

Interazione mentale a distanza: approfondimenti su recenti ricerche

William Giroldini^{1,3}, Luciano Pederzoli¹

¹ EvanLab, Firenze, Italy

³ Italian Association for Psychological Research (AISM), Milano, Italy

Riassunto

In questo articolo viene presentato un sommario delle ricerche condotte dagli autori dal 2014 al 2018 riguardanti uno studio sulla possibile interazione mentale a distanza fra coppie di soggetti sensorialmente isolati fra di loro.

La metodologia sperimentale era basata sulla registrazione elettroencefalografica (EEG) simultanea di una coppia di soggetti denominati 'Sender' e 'Receiver', posti in condizioni di completo isolamento sensoriale fra di loro. Al 'Sender' era somministrata in modo casuale una serie di stimoli luminosi e uditivi della durata di un secondo, mentre il 'Receiver' era semplicemente in condizioni di rilassamento in silenzio e ad occhi chiusi.

I componenti delle coppie si conoscevano bene e avevano anche esperienza di tecniche di rilassamento e meditazione.

Quando un soggetto viene sottoposto ad una serie di brevi stimoli sensoriali, viene generata una ben nota risposta EEG denominata ERP (Event Related Potential) e lo scopo di queste ricerche era l'osservazione di una possibile debole risposta anche nei 'Receiver' sensorialmente isolati. La principale analisi dei dati è stata realizzata mediante un metodo denominato Global Synchrony (GS), che ha permesso in effetti di osservare una debole ma significativa risposta del tutto inconscia nei 'Receiver', in coincidenza con lo stimolo fornito ai 'Sender'.

Risultati significativi e concordanti sono stati ottenuti anche analizzando i dati con metodi diversi, basati per esempio su algoritmi di Machine Learning.

I risultati ottenuti in queste ricerche suggeriscono una reale associazione con un trasferimento d'informazione fra due persone senza alcun mezzo tradizionale di comunicazione sensoriale.

Viene quindi valutata la possibilità che questo risultato sia dovuto a qualche tipo di fuga sensoriale, ma un esame accurato dei dati rende molto remota questa possibilità.

Inoltre viene discusso un modello teorico d'interazione mente-mente basato su un possibile processo di entanglement quantistico fra due sistemi macroscopici costituiti da miliardi di particelle e molecole, come ad esempio il cervello umano.

Viene infine sottolineata l'importanza di effettuare repliche indipendenti di questi esperimenti poiché, se confermati, questi risultati possono essere decisivi per una migliore comprensione del rapporto mente-coscienza e per alcuni aspetti basilari della Meccanica Quantistica cioè, in particolare, riguardo al ruolo dell'osservatore e agli effetti non-locali (entanglement quantistico) di sistemi complessi.

Parole-chiave: interazione mente-mente, EEG, ERP, potenziali steady-state, effetti non locali, entanglement, consapevolezza.

Introduzione

In questo articolo sono discussi i risultati complessivi di una ricerca condotta, tra il 2014 e il 2018, dagli autori insieme ad altri ricercatori, riguardante lo studio di una possibile interazione mentale a distanza (mente-mente) fra due persone sensorialmente isolate, ma mentalmente ed emozionalmente connesse.

La possibilità di osservare una relazione significativa fra le onde cerebrali di due persone in assenza di ogni normale connessione sensoriale è stata oggetto di numerosi studi nel passato e molti di questi hanno riportato una correlazione significativa.

Due di questi studi hanno utilizzato la RMN (Risonanza Magnetica cerebrale) - Richards et al. (2005) e Standish et al. (2003) - ma nella grande maggioranza dei casi sono state utilizzate tecniche di registrazione elettroencefalografica, per esempio Wackermann et al. (2003), Achterberg et al. (2005), Ambach et al. (2008), Manolea (2015), Persinger et al. (2010), Radin (2004), ecc. Un elenco aggiornato al 2016 di questi lavori è presentato nella Tav. 1 in Giroladini et al. (2016).

Queste ricerche hanno svolto un ruolo importante per stabilire la reale esistenza di correlazioni fra due menti che sembrano violare alcuni assiomi della fisica classica e possono contribuire in modo determinante alla comprensione della natura della coscienza, definita "the hard problem" dal filosofo David Chalmers.

Gli studi qui presi in esame sono stati realizzati registrando l'EEG di una coppia di soggetti e somministrando in modo casuale una serie di brevi stimoli luminosi e uditivi al primo soggetto (Sender) mentre il secondo soggetto (Receiver) era in stato di rilassamento e del tutto isolato sensorialmente dal Sender.

Un primo studio di Giroladini et al. (2016a) ha evidenziato un significativo incremento della coerenza (o sincronia) cerebrale del Receiver in coincidenza con gli stimoli sensoriali forniti al Sender. Questo risultato è stato confermato da Radin (2017) mediante un'analisi indipendente dei dati con un metodo diverso.

Un secondo studio di Giroladini et al. (2018) ha utilizzato brevi stimoli di tipo Steady-State modulati ON-OFF alla frequenza di 10 Hz, 12 Hz, 14 Hz, 15 Hz e 18 Hz.

Anche in questo caso è stato rivelato un incremento significativo della sincronia cerebrale del Receiver alla stessa frequenza di stimolazione del Sender.

Entrambi questi studi sono stati analizzati con un software sviluppato dall'autore G. W. e basato su un nuovo metodo di analisi degli Event Related Potentials (ERP), descritto in Giroladini et al. (2016b), e qui denominato Global Synchrony.

Infine, un ulteriore studio di Bilucaglia et al. (2019) ha riesaminato i dati delle medesime due precedenti ricerche usando un approccio basato su algoritmi di Machine Learning ed ottenendo nuovamente risultati significativi, in linea con quelli già acquisiti.

Partecipanti, materiali, metodi e risultati

Una tabella completa delle sperimentazioni effettuate, la modalità di selezione dei partecipanti e dei materiali e i metodi utilizzati sono esposti in dettaglio in Giroladini & Pederzoli (2018).

Tuttavia nel corso degli anni alcuni hanno ipotizzato che i risultati significativi ottenuti fossero causati da un debole accoppiamento dei due strumenti EEG tramite irradiazione diretta, oppure da una lieve fuga sensoriale dello stimolo sonoro fra i due soggetti, benché acusticamente isolati in due camere. Ecco un qualificato esempio di tali obiezioni, da parte di Gerald Marsh:

"Ho letto il vostro articolo con grande interesse e ho pensato che l'uso della correlazione di Pearson è piuttosto innovativo. Se fosse vero, e replicabile, l'articolo avrebbe enormi implicazioni. Ma ho un problema con le sezioni relative ad Attrezzature e Procedura. L'EEG

Emotive ha una connessione wireless e non avete descritto come i due EEG erano schermati l'uno dall'altro, né se le due stanze avevano linee elettriche separate. Dato che l'effetto è piccolo ed è apparso solo quando è stata usata la correlazione di Pearson per portare il segnale ricevuto fuori dal 'rumore', anche un piccolissimo accoppiamento dei due EEG tramite radiazione diretta o accoppiamento alle linee elettriche potrebbe spiegare bene le vostre osservazioni".

Per queste ragioni riteniamo importante fornire con questo articolo ulteriori precisazioni sulle modalità tecniche utilizzate.

Le registrazioni EEG sono state realizzate utilizzando due strumenti EEG di tipo Emotiv Eloc a 14 canali, alimentati a batteria e connessi ciascuno ad un proprio computer laptop mediante una propria connessione wireless a 2,4 GHz. L'Emotiv Eloc è dotato di due efficienti filtri notch digitali a 50 Hz e 60 Hz contro i disturbi di rete e la frequenza di campionamento di ciascun canale è di 128 campioni/s, con banda passante 0,5÷45 Hz.

La distanza fra i due strumenti EEG era compresa fra 5 e 6 metri, con i membri della coppia posti in due stanze separate e isolate sia dal punto di vista acustico sia da quello luminoso.

Le due connessioni wireless degli Emotiv Eloc sono altamente selettive, tanto che, anche a meno di mezzo metro di distanza fra i due strumenti, non è rilevabile alcuna interferenza reciproca fra i loro dati, essendo tali dati codificati con una specifica identità digitale (come nelle connessioni Bluetooth). Prove accurate sono state a suo tempo condotte per verificare l'assoluta non-interferenza fra i dati digitali dei due strumenti.

È stata anche garantita la totale indipendenza elettrica degli strumenti EEG e dei computer, essendo tutti alimentati a batteria.

Neppure gli eventuali disturbi generati dalle linee della rete-luce possono giustificare i risultati ottenuti, sia perché, durante le rilevazioni, erano state tutte disattivate a più di 10 metri di distanza dalla zona sperimentale, sia perché l'analisi Global Synchrony è basata su un algoritmo che calcola la differenza di correlazione fra le varie locazioni EEG rispetto a un valore di riferimento medio pre- e post-stimolo in cui si suppone solamente che un eventuale campo residuo a 50 Hz rimanga costante nell'intervallo di tempo di 4 s tipico della misura (1,5 secondi pre-stimolo + 1 secondo stimolo + 1,5 secondi post-stimolo). Vedere grafico in Fig. 1.

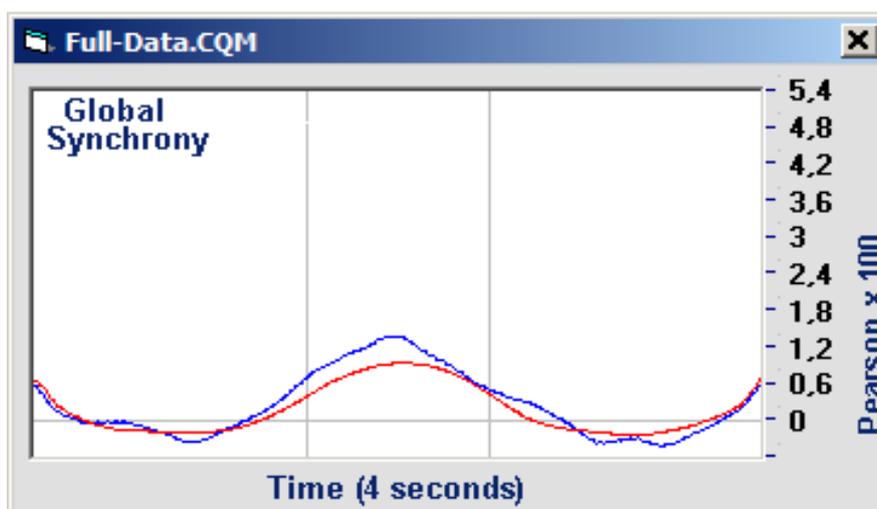


Fig. 1: Curva media di Global Synchrony calcolata su tutti i 125 trial effettuati. La curva sperimentale (colore blu) supera significativamente la curva attesa dalla casualità (rossa), che è stata tratta da un gran numero di emulazioni, ognuna delle quali calcolata imponendo una posizione temporale casuale allo stimolo nei Receiver.

Per valutare infine l'ipotesi che l'effetto significativo osservato possa essere dovuto a una minima fuga sensoriale (di tipo uditivo), abbiamo già effettuato un'analisi dei dati in accordo con il migliore

metodo per evidenziare ERP uditivi e visivi, infatti un normale ERP uditivo o visivo può essere identificato filtrando i segnali nella banda 1-12 Hz e quindi calcolando, classicamente, la media delle epoche in fase con lo stimolo. Questo calcolo ha utilizzato tutti i dati disponibili, ottenendo un grafico come quello di Fig. 2 (serie sperimentale del 2014-2015).

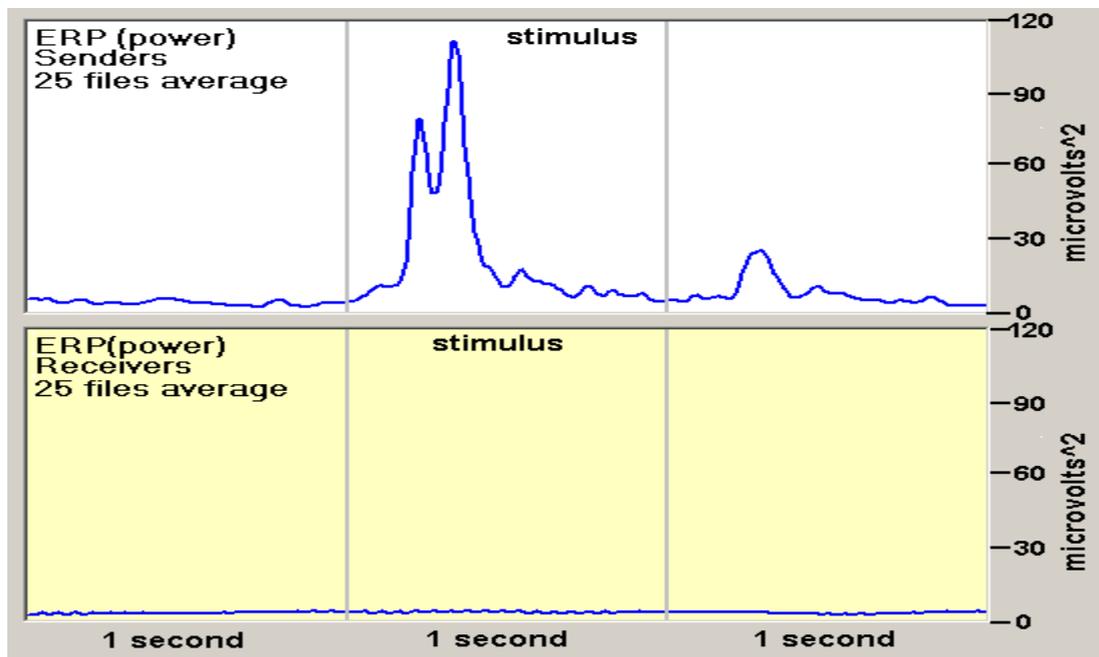


Fig. 2: Media della potenza di tutti gli ERP della serie sperimentale 2015. Il grafico superiore mostra il risultato nei Sender che ricevono lo stimolo, in basso c'è il grafico nei Receiver, praticamente piatto e senza tracce di risposte normali.

Nella Fig. 2 si vede chiaramente che nei Receiver non c'è traccia di un normale ERP sensoriale, il quale dovrebbe essere invece presente se ci fosse una pur debole fuga sensoriale.

Un risultato analogo è stato ottenuto in tutte le serie sperimentali successive.

In effetti i risultati statisticamente significativi sono stati ottenuti solo filtrando i segnali in banda stretta Alfa 9-10 Hz (serie 2015) oppure filtrando i segnali nella banda dello stimolo Steady-State (10, 12, 14, 15, 18 Hz) con ampiezza di banda di circa 1 Hz e poi applicando l'algoritmo Global Synchrony.

Questo risultato ci dice che nei Receiver non si ha un normale ERP sensoriale, ma una debole variazione delle correlazioni fra tutti i canali EEG, come risulta dalle elaborazioni con il metodo Global Synchrony.

La filtrazione dei segnali in banda stretta serve ad aumentare il rapporto segnale/rumore, che sarebbe altrimenti troppo basso.

In effetti il metodo classico di calcolo di un ERP, basato sulla media dei segnali temporalmente sincronizzati (time-locked), è molto sensibile a piccoli spostamenti di fase (temporali) fra due ERP, mentre il metodo Global Synchrony risente assai poco di una simile eventualità e probabilmente questa differenza è fondamentale per identificare una debole risposta nei Receiver.

Inoltre questo metodo può essere applicato sui soli dati dei Receiver, senza necessità di conoscere contemporaneamente i dati dei Sender.

Necessità di repliche indipendenti

L'importanza dei risultati conseguiti non può essere sottovalutata, in quanto possono implicare un forte cambiamento del paradigma riguardante le proprietà della coscienza e la funzione del cervello.

Il metodo scientifico richiede che gli esperimenti siano replicabili e quelli di cui stiamo parlando

possiedono tutti i requisiti per essere replicati: ci auguriamo quindi che altri gruppi di ricerca li replichino migliorandoli e confermandoli.

Repliche indipendenti delle nostre sperimentazioni dovrebbero, a nostro avviso, prendere in considerazione i seguenti suggerimenti:

- a) Aumentare la distanza fra Sender e Receiver ad almeno 100 metri, possibilmente con schermatura elettromagnetica dei soggetti (gabbia di Faraday) ed elevato isolamento sensoriale.
- b) Utilizzare apparati EEG alimentati a batteria con più di 14 elettrodi e con connessione wireless ai computer.
- c) Fornire al Sender almeno 100 stimoli per volta, preferibilmente del tipo Steady-State, ad una frequenza compresa fra 12 e 15 Hz e con durata di 1 secondo, separati da un intervallo casuale compreso tra 3 e 5 secondi.
- d) La sincronizzazione temporale fra i due sistemi EEG deve essere accurata, migliore di 0,005 secondi e con isolamento elettrico completo fra i due sistemi EEG. Se il computer del Sender invia al computer del Receiver un dato d'inizio-stimolo in corrispondenza a ciascuno stimolo, questo processo deve avvenire senza alcuna interferenza con i segnali EEG. In alternativa, entrambi i computer possono essere sincronizzati con un clock esterno (per esempio un segnale GPS o simile).
- e) Utilizzare coppie di soggetti in forte relazione emotiva fra di loro, accuratamente pre-selezionate per motivazione e capacità di rilassamento, e riutilizzare più volte le coppie che forniscono i risultati migliori.
- e) Il metodo preferenziale di analisi dei dati può essere la Global Synchrony, senza escludere ogni nuova tecnica (per esempio il ricorso all'intelligenza artificiale) in grado di fornire risultati significativi e nuove informazioni sulle caratteristiche del fenomeno.

Compatibilità dell'interazione brain-to-brain a distanza con la fisica attuale

Nell'ambito delle scienze neurologiche e degli studi convenzionali sul cervello non è ammessa un'interazione diretta a distanza fra due cervelli (intesi come menti coscienti) senza nessun mezzo tradizionale di trasmissione/ricezione. Tuttavia questa situazione ricorda quella in cui si trovava la fisica classica prima della nascita della teoria della Relatività di Einstein e poi dello sviluppo della Fisica Quantistica, nelle quali sono possibili fenomeni sconcertanti. Per esempio, in fisica Quantistica, il comportamento duale onda-particella, l'interferenza fra particelle, l'effetto tunnel e in particolare il fenomeno dell'entanglement. Su quest'ultimo fenomeno si basano teorie come la Generalized Quantum Theory (Filk et al. 2011, Walach et al. 2016) che ad esso si ispira direttamente per interpretare anche la mente e la coscienza.

Sappiamo ormai bene che ad esempio in una coppia di elettroni 'entangled', da qualunque distanza siano separati, una modifica dello stato di spin di uno dei due causa una variazione istantanea dello spin dell'altro, tale da mantenere inalterato il valore dello stato quantico iniziale della coppia.

Questo fenomeno semplicemente non è ammesso dalla fisica classica, ma è stato dimostrato in via definitiva da numerosi esperimenti a partire dagli anni 90 del secolo scorso.

D'altra parte si è sempre ritenuto che questa correlazione non possa essere usata per trasmettere informazione a velocità superluminale, poiché l'esistenza di una correlazione (superiore al valore classico - Teorema di Bell) fra le due particelle può essere dedotta solo confrontando i risultati di misurazioni eseguite su entrambe le particelle e questo confronto avviene inviando i risultati a velocità minore o uguale a quella della luce. In più lo stato entangled è molto fragile e viene distrutto dalla misurazione stessa.

Per queste ragioni sembra che l'entanglement non permetta un reale scambio di informazioni a distanza (eventualmente senza alcun ritardo) fra due sistemi fisici macroscopici.

Però gli studi più avanzati su tale fenomeno stanno mostrando sempre più chiaramente che esistono stati di entanglement che coinvolgono un gran numero di atomi, molecole e perfino oggetti microscopici quasi visibili ad occhio nudo, il che lascia intravedere l'effettiva possibilità di una

comunicazione a distanza utilizzabile e istantanea fra due sistemi fisici.

Per esempio, Ockeloen-Korppi et al. (2018) e Clarke J. et al. (2020) hanno pubblicato ricerche in cui sono stati messi in stato entangled oggetti macroscopici di tipo meccanico ed optomeccanico, aprendo una nuova fase delle ricerche sull'entanglement e le sue possibili applicazioni tecnologiche.

È in pieno sviluppo anche una nuova branca della fisica che studia metodi per effettuare 'misurazioni deboli' su un sistema quantistico senza fare collassare in modo irreversibile la funzione d'onda, un esempio si trova in Sacha Kocsis et al. (2011).

Siamo convinti che presto sarà effettivamente possibile realizzare una vera comunicazione istantanea a distanza (ovvero uno scambio d'informazioni utili) fra due sistemi macroscopici entangled.

Una comune obiezione a questa possibilità si basa sull'idea che una comunicazione superluminale porterebbe a paradossi temporali, per esempio ad effetti che precedono le cause.

In realtà, soddisfacendo determinate condizioni, non si andrebbe incontro ad alcun paradosso temporale neppure con una comunicazione superluminale.

Ecco un esempio: supponiamo di disporre di due sistemi, A e B, costituiti da migliaia (o milioni) di atomi e posti in stato entangled. Separiamo quindi i due sistemi (A e B) a velocità subluminali e in condizioni tali da preservare lo stato di entanglement per lunghi periodi di tempo (giorni, mesi, anni e oltre). Infine, operiamo una serie di 'misure deboli' su A e B per provocare-osservare modificazioni di A e B a livello di sistema (forse lo spin medio globale di A e di B?). In tali condizioni non si andrebbe incontro ad alcun paradosso temporale, perché la preparazione dei due sistemi A e B e poi la loro separazione sarebbero processi irreversibili nel tempo e non più modificabili.

Alla luce di queste considerazioni l'idea che l'entanglement possa essere coinvolto nella spiegazione delle correlazioni a distanza tra mente e mente non appare più pura fantasia.

Almeno due teorie sulla coscienza si basano su questi concetti: una è la teoria di Penrose & Hameroff (2014) che postula fenomeni di entanglement nei cosiddetti 'microtubuli' dei neuroni, da cui potrebbe nascere lo stato di coscienza normale degli esseri umani, ed in cui i singoli stati di coscienza si svilupperebbero su intervalli temporali contigui dell'ordine dei 300 ms, fornendo quindi anche la base per la sensazione del tempo che passa. Ogni singolo stato di coscienza, secondo tale teoria, proviene da un corrispondente collasso di una funzione d'onda globale entro i microtubuli. Tuttavia non è chiaro se tale teoria ammetta una connessione mentale a distanza. Una delle obiezioni che vengono fatte a tale teoria sostiene che il tempo di decadimento dell'entanglement, detto 'tempo di decoerenza', sarebbe troppo breve per essere compatibile con la teoria stessa.

In una seconda e più recente teoria, Fisher (2015) ha sviluppato una proposta secondo la quale l'entanglement non sarebbe dovuto a molecole o elettroni presenti nel cervello, bensì ai nuclei degli atomi di Fosforo presenti in tutte le molecole fondamentali delle cellule viventi (DNA, ATP e centinaia di enzimi) e nelle ossa come fosfato di calcio. Il Fosforo, infatti, è l'unico nucleo atomico (oltre a quello dell'Idrogeno, nei sistemi viventi) a possedere uno spin diverso da zero. Secondo Fisher, l'entanglement fra due atomi di Fosforo a livello nucleare è stabile su tempi molto lunghi (anche 24 ore o più) quando è ingabbiato in strutture come la molecola di Posner (Swift & Fisher 2017).

Tuttavia entrambi questi modelli, quello di Penrose-Hameroff e quello di Fisher, riguardano processi fisici quantistici che avvengono nel cervello di una persona e non sembrano a prima vista adatti a giustificare una correlazione a distanza fra due cervelli. Se i risultati dei nostri esperimenti sono corretti e replicabili, infatti, osserviamo la reale trasmissione di una debole informazione dal Sender al Receiver sotto forma di una lieve modificazione delle correlazioni interne fra le locazioni EEG del Receiver. Ipotizziamo inoltre che tale effetto sia istantaneo e non dipendente dalla distanza fra i due soggetti. In tal caso sarebbe possibile concordare a priori l'istante esatto di applicazione di ogni stimolo al Sender. Con questa informazione aggiuntiva sarebbe possibile, elaborando l'EEG del solo Receiver, trasmettere un bit di informazione (0 - 1) ed osservare la presenza di un effetto significativo sulla media globale di tutti gli stimoli elaborati nel Receiver.

Se tutto questo sarà confermato in futuri e indipendenti esperimenti, allora probabilmente occorrerà pensare ad una teoria che interpreti la coscienza forse come un campo fisico quantistico dotato di tipiche proprietà non-locali, cioè capace di creare un entanglement con un'altra coscienza remota con cui in precedenza sia stato in relazione. Il problema della coscienza e della sua relazione con la

Meccanica Quantistica è oggetto di acceso dibattito da almeno 80 anni. Ne consegue la grande necessità della prosecuzione di questi studi e della replica di questo tipo di esperimenti.

Ringraziamenti

Un sentito grazie per la sua fondamentale collaborazione va a Patrizio Tressoldi (Science of Consciousness Research Group, Studium Patavinum, Università di Padova, Italia)

Bibliografia

- Achterberg, J., Cooke, K., Richards, T., Standish, L. J., Kozak, L., & Lake, J. (2005). Evidence for correlations between distant intentionality and brain function in recipients: A functional magnetic resonance imaging analysis. *Journal of Alternative & Complementary Medicine: Research on Paradigm, Practice, and Policy*, 11(6), 965–971.
- Ambach, W. (2008). Correlations between the EEGs of two spatially separated subjects: a replication study. *European Journal of Parapsychology*, 23,2, 131–146.
<http://ejp.wyrdwise.com/EJP v23-2.pdf>
- Bilucaglia, M., Pederzoli, L., Giroladini, W. et al. (2019). EEG correlation at a distance: A re-analysis of two studies using a machine learning approach. *F1000Research 2019*, 8:43
doi.org/10.12688/f1000research.17613.2
- Chalmers, D. T. (1996). *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory*. Oxford University Press. ISBN 0-19-511789-1, paperback: ISBN 0-19-510553-2
- Clarke, J., Sahium, P., Khosla, K. E, Pikovski, I., Kim, M. S., & Vanne, M. R. (2020). Generating mechanical and optomechanical entanglement via pulsed interaction and measurement, *New Journal of Physics*, Vol. 22
- Filk, T., Römer, H. (2011). Generalized quantum theory: Overview and latest developments. *Axiomathes*, 21(2): 211–220.
- Fisher, M. (2015), ‘Quantum cognition: The possibility of processing with nuclear spins in the brain’. *Ann. Phys.*, 61, pp. 593-602.
- Giroladini, W. & Pederzoli, L. (2018). Brain-to-brain Interaction at distance based on EEG analysis. *Journal of Consciousness Exploration & Research*, June 2018, Vol. 9, issue 6, Available on: <https://ssrn.com/abstract=3212033>
- Giroladini, W., Pederzoli, L., Bilucaglia, M., Caini, P., Ferrini, A., Melloni, S., Prati, E., & Tressoldi, P. (2016)a. EEG correlates of social interaction at distance. *F1000Research*, 4, 457.
doi.org/10.12688/f1000research.6755.5
- Giroladini, W., Pederzoli, L., Bilucaglia, M., Melloni, S., & Tressoldi, P. (2016)b. A new method to detect event-related potentials based on Pearson’s correlation. *EURASIP Journal on Bioinformatics and Systems Biology*, 11. doi.org/10.1186/s13637-016-0043-z
- Giroladini, W., Pederzoli, L., Bilucaglia, M., Prati, E., & Tressoldi, P. (2018). Exploring Brain-to-Brain interaction at a distance. www.researchgate.net doi:10.13140/RG.2.2.29858.12489
- Hameroff, S. & Penrose, R. (2014). Consciousness in the Universe: a review of the “Orch OR” theory. *Phys. Life Rev.* 11, 39-78.

- Kocsis, S., Braverman, B., Ravets, S., Stevens, M. J., Mirin, R. P., Shalm, L. K., Steinberg, A. M. (2011). Observing the Average Trajectories of Single Photons in a Two-Slit Interferometer. *Science Vol. 332 no.6034* pp.1170-1173
- Manolea A. (2015). Brain to Brain Connectivity During Distal Psycho-informational Influence Sessions, Between Spatially and Sensory Isolated Subjects. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 187, 250–255
- Ockeloen-Korppi, C. F., Damskäg, E., Pirkkalainen, J. M. et al. (2018). Stabilized entanglement of massive mechanical oscillators. *Nature* 556, 478–482. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0038-x>
- Persinger, M. A., Saroka, K. S., Lavallee, C. F., Booth, J. N., Hunter, M. D., Mulligan, B. P.,... & Gang N. (2010). Correlated cerebral events between physically and sensory isolated pairs of subjects exposed to yoked circumcerebral magnetic fields. *Neuroscience Letters*, 486(3), 231–234.
- Radin, D. I. (2017). Electrocortical correlations between pairs of isolated people: A reanalysis. *F1000Research*, 6, 676. <https://doi.org/10.12688/f1000research.11537.1>
- Radin, D. I. (2004). Event-related electroencephalographic correlations between isolated human subjects. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 10, 315–323.
- Richards, T. L., Kozak, L., Johnson, L. C., & Standish, L. J. (2005). Replicable functional magnetic resonance imaging evidence of correlated brain signals between physically and sensory isolated subjects. *Journal of Alternative & Complementary Medicine: Research on Paradigm, Practice, and Policy*, 11(6), 955–963.
- Standish, L. J., Johnson, L. C., Kozak, L., & Richards, T. (2003). Evidence of correlated functional magnetic resonance imaging signals between distant human brains. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 9(1), 128–128.
- Swift, M. W. & Fisher, M. P. A. (2017). Posner molecules: From atomic structure to nuclear spins. *arXiv:1711.05899v1 [physics.chem-ph]* 16 Nov 2017
- Wackermann, J., Seiter, C., Keibel, H., & Walach, H. (2003). Correlations between brain electrical activities of two spatially separated human subjects. *Neuroscience Letters*, 336, 60–64.
- Walach, H., Tressoldi, P., & Pederzoli, L. (2016). Mental, behavioural and physiological nonlocal correlations within the Generalized Quantum Theory framework. *Axiomathes*, 26(3), 313–328. <https://doi.org/10.1007/s10516-016-9290-6>