezza limitata richieda grandi quantità di dati per distinguere segnali deboli dal sottofondo di rumore random.

Data l'evidente convenienza di analizzare grandi gruppi di dati ottenuti da singoli operatori, è divenuto sempre più necessario mantenere alto l'interesse e l'entusiasmo

dell'operatore per periodi di tempo particolarmente lunghi. D'altra parte è stato necessario cercare di identificare i fattori che potessero migliorare l'ampiezza degli effetti osservati. Nel corso degli anni, si sono pertanto fatti notevoli sforzi nel tentativo di rendere più attraenti i protocolli REG standard e di disegnare altri sistemi sperimentali che avrebbero potuto indicare l'eventuale dipendenza dell'ampiezza degli effetti dalla natura fisica della sorgente degli eventi a caso. Da questo punto di vista si sono esaminati molti strumenti, alcuni dei quali sono stati scartati per insuperabili difficoltà nel mantenimento di adeguati controlli ambientali o per la complessità dei relativi protocolli sperimentali.

Una macchina del tutto diversa che si è utilizzata appieno, e che ha prodotto insieme di dati accettabili è uno strumento alto 10 piedi e largo 6, nel quale gli eventi a caso sono prodotti per via meccanica (RMC) (6). Si tratta di un apparecchio che fa cadere circa 9000 sfere di  $\frac{3}{4}$  di pollice attraverso 330 pioli di nylon, raccogliendole entro 19 contenitori controllati da contatori fotoelettrici. Durante questi eventi, un operatore seduto su un divano a circa 6 piedi di distanza tenta di spostare verso destra o verso sinistra la distribuzione sostanzialmente Gaussiana delle sfere, o permette un andamento indisturbato, analogo alla condizione di base. Un esperimento analogo è stato effettuato con un pendolo lineare il cui peso di cristallo cambia colore a seconda del grado di decelerazione del pendolo che l'operatore tenta di influenzare in un senso o nell'altro rispetto alla condizione di base (21).

Ambedue gli esperimenti hanno fornito risultati significativi di ampiezza paragonabile a quelli osservati col sistema REG. Infatti, mettendo insieme in una sorta di meta-analisi i risultati di 13 diversi esperimenti riguardanti una varietà di sorgenti di rumore a caso o pseudo a caso, comprendenti un totale di circa sei milioni di "segmenti", la correlazione globale con l'intenzione dell'operatore supera i 7 sigma ( $p= 6,5 \times 10^{-11}$ ) (16). La maggior parte di questi esperimenti presentano forti indicazioni che le modalità utilizzate sono caratteristica peculiare dei singoli operatori, in particolare di quelli che hanno prodotto un insieme particolarmente grande di dati. Molti degli operatori che hanno generato dati in più di una condizione sperimentale, hanno frequentemente evidenziato modalità

di effetti sufficientemente consistenti nei diversi sistemi sperimentali da poter essere considerate come "firme" identificative. In breve, queste ultime ricerche hanno generalmente confermato le indicazioni iniziali di effetti limitati ma statisticamente significativi, caratteristici dell'operatore e apparentemente indipendenti dalla natura fisica della sorgente di eventi random e anche da altri parametri obiettivamente specificabili.

Una domanda altrettanto ragionevole ha riguardato la possibilità che le anomalie riscontrate nell'interazione uomo/macchina si manifestassero anche fuori dal laboratorio. Di conseguenza, si sono utilizzati protocolli nei quali operatori localizzati altrove tentavano di interagire con i sistemi REG, RMC, e Pendolo che erano stati programmati per attivarsi in momenti definiti, non necessariamente coincidenti con il tentativo dell'operatore. Questi studi hanno prodotto risultati paragonabili a quelli generati all'interno del laboratorio, tra cui la conferma delle modalità di successo specifiche dei singoli operatori. Essi hanno inoltre dimostrato che le anomalie uomo/macchina sono indipendenti dallo spazio e dal tempo, ed escludendo la possibilità di un contributo dovuto al monitoraggio in linea dell'andamento dei dati da parte dell'operatore (5).

Un'ulteriore indicazione che queste anomalie non sono dovute a processi cognitivi è stata descritta da René Peoc'h in un esperimento in cui pulcini appena nati sono stati condizionati a seguire un robot programmato a compiere movimenti a caso (24). Quando il pulcino sono stati confinati al di là di una parete trasparente posta alla periferia dell'ambito di movimenti della "madre" robot, si è osservato che quest'ultima si muoveva in vicinanza della parete per una frazione di tempo maggiore di quella prevista dalla programmazione iniziale. La versione PEAR di questo esperimento, tuttora in via di attuazione, utilizza operatori umani e un robot mobile con una rana giocattolo come "autista". La traiettoria a caso del robot è controllata da un micro-REG inserito nel robot, ed è registrata da una telecamera che ne trasmette i dettagli direttamente a un computer mentre l'operatore tenta alternativamente di indurre il robot a

spingersi verso l'uno o l'altro lato di un tavolo circolare, o di modificare l'intervallo di tempo necessario a raggiungere l'estremità del tavolo. Le prime analisi hanno evidenziato la presenza di significative correlazioni tra le intenzioni dell'operatore e le modalità di movimento del robot.

a) Replicabilità. Tradizionalmente, uno degli ostacoli maggiori incontrati nello studio delle anomalie di questo genere ha riguardato le difficoltà di replicazione sistematica dei fenomeni. Il programma PEAR ha condiviso frustrazioni di questo tipo in parecchi esperimenti, in particolare nel corso del tentativo di replicazione su larga scala dei suoi risultati REG effettuato in collaborazione con colleghi dell'Institut für Grenzgebiete der Psychologie und Psychohygiene (IGPP) in Friburgo, e del Giessen Anomalies Research Project (GARP) della Justus-Liebig-Universität, Giessen, Germania (14). Ciascuno di questi tre laboratori aveva consentito a effettuare 250 serie di esperimenti, ciascuna di 3000 "segmenti" per intenzione, utilizzando strumenti REG sostanzialmente identici, al pari dei protocolli e dei metodi di analisi dei dati. Sebbene si esaminassero anche correlati secondari come il monitoraggio a feedback o la lunghezza degli esperimenti, il principale criterio utilizzato per l'identificazione di effetti anomali consisteva nella grandezza della differenza tra le anomalie verso una direzione e quelle verso l'altra direzione. Nonostante che queste differenze medie fossero presenti negli esperimenti dei tre laboratori, l'ampiezza delle deviazioni osservate sia nei singoli laboratori, sia nel loro insieme, non raggiungeva il livello di significatività statistica e restava lontana da quella dei precedenti esperimenti PEAR per un ordine di grandezza.

D'altra parte, questi stessi dati evidenziavano anomalie strutturali diverse e precedentemente non previste, relative alla riduzione delle deviazioni standard a livello dei singoli "segmenti", agli schemi irregolari di posizionamento nelle serie sperimentali (vedi oltre), e alle dipendenze differenziali da vari parametri secondari. Nella loro globalità esse andavano molto al di là delle probabilità casuali, mentre andamenti analoghi erano assenti nei dati di calibrazione. L'evidenza che una strutturazione interna è presente in un complesso di dati primari non convincenti

solleva la possibilità che la mancanza di riproducibilità sia in effetti una caratteristica intrinseca dei fenomeni, piuttosto che la manifestazione di un fallimento sperimentale, nel senso che l'influenza dell'operatore poteva essersi espressa sotto forma di anomalie diverse da quelle per le quali si erano disegnati gli esperimenti. Può essere degno di nota che, sia pure in diversa misura, i ricercatori di ciascuno dei tre laboratori avevano espresso una sensazione di costrizione nei riguardi di un protocollo standardizzato che impediva alla loro intenzione di rivolgersi ad aspetti di maggior interesse personale o professionale).

b) Indicatori di struttura. La presenza di un andamento sistematico nella struttura distributiva del flusso dei dati è equivalente all'introduzione di informazione binaria anomala. Indicazioni di distorsioni anomale diverse da semplici variazioni di media hanno suggerito diversi altri esami dei dati precedentemente ottenuti per stabilire se in essi non fossero presenti altri tipi di irregolarità dovute alla coscienza dell'operatore. Alcuni di essi sono derivati da impressioni di andamenti ripetitivi successivamente valutati in maniera quantitativa, mentre altri esami sono scaturiti da ipotesi teoriche tradotte in test empirici. In uno di questi esami, si sono esaminate le popolazioni di eventi nei profili di distribuzione dei dati di diversi esperimenti allo scopo di determinare se gli spostamenti anomali delle medie erano dovuti a eccesso o difetto di eventi nelle code delle distribuzioni, nei dati situati in vicinanza dei valori medi, o a causa di una diversa configurazione distribuita con regolarità. Si è così osservato che la maggioranza degli spostamenti di media era da attribuire ad alterazioni straordinariamente simili che interessavano l'intero spettro delle popolazioni di eventi, ma che non erano presenti negli esperimenti relativi al mantenimento della linea di base, né nei controlli di calibrazione (10). L'interpretazione più parsimoniosa di questi andamenti riguarda la trasposizione marginale delle normali distribuzioni random di tipo Gaussiano, consistente con incrementi specifici nelle probabilità binarie elementari. Di conseguenza, in senso strettamente tecnico, l'unica differenza tra una distribuzione casuale e gli anomali risultati ottenuti è la presenza di un

aumento di informazione a livello binario, cioè una diminuzione dell'entropia globale.

La valutazione collettiva dei nostri esperimenti è stata sempre complicata dalle sostanziali disparità nel numero di dati ottenuti da ciascun operatore. Una volta che queste analisi hanno riguardato insieme di dati più equilibrati consistenti, ad esempio, delle serie prima, seconda, terza, quarta, quinta e così via generate da 21 operatori che avevano prodotto almeno cinque serie di dati negli esperimenti REG, sono emersi interessanti effetti strutturali dovuti alla "posizione seriale". In altre parole, i risultati hanno evidenziato significative tendenze degli operatori a produrre gli effetti maggiori nella prima serie, a diminuirne notevolmente l'entità nella seconda e terza serie, e a raggiungere poi un livello intermedio nelle serie quarta, quinta e successive (4). Correlazioni di questo tipo sono presenti nei dati relativi agli spostamenti delle medie verso l'alto o verso il basso, negli esperimenti effettuati nel laboratorio e in quelli fuori dal laboratorio, nei dati di singoli operatori, e nella sequenza di diversi protocolli sperimentali. D'altra parte, effetti simili non sono stati mai riscontrati negli esperimenti di base o di calibrazione. Similmente agli andamenti riscontrati nelle popolazioni globali di eventi, questi effetti devono essere considerati di origine soggettiva, che riflettono caratteristiche evolutive dell'esperienza dell'operatore, delle sue aspettative o attitudini, piuttosto che artefatti nel comportamento della macchina. Essi sono simili ai cosiddetti "effetti di declino" riportati nelle pubblicazioni di parapsicologia (7). Essi fanno anche intravedere un'intrigante somiglianza con l'andamento ubiquitario di oscillazioni periodiche smorzate caratteristiche di molti sistemi meccanici ed elettromagnetici, in numerose forme di propagazione indisturbata di onde, e in diverse funzioni biologiche. In tutti questi casi si assiste ad un'escursione massima iniziale, seguita da una fase opposta e da un parziale recupero della primitiva polarità, e da una eventuale stabilizzazione su un livello intermedio.

Un'altra osservazione interessante sulla natura dei fenomeni anomali si è ottenuta da analisi delle possibili differenze di genere in nove insiemi di dati precedentemente acquisiti relativi a cinque esperimenti di laboratorio e quattro fuori dal laboratorio, ottenuti con strumenti REG,

RMC e Pendolo. Nel loro insieme essi comprendono circa 20 milioni di dati ottenuti in 270 esperimenti eseguiti da 135 operatori. Dal momento che i 140 esperimenti eseguiti da 62 operatori di sesso femminile erano in media molto più estesi dei 130 esperimenti condotti dai 73 operatori di sesso maschile, i risultati sono stati valutati soltanto sulla base del successo o meno dei singoli operatori nell'ottenere risultati nella direzione desiderata. Ambedue i gruppi di operatori hanno mostrato di ottenere un maggior successo nei tentativi di spostamento delle medie verso l'alto piuttosto che verso il basso, ma la media dei risultati ottenuti da operatori maschi hanno evidenziato correlazioni significativamente più pronunciate con le loro intenzioni a paragone degli operatori di sesso femminile. Una notevole maggioranza di operatori maschi ha mostrato di essere in grado di ottenere risultati positivi in ambedue i tipi di intenzione e di produrre risultati relativamente simmetrici rispetto alla linea di base. Al contrario, la maggioranza dei risultati ottenuti da operatori di sesso femminile era notevolmente asimmetrica, con i risultati delle intenzioni verso il basso che mostravano effetti opposti all'intenzione. I loro dati mostravano inoltre frequenti distribuzioni dei dati con varianze più ampie degli operatori maschi. Inoltre, mentre le linee di base di questi ultimi deviano meno rispetto alla media teorica dovuta al caso, le linee di base delle operatrici mostravano frequentemente spostamenti dalla media che erano molto al di là dei valori dovuti al caso. Tutte le sopra dette disparità di genere erano più pronunciate negli esperimenti di laboratorio che in quelli fuori dal laboratorio i quali impediscono interazioni reciproche. D'altra parte, non si sono notate differenze di genere nei due esperimenti privi di effetti (3). Le potenziali implicazioni delle distorsioni nelle linee di base, cioè i dati relativi all'assenza di intenzioni, potrebbero fornire utili indicazioni per l'identificazione delle condizioni di "controllo" necessarie ad una qualsiasi analisi scientificamente "obiettiva".

c) Il ruolo della risonanza. Nel corso di tutti questi studi, una caratteristica ripetutamente notata nelle descrizioni soggettive delle esperienze dei partecipanti aveva riguardato l'uso di un linguaggio che

suggeriva l'esistenza di una qualche forma di risonanza analoga alla meccanica ondulatoria. Ad esempio, essi riferivano che l'"essere sulla stessa lunghezza d'onda", il "fluire" o l'"essere in sintonia" con la macchina giocava un ruolo altrettanto importante di quello esercitato dalla loro intenzione cosciente. La distinzione tra natura "ondulatoria" o "particellare" di queste anomalie è stata affrontata empiricamente in una serie di esperimenti di "co-operazione" nei quali due operatori, ognuno dei quali aveva evidenziato una ben definita caratteristica individuale in precedenti esperimenti, si proponevano di generare dati in maniera cooperativa utilizzando la stessa intenzione. Se le interazioni uomo/macchina erano fondamentalmente di tipo "particellare", lo sforzo congiunto dei due operatori avrebbe dovuto sommarsi in maniera algebrica. D'altra parte, se fosse stato di tipo "ondulatorio", i risultati avrebbero dovuto evidenziare combinazioni non lineari delle capacità dei singoli operatori. I risultati di questi esperimenti hanno chiaramente confermato l'ipotesi "ondulatoria", dal momento che le coppie di co-operatori producevano andamenti sicuramente diversi, e statisticamente riproducibili, ma non erano semplicemente additivi. Essi rivelavano inoltre correlazioni di genere del tutto inattese. In altre parole, anche se l'entità degli effetti globali di questi dati era maggiore di quello rilevabile negli esperimenti effettuati da operatori singoli, questo risultato derivava in gran parte da combinazioni di operatori di sesso diverso, la cui entità degli effetti era più del doppio di quella generata da ciascuno dei due operatori. D'altra parte, le coppie dello stesso sesso tendevano a produrre effetti di tipo casuale. Inoltre, se le coppie di sesso diverso erano caratterizzate da un forte legame, i risultati erano circa sette volte maggiori di quelli prodotti dai singoli operatori. Nei dati relativi alle coppie di sesso diverso le asimmetrie notate in singoli operatori femminili tra i risultati relativi ad intenzioni volte verso l'alto o verso il basso, sparivano quasi del tutto, e le deviazioni verso l'alto e verso il basso diventavano consistentemente della stessa entità (2). Pertanto, questi esperimenti non solo confermavano la natura ondulatoria dei fenomeni, ma corroboravano anche le impressioni degli operatori sulla pertinenza di una risonanza simil-ondulatoria con lo

strumento negli esperimenti risultanti in effetti anomali.

I primi esperimenti con il Pendolo avevano cercato di invocare la risonanza, nel significato fisico del termine, ma senza successo. D'altra parte, gli esperimenti con co-operatori suggerivano che l'importanza di questo fattore riguardava il suo significato soggettivo. Ma come poteva eseguirsi uno studio scientifico sistematico di questa elusiva e impressionistica variabile? A differenza dell'intenzione, la risonanza non è esperienza che può ottenersi su domanda, anche se la sua presenza può essere riconosciuta. Uno schema sperimentale diverso è stato quindi disegnato per esaminare come variabile primaria la risonanza invece che l'intenzione. A questo scopo si sono utilizzati generatori di eventi random portabili in esperimenti sul campo eseguiti quindi fuori dal laboratorio chiamati REG da campo (20,23). Questo termine designa sia la natura del protocollo sperimentale utilizzato sia i risultati ottenuti che richiamano alcuni effetti di campi fisici. Piccoli strumenti REG collegati a un computer mobile sono stati piazzati in luoghi potenzialmente in grado di indurre risonanza di gruppo, nei quali restavano attivi generando in continuo sequenze di 200 bit per "segmento" e registrando segnali di tempo. Questi sistemi sono stati utilizzati in adunanze che avevano una buona probabilità di coinvolgere interazioni interpersonali particolarmente coesive, entusiasmo creativo, o altre forme di intensa emotività, come riti religiosi, eventi musicali o di teatro, o gruppi in meditazione, così come molte altre occasioni più mondane come incontri d'affari o professionali. Lo sperimentatore indicava l'inizio e la fine di intervalli temporali di particolare interesse premendo un interruttore. Egli manteneva una registrazione scritta degli eventi e delle sue impressioni soggettive sul grado di risonanza che gli sembrava presente, ma senza ricevere alcuna informazione dal REG da campo. I dati sono stati successivamente esaminati per eventuali correlazioni tra periodi di forte risonanza interpersonale identificati in modo soggettivo dallo sperimentatore e i corrispondenti segmenti di dati sperimentali risultanti in eventuali spostamenti delle medie. I risultati collettivi di circa 100 applicazioni di questo tipo finora ottenuti hanno mostrato deviazioni significative durante eventi carismatici,

mentre le tracce ottenute durante incontri mondani hanno addirittura mostrato deviazioni minori di quelle caratteristiche degli eventi a caso. D'altra parte, i dati di controllo hanno confermato le aspettative. Sebbene siamo ancora molto lontani dal comprendere i meccanismi responsabili delle modulazioni degli andamenti REG, sembra che nelle circostanze che inducono una soggettiva risonanza intensa o profonda tra gruppi di persone, lo strumento riflette l'esistenza di questa coerenza introducendo piccoli incrementi di ordine nell'attività altrimenti stocastica dello strumento REG.

- "COME SI POSSONO SPIEGARE QUESTE COSE"?

L'imponente bagaglio di caratteristiche fenomenologiche e di irregolarità emerse da questi studi empirici non sono consistenti con precedenti canonici, e in realtà anche con molte aspettative razionali, ciò che pone notevoli ostacoli alla loro integrazione in rappresentazioni teoriche sufficientemente efficaci. Esse includono:

- Minuscoli aumenti di informazione immersi in un rumore stocastico di fondo;
- Fondamentali correlazioni tra evidenze fisiche oggettive e parametri soggettivi, in particolare intenzione, risonanza e incertezza;
- Strutture distributive dei dati consistenti con piccole alterazioni nelle probabilità binarie elementari;
- Indipendenza statistica dell'entità degli effetti dallo spazio e dal tempo;
- Riproducibilità irregolare che include andamenti sequenziali di tipo oscillatorio.

Chiaramente, nessuna applicazione o estrapolazione diretta degli attuali modelli fisici, biologici, psicologici o informativi può sperare di includere tutte queste caratteristiche. Sarà piuttosto necessario rivolgersi a proposizioni più radicali, nelle quali i concetti riveriti di causalità deterministica, oggettivazione, quantificazione, e replicazione sono stati notevolmente generalizzati, e alla coscienza è attribuito un ruolo attivo nella costruzione della realtà fisica.

In mancanza di questi strumenti per un compito del genere, nei nostri esperimenti iniziali ci siamo rivolti alla metafora nel tentativo di chiarire l'ineffabile. Ad esempio, abbiamo osservato che molti dei principi e del formalismo della meccanica quantistica, che da parte sua è stata generata da un notevole insieme di effetti empirici anomali, possono fornire

analogie utili per rappresentare l'esperienza che emerge dallo scambio di informazioni tra la coscienza e l'ambiente. Sulla scia del famoso detto di Werner Heisenberg che "La scienza della natura ... è parte di una interazione tra la natura e noi stessi; essa descrive la natura così come essa si espone ai nostri metodi di interrogarla" (8), abbiamo postulato che, dal momento che ogni modello teorico è esso stesso il prodotto dei processi organizzativi della coscienza che filtra e interpreta le sue esperienze del mondo fisico, esso può dirci altrettanto sul processo organizzativo che sui contenuti di quanto viene organizzato. In un articolo intitolato "Sulla meccanica quantistica della coscienza, con applicazioni a fenomeni anomali" (11), abbiamo suggerito che i termini intuitivamente familiari di incertezza, complementarità, e indistinguibilità, o i concetti quantici del dualismo onda/particella, risonanza nella meccanica ondulatoria, e lo scambio di forze che sta alla base del legame molecolare, possono servire come efficaci metafore bidirezionali per la rappresentazione simbolica di questa attività riflessiva. Ad esempio, nella rappresentazione della coscienza come una funzione d'onda della meccanica quantistica, e il suo ambiente come un appropriato profilo potenziale, la meccanica ondulatoria di Schrödinger produce funzioni e valori che possono essere associati alle esperienze cognitive ed emotive di quella coscienza in quell'ambiente. Per articolare questa metafora è necessario associare certi aspetti matematici del formalismo, quali il sistema di coordinate, i numeri quantici, e anche la metrica, con diversi indici impressionistici della coscienza, quali la sua intensità, prospettiva, reazioni di approccio/evitamento, e atteggiamenti attivi/passivi. Ma con questi strumenti, alcune applicazioni computazionali mostrano un'opportuna rilevanza metaforica all'esperienza individuale e collettiva e, in particolare, alle situazioni e alle osservazioni sperimentali. Per quanto intangibili, queste associazioni consentono rappresentazioni delle interazioni mente/materia nelle quali gli effetti "anomali" divengono anticipazioni normali dei sistemi uomo/macchina e uomo/uomo di tipo quantico.

Un ulteriore punto di vista concettuale è stato descritto in un lavoro intitolato "Un modello modulare delle manifestazioni

mente/materia (M5)" (12), successivamente esteso a "M\*: Rappresentazione vettoriale del regime subliminale di origine di M5" (9). Secondo questo modello, gli effetti anomali non emergono da una interazione diretta tra la mente conscia e il mondo fisico tangibile, ma hanno la loro origine in interazioni che si verificano nelle profondità della mente inconscia e nel substrato intangibile degli eventi fisici, nei quali la distinzione Cartesiana tra mente e materia perde finalmente la sua utilità funzionale. In questo dominio emergente di potenzialità pura, il significato dell'incertezza assume implicazioni più profonde per la struttura della realtà: il gatto non è né vivo né morto; il mondo fisico non consiste né di onde né di particelle; la distinzione tra "io" e "non io" evapora; probabilità statistiche restano indeterminate; e l'informazione attende di nascere. Quando il significato, l'emozione, o il bisogno ci inducono a scegliere una prospettiva tra le molte opzioni potenzialmente disponibili, le probabilità casuali che caratterizzano il regime di incertezza si modificano di conseguenza e si riflettono negli eventi e nelle esperienze che ne risultano. Sebbene queste variazioni delle inerenti probabilità possano essere minuscole in se stesse, in un insieme di dati sufficientemente grande, o in una comunità di individui o organismi sufficientemente grande, in risonanza l'uno con l'altro, e con uno scopo comune, l'impatto cumulativo sui domini manifesti di tipo fisico e cognitivo può diventare significativo e misurabile o, nelle parole di un tradizionale detto Navajo: "Quando si dà ordine a qualcosa, dategli un nome, e ambedue sono in armonia; quel qualcosa diviene" (26).

Questo modello è stato ulteriormente sviluppato in un recente lavoro intitolato "Sensori, filtri e la sorgente della realtà" (13), nel quale si propone inoltre che le comuni interazioni tra la coscienza personale con il suo vicino ambiente sono aspetti molto limitati e relativamente superficiali di un processo creativo potenzialmente molto più vasto, nel quale si può acquisire informazione più profonda e l'esperienza individuale può essere modificata in maniera significativa a seconda della profondità e dell'ampiezza dell'interpenetrazione della mente dell'individuo con la sua sorgente cosmica. Queste interazioni sono consentite e al contempo limitate dall'intervento di un

insieme di influenze o "filtri" di tipo fisiologico, psicologico, sociale e culturale che condizionano la percezione e quindi l'esperienza cosciente. Tuttavia, dal momento che molti di questi filtri funzionano a livello inconscio, raramente si accettano interpretazioni delle nostre esperienze coscienti che siano diverse da quelle consistenti con le nostre preconcezioni. Quando queste influenze sono riportate alla consapevolezza cosciente, diviene possibile modificare quei filtri e quindi l'esperienza della realtà in misura sensibile.

### **INFORMAZIONE, INCERTEZZA E SISTEMI VIVENTI**

L'evidenza della fondamentale importanza del rumore nella generazione dell'informazione può ritrovarsi in altri campi di studio meno controversi. Per esempio, simili deviazioni da aspettative canoniche sono presenti nelle attuali applicazioni ingegneristiche di "risonanza stocastica", nelle quali un aumento deliberato nel livello complessivo di rumore in alcuni tipi di laser o in circuiti elettronici particolarmente sensibili può effettivamente migliorare l'identificazione di segnali deboli e fluttuanti (18,19). Inoltre, altri studi hanno dimostrato che l'introduzione di un momento di caos in alcuni tipi di processi non lineari, quali le interazioni tra due oscillatori altrimenti indipendenti, può stimolare un comportamento sincrono tra il sistema trasmittente e quello ricevente (17,25). In ciascuno di questi casi, un piccolo componente di informazione o ordine è stato aggiunto a un sensibile sistema fisico non lineare, non per mezzo della riduzione del rumore ambientale, ma attraverso il suo aumento.

Per quanto questo concetto appaia controintuitivo, esso tocca alcune delle caratteristiche inesplicabili delle nostre osservazioni anomale, quali la loro inerente irreplicabilità. Il senso di restrizione lamentato dai partecipanti ai falliti esperimenti di convalida effettuati dai tre laboratori possono essere considerati come tentativi del nostro inconscio di farci sapere che gli sforzi di eliminare quanto più rumore possibile aumentando la "stringenza" dei protocolli non erano appropriati. Quello che avremmo dovuto fare era introdurre una

maggiore stocasticità, o almeno utilizzare quella già presente in maniera più efficace.

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

**Riconoscimenti** – Gli autori esprimono il loro sincero apprezzamento ai molti componenti dello staff del laboratorio PEAR, sia passato che presente, i cui validi contributi sono stati essenziali per il successo del programma, e ai loro colleghi del consorzio internazionale dei Laboratori di Ricerca sulla Coscienza (ICRL), con particolare grazie a Elissa Hoeger per il suo grande aiuto editoriale nella preparazione di questo articolo.

Nel corso di una storia lunga 26 anni, il programma PEAR è stato sostenuto da donazioni di molte persone e istituzioni generose e di mente aperta, ai quali siamo enormemente grati. Desideriamo dedicare questo articolo alla memoria di uno di loro, Laurance Rockeffeller, scomparso di recente.

## Bibliografia

1. Dobyys, Y.H., On the Bayesian analysis of REG data. *J. Scientific Exploration* 1992, 6: 23–45.
2. Dunne, B.J., Co-Operator Experiments with an REG Device. Tech. Report PEAR 91005, December 1991 (23 pages). [Published in modified form in: *Cultivating Consciousness for Enhancing Human Potential, Wellness, and Healing*, Rao, K.R. (ed.), Praeger, Westport, CT and London, 1993, pp. 149–163.]
3. Dunne, B.J., Gender differences in human/machine anomalies. *J. Scientific Exploration* 1998, 12: 3–55.
4. Dunne, B.J., Dobyys, Y.H., Jahn, R.G. and Nelson, R.D., Series position effects in random event generator experiments, with an Appendix by A. Thompson, 'Serial position effects in the psychological literature.' *J. Scientific Exploration* 1994, 8: 197–215.
5. Dunne, B.J. and Jahn, R.G., Experiment in remote human/machine interaction. *J. Scientific Exploration* 1992, 6: 311–332.
6. Dunne, B.J., Nelson, R.D. and Jahn, R.G., Operator-related anomalies in a random mechanical cascade. *J. Scientific Exploration* 1988, 2: 155–179.
7. Haraldsson, E. and Houtkooper, J.M., on perceptual defensiveness and ESP: ESP scoring patterns and experimenter and decline effects. *J. Parapsychology* 1995, 50: 251–271.
8. Heisenberg, W., *Physics and Philosophy*. Harper & Row, New York, 1958, p. 81.
9. Jahn, R.G., M\*: Vector representation of the subliminal seed regime of M5. *J. Scientific Exploration* 2002, 16: 341–357.
10. Jahn, R.G., Dobyys, Y.H. and Dunne, B.J., Count population profiles in engineering anomalies experiments. *J. Scientific Exploration* 1991, 5: 205–232.
11. Jahn, R.G. and Dunne, B.J., On the quantum mechanics of consciousness with application to anomalous phenomena. *Foundations of Physics* 1986, 16: 721–772.
12. Jahn, R.G. and Dunne, B.J., A modular model of mind/matter manifestations (M5). *J. Scientific Exploration* 2001, 15: 299–329.
13. Jahn, R.G. and Dunne, B.J., Sensors, filters, and the Source of reality. *J. Scientific Exploration* 2004, 18: 547–570.
14. Jahn, R., Dunne, B., Bradish, G., Dobyys, Y., Lettieri, A., Nelson, R., Mischo, J., Boller, E., Bösch, H., Vaitl, D., Houtkooper, J. and Walter, B., Mind/Machine Interaction Consortium: PortREG replication experiments. *J. Scientific Exploration* 2000, 14: 499–555.
15. Jahn, R.G., Dunne, B.J. and Nelson, R.D., Engineering anomalies research. *J. Scientific Exploration* 1987, 1: 21–50.
16. Jahn, R.G., Dunne, B.J., Nelson, R.D., Dobyys, Y.H. and Bradish, G.J., Correlations of random binary sequences with pre-stated

operator intentions. J. Scientific Exploration 1997, 11: 345–367.

17. Jones, R.A., Rees, P., Spencer, P.S. and Shore, K.A., Chaos and synchronization of self-pulsating laser diodes. J. Optical Soc. America B 2001, 18: 166–172.

18. McNamara, B. and Wiesenfeld, K., Theory of stochastic resonance. Phys. Rev. A 1989, 39: 4854–4869.

19. McNamara, B., Wiesenfeld, K. and Roy, R., Observation of stochastic resonance in a ring laser. Phys. Rev. Lett. 1988, 60: 2626–2629.

20. Nelson, R.D., Bradish, G.J., Dobyms, Y.H., Dunne, B.J. and Jahn, R.G., FieldREG anomalies in group situations. J. Scientific Exploration 1996, 10: 111–141.

21. Nelson, R.D., Bradish, G.J., Jahn, R.G. and Dunne, B.J., A linear pendulum experiment: Effects of operator intention on damping rate. J. Scientific Exploration 1994, 8: 471–489.

22. Nelson, R.D., Jahn, R.G., Dobyms, Y.H. and Dunne, B.J., Contributions to variance in REG experiments: ANOVA models and specialized subsidiary analyses. J. Scientific Exploration 2000, 14: 73–89.

23. Nelson, R.D., Jahn, R.G., Dunne, B.J., Dobyms, Y.H. and Bradish, G.J., FieldREG II: Consciousness field effects: Replications and explorations. J. Scientific Exploration 1998, 12: 425–454.

24. Peoc'h, R., Psychokinetic action of young chicks on the path of an illuminated source, J. Scientific Exploration 1995, 9: 223–229.

25. Sivaprakasam, S., Shahverdiev, E.M., Spencer, P.S. and Shore, K.A., Experimental demonstration of anticipating synchronization in chaotic semiconductor lasers with optical feedback. Phys. Rev. Lett. 2001, 87: 154101.

26. Waters, F., Masked Gods: Navaho and Pueblo Ceremonialism, University of New Mexico, Albuquerque, 1950.

esperimenti, e molto altro. Per visionarne la presentazione clicca su "The PEAR Proposition". Per ordinare il dvd vai su <http://www.icrl.org/contributions.php>.

Per saperne di più sui laboratori PEAR, è possibile ordinare il DVD/CD THE PEAR PROPOSITION, sponsorizzato dall'International Consciousness Research Laboratories e prodotto da Aaron Michels. Il dvd riassume i 27 anni di programma sperimentale del progetto Pear, ne illustra la storia, offre un viaggio virtuale del laboratorio e di quattro lezioni universitarie del Prof. Jahn sull'interazione uomo-macchina ospita commenti e interviste degli operatori, dello staff e dei partecipanti agli