PROGRESSI NELLA RILEVAZIONE STRUMENTALE DELLE FACOLTÀ PSICHICHE

Daniele Gullà e **Luciano Pederzoli**
30 dicembre 2005

Esistono dei fenomeni che talvolta si presentano inaspettatamente e non sono riconducibili all'abituale esperienza quotidiana né inquadrabili nelle teorie scientifiche comunemente accettate. Quando ciò accade si possono assumere tre atteggiamenti, dei quali il primo consiste nell'accettarli acriticamente, compresa la loro eventuale poco convincente interpretazione, semplicemente perché essi sono coerenti con le proprie convinzioni e/o il proprio interesse; il secondo atteggiamento, il più diffuso, consiste nel negarli recisamente, perché in contrasto con le proprie convinzioni e/o il proprio interesse (si passano semplicemente sotto silenzio, oppure si classificano come errori interpretativi, ovvero si screditano i testimoni facendoli apparire come inattendibili od in malafede). Il terzo atteggiamento, quello meno diffuso, consiste nel non considerarli a priori da scartare, bensì da esaminare in modo critico senza preconcetti, per appurare se si tratta di fatti già noti o di novità capaci di insegnare qualcosa che ancora non si sa: qualcosa che, una volta messo in evidenza e reso misurabile, è destinato a diventare prima abituale e prevedibile ed infine praticamente utilizzabile. Contrariamente ai primi due, quest'ultimo atteggiamento richiede preparazione, pazienza e disponibilità a cambiare, talvolta drasticamente, le proprie convinzioni, fino a mettere in discussione la posizione sociale acquisita: ciò ne spiega la scarsa diffusione anche nei secoli passati: è ben noto, ad esempio, che anche al tempo di Galileo Galilei ci fu chi, addirittura, nel timore di dover mutare i propri preconcetti sulla natura dei corpi celesti ed affrontare l'Inquisizione, si rifiutò persino di guardare le macchie solari messe in evidenza dal cannocchiale appena inventato.
Tra i fenomeni "insoliti" che vengono continuamente segnalati c'è soltanto l'imbarazzo della scelta, ma, per quanto molti di essi siano interessanti e sembrino promettenti, bisogna resistere alla tentazione di occuparsi a fondo di tutti, poiché questa opzione porterebbe di certo a superare le possibilità di indagine seria da parte di un solo individuo o di un piccolo gruppo di persone dotate di tempo e disponibilità economica limitati.
Ecco perché molti, facendo leva sull'interesse per la novità presente nel pubblico, parlano e scrivono (spesso a sproposito, a causa della loro scarsa preparazione) di tantissimi argomenti "insoliti", ma solo pochissimi si dedicano ad uno studio serio ed approfondito anche di uno solo di tali argomenti.

IL "RUMORE" DEL CERVELLO?

Questo fenomeno è stato notato casualmente da Gullà il 10 maggio 2004 a Roma, durante una campagna di monitoraggio acustico, tramite microfono campione con banda utile compresa tra 3 Hz e 20 KHz, del rumore di fondo ambientale presente durante attività meditative profonde del ricercatore psichico Umberto Di Grazia con il Gruppo di Ricerca I.R.C.: in alcuni momenti si instaurava un forte segnale a larga banda a bassissima frequenza (compreso tra pochi Hz ed oltre 100 Hz), poi battezzato "campo di disponibilità". Abbiamo organizzato prima una seconda campagna di misure, il 23 e 24 ottobre 2004, ed il fenomeno si è ripetuto, poi anche una terza campagna, in data 11 e 12 giugno 2005, ed il fenomeno si è ripetuto nuovamente. Durante la prima campagna, quella della scoperta casuale, il fenomeno si è presentato in forma tendenzialmente "ritmica", con apparizione

rapida del segnale, sua permanenza per diversi secondi e sua graduale scomparsa, seguita da un periodo di normale rumore di fondo a basso livello, quindi dalla ricomparsa del segnale, il tutto ripetuto per parecchie volte (***Fig. 01***, ***Fig. 02***, ***Fig. 03*** e ***Fig. 04***).

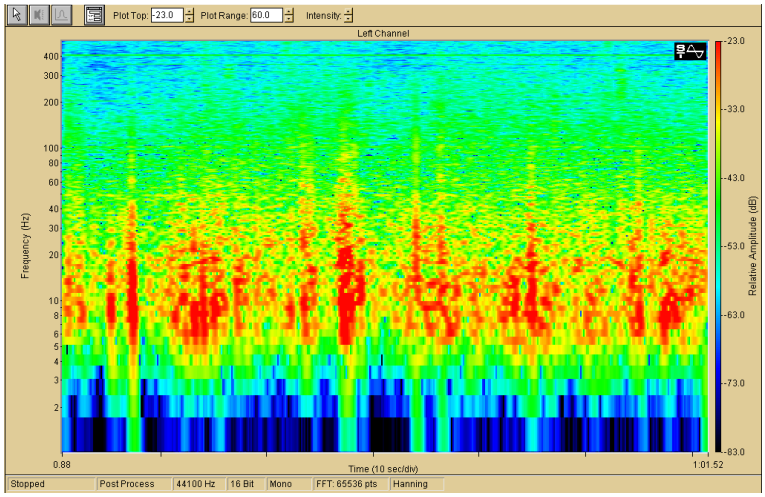

Fig. 01

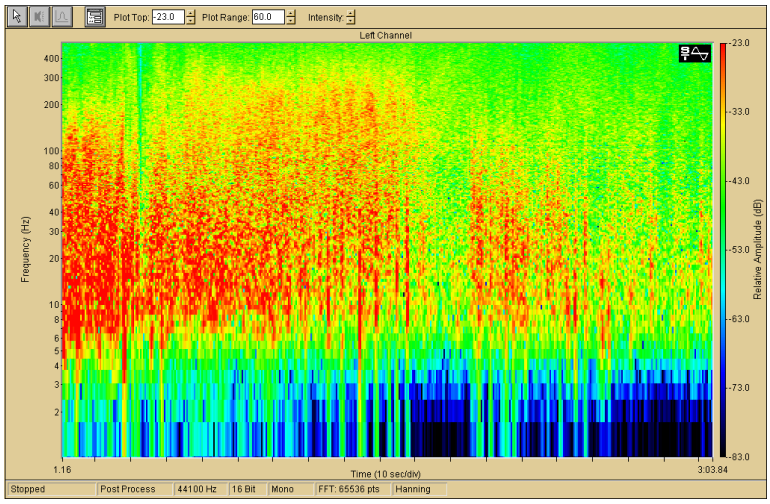

Fig. 02

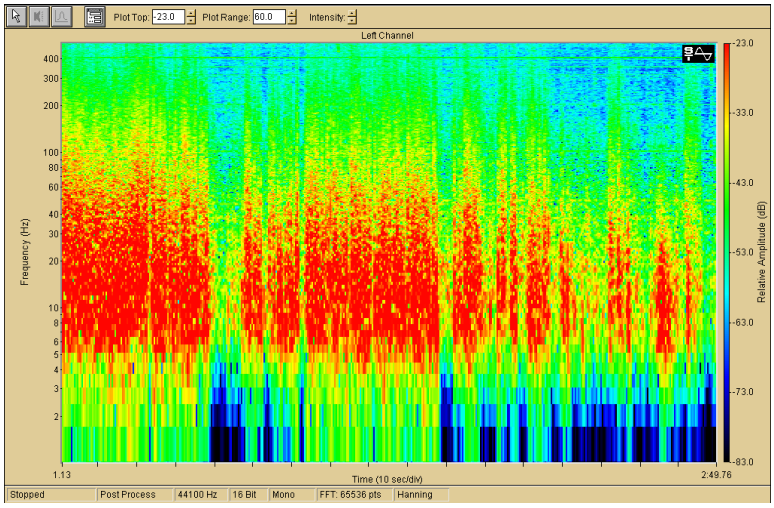

Fig. 03

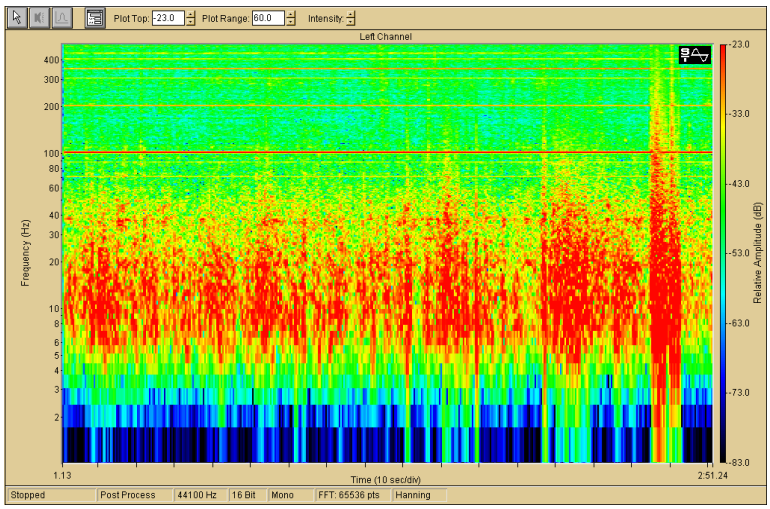

Fig. 04

La rapida comparsa del segnale e le sue caratteristiche sono chiaramente mostrate in ***Fig. 05***, nella quale l'asse x è logaritmico e riporta le frequenze (da 1 Hz a 20 KHz), l'asse y è lineare e riporta l'ampiezza del segnale e l'asse z, inclinato, è anch'esso lineare e riporta il tempo. In realtà l'immagine è formata da molti grafici che rappresentano l'ampiezza del segnale in funzione della frequenza, l'uno successivo all'altro di un piccolo lasso di tempo e ciascuno spostato un po' più in alto ed un po' più a destra rispetto a quello precedente, così da fornire l'illusione della tridimensionalità.

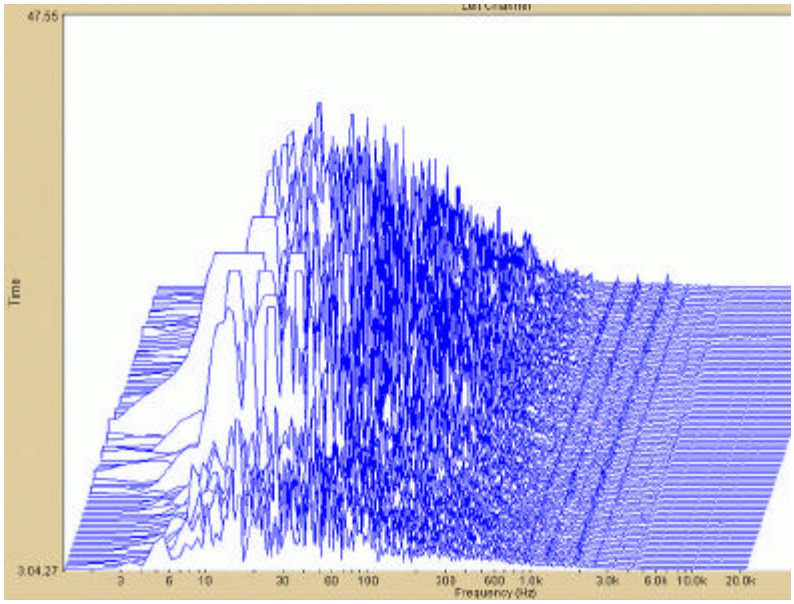

Fig. 05

Sono presenti deboli segnali fino un po' oltre i 4 KHz, ma quelli che formano strisce parallele a circa 900, 1150, 1500 (debole), 1900, 2500, 3100 (debolissimo) e 4200 Hz (debole) sono provocati dai ventilatori di raffreddamento della strumentazione, lontani dal microfono e silenziosi, ma comunque rilevabili da parte del microfono campione.
In pratica il segnale utile a larga banda scompare quasi completamente tra 600 e 1000 Hz, partendo da 3 Hz, frequenza al di sopra della quale diventa pienamente attendibile il microfono utilizzato in tutte e tre le campagne di misure, che è quello in dotazione al fonometro *Investigator 2260* della *Brüel & Kjaer;* lo strumento, durante tutte le misurazioni, è sempre stato in perfette condizioni di funzionamento e calibrato, con certificazione SIT a tutt'oggi valida.
Il segnale è particolarmente interessante tra 3 e 100 Hz ed è chiaramente visibile la rapida ed ampia variazione di ampiezza coincidente con l'inizio del fenomeno.

Anche l'ambiente nel quale sono state condotte le tre campagne di misure è stato sempre il medesimo: una stanza chiusa, dalle pareti spesse, denominata "cripta" (***Fig. 06*** - *Quote espresse in metri*), sita nel sottosuolo di una villetta alla periferia sud di Roma.
Il locale è molto silenzioso (in ***Fig. 05*** si nota anche la totale assenza di rumore ad alta frequenza), ha il pavimento in Linoleum, sul quale si cammina senza scarpe, ed è illuminato, durante le misure, solamente con quattro tubi fluorescenti a luce di Wood (ultravioletto vicino) fissati, due per parte, in alto sulle pareti lunghe.

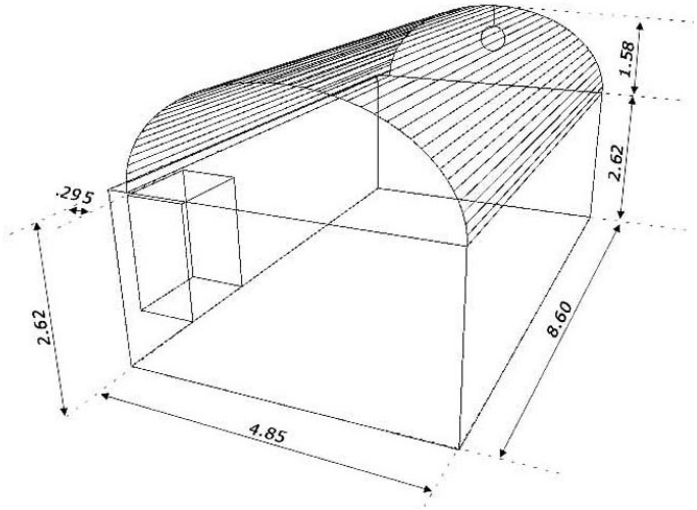

Fig. 06

Per effettuare le misure sono state fatte riunire in questo ambiente alcune persone le quali, sotto la guida di Umberto Di Grazia, hanno formato un gruppo di meditazione, mentre ad un'estremità della "cripta", contro una delle pareti corte, sono state disposte le apparecchiature insieme a tutti i membri del gruppo di studio. Il segnale normalmente presente quando il fenomeno non si verifica è simile a quello che si vede all'inizio della registrazione ed è provocato in parte dalle persone, in parte dall'ambiente, in parte dalle apparecchiature ed in parte dall'elettronica di amplificazione. Quando il fenomeno si verifica, la variazione di ampiezza del segnale rispetto allo stato di riposo è molto evidente, ma l'orecchio dei presenti non la nota; tuttavia questo fatto in sé non è molto significativo, perché si tratta di frequenze basse, alle quali l'orecchio umano è poco o per nulla sensibile. Sotto i 60 Hz si verifica un netto incremento di ampiezza rispetto alla condizione di riposo e l'ampiezza aumenta al diminuire della frequenza, fino a raggiungere un massimo tra i 10 ed i 12 Hz. Sono tutte frequenze tipiche dell'attività cerebrale ed i segnali registrati ricordano quelli prodotti dagli encefalografi.

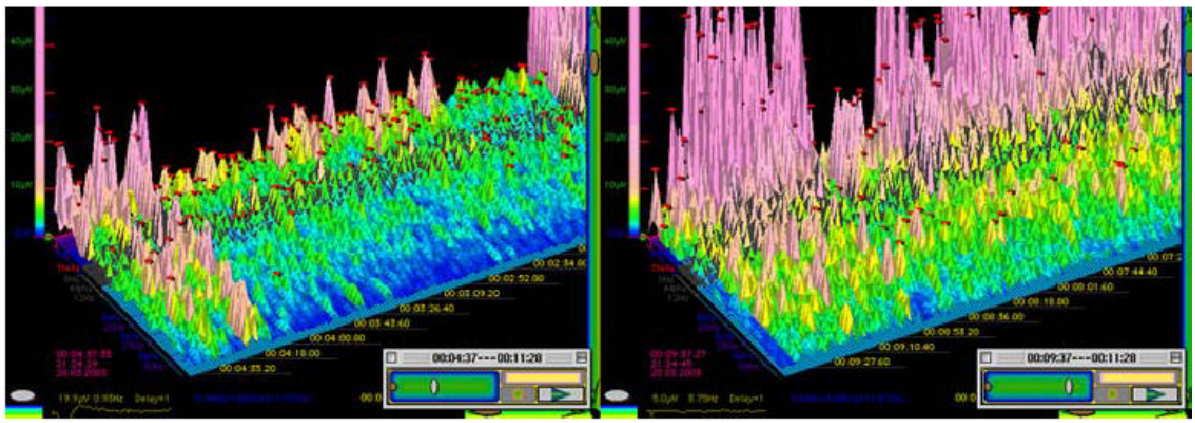

Fig. 07 - Giugno 1989 - Meditazione a Machu Picchu (Perù) - Registrazione, con prototipo della IBVA, dell'attività cerebrale sulla pista sonora di un camcorder

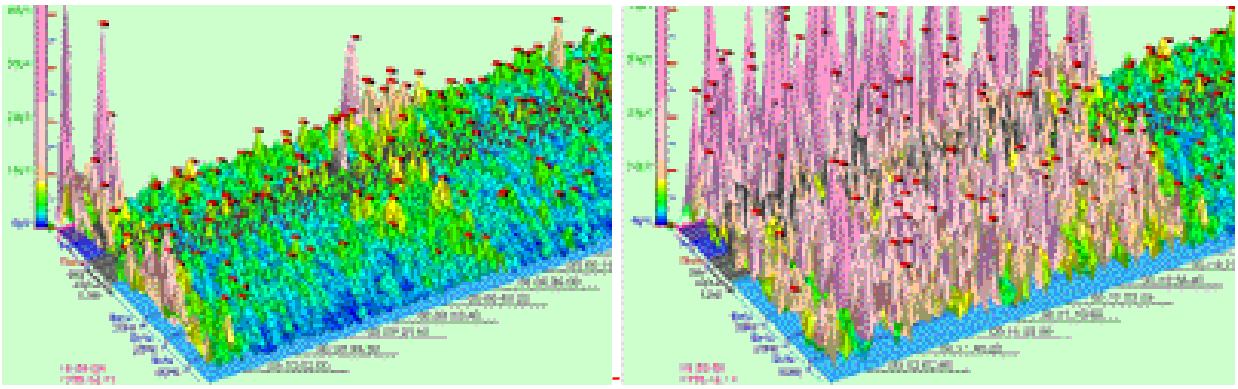

Fig. 08 - Gennaio 1992: Dr. TIMOTHY LEARY

A conferma di questo, insieme a molte altre, sono state a lungo disponibili (pare che adesso non lo siano più) anche le illustrazioni di ***Fig. 07*** e ***Fig. 08***, nel sito Internet:
http://easyweb.easynet.co.uk/~pppf6/IBVA/Brainwave/Brainwave2.html
Dal sito della IBVA si apprende, poi, che questa ditta produce apparati adatti per effettuare registrazioni elettroencefalografiche fino a 60 Hz (eseguite mediante elettrodi a contatto con la testa) utilizzando la pista sonora di una telecamera a cassetta.
Fig. 09, tratta dal sito http://www.bookofjoe.com/2005/01/10/ riporta il confronto tra gli elettroencefalogrammi, durante la fase di concentrazione, di un principiante e di un esperto in meditazione.

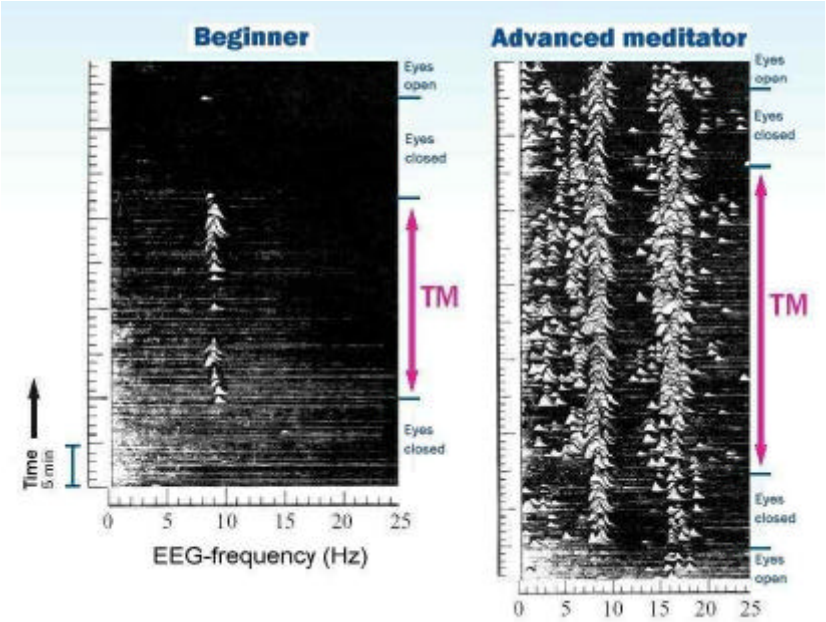

Fig. 09 - Confronto tra gli elettroencefalogrammi di un principiante e di un esperto in meditazione, dal sito http://www.bookofjoe.com/2005/01/10/

Il microfono campione da noi utilizzato è del tipo a condensatore, è molto sensibile ed è caratterizzato da bassa distorsione e banda molto larga e piatta, con requisiti tali da garantirne l'elevata qualità; esso è in grado di rivelare segnali sonori, per i quali è stato progettato, ma, data la sua natura, può rivelare anche segnali prodotti da un campo elettrico variabile. Inoltre una perturbazione di natura elettromagnetica può essere rivelata dai circuiti elettronici di amplificazione del fonometro stesso.
Contrariamente agli elettroencefalogrammi, nel nostro caso durante le misure non esisteva alcun contatto fisico con il gruppo di meditazione: si trattava pertanto di capire di quale natura fosse il fenomeno registrato, per poter poi approfondire ulteriormente le ricerche.

Le conclusioni tratte dalla prima campagna di misure sono state le seguenti:

- Il fenomeno potrebbe essere di natura sonora.
- Il fenomeno potrebbe essere associato all'attività cerebrale del gruppo di meditazione.
- Il fenomeno potrebbe consistere in un campo elettrico primario od in una variazione di un campo magnetico, oppure in un campo elettromagnetico rivelato dall'elettronica di amplificazione.
- Il fenomeno potrebbe essere ripetibile.

Nella seconda campagna di misure abbiamo riprodotto, per quanto possibile, le condizioni della prima campagna ed il fenomeno si è ripresentato con modalità simili a quelle della prima volta (***Fig. 10*** e ***Fig. 11***). Abbiamo notato, tuttavia, che il suo verificarsi sembrava dipendere molto dalla disponibilità e dall'affiatamento delle persone che componevano il gruppo di meditazione e persino dal tipo di preparazione pre-meditazione.
Oltre al microfono campione avevamo a disposizione un accelerometro del tipo a condensatore, con banda passante limitata a 45 Hz, anch'esso in dotazione al fonometro *Investigator 2260* della *Brüel & Kjaer* e calibrato. L'accelerometro, per sua natura, non è sensibile a segnali acustici, a meno che essi non producano vibrazioni della superficie sulla quale esso è appoggiato (nel nostro caso il pavimento di Linoleum).

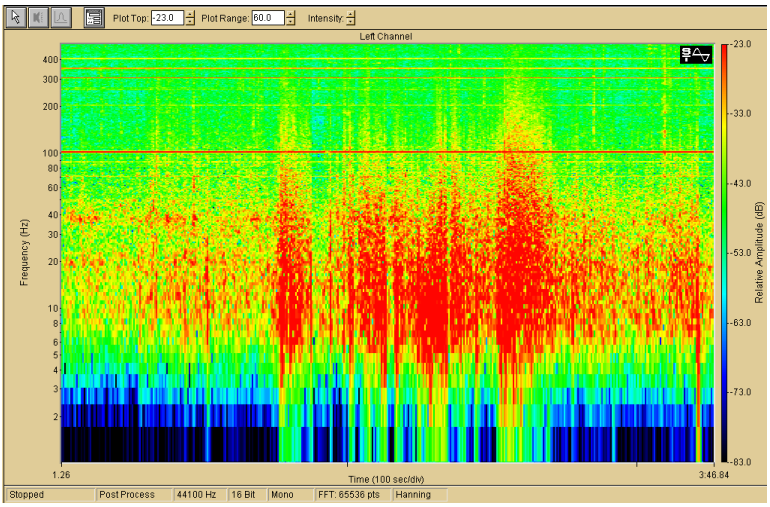

Fig. 10

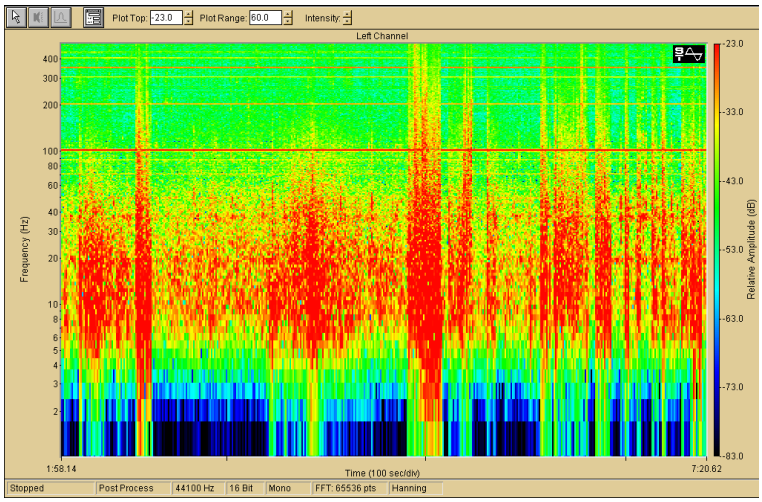

Fig. 11

L'accelerometro, durante il verificarsi del fenomeno, ha generato un segnale dello stesso tipo e con lo stesso andamento temporale di quello prodotto dal microfono campione. Dopo aver rilevato il fenomeno anche con l'accelerometro abbiamo interrotto la meditazione e fatto uscire tutte le persone presenti nella villetta, mandandole a conversare lontano dalla villetta stessa per controllare se il fenomeno continuava a verificarsi pure in quelle condizioni, ad esempio perché provocato da vibrazioni del terreno: si è presentato soltanto il normale rumore di fondo, senza alcuna anomalia, cosicché abbiamo richiamato tutti facendo riprendere la meditazione, ma senza alcun risultato. Il fenomeno sembrava presentarsi soltanto se i protagonisti erano pochi, molto affiatati gli uni con gli altri ed avevano svolto appositi esercizi preparatori prima di iniziare la meditazione.
Avevamo a disposizione anche due oscillatori appositamente progettati, uno per rivelare eventuali variazioni lente dei parametri magnetici ambientali (dalle rilevazioni è risultato che le variazioni, se presenti, sono minori di una parte su 5000) e l'altro (un oscillatore libero) per rivelare variazioni lente dei parametri elettrici e/o magnetici. Quest'ultimo, durante il verificarsi del fenomeno, ha mostrato un apparente incremento della stabilità di oscillazione, ma non così evidente da poter considerare il dato significativo, in quanto potrebbe trattarsi di un fatto casuale.

Le conclusioni tratte dalla seconda campagna di misure sono state le seguenti:

- Il fenomeno sembra ripetibile.
- Il fenomeno sembra associato all'attività cerebrale dei componenti del gruppo di meditazione ed appare fortemente influenzato dalla disponibilità, dall'affiatamento e dalla preparazione pre-meditazione.
- Il fenomeno non sembra essere di natura sonora (ma sono consigliabili ulteriori accertamenti).
- Il fenomeno non sembra produrre significative variazioni lente di parametri magnetici e/o elettrici.
- Il fenomeno potrebbe essere generato da un campo elettrico o da una variazione di un campo magnetico, oppure da un campo elettromagnetico rivelato dall'elettronica di amplificazione.

Nella terza campagna di misure il fenomeno si è ripresentato (stavolta addirittura anche per più di 6 minuti consecutivi) ed abbiamo constatato che il suo verificarsi dipendeva moltissimo dalla disponibilità e dall'affiatamento dei componenti del gruppo di meditazione, ma meno dalla loro preparazione pre-meditazione.
Per capire se si trattasse di un fenomeno acustico ci eravamo dotati anche di un microfono piezoelettrico e di uno magnetico (quindi basati su principi fisici diversi rispetto al microfono campione), collegati ambedue a preamplificatori a bassissimo rumore.
Nessuno dei due ha rivelato alcunché di anomalo durante il verificarsi del fenomeno, consentendo di escluderne ragionevolmente una natura sonora.
Occorreva verificare l'eventuale presenza di una componente magnetica associata al fenomeno stesso ed a tale scopo sono stati utilizzati due appositi sensori induttivi, uno A DOPPIA SPIRALE CONTROROTANTE (***Fig. 12*** e ***Fig. 13***) e l'altro A MAGNETE PERMANENTE con 8 avvolgimenti (***Fig. 14*** e ***Fig. 15***).
Il primo dei due sensori per sua natura non è particolarmente sensibile, ma minimizza le capacità parassite, quindi risponde prevalentemente ai campi magnetici. È formato da due spirali piatte di conduttore parallele l'una all'altra, annegate in un supporto cilindrico di nylon tornito ed avvolte in senso opposto, in modo che un'eventuale corrente, entrando dalla spira più esterna della prima spirale, esca da quella più interna, entri nella seconda spirale dalla spira più interna ed esca da quella più esterna ruotando sempre nello stesso senso.

SENSORE INDUTTIVO A DOPPIA SPIRALE CONTROROTANTE

Fig. 12 - Vista inferiore

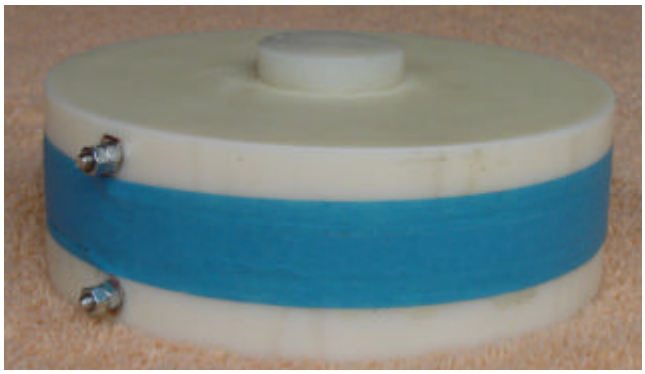

Fig. 13 - Vista laterale

SENSORE INDUTTIVO A MAGNETE PERMANENTE

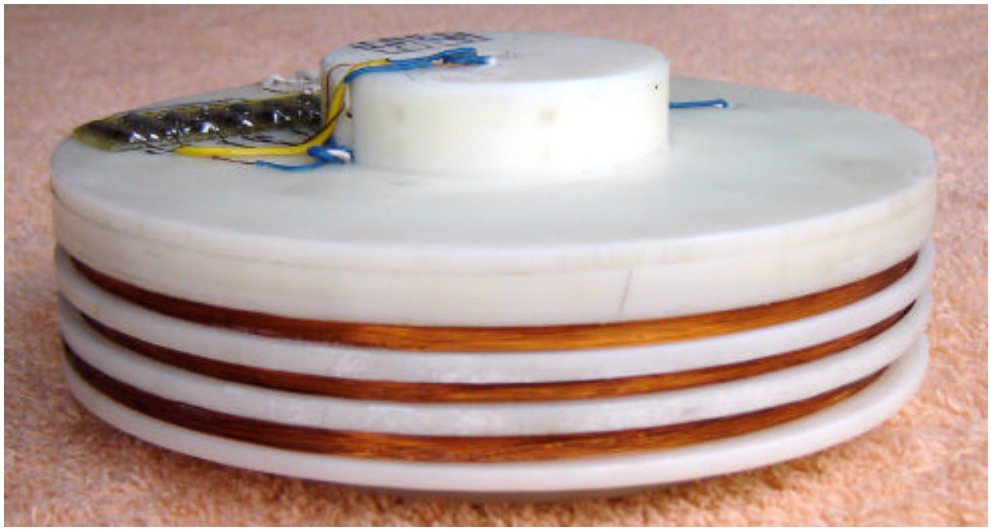

Fig. 14 - Vista laterale senza rivestimento

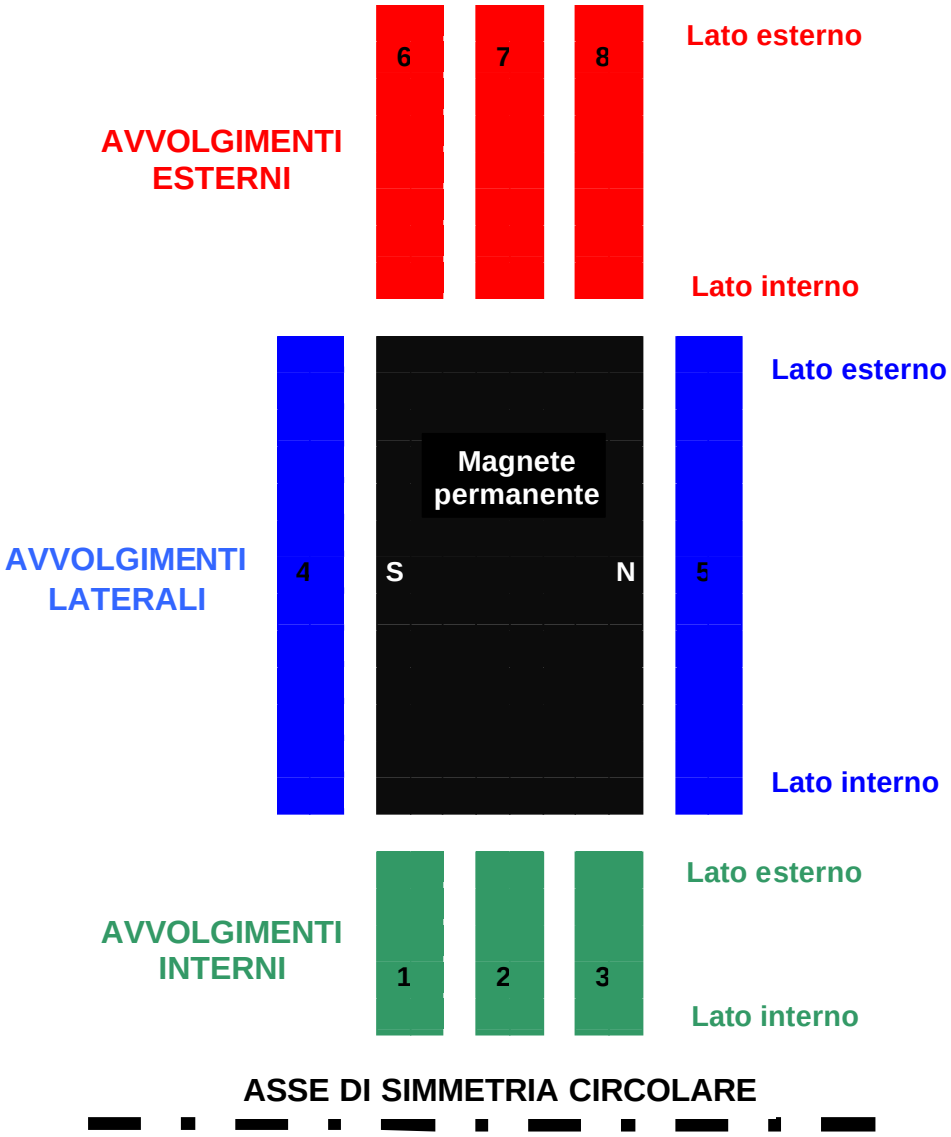

Fig. 15 - Disposizione degli avvolgimenti del sensore.

Il secondo sensore, quello A MAGNETE PERMANENTE con 8 avvolgimenti, è molto sensibile, ma possiede capacità parassite non estremamente basse, quindi può risentire in modo non trascurabile dei campi elettrici. Esso è costruito attorno ad un magnete permanente toroidale, che funge da nucleo ad alta permeabilità magnetica per aumentare l'induttanza degli avvolgimenti e quindi anche la sensibilità del sensore; magnete ed avvolgimenti sono annegati in una struttura cilindrica in nylon tornito.
In aggiunta il magnete permanente (ceramico) fa sì che possa essere rivelato un eventuale effetto provocato da pure e semplici distorsioni spaziali capaci di influire sulle dimensioni degli avvolgimenti ma non sull'intensità del campo magnetico generato dal magnete stesso, così da variare l'area degli avvolgimenti esposti al campo magnetico facendo nascere un'apprezzabile differenza di potenziale indotta ai capi di questo sensore, ma una molto inferiore ai capi di quello a doppia spirale, esposto soltanto al molto più debole campo magnetico terrestre. Durante le campagne di misure i sensori erano collegati a preamplificatori a bassissimo rumore ed hanno rivelato ambedue la presenza del fenomeno, in modo più marcato il più sensibile (quello a magnete permanente), ma in modo evidente anche l'altro (quello a doppia spirale).

In vista della terza campagna di misure è stato realizzato anche un DOPPIO SENSORE CAPACITIVO PREAMPLIFICATO, che consiste in un condensatore ad aria, della capacità di circa 1400 pF, formato da piastre di acciaio inossidabile di spessore 1 mm separate le une dalle altre da 1 mm d'aria e sorrette da colonnine filettate, anch'esse di acciaio inossidabile così come i dadi di bloccaggio e le rondelle distanziatrici. Sotto il condensatore ad aria, tra le colonnine, è installato un condensatore da 1500 pF a mica per alta tensione di tipo militare, il tutto fissato su di una base circolare di nylon tornita e protetto, se e quando necessario, da una calotta cilindrica asportabile in lamiera di acciaio forata (***Fig. 16***, ***Fig. 17***, ***Fig. 18*** e ***Fig. 19***). Ai due sensori si collegano appositi preamplificatori a basso rumore.

DOPPIO SENSORE CAPACITIVO PREAMPLIFICATO

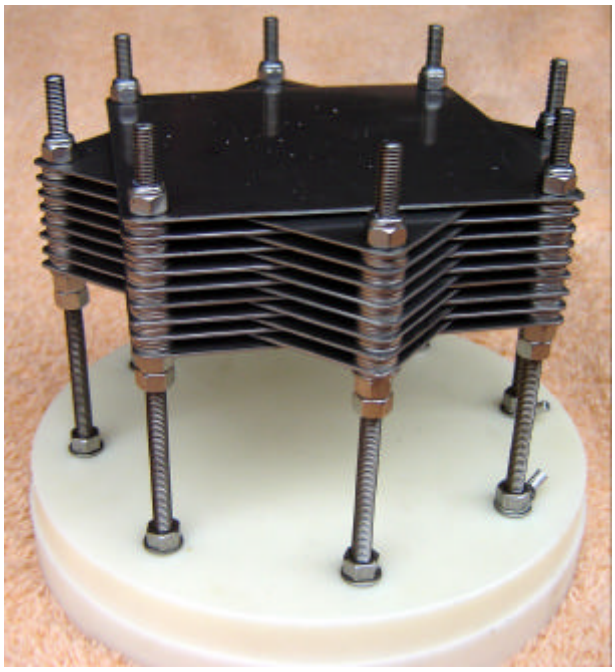

Fig. 16 - Condensatore ad aria

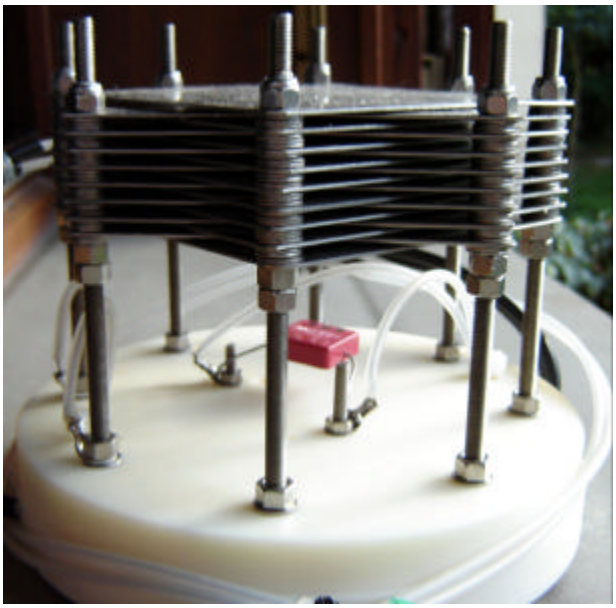

Fig. 17 - Condensatore a mica, sotto quello ad aria

Fig. 18 - Calotta protettiva

Fig. 19 - Doppio preamplificatore a basso rumore per la coppia di sensori capacitivi

Notoriamente la formula che fornisce la capacità C di un condensatore è:

$$C = e_r e_0 \frac{S}{d}$$

nella quale e_r è la costante dielettrica del vuoto, e_0 la costante dielettrica relativa, S la superficie utile delle armature e d la distanza tra di esse.
Il rapporto tra S e d ha le dimensioni di una lunghezza, quindi il valore della capacità dipende linearmente dalle variazioni di e_r e di e_0 e da quelle (contrazione/espansione) dello spazio in cui il condensatore stesso è immerso.
Ambedue i condensatori sono insensibili ai segnali acustici ed il loro compito consiste nel rivelare eventuali variazioni di capacità provocate da alterazioni della costante dielettrica dell'aria (in tal caso è coinvolto il solo condensatore ad aria e non quello a mica, che, per sua natura, è di tipo chiuso ed a dielettrico solido), nonché variazioni di capacità provocate da cambiamenti della costante dielettrica del vuoto o del campo elettrico ambientale, oppure da distorsioni spaziali (tutti casi, questi ultimi, in cui sono coinvolti ambedue i condensatori). È esclusa la temperatura, che varia in modo molto lento e non ci interessa.
Purtroppo la "cripta" si è rivelata sede di campi elettrici generati dall'impianto elettrico (in particolare a 50 e 150 Hz) molto più forti del previsto, producendo la saturazione degli amplificatori del doppio sensore capacitivo e rendendoli incapaci di fornire misure attendibili. Il problema dovrà essere risolto e sarà necessario effettuare un'altra campagna di misure per raccogliere dati utilizzabili.

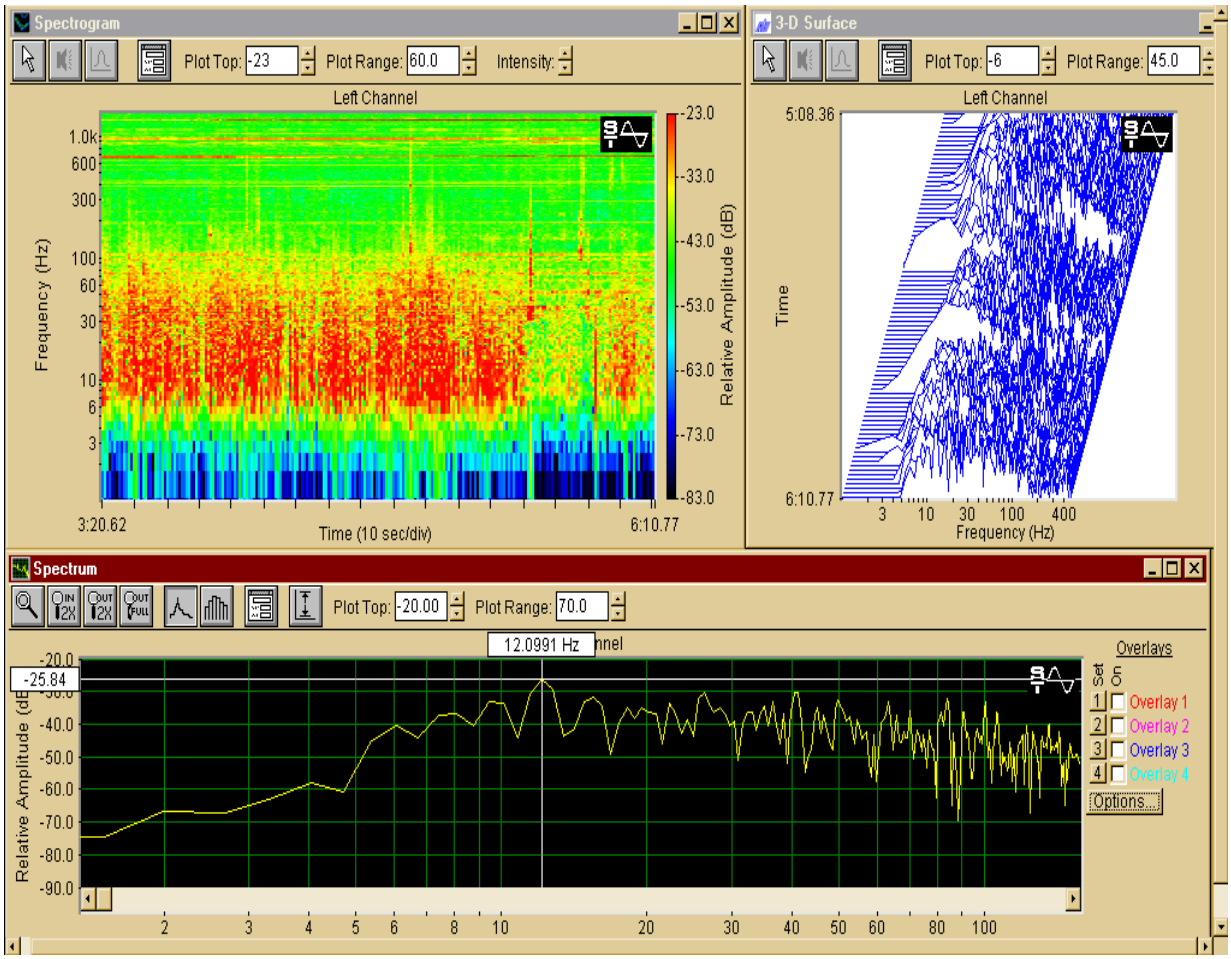

Fig. 20 - Presentazione, tra 1 e 1000 Hz, del fenomeno durato 6,11 minuti; si notano intensificazioni anomale tra 5 e 100 Hz, con un picco a 12 Hz

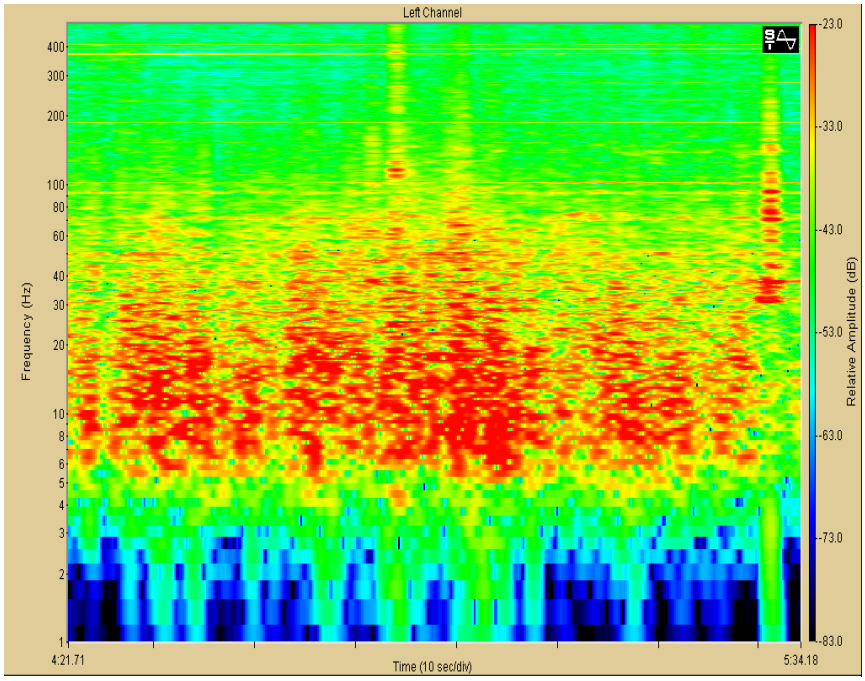

Fig. 21 - Spettro, espanso tra 1 Hz e 500 Hz, con FFT a 65.536 punti; i picchi più alti si trovano tra 6 Hz e 30 Hz

Le conclusioni tratte dalla terza campagna di misure (***Fig. 20*** e ***Fig. 21***) sono state le seguenti:

- Il fenomeno appare ripetibile.
- Il fenomeno non appare di natura sonora.
- Il fenomeno appare associato all'attività cerebrale dei componenti del gruppo di meditazione e fortemente influenzato dalla loro disponibilità ed affiatamento, ma molto meno dalla loro preparazione pre-meditazione.
- Non è ancora chiaro di quale natura il fenomeno sia, poiché i dati forniti dai sensori consentono diverse ipotesi, ma è ragionevolmente certo che non si tratta di un campo elettromagnetico rivelato dai preamplificatori.
- Appare molto probabile che il fenomeno, il quale coinvolge una banda di frequenza tipica dell'attività cerebrale con picchi a 3 - 6 - 10 - 12 - 14 e 20 Hz, sia provocato da un'esteriorizzazione nell'ambiente, o proiezione psichica, dei protagonisti della meditazione.

Abbiamo volutamente finalizzato la ricerca alla registrazione di eventuali modificazioni di parametrici fisico-ambientali, escludendo, per ora, il monitoraggio delle attività neurofisiologiche dei partecipanti, poiché ad oggi le ricerche condotte sulle attività cerebrali di persone in stati modificati di coscienza sono state innumerevoli e diversi laboratori ed Università, soprattutto statunitensi (vedere ricerche della Princeton University), hanno prodotto, sull'argomento, diverse pubblicazioni di grandissimo interesse per le neuroscienze.
Finora, però, non siamo a conoscenza di ricerche volte a monitorare influenze dirette delle frequenze cerebrali sull'ambiente, fatta eccezione per la storica ricerca di Cazzamalli, negli anni trenta, e della più recente ed importante ricerca condotta, negli USA, da Raymond Moody con lo Psycomantheum, nata, però, con obiettivi e scopi differenti.

Tenuto conto di tutto quanto finora esposto, sembra possibile non solo continuare ad approfondire lo studio del fenomeno per accertarne caratteristiche e natura, ma anche sviluppare apparecchiature adatte alla creazione di un bio-feedback adatto a favorire, mediante esercizio, la generazione del fenomeno stesso sotto il controllo della volontà.
Infatti chi è in grado, insieme ad un gruppo selezionato di persone, di provocare il fenomeno in questione, se fosse messo al corrente, mediante bio-feedback, del suo verificarsi e della sua intensità, potrebbe memorizzare condizioni e sensazioni sperimentate in quell'occasione e cercare, misurandole, di migliorarle rendendole più efficienti, per provare, infine, a riprodurle da solo ed a perfezionarle.