

Capitolo 3

Retrocausalità: alcune prove empiriche

Antonella Vannini¹

3.1 Introduzione

In questo capitolo verranno descritte alcune evidenze sperimentali a sostegno dell'esistenza della retrocausalità e della sua interazione con i vissuti emozionali:

1. Gli esperimenti realizzati da Tressoldi e dalla sua equipe dell'Università di Padova che dimostrano una risposta prestimolo mediata dal battito cardiaco.
2. Gli esperimenti sulla conduttanza cutanea realizzati dal *Cognitive Science Laboratory*. Questi esperimenti erano finalizzati a controllare e replicare i precedenti lavori di Bierman e Radin che avevano dimostrato l'effetto retrocausale della presentazione di stimoli emotigeni sulla conduttanza cutanea. A questo scopo, il Cognitive Science Laboratory ha realizzato una serie di ricerche in cui tutte le possibili variabili intervenienti (cueing, effetto attesa, alterazione e frode sui dati) venivano rigidamente tenute sotto controllo, giungendo a confermare l'esistenza di effetti retrocausali di stimoli audio sul sistema nervoso autonomo.
3. Gli esperimenti condotti da R.G. Jahn, preside della facoltà di ingegneria della Princeton University, che dimostrano l'esistenza di un'interazione anomala mente/macchina. Utilizzando sistemi di generazione casuale di eventi (sistemi REG: Random Events Generator), nel 1979 Jahn dimostrò la possibilità di modificare le distribuzioni casuali prodotte da questi sistemi semplicemente utilizzando l'intenzionalità della mente. Questo primo esperimento diede l'avvio al laboratorio PEAR (*Princeton Engineering Anomalies*

¹ antonella.vannini@gmail.com

Research) che, grazie ad un numero impressionante di prove sperimentali, ha confermato al di là di ogni ragionevole dubbio l'interazione tra intenzionalità dei soggetti sperimentali e distorsioni nelle distribuzioni prodotte dai sistemi REG. Inoltre, è stato dimostrato l'effetto retrocausale dell'intenzionalità espressa dai soggetti sperimentali su distribuzioni casuali generate precedentemente (da 3 a 15 giorni prima) ed il potenziamento di questi effetti retrocausali in ambienti emotivamente "risonanti".

3.2 Risposte anticipatorie prestimolo nella frequenza cardiaca: gli studi di Tressoldi.

Nell'articolo "Heart Rate Differences between Targets and Nontargets in Intuitive Tasks" (2005) e collaboratori (2005) effettuano un primo esperimento esplorativo e un secondo esperimento confermativo, verificando (con significatività statistica $p=0,015$ nel primo caso e $p=0,001$ nel secondo caso) l'ipotesi che la frequenza del battito cardiaco possa reagire allo stimolo prima che lo stimolo stesso venga determinato.

Esperimento 1

Il primo esperimento ha coinvolto 12 soggetti, 5 maschi e 7 femmine con età media di 25.5 anni (range di età 24-45 anni), principalmente studenti universitari. Questi soggetti sono stati invitati a partecipare ad una prova computerizzata che si basava sulla capacità di indovinare. I partecipanti venivano fatti sedere su una sedia comoda davanti ad un monitor di computer e veniva applicato loro, sull'indice della mano sinistra, un rilevatore della frequenza cardiaca. I soggetti erano informati del fatto che gli stimoli sarebbero stati scelti casualmente dal computer e che il loro compito era quello di indovinare, tramite l'intuizione, quale stimolo sarebbe apparso sul monitor. Ogni prova consisteva, inizialmente, nella presentazione seriale di 4 immagini emozionalmente neutre (paesaggi, animali, monumenti, ecc.) della durata di 10 secondi, durante i quali veniva rilevata la frequenza cardiaca (baseline); seguiva poi la presentazione contemporanea, in un'unica schermata, delle 4 immagini. A questo punto si chiedeva al soggetto di scegliere con il mouse l'immagine che sarebbe stata

successivamente selezionata dal computer; anche durante questa scelta veniva registrata la frequenza cardiaca. Appena dopo la scelta operata del soggetto il computer selezionava l'immagine, in base alla generazione di un numero casuale dall'1 al 4; l'immagine così selezionata veniva presentata al partecipante.

Ad ogni prova le immagini cambiavano ed erano sempre immagini emozionalmente neutre, come fiori, ritratti, paesaggi, piante, ecc. Il grado di emozionalità delle immagini era stato valutato chiedendo ad una giuria di assegnare ad ogni immagine un punteggio dallo 0 (nessuna emozione) al 10 (emozione elevata). La media ottenuta era di 1,5 con una deviazione standard di 0,5.

L'acquisizione dei dati sulla frequenza cardiaca ed il funzionamento del relativo apparato erano monitorati da un assistente posizionato alle spalle del partecipante. L'assistente non poteva avere alcuna informazione in merito all'immagine che sarebbe stata selezionata dal computer, in quanto la selezione veniva effettuata solo dopo la scelta espressa dal soggetto. Il ruolo dell'assistente era unicamente quello di supervisionare il dispositivo che consentiva l'acquisizione della frequenza cardiaca; nel caso si fossero riscontrate anomalie l'assistente avrebbe dovuto sospendere l'esperimento. Ogni soggetto è stato sottoposto a 20 prove, per un totale di 80 figure diverse (4 per ogni prova).

Le figure target sono quelle che verranno selezionate dal computer, attraverso un processo random, successivamente alla scelta operata dal soggetto.

Le figure nontarget sono invece quelle che non verranno selezionate dal computer.

I risultati di questo primo esperimento mostrano una differenza statisticamente significativa tra le frequenze cardiache associate ai target e le frequenze cardiache associate ai nontarget, con un livello di significatività statistica pari a $p=0,015$.

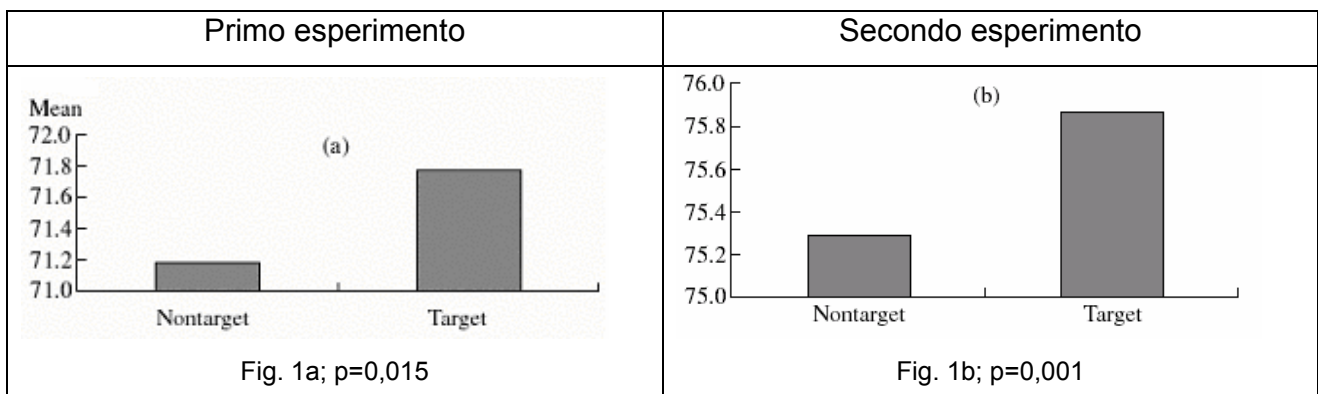
Prima di interpretare i risultati, tuttavia, gli autori hanno voluto replicare questo esperimento con altri 12 soggetti, al fine di escludere che le evidenze prodotte in questo primo esperimento potessero essere il prodotto di artefatti statistici.

Esperimento 2

Nel secondo esperimento furono coinvolti altri 12 soggetti, 5 maschi e 7 femmine, età media 25,3 (range di età 23-48 anni). Anche questo secondo esperimento, del tutto identico al primo per tipo di compito, procedure e tipo di stimoli, mostra una differenza statisticamente significativa nella frequenza cardiaca tra stimoli target e stimoli nontarget, ad un livello di probabilità pari a $p=0,001$.

Discussione dei due studi

Le figure 1a e 1b illustrano il confronto tra i risultati per gli stimoli target e nontarget ottenuti nei due esperimenti.



I risultati ottenuti nel secondo esperimento replicano la differenza tra frequenze cardiache associate ai target e frequenze cardiache associate ai non target, osservate nel primo esperimento. Anche se ulteriori verifiche saranno necessarie, i risultati di questi esperimenti confermano una risposta “anticipatoria” prestimolo della frequenza cardiaca che Tressoldi descrive con il termine “intuizione”.

Tressoldi e collaboratori sottolineano nelle conclusioni che con questa semplice procedura si è potuto rilevare una sottile modificazione “anticipatoria” nella frequenza cardiaca, a seconda della natura dello stimolo (target o nontarget), nonostante la scelta cosciente dei soggetti sperimentali fosse casuale: infatti, in entrambi gli esperimenti, il numero di target

correttamente indovinati corrispondeva alla quota determinabile in base al caso (5 target in media su un totale di 20 target). La probabilità che i dati osservati possano essere il frutto di artefatti statistici, anche se in teoria sempre possibile, può essere considerata bassa grazie alla concordanza tra i risultati del primo esperimento esplorativo e quelli del secondo esperimento confermativo e l'ulteriore conferma dei risultati tramite l'utilizzo della procedura bootstrap, che consiste nella costruzione di nuovi campioni di 12 soggetti ciascuno, combinando a caso 6 soggetti del primo esperimento e 6 del secondo esperimento.

Pur essendo i campioni limitati, per ogni soggetto vengono rilevati 20 valori per ogni esperimento; ciò consente di evidenziare significatività statistiche anche per differenze tra target e nontarget molto lievi.

In un'altra presentazione degli stessi risultati Tressoldi e collaboratori (Sartori, 2004) sottolineano che le teorie psicologiche attuali si basano ancora sull'assunto che le reazioni psicologiche possano avvenire solo dopo la presentazione dello stimolo, mentre l'esperimento da loro effettuato sulla risposta anticipatoria della frequenza cardiaca mostra che le reazioni agli stimoli avvengono anche prima della presentazione dello stimolo stesso. A questo proposito Tressoldi richiama i lavori sui marker somatici di Damasio ipotizzando che questi possano in effetti dipendere da meccanismi anticipatori. Nel 1994 Damasio definiva i marker somatici (SM) come vissuti emozionali collegati alla capacità di predire il risultato futuro degli scenari. Quando un marker somatico negativo viene sovrapposto ad un possibile scenario futuro, questo funziona da campanello d'allarme. Quando un marker somatico positivo viene sovrapposto ad un possibile scenario, questo diventa un incentivo (Damasio, 1994).

3.3 Gli esperimenti del Cognitive Science Laboratory

Il *Cognitive Science Laboratory* (CSL) nasce negli anni '90 in California come evoluzione delle attività iniziate negli anni '70 da Harold Puthoff (fisico quantistico) presso lo SRI (Stanford Research Institute), attività finalizzate allo studio delle proprietà quantistiche della mente. Gli studi di Puthoff presso lo SRI furono finanziati inizialmente dalla CIA e successivamente dalla DIA (Defence Intelligence Agency); trattandosi di procedure

operative utilizzate dai servizi di intelligence, la parte replicabile di tali esperimenti non è ancora oggi disponibile. Diversamente dall'originaria ricerca di Puthoff, l'attuale attività del CSL, pur rimanendo un programma del governo statunitense legato ai servizi di intelligence, produce studi che vengono pubblicati integralmente, fornendo così la possibilità di controllare e replicare i risultati degli esperimenti. La finalità del CSL è quella di utilizzare le tecniche delle scienze del comportamento, psicologiche e fisiche per:

- determinare quali esperienze anomale del comportamento umano possano essere dimostrate utilizzando procedure rigorose di laboratorio;
- comprenderne il meccanismo;
- valutarne i possibili utilizzi in situazioni operative di intelligence.

In questo paragrafo viene discusso uno studio realizzato dal CSL al fine di controllare le conclusioni cui erano giunti Bierman e Radin (Bierman e Radin, 1997), secondo i quali si osservano risposte anticipate prestimolo del sistema nervoso autonomo alla presentazione di stimoli emotivi. I risultati di Bierman e Radin sono sintetizzati nella figura 2 che mostra una reazione cutanea anticipata (nei termini di un aumento della conduttanza cutanea) alla presentazione di stimoli a contenuto erotico rispetto a stimoli a contenuto animale o neutro (figura 2).

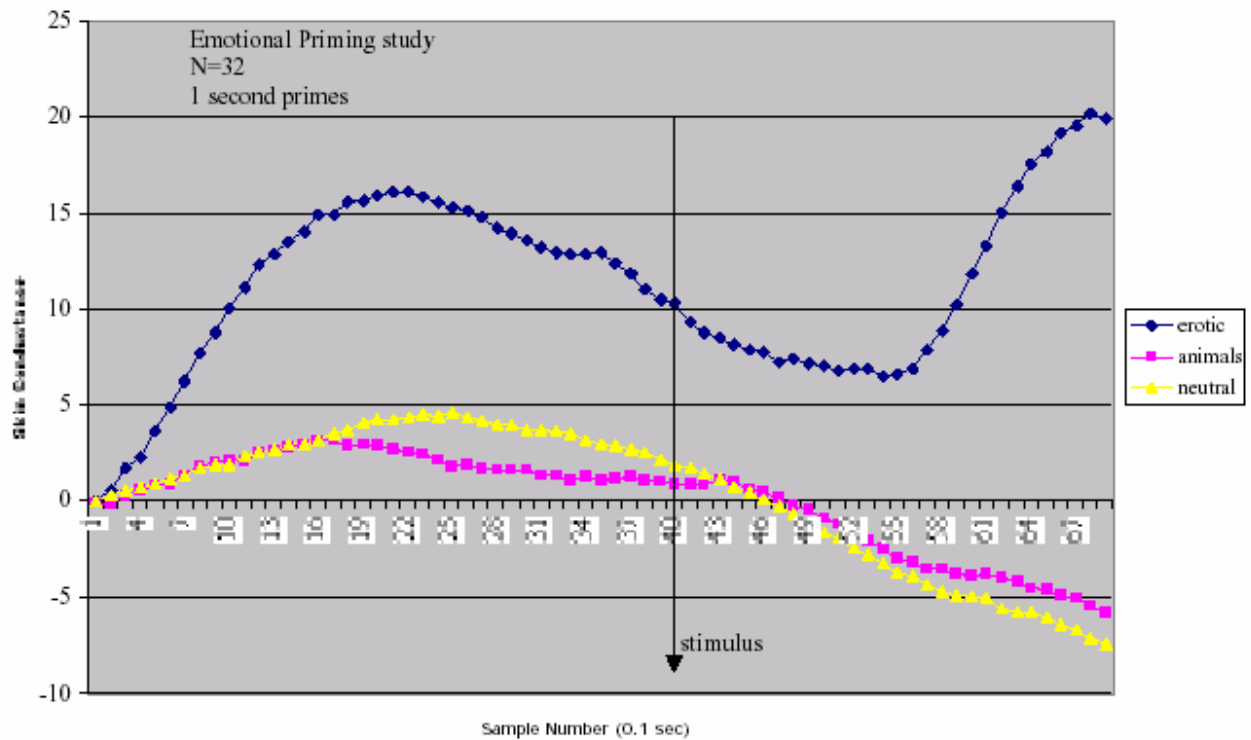


Fig. 2 – Media della conduttanza cutanea per 3 tipi di stimolo

L'anticipazione di eventi può giocare un ruolo fondamentale nelle attività di intelligence e per questo motivo Spottiswoode del CSL ha, nel 2003, realizzato un esperimento volto a controllare tutti i possibili artefatti (cueing, aspettative dei soggetti, errori nella generazione degli stimoli, errori nei software, anomalie nei data-base e frode) che possono spiegare i risultati di Bierman e Radin (James, 2003). A tal fine, l'esperimento di Bierman e Radin è stato modificato in più punti. Ad esempio, invece di contrapporre stimoli erotici a stimoli di altra natura si è scelto di contrapporre uno stimolo sonoro generato dal computer ad un "non stimolo" (silenzio). Il soggetto riceveva lo stimolo attraverso cuffie audio che lo isolavano acusticamente da eventuali altri stimoli ambientali. L'intervallo tra gli stimoli era variabile e perfettamente randomizzato, in modo da ridurre l'effetto dell'aspettativa. Inoltre, sono state controllate ed eliminate tutte le possibili fonti di cueing.

In sintesi, l'obiettivo della ricerca era quello di verificare se effettivamente l'arousal anticipato del sistema nervoso autonomo (aumento prestimolo della conduttanza cutanea), evidenziato dalle ricerche di Bierman e Radin, è significativamente diverso tra stimoli audio e stimoli di

controllo silenziosi.

L'esperimento è stato realizzato utilizzando 125 soggetti che non avevano mai partecipato prima a esperimenti di questo genere. E' stato utilizzato un rilevatore di conduttanza cutanea della Contact Precision Instruments, con una accuratezza di $\pm 0,1 \mu\text{Siemens}$. La presentazione degli stimoli dipendeva da un generatore automatico di eventi e i partecipanti dovevano solamente aspettare, non avendo a disposizione alcun tasto per iniziare la presentazione. La presentazione era a ciclo continuo e non conteneva alcun suggerimento in merito al timing degli stimoli. L'intervallo tra gli stimoli variava tra i 40 e gli 80 secondi e comprendeva i seguenti sottointervalli: 5 secondi di rilevazione della conduttanza cutanea prestimolo, 1 secondo di stimolo, 24 secondi di rilevazione della conduttanza cutanea post stimolo. Una sessione consisteva nella presentazione di 20 stimoli. Mediamente venivano presentati 10 stimoli audio tra loro identici (97-dB generato dal computer) e 10 stimoli di controllo (silenziosi); la selezione del tipo di stimolo da presentare (se stimolo audio o stimolo silenzioso di controllo) veniva eseguita dal sistema attraverso una procedura random dopo la registrazione dei dati sulla conduttanza cutanea raccolti durante i 5 secondi di prestimolo. Gli stimoli audio di controllo (silenziosi) servivano a valutare l'eventuale presenza e dimensione dell'effetto arousal.

Ogni soggetto era sottoposto ad una sessione della durata di 25 minuti, la fine della quale era segnalata da un messaggio audio.

L'analisi dei dati conferma una differenza statisticamente significativa dell'arousal anticipato della conduttanza cutanea tra stimoli audio e non stimoli silenziosi con un livello di probabilità di $p=0,00054$.

La fig. 3 mostra che la risposta cutanea che precede gli stimoli audio (rispetto agli stimoli silenziosi di controllo) inizia 2,5 secondi prima dello stimolo e risulta essere nettamente più marcata dell'arousal che anticipa gli stimoli di controllo. L'attivazione cutanea che precede uno stimolo di controllo (silenzio) è nettamente inferiore e svanisce con l'approssimarsi dello stimolo di controllo:

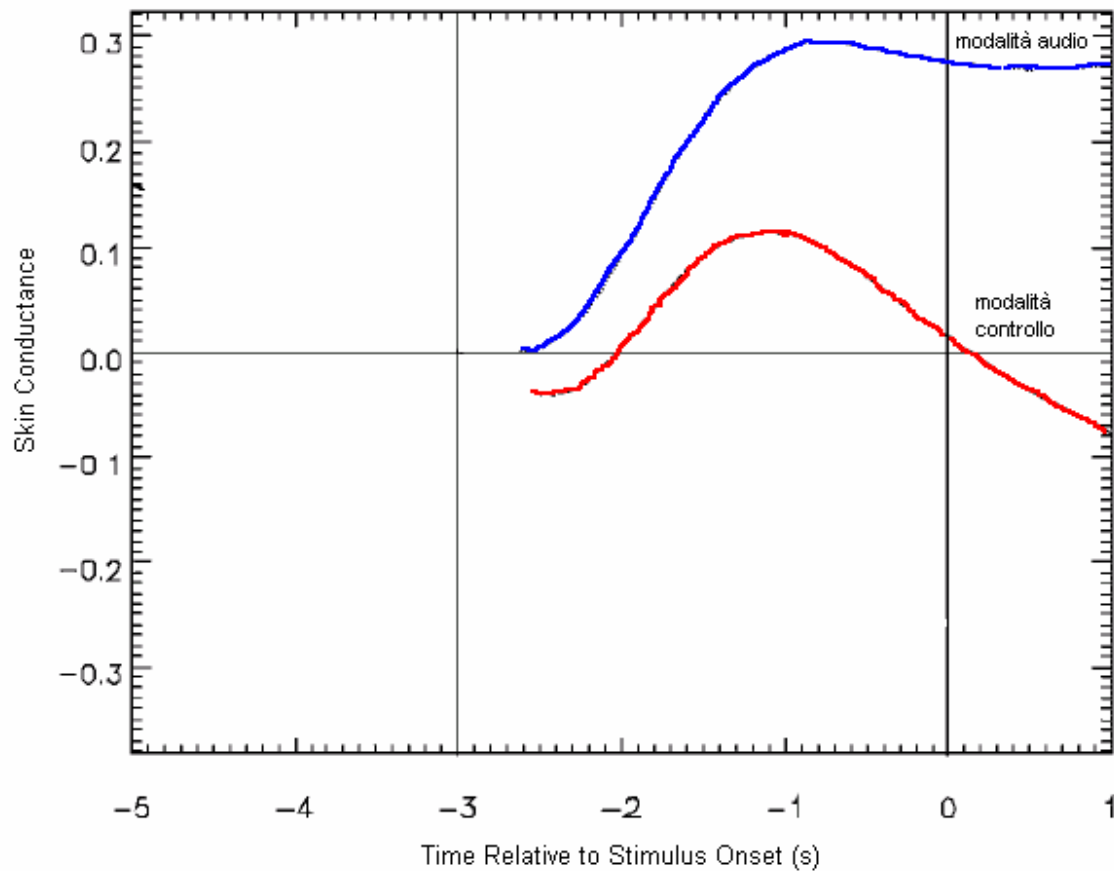


Fig. 3 – Risposta prestimolo della conduttanza cutanea

In sintesi, nonostante l'utilizzo di tutte le procedure di controllo e di verifica di possibili spiegazioni alternative, l'esperimento di Spottiswoode ha riconfermato i dati già prodotti da Bierman e Radin che avevano evidenziato la centralità del sistema nervoso autonomo nei processi retrocausali.

Spottiswoode ha controllato i seguenti possibili artefatti:

- *Cueing*. E' stato utilizzato un disegno a doppio cieco in cui sia lo sperimentatore che il partecipante non erano a conoscenza della natura dello stimolo successivo; la scelta della natura dello stimolo veniva determinata dal computer sul momento tramite l'utilizzo di procedure random.
- *Aspettativa*. L'effetto arousal è stato controllato attraverso tempi di attesa prestimolo diversi e stimoli di controllo silenziosi.

- *Indipendenza degli stimoli.* E' stata controllata l'indipendenza degli stimoli successivi da quelli precedenti. La correlazione era pari a 0; ciò mostra l'impossibilità, da parte dei partecipanti, di poter predire la natura dello stimolo successivo in base a quello precedente.
- *Analisi indipendenti dei dati.* I dati venivano inviati contemporaneamente e in modo indipendente ai due sperimentatori i quali hanno realizzato, indipendentemente, le analisi dei dati.
- *Raccolta dei dati.* Al fine di valutare l'esistenza di eventuali artefatti nella raccolta dei dati, l'intero processo dell'esperimento è stato replicato utilizzando al posto del partecipante umano un simulatore di conduttanza cutanea, il cui comportamento era noto. Si è così potuto concludere che, nella fase di acquisizione dei dati, non erano presenti artefatti nell'hardware e nel software utilizzato.
- *Frode.* Sono stati analizzati due tipi di frode: quella del partecipante e quella dello sperimentatore. Al fine di eliminare la possibilità di frode da parte dei partecipanti tutti i dati venivano criptati utilizzando un codice binario a 128 bit non leggibile con i software comuni. Il computer non era accessibile e, inoltre, non era collegato a Internet. La possibilità della frode da parte dello sperimentatore è stata controllata realizzando le analisi indipendentemente. In questo caso la frode avrebbe richiesto l'accordo di entrambi gli sperimentatori. La riproducibilità dei risultati da parte di altri istituti di ricerca è comunque la prova più importante in merito all'assenza di questo ultimo tipo di frode.

3.4 Gli esperimenti dell'Università di Princeton

Il laboratorio PEAR (*Princeton Engineering Anomalies Research*) fu avviato nel 1979 da Robert Jahn, allora preside della facoltà di Ingegneria e Scienze applicate, come conseguenza del lavoro di tesi di uno studente da lui seguito che, utilizzando un generatore di eventi casuali (REG, *Random Events Generator*) aveva dimostrato, con una significatività statistica di $p < 0.000001$, che con la semplice "intenzionalità" della mente, era possibile interferire con la distribuzione gaussiana prodotta dal REG deviando la distribuzione verso l'alto o verso il basso (rispetto alla media teorica attesa) a seconda che l'intenzione fosse

quella di ottenere una deviazione verso l'alto o verso il basso.

Nell'articolo "Consciousness and Anomalous Physical Phenomena" (Dunne, 1995), si legge che nel periodo 1979-1995 sono state realizzate diversi milioni di prove volte a studiare la capacità degli esseri umani di interagire con gli output dei sistemi REG, ad esempio inducendo distorsioni nella distribuzione teorica attesa dei valori medi. I risultati così ottenuti, fortemente significativi da un punto di vista statistico, mostrano che questi effetti si possono ottenere indipendentemente dalla distanza e dal tempo che separa l'operatore e il sistema REG. La strategia utilizzata dal PEAR è simile a quella utilizzata nei moderni laboratori di fisica, dove si studia come si modificano le tracce di processi fisici il cui comportamento è ben conosciuto. Negli esperimenti REG infatti il comportamento statistico delle distribuzioni casuali è noto.

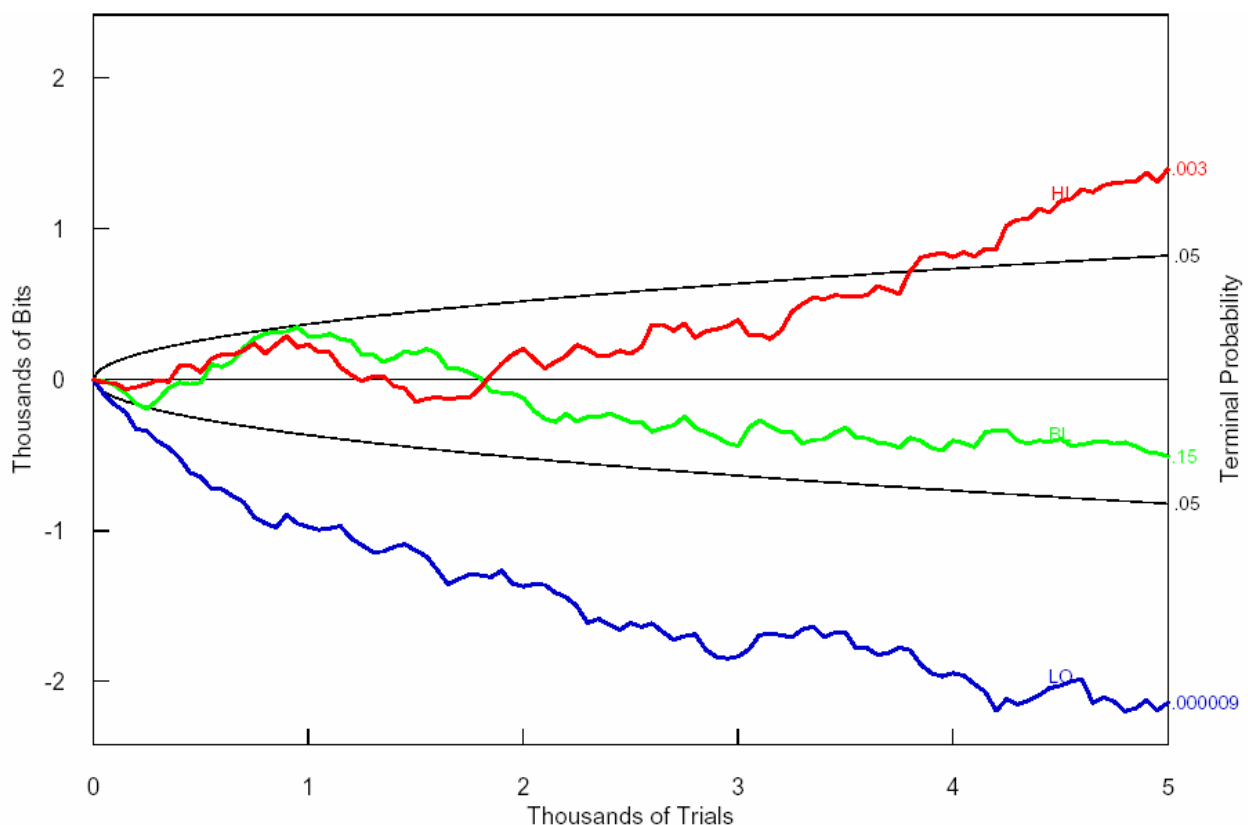


Fig. 4 – Deviazioni cumulative dalla media teorica attesa nel sistema REG: operatore n.10, prime 5.000 prove.

Negli esperimenti condotti dal PEAR sono stati coinvolti 140 soggetti sperimentali che, a

partire dal 1979, hanno prodotto vari milioni di prove. La variabile sperimentale indipendente era l'intenzione dell'operatore: agli operatori umani si chiedeva, attraverso la loro semplice "intenzionalità" (espressa in genere attraverso la pressione di un tasto), di spostare i valori medi delle distribuzioni verso l'alto, verso il basso o di lasciarli immutati al centro.

La sequenza standard utilizzata nei vari esperimenti del PEAR era costituita da 5.000 prove, ognuna composta da 200 lanci. Essendo il sistema REG un generatore casuale di eventi, i lanci saranno perfettamente equilibrati tra il + e il -, e la media dei 200 lanci sarà necessariamente 100. Di seguito (Fig. 4) viene riportata la rappresentazione grafica delle distribuzioni divise per l'intenzionalità alta (High, HI), nulla (Baseline, BL) e bassa (Low, LO) dell'operatore. In questo grafico, la media è stata normalizzata al valore 0. Come emerge chiaramente dal grafico riportato in figura 4, l'intenzionalità porta le distribuzioni a divergere, rispetto alla media teorica attesa, con una significatività di $p < 0.000009$ per l'intenzionalità bassa e di $p < 0.003$ per l'intenzionalità alta.

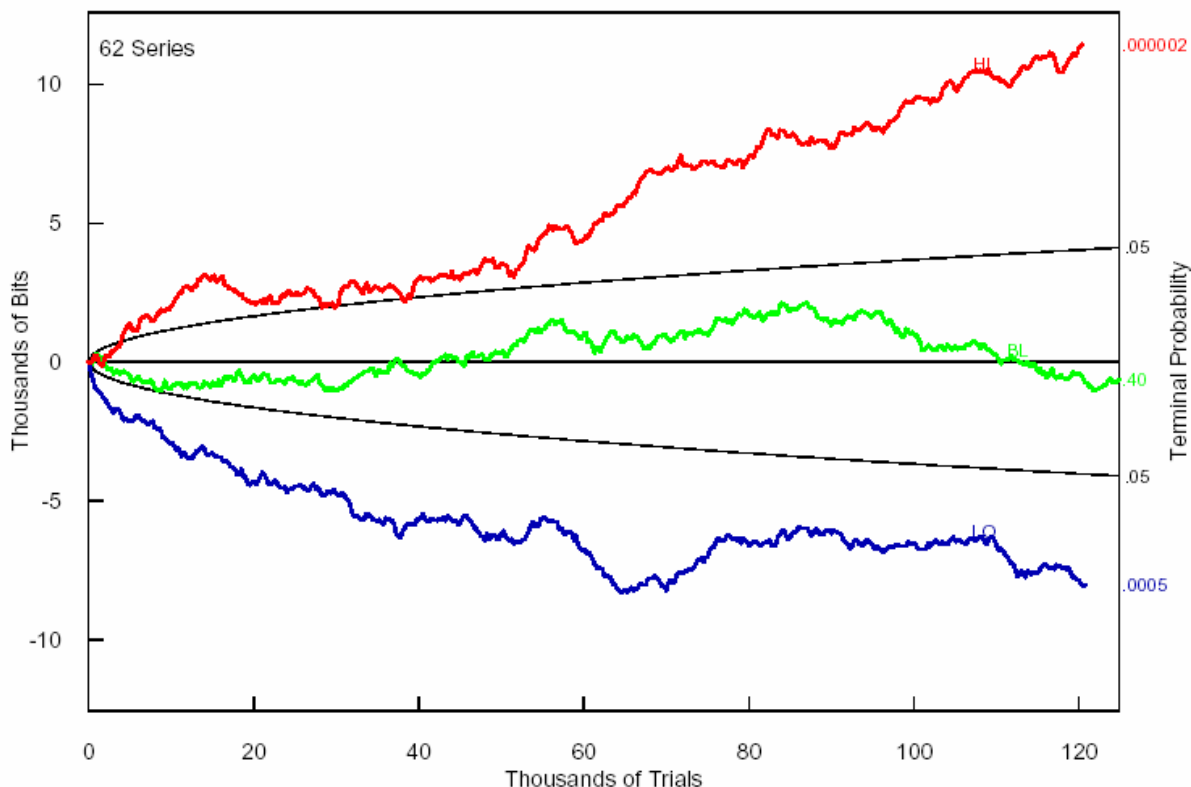


Fig. 5 – Deviazioni cumulative dalla media teorica attesa di tutte le prove realizzate dall'operatore n. 10.

Nella figura 5, viene riportata la somma di tutte le sequenze prodotte da uno stesso operatore utilizzando lo stesso strumento REG, nell'arco di 12 anni di esperimenti. Questi risultati, che si ripetono sistematicamente per tutti i 140 operatori coinvolti nella sperimentazione, fanno sorgere una serie di quesiti teorici che hanno spinto i ricercatori del PEAR a ricorrere al formalismo delle meccanica quantistica al fine di spiegare e comprendere l'interazione mente/macchina.

Nel prossimo paragrafo verranno riportate evidenze sperimentali, ancora più intriganti, circa l'interazione mente/macchina quando i due sistemi sono separati spazialmente e/o temporalmente.

Distanza spaziale e temporale

Ancora nell'articolo "Consciousness and Anomalous Physical Phenomena" (Dunne, 1995) si legge che il PEAR ha successivamente coinvolto i soggetti sperimentali in due altre serie di esperimenti, finalizzati a replicare gli effetti fino ad allora ottenuti in modalità di non località spaziale e temporale.

Nella prima serie di esperimenti (91 soggetti), l'operatore umano ed il sistema REG erano spazialmente separati, fino ad una distanza massima di 5.000 Km. In tutto sono state realizzate 396.000 prove nelle quali lo strumento REG veniva attivato in momenti prestabiliti da sperimentatori che non erano a conoscenza delle intenzioni dell'operatore. La dimensione degli effetti e la loro riproducibilità sono state ampiamente confermate; questi esperimenti hanno mostrato risultati simili, per significatività, a quelli generati in modalità locale e descritti nel precedente paragrafo.

Nella seconda serie (27 soggetti) sono state realizzate 87.000 prove nelle quali l'operatore e il sistema REG erano separati temporalmente (Fig. 6). Gli operatori esprimevano la loro intenzione Alta/Indifferente/Bassa da 73 a 336 ore dopo che la sequenza REG era già stata generata.

Nella figura 6 si evince che gli esperimenti locali (local) e non locali (remote) si differenziavano tra loro in modo non significativo dal punto di vista statistico, mentre gli esperimenti off-time (retrocausali) mostravano divergenze significativamente superiori rispetto

a quelli on-time.

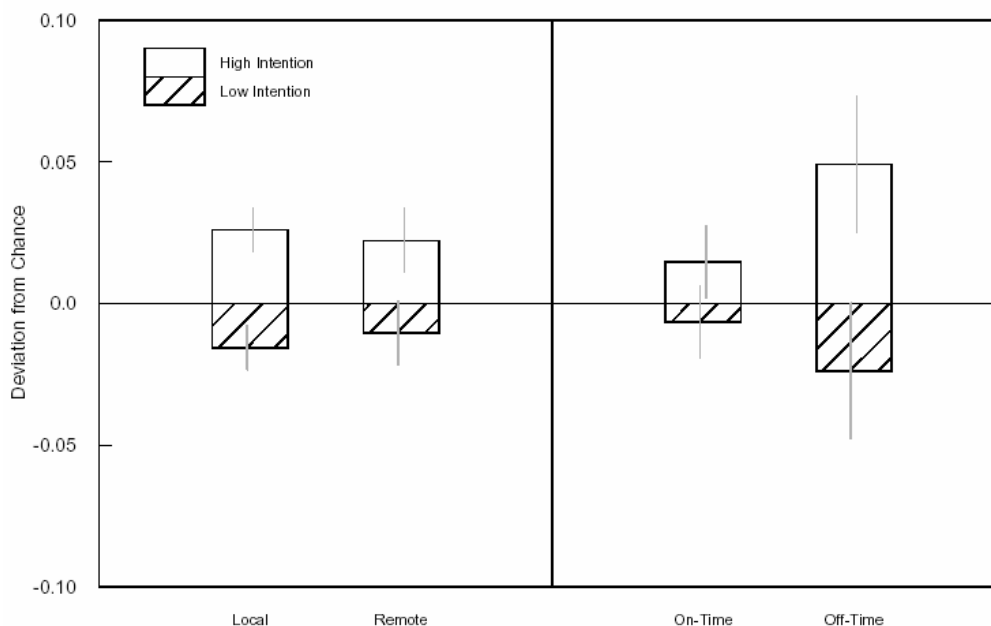


Fig. 6 – Confronto tra gli esperimenti local (locali) e remote (non locali), e tra quelli on-time (somma di local e remote) e off-time (retrocausali). L'altezza dell'istogramma indica il valore medio raggiunto dalle prove, mentre la linea verticale che taglia ogni istogramma indica gli intervalli di confidenza oltre i quali i valori delle prove risultano diversi in modo statisticamente significativo (ad esempio, le prove high on-time rispetto alle prove high off-time).

FieldREG, retrocausalità e il ruolo delle emozioni

Nell'articolo "The PEAR proposition" (Jahn, 2005) Jahn e Dunne sottolineano che, grazie allo sviluppo e alla accessibilità della microelettronica moderna si è giunti alla produzione di sistemi REG economici e affidabili che consentono la realizzazione di esperimenti nelle condizioni ambientali più disparate (anche da casa utilizzando un semplice PC). Questi esperimenti vengono chiamati *FieldREG* e hanno evidenziato che l'interazione mente/macchina è molto più forte quando avviene in ambienti positivamente "risonanti" dal punto di vista emozionale (ad esempio, stanze con le pareti colorate, con quadri, musica di sottofondo, ecc.), mentre lo è molto meno quando avviene in ambienti classici come il setting di laboratorio. Le differenze osservate tra gli esperimenti "risonanti" e quelli condotti nel setting classico di laboratorio mostrano una significatività statistica di $p < 3,2 \times 10^{10}$ cioè

$p < 0.00000000032$. In sostanza, gli esperimenti FieldREG dimostrano che la risonanza emozionale dell'ambiente consente di amplificare notevolmente l'interazione tra intenzionalità umana ed il sistema REG.

3.5 Replicazione dell'esperimento REG

Nonostante la fama mondiale della Princeton University, università nella quale insegnò Einstein, e nonostante il numero elevato di repliche eseguite in diversi laboratori universitari, che hanno sempre confermato i risultati prodotti dal laboratorio PEAR, non si può negare che la prima reazione alla lettura di questi dati è di scetticismo ed incredulità.

Per questo motivo, tenuto conto della facilità con la quale il PEAR realizza gli esperimenti REG e la disponibilità di questi generatori di eventi casuali in tutti i personal computer, abbiamo voluto replicare gli esperimenti REG sia nella modalità locale (operatore e generatore REG nella stessa stanza), sia nella modalità retrocausale, nella quale la sequenza REG viene generata precedentemente all'espressione dell'intenzionalità da parte dell'operatore.

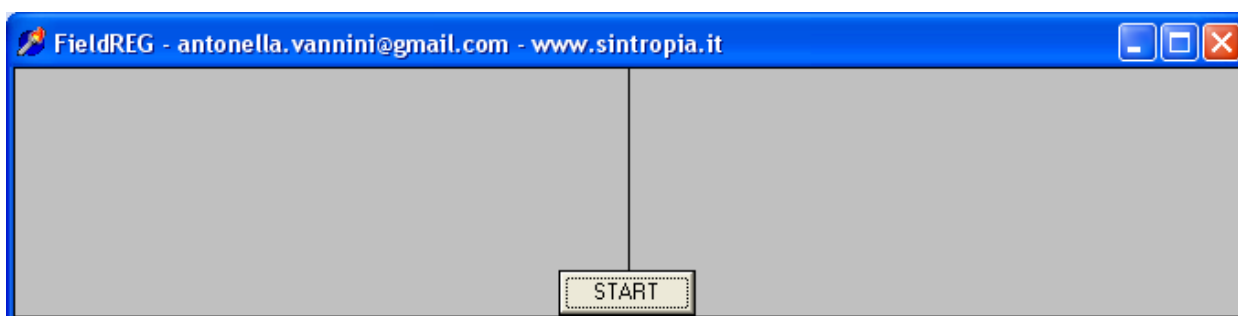
E' importante sottolineare che per questi esperimenti è necessario un periodo di "apprendimento". Inizialmente, infatti, l'interazione mente/macchina risulta molto limitata, seppure in molti soggetti già significativa da un punto di vista statistico. Gradualmente gli effetti diventano più evidenti.

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti:

- Su di un gruppo di 16 soggetti che non avevano mai partecipato prima ad esperimenti REG. I risultati mostrano l'importanza dei fattori apprendimento e motivazione.
- Su di un soggetto che dopo un periodo di 2 settimane di apprendimento/addestramento è stato sottoposto ad esperimenti in modalità locale e retrocausale.

Lo strumento

E' stato realizzato un software scritto in linguaggio Delphi 4. Questo software rappresenta i risultati del REG su un doppio quadrante. La linea centrale corrisponde al valore medio teorico atteso, la parte a sinistra ai valori più bassi della media (Low) e la parte a destra ai valori più alti della media (High):



Premuto il tasto START compare, secondo una sequenza casuale, o il tasto per le prove di destra, o quello per le prove di sinistra:



Premendo il tasto grigio sotto il triangolo, l'operatore avvia la sequenza REG e, allo stesso tempo, esprime la volontà di deviare la linea che si va formando verso il quadrante dove si trova il triangolo:



Ad ogni pressione del tasto il computer produce 1 milione di sequenze REG di 50 lanci ciascuna e ne rappresenta il valore medio attraverso il punto finale del segmento formatosi sullo schermo. I segmenti che compaiono sullo schermo uniscono, quindi, i valori medi ottenuti ad ogni successiva pressione del tasto.

Il soggetto sperimentale riceve l'istruzione di esprimere, al momento della pressione del tasto, la massima intenzionalità di spostare la retta verso il triangolo. La pressione del tasto serve quindi non solo ad avviare il processo REG (della durata di circa 1 secondo per ciascun segmento), ma anche come segnale di "massima intenzionalità" espressa dal soggetto.

Il ciclo di destra comprende la produzione di 33 segmenti, analogamente al ciclo di sinistra. Finito il ciclo di destra (in questo esempio) compare il triangolo nel lato opposto:



Anche in questo caso l'obiettivo è quello di deviare la retta verso il quadrante dove si trova il triangolo, semplicemente utilizzando la propria intenzionalità espressa con la pressione del tasto.

Ogni punto della retta in via di formazione rappresenta il valore medio di un milione di sequenze REG di 50 lanci ciascuna. La linea verticale corrisponde al valore teorico medio di 25. Ovviamente, considerata la perfezione dei sistemi REG attuali, e il fatto che i singoli valori medi che si ottengono si discostano poco dalla media teorica (ad esempio: 25.004300, 24.998691, 25.008605), al fine di rendere visibile le rette che via via si formano, lo spazio attorno alla media è stato zoomato di un fattore di 1x1.000. Ogni ciclo destra-sinistra è diviso in 33 prove a destra e 33 a sinistra.

Prova su 16 soggetti che non avevano mai partecipato prima ad esperimenti REG: l'importanza dell'apprendimento e delle motivazioni

E' stato valutato l'effetto dell'intenzionalità sulla produzione di sequenze REG utilizzando 16 soggetti che non avessero mai partecipato prima a prove di questo genere. I soggetti sono stati reclutati secondo due modalità:

- 8 soggetti si sono resi disponibili durante un seminario tenutosi a Tuscania (VT) nella giornata del 21 maggio 2006;
- 8 soggetti hanno aderito all'esperimento come conseguenza di un invito fatto via e-mail, realizzando l'esperimento a casa propria e utilizzando il proprio computer.

In totale hanno partecipato all'esperimento REG 12 femmine e 6 maschi, l'età media dei partecipanti era di 38 anni, l'età minima di 23 anni e l'età massima di 74.

Nelle prove effettuate a Tuscania i partecipanti sono stati coinvolti in 3 sessioni, della durata ciascuna di circa 5 minuti, in tre diversi momenti della giornata: di mattina, nel primo pomeriggio e di sera. I soggetti, presi singolarmente, conducevano l'esperimento da soli in una stanza lontana da fonti di rumore e di distrazione.

Il primo commento riportato da tutti i soggetti coinvolti in questa prova è stato che si tratta di un esperimento che richiede una forte dose di attenzione e di concentrazione e che porta perciò a stancarsi rapidamente. Dopo la prima sessione è quindi stata aggiunta la

raccomandazione di terminare i cicli dell'esperimento non appena si percepiva un livello di stanchezza eccessivo.

Ad ogni soggetto è stato spiegato che il software utilizza un generatore di eventi causali, che porta alla produzione di una distribuzione normale perfettamente bilanciata, e che il loro compito era quello di cercare di sbilanciare questa distribuzione verso sinistra, quando il triangolo compare sul lato sinistro, e verso destra, quando il triangolo compare sul lato destro, semplicemente utilizzando la loro intenzionalità e la loro concentrazione.

Di seguito vengono discussi i risultati di 11 soggetti. E' importante sottolineare che l'unità statistica è data dalle singole prove (e non dal numero di soggetti): ad esempio, il soggetto n. 1 ha effettuato un totale di 2.244 prove (ogni prova comprende 50milioni di lanci della moneta virtuale); la significatività statistica si calcola quindi all'interno del singolo soggetto confrontando le distribuzioni High e Low ottenute in queste prove.

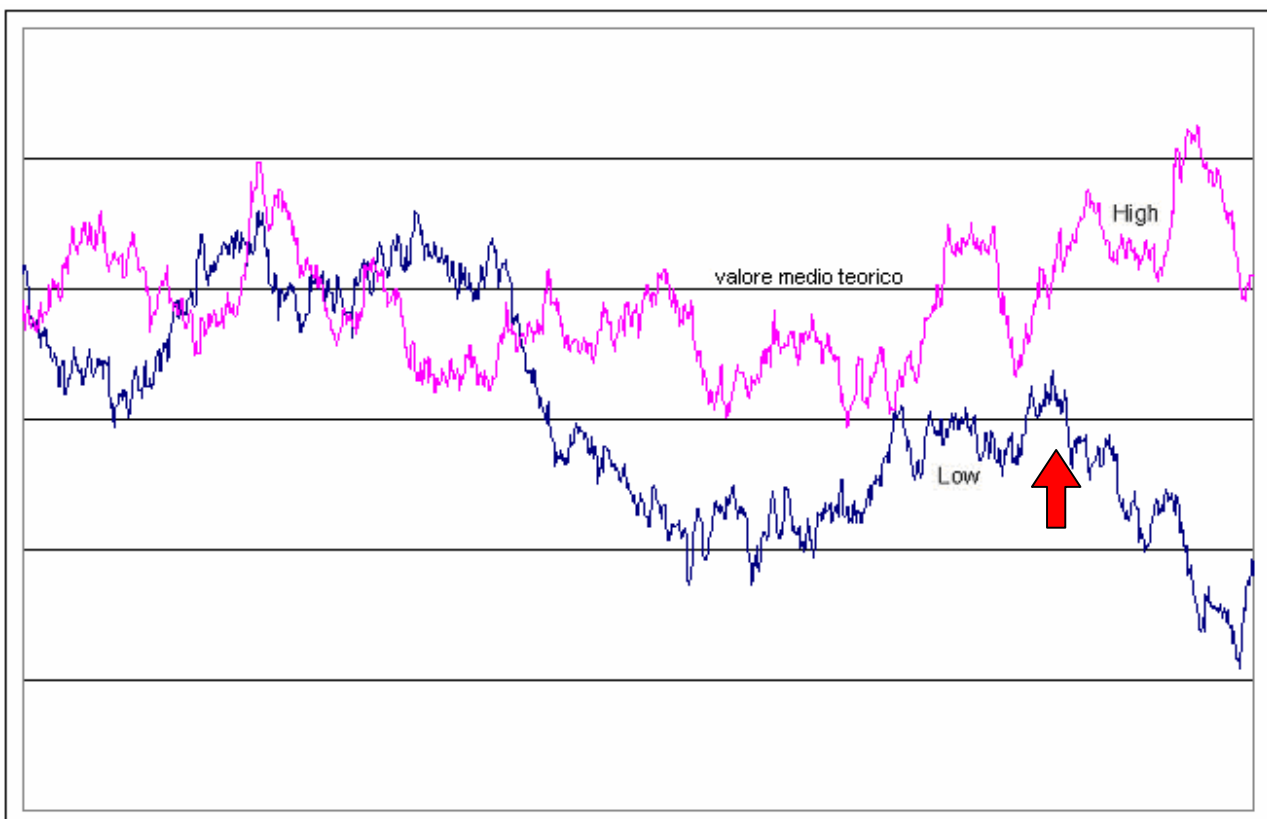


Fig. 7 – Distribuzione delle prove REG del soggetto n. 1 (F, N=2240).

Come si vede dalla figura 7, che mostra i risultati delle prove del soggetto n.1, solo nell'ultima parte dell'esperimento le due distribuzioni iniziano a divergere (la freccia rossa indica il punto nel quale le due distribuzioni iniziano a divergere). E' noto, infatti, che esiste un periodo iniziale di "apprendimento", più o meno lungo a seconda dei soggetti, nel quale si impara a produrre l'effetto di distorsione della distribuzione generata dal REG. Questo primo periodo di apprendimento è caratterizzato da distribuzioni High e Low che non si allontanano dal valore della media teorica o che si intersecano ripetutamente tra di loro.

In base a queste considerazioni, la significatività statistica dovrebbe quindi essere calcolata solo dopo aver concluso il periodo di "apprendimento", che può essere più o meno lungo a seconda dei vari soggetti. Tuttavia, in questa prima replicazione degli esperimenti REG, la significatività statistica sarà calcolata considerando anche il periodo di addestramento, e ottenendo, di conseguenza, valori di significatività più bassi di quelli che si otterrebbero escludendo il periodo di addestramento.

In merito è importante ricordare che il PEAR lavora da 25 anni con un numero ristretto di soggetti (arrivato ad un massimo di 140) i quali non presentano più l'effetto apprendimento osservabile invece nei primi giorni delle prove.

La figura 8 mostra la rappresentazione grafica dei risultati ottenuti dal soggetto n.2, mentre la figura 9 mostra la rappresentazione grafica dei risultati ottenuti dal soggetto n.3.



Fig. 8 - Soggetto 2 (F, n=596, p<0,05)

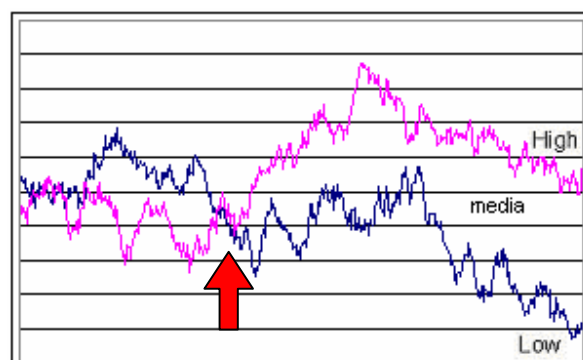


Fig. 9 - Soggetto 3 (M, n=1190)

Il soggetto n. 2 mostra un periodo di apprendimento/addestramento molto breve (limitato ai

primi due cicli), in cui le due distribuzioni High e Low non si discostano dal valore medio. Successivamente le due distribuzioni manifestano repentinamente la tendenza ad allontanarsi. Il soggetto n. 2 mostra, perciò, che in alcuni casi può bastare anche una prima sessione di 5 minuti per attivare quei processi che successivamente consentiranno di osservare l'interazione anomala mente/macchina.

Il soggetto n.3, mostra al contrario un "apprendimento" più lungo. E' importante notare che questo soggetto ha iniziato a produrre l'effetto di allontanamento delle due distribuzioni solo dopo aver richiesto ed ottenuto descrizioni circa il funzionamento, dal punto di vista informatico, del programma e del generatore REG: come vengono calcolate le due distribuzioni, e a che cosa corrisponde, esattamente, il segmento che si vede via via formarsi durante l'esperimento, ecc. Il soggetto n.3 ha così messo in evidenza il fatto che, oltre ad un periodo di addestramento che può variare a seconda dei soggetti, un altro elemento importante è la motivazione che nasce da una conoscenza più approfondita delle ipotesi e delle procedure alla base dell'esperimento.

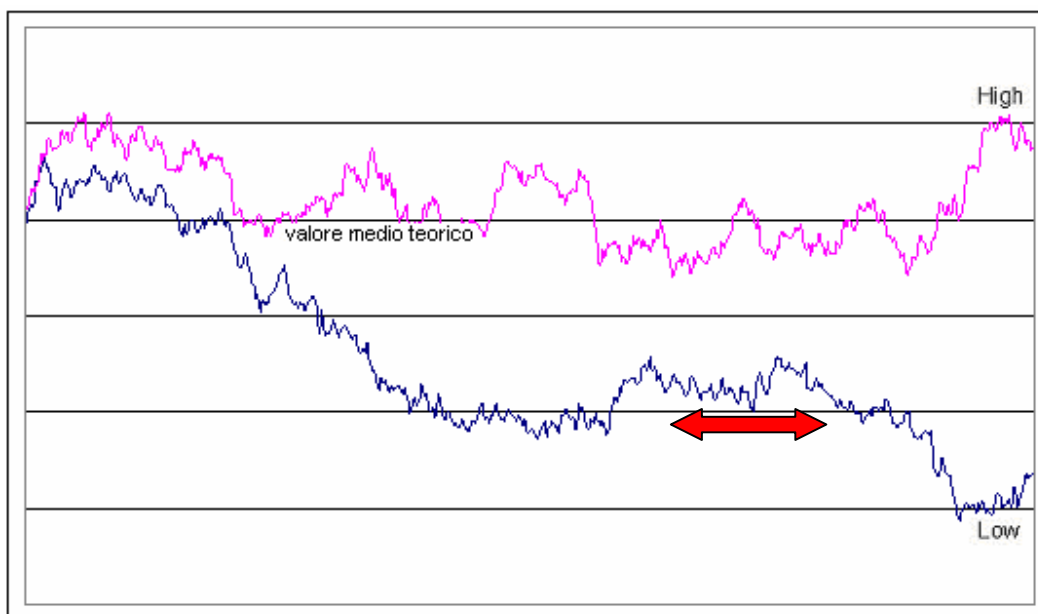


Fig. 10 - Soggetto 4 (F, n=1190, p<0,05)

Nella figura n. 10 si osserva che i risultati prodotti dal soggetto n. 4 mostrano dall'inizio dell'esperimento una buona separazione della distribuzione "Low". Unica eccezione è il tratto

di prove sottolineato dalla freccia, durante le quali il soggetto lamentava una forte emicrania. Una volta svanito questo disturbo, le due distribuzioni riprendono a divergere, questa volta in modo ancora più marcato. Questa osservazione avvalorava l'ipotesi avanzata dal PEAR che gli apparati REG, in un futuro forse vicino in cui questa tecnologia si affinerà ulteriormente, potrebbero dar vita ad una nuova tipologia di strumenti diagnostici che si basano proprio sullo studio dell'interazione anomala Mente/Macchina.

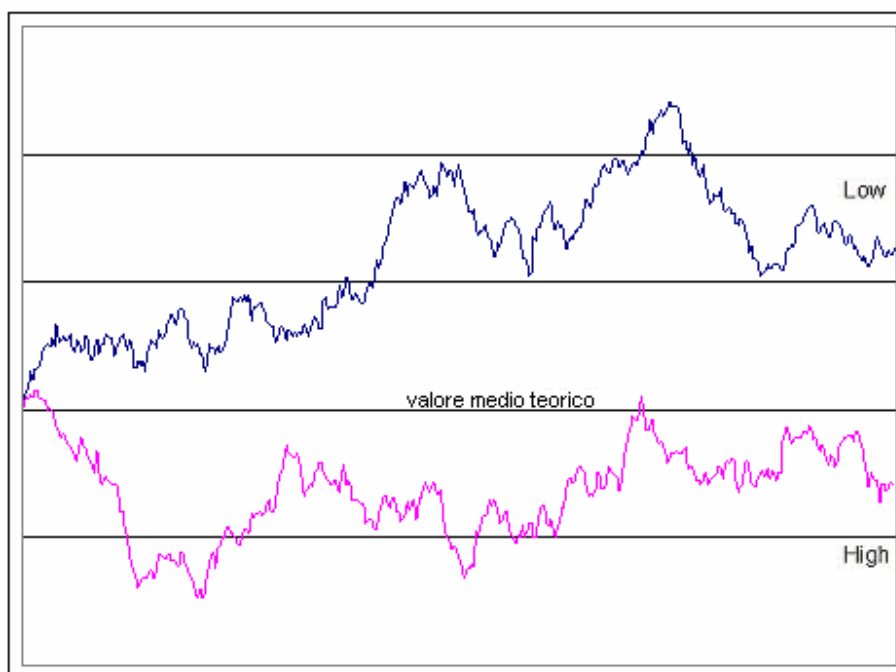


Fig. 11 - Soggetto 5 (M, n=792)

Il soggetto 5 (Fig.11) ha invece mostrato una iniziale assenza del periodo di apprendimento, ma con un effetto di divergenza tra High e Low ribaltato.

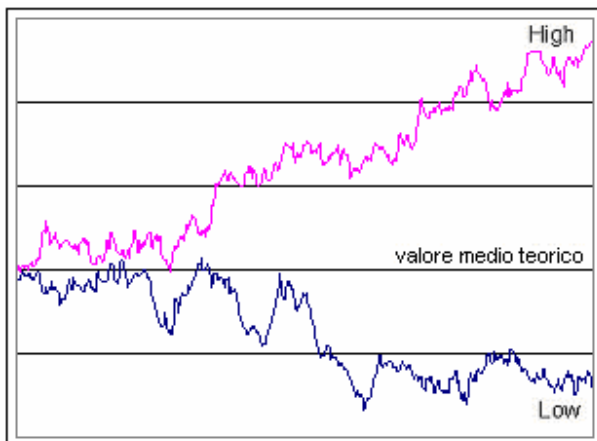


Fig. 12 - Soggetto 6 (F, n=462, p<0,01)

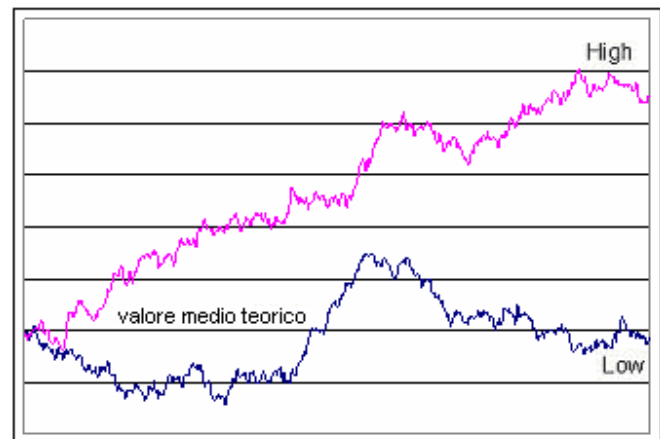


Fig. 13 - Soggetto 7 (F, n=1188, p<0,01)

Il soggetto 6 (Fig.12) mostra dall'inizio una progressiva divergenza della modalità High e della modalità Low (anche se più marcata e regolare per la modalità High), mentre il soggetto 7 (Fig.13) mostra una stabile divergenza della modalità High. Gli altri soggetti che hanno partecipato a questa breve fase esplorativa degli esperimenti REG mostrano, invece, andamenti in cui la modalità High e la modalità Low non si discostano in modo statisticamente significativo. Ciò da una parte evidenzia che il tempo dedicato a queste prove deve comprendere una fase più o meno lunga sufficiente a superare il primo periodo di apprendimento. E' importante notare che se l'andamento di queste distribuzioni fosse dipeso unicamente dal caso le distribuzioni High e Low non avrebbero dovuto manifestare scostamenti dal valore medio teorico, incrociandosi in continuazione tra di loro.

Invece, tutti i soggetti, anche quelli che non raggiungono valori statisticamente significativi, mostrano tuttavia distribuzioni tra loro nettamente diverse, fatto che suggerisce che non si tratta di distribuzioni governate unicamente dal caso, ad esempio:

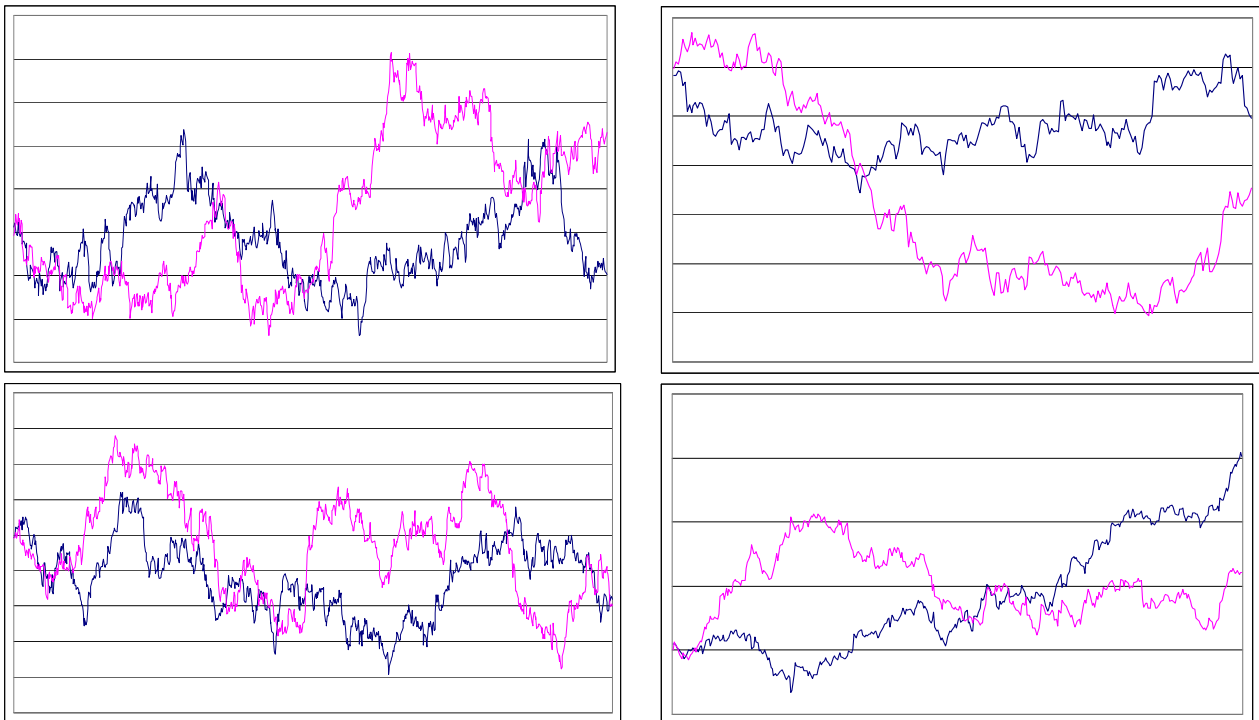


Fig. 14 – Confronto di alcuni soggetti le cui distribuzioni High e Low non si sono separate

E' comunque importante ricordare che i soggetti hanno tutti commentato che si tratta di un esperimento difficile, che richiede una notevole dose di concentrazione e che porta a stancarsi facilmente. Nella replicazione dei risultati del PEAR si deve quindi tener conto di tutti questi fattori: tempi necessari per l'apprendimento, stanchezza, motivazione, durata totale dell'esperimento (che si può protrarre anche per diversi anni).

Risultati ottenuti dopo un periodo di addestramento.

In questa sezione vengono riportati i risultati di un singolo soggetto dopo un periodo di addestramento superiore alle 2 settimane. Ricordiamo, per inciso, che trattandosi di esperimenti a prove ripetute l'n, per il calcolo della significatività statistica, è dato dal numero di prove e non dal numero di soggetti coinvolti.

Sono state effettuate 198 prove "High", in cui l'intenzione dell'operatore era quella di ottenere il maggior numero di lanci positivi (+), e 198 prove "Low" in cui l'intenzione dell'operatore era quella di ottenere il maggior numero di lanci negativi (-). L'obiettivo dell'esperimento era quello di verificare se, grazie alla sola "intenzionalità della mente", sia possibile sbilanciare la distribuzione dei lanci casuali verso il basso, nelle prove a sinistra dello schermo, e verso l'alto nelle prove a destra dello schermo. Ogni prova comprendeva 50 milioni di lanci, raggiungendo così il totale complessivo di 19,8 miliardi di lanci (396 x 50 milioni di lanci).

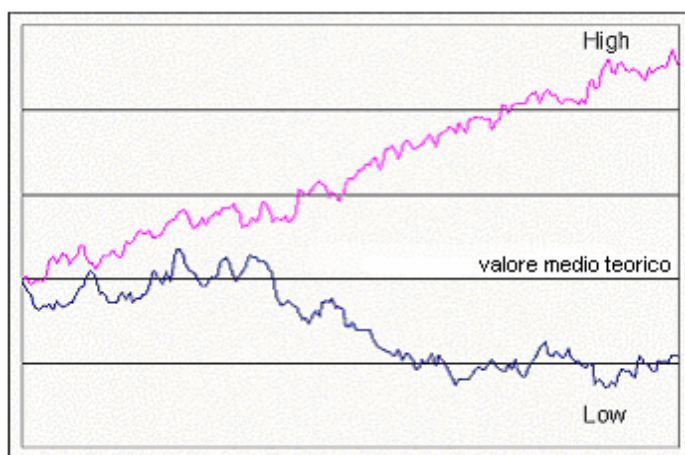


Fig. 15 – Esperimento locale (M, N=396, $p < 0,005$)

La rappresentazione grafica della distribuzione High e Low (per mezzo di un grafico a frequenze cumulate) mostra il progressivo allontanamento delle due distribuzioni, fatto che denota un contributo progressivo dell'intenzionalità alta nella retta High e dell'intenzionalità bassa nella retta Low.

La significatività dell'effetto è stato calcolato per mezzo del test t di Student e il valore ottenuto è significativo a $p < 0,005$. In assenza di interazione tra intenzionalità e sistema REG si sarebbero dovute osservare due rette (High e Low) tra loro intersecantesi in più punti nella prossimità del valore medio teorico.

Risultati della modalità retrocausale

A questo punto, abbiamo voluto testare la modalità retrocausale. Il programma utilizzato è lo stesso, con un'unica modifica: la sequenza dei lanci non viene effettuata contestualmente all'espressione dell'intenzionalità dell'operatore, ma precedentemente. Negli esperimenti del PEAR la generazione delle sequenze casuali veniva realizzata dai 3 e ai 15 giorni prima dell'intervento dell'operatore. In questo caso, per motivi di ristrettezza di tempi, le sequenze sono state prodotte, in media, un'ora prima dell'espressione dell'intenzionalità dell'operatore. I primi 2 esperimenti sono stati deludenti, anche se si osserva un graduale emergere dell'effetto:

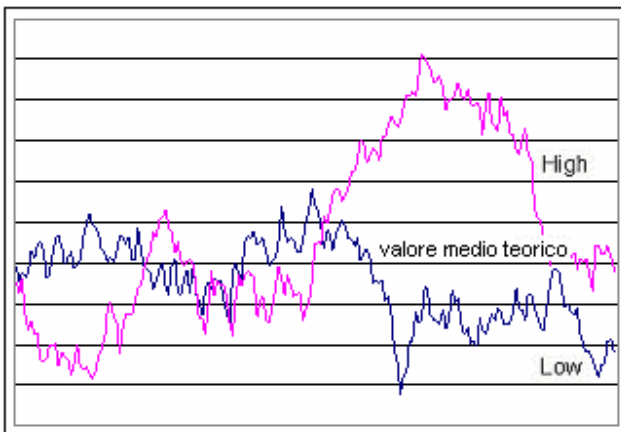


Fig. 16 – Esperimento 1 retrocausale (M, N=396)

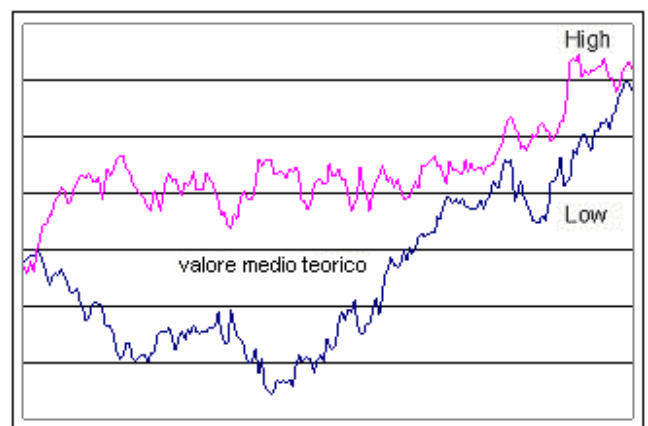


Fig. 17 – Esperimento 2 retrocausale (M, N=396)

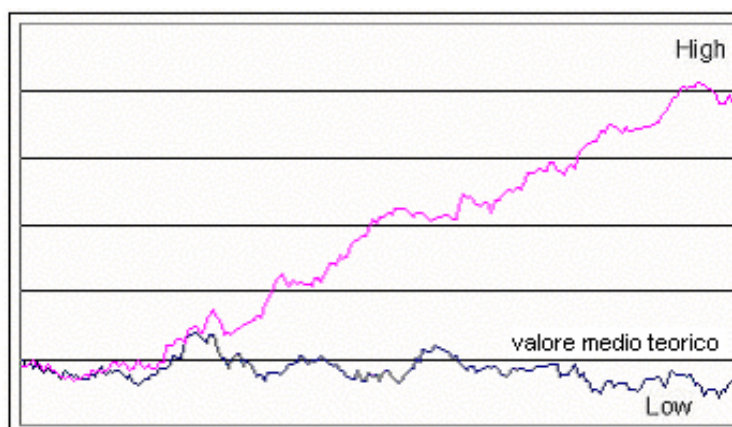


Fig. 18 – Esperimento 3 retrocausale (M, N=396, $p < 0,0005$)

Il terzo ed ultimo esperimento raggiunge una significatività statistica di $p < 0,0005$, anche se è necessario notare che solo la modalità “High” diverge, mentre quella “Low” rimane governata dal caso. Da questi risultati emerge che la modalità REG retrocausale richiede un apprendimento supplementare a quello che era stato già realizzato per la modalità REG locale.

Come si calcola la significatività statistica

In genere i sistemi REG sono perfettamente bilanciati, cioè tendono a variare attorno al valore medio teorico. Tuttavia la moderna elettronica dei PC può risentire di fattori ambientali, ad esempio la temperatura, ed introdurre degli errori sistematici, come nell'esempio riportato di seguito nella figura 19.

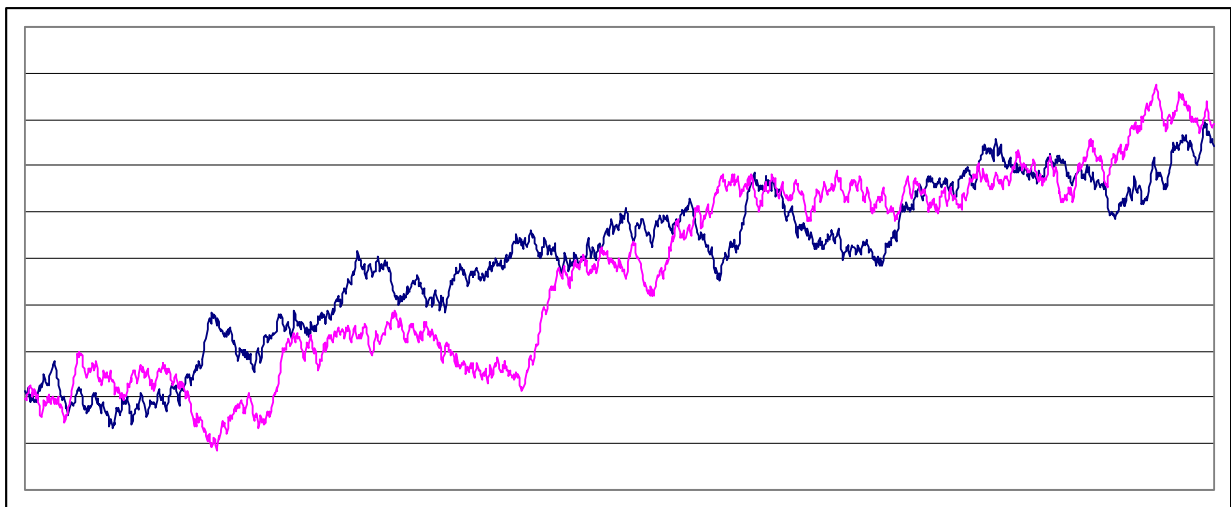


Fig 19 – Esempio di distorsione sistematica della distribuzione cumulata REG prodotta da un PC non perfettamente bilanciato.

Per questo motivo, la significatività statistica viene calcolata confrontando i dati grezzi delle distribuzioni High e Low tra loro e non con la media teorica.

In queste pagine la significatività statistica è stata calcolata utilizzando il test t di Student.

Discussione

La necessità di un periodo di apprendimento ha portato il PEAR ad utilizzare un numero limitato di soggetti sperimentali (in tutto 140) per un periodo prolungato di tempo di ben 25 anni. Non a caso, i risultati prodotti dal PEAR sono nettamente più significativi rispetto a quelli qui replicati, la cui finalità era unicamente di rispondere ad una prima reazione di scetticismo ed incredulità.

Le implicazioni teoriche di questi esperimenti sono notevoli. Secondo i ricercatori del PEAR l'interazione mente/macchina, in particolare nella modalità retrocausale, può essere spiegata unicamente ricorrendo alle proprietà della fisica quantistica. Costa de Beauregard aveva già fatto notare che: "Nella meccanica quantistica si possono compiere esperimenti decidendo solo dopo l'inizio dell'operazione quale aspetto della realtà si vuole mettere in evidenza. Se, per esempio, abbiamo due particelle che partono da un'origine comune, possiamo decidere parecchio tempo dopo l'inizio dell'esperimento se vogliamo evidenziarne l'aspetto di interferenza ondulatoria o quello localizzabile di particelle. Qui e adesso, in un laboratorio di astrofisica, possiamo decidere di porre in evidenza l'aspetto di interferenza o l'aspetto di particella dei fotoni che ci giungono dai quasar. Il che equivale a dire che possiamo retroagire sul momento in cui i fotoni venivano emessi, ossia quattro miliardi di anni luce or sono. Quello che è successo allora è determinato da quello che ne facciamo oggi in laboratorio" (Beauregard, 1957).

Allo stesso modo, gli esperimenti REG retrocausali mostrano che è possibile retroagire, tramite la nostra intenzionalità, su processi che hanno già avuto luogo. Ciò dimostra che un qualche livello della realtà deve necessariamente essere caratterizzato dalla unitarietà del tempo senza distinzione tra passato, presente e futuro. Oggi è noto che l'unitarietà del passato, del presente e del futuro è una caratteristica tipica del livello quantico della realtà.

Di conseguenza, questi risultati portano ad avvalorare ciò che un numero crescente di autori ipotizza, e cioè che i sistemi viventi sono fortemente collegati al livello quantico della realtà e che questo livello costituisce uno degli elementi fondanti dei sistemi viventi stessi. Gli esperimenti di retrocausalità attuali, pur non potendo fornire una stima quantitativa di tale collegamento, dimostrano che questo collegamento, nei fatti, esiste.

3.6 Alcune considerazioni

Le prove empiriche brevemente descritte in questo capitolo mostrano una forte interazione tra anticipazione, retrocausalità e sistema nervoso autonomo, ad esempio:

- Gli esperimenti di Tressoldi e coll. dimostrano che la frequenza cardiaca reagisce anticipatamente agli stimoli. Il collegamento tra retrocausalità e sistema nervoso autonomo porta a leggere sotto una nuova luce i segnali emozionali che provengono dal nostro corpo. In quest'ottica si può giungere ad ipotizzare che i marker somatici (MS) individuati da Damasio possano essere espressione di informazione che fluisce a ritroso nel tempo;
- L'esperimento del Cognitive Science Laboratory, che verifica e conferma i risultati di Bierman e Radin che avevano mostrato che il sistema nervoso autonomo reagisce anticipatamente agli stimoli;
- Gli esperimenti FieldREG realizzati dal laboratorio PEAR, dell'Università di Princeton, dimostrano con una significatività statistica di $p < 3,2 \times 10^{-10}$, cioè $p < 0.0000000032$, che le situazioni emozionalmente risonanti aumentano gli effetti della retrocausalità.

Tressoldi e collaboratori sottolineano che le teorie psicologiche attuali si basano ancora sull'assunto che le reazioni psicologiche possano avvenire solo dopo la determinazione dello stimolo. In queste pagine emerge chiaramente che la duplice soluzione dell'energia, discussa nel precedente capitolo, e gli esperimenti di retrocausalità, discussi in questo capitolo, dimostrano la possibilità del sistema nervoso autonomo di anticipare gli stimoli.

Blaise Pascal (1623-1662), uno dei massimi scienziati della sua epoca, affermava che *"il cuore ha le sue ragioni, che la ragione non conosce"*. La scoperta della retrocausalità e della sua interazione con i vissuti emozionali sembra avvalorare questa affermazione.