

Effetto - VIOLA (™) e ATLETI D'ELITE

Case Study con la Nazionale Italiana di GINNASTICA RITMICA e ARTISTICA

A. CHELUCCI(*) - M. LUISA MANNARINO(**) E. FRACCHIA(***)

()GPI - Biomedical Engineer - c/o E.O. Ospedali Galliera*

*(**)Researcher in music therapy - Composer - Literature Teacher*

*(***)E.O. Ospedali Galliera - Doctor, Vascular Surgery*

Keywords: ansia, stress, rimedi naturali, meditazione, atleti d'elite, ginnastica ritmica, ginnastica artistica, musica.

Riassunto:

In questo case study viene testato l'utilizzo di Effetto - VIOLA(™) su atleti d'elite, misurandone lo stato d'ansia (adeguatamente indotto), prima e dopo l'utilizzo.

Il risultato mostra un significativo decremento dello stato d'ansia (dopo 10 minuti di ascolto), su tutti i soggetti, rilevato tramite il questionario validato "State Trait Anxiety Inventory (**STAI**)".

Il test rivela anche un aumento di coerenza intra-emisferica nella banda alfa e theta, analogamente a quanto accade durante una sessione di meditazione trascendentale.

Abstract::

This paper reports a case study to test the hypothesis that elite athletes, who listen to Effetto #VIOLA(™) music during their variable anxiety states, will have significantly lower levels of anxiety after a listen.

As result, all athletes showed a significative decrement of STAI-S score after about 10 minutes (3 songs) of music.

This case study also introduces inter hemispheric coherence analogies between transcendental meditation, and the relaxation induced by Effetto-VIOLA(™) tracks, showing an increase of Coh after the listen.

INTRODUZIONE:

L'ansia è lo stato psichico di un individuo, caratterizzato da una sensazione di preoccupazione o paura, anche intensa e duratura, che può essere connessa a uno stimolo specifico immediatamente individuabile (interno o esterno) .

Lo scopo di questo case study è quello di testare Effetto - VIOLA(™) su soggetti che, per professione, sono periodicamente sottoposti a grossi carichi di stress e ansia derivata dagli impegni sportivi.

Essendo un campo professionistico altamente specializzato, la maggioranza di questi soggetti ha imparato a gestire l'emotività, ed è dunque interessante valutare se esiste la possibilità di raggiungere un'ulteriore miglioramento della condizione psichica a fronte degli imponenti stimoli emozionali che queste atlete sopportano ciclicamente.

I soggetti interessati sono 7 elementi della Nazionale Italiana di Ginnastica Ritmica (le Farfalle, pluri-campionesse del mondo) e 4 elementi della Nazionale Italiana di Ginnastica Artistica (di alto rank internazionale).

Il rimedio proposto, è compatibile con i 3 cardini della best practice per utilizzo sportivo (semplicità d'uso, assenza di effetti collaterali, velocità di azione).

Effetto - VIOLA(™) non basa la sua efficacia sulle consuete tecniche di musicoterapia, ma sul meccanismo del Brainwave Entrainment, utilizzando un nuovo algoritmo proprietario DMSPS (Dynamic Multi Spectrum Phase-Shift) tra i canali, e seguendo patterns di frequenze ricavate da meditatori trascendentali.

Queste frequenze vengono percepite nel nucleo olivario superiore, il sito dell'integrazione controlaterale degli input sonori, e possono essere oggettivamente misurate come risposta in frequenza allo stimolo [1], provando la validità neurologica della tecnica utilizzata.

La tesi segue un semplice ragionamento: inducendo il cervello a seguire patterns caratteristici (appartenenti naturalmente ad ogni individuo in stato di mente libera, calma e relax), si riesce più facilmente a rientrare nello stato psichico cercato, nel dominio indotto.

Il carrier musicale non è costituito da musica classica o new age, ma da musica pop, prodotta ad hoc.

Il prodotto è, ad oggi, utilizzato da atleti appartenenti a diversi sport, tutti però "open-skill" ad elevata entropia (tra cui, ad esempio, 2 piloti che corrono nel campionato mondiale di SBK), nei quali l'atleta è sottoposto contemporaneamente a stimoli sensoriali multipli (acustici, spaziali, ambientali), in una realtà costantemente mutevole, cui è necessario rispondere rapidamente ed in maniera adeguata.

Una disciplina come la ginnastica ritmica o artistica, invece, dove l'atleta ha come obiettivo la ripetizione di una determinata sequenza di azioni, espressioni e movimenti ben stabiliti ed interiorizzati, richiede un diverso tipo di approccio.

Esecuzioni perfette negli allenamenti, infatti, possono essere facilmente alterate da potenziali stati psicologici non ottimali.

E' altresì interessante capire il significato del parametro "coerenza inter emisferica" nell'ambito del benessere psicofisico. La letteratura non associa una condizione univoca alla variazione della coerenza emisferica, ma in generale, un alto livello di coerenza risponde a stati di calma e benessere (es. durante una seduta di meditazione) [1, 2 ,3 , 4, 5, 6, 7, 8], e ad efficienza neurale [10], dopo l'uso di Bromazepam (ansiolitico, induttore del sonno) [11]. Risulta diminuire, invece, in stati psicofisici non ottimali, come ad esempio in caso di depressione [12].

In questo studio verrà analizzata la coerenza inter emisferica prima e dopo l'utilizzo di Effetto - VIOLATM).

MATERIALI E METODI

Sono stati comparati i parametri (ansia e coerenza inter emisferica) di ogni individuo, prima e dopo l'ascolto delle tracce.

Durante alcuni regolari allenamenti, i soggetti in questione (11 atlete tra i 14 e 24 anni), hanno completato il test, seguendo il seguente schema:

Atleta seduta:

- 1) Compilazione questionario STAI-T e S-form (1 minuto)
- 2) Registrazione EEG ad occhi chiusi (1 minuto)
- 3) Ascolto di 3 tracce (10 minuti)
- 4) Registrazione EEG ad occhi chiusi (1 minuto)
- 5) Compilazione questionario STAI-T e S-form (1 minuto)

Prima di ogni compilazione del questionario STAI è stato chiesto all'atleta di immedesimarsi in uno stato di importante tensione, dove l'ansia raggiunge i massimi livelli. Raggiunto l'apice, l'atleta inizia la compilazione.

La STAI (State-Trait Anxiety Inventory) è una scala validata di 40 domande, dove le prime 20 misurano l'ansia di TRATTO (STAI-T), le altre 20 misurano l'ansia di STATO (STAI-S). Il punteggio per entrambe varia in un range da 20 a 80; un punteggio alto indica un alto livello di ansia.

Il questionario STAI-S riguarda lo stato di ansia "in quel momento", mentre lo STAI-T riguarda lo stato abituale.

E' stato deciso di far compilare entrambi i questionari, prima e dopo l'ascolto della traccia sonora (normalmente, dopo il test, viene compilato solo il questionario relativo all' ansia di stato).

I dati EEG sono forniti via Emotiv EPOC researcher version [9]. Questo headset comprende 16 siti di rilevazione (2 referenze). Gli elettrodi vengono applicati sullo scalpo secondo il posizionamento standard internazionale 10-20, e comprendono AF3, F7, F3, FC5, T7, P7, O1, O2, P8, T8, FC6, F4, F8, FC4, M1, and M2.

I segnali sono filtrati con un filtro passa-alto a 0.16 Hz di frequenza di taglio, pre-amplificati e nuovamente filtrati con un filtro passa-alto con frequenza di taglio a 83 Hz. Il segnale analogico viene digitalizzato a 2048 Hz e successivamente down-sampled a 128 Hz.

La banda effettiva risultante è 0.16–43 Hz, ed il software utilizzato per l'elaborazione dei tracciati EEG è EegLab, un tool di Matlab.

L'obbiettivo è quello di misurare eventuali cambiamenti di coerenza inter emisferica prima e dopo l'ascolto, in zona occipitale.

Importando i dati, viene applicato un filtro passabanda (4-35) per escludere eventuali artefatti, e vengono così analizzati i siti O1 e O2.

RISULTATI:

Tutti gli atleti hanno mostrato un decremento significativo ($p < 0.05$) del punteggio STAI-S dopo l'ascolto, con media 23.4% [5-36.6%] e, come precedentemente ipotizzato, una minore variabilità del punteggio STAI-T, con media 4.45%.

E' quindi diminuita l'ansia legata al momento attuale (toccando punte del 36.6% in ben 4 casi) e, seppur in minima parte, anche la condizione psicologica relativa allo stato "abituale".

Tavola 1. Risultati STAI-T e STAI-S, prima (before) e dopo (after) l'ascolto di 10 minuti della fonte sonora.

Atleta n.	STAI-T score BEFORE	STAI-T score AFTER	DELTA STAI-T	STAI-S score BEFORE	STAI-S score AFTER	DELTA STAI-S
1	38	25	-13 (-21,6%)	36	37	+1 (+1,6%)
2	44	38	-6 (-10%)	40	39	-1 (-1,6%)
3	48	32	-16 (-26.6%)	57	49	-8 (-13.3%)
4	49	27	-22 (-36,6%)	41	39	-2 (-3.3%)
5	52	30	-22 (-36,6%)	45	32	-13 (-21,6%)
6	54	42	-12 (-20%)	43	37	-7 (-11.6%)
7	34	21	-13 (-21.6%)	37	37	0 (0%)
8	50	28	-22 (-36,6%)	37	30	-7 (-11.6%)
9	52	30	-22 (-36,6%)	32	33	+1 (+1,6%)
10	41	37	-4 (-6,6%)	32	29	-3 (-5%)
11	50	47	-3 (-5%)	54	44	-10 (-16.6%)

Punteggio medio STAI-T prima dell' ascolto: 46.5

Punteggio medio STAI-T dopo l' ascolto: 32.4

Decremento STAI-T media: -23.4%

Decremento STAI-S media: -4.45%

E' stato richiesto alle atlete di scrivere un commento, a traccia libera, paragonando lo stato mentale prima dell'ascolto e dopo l'ascolto, riportati qui in ordine casuale.

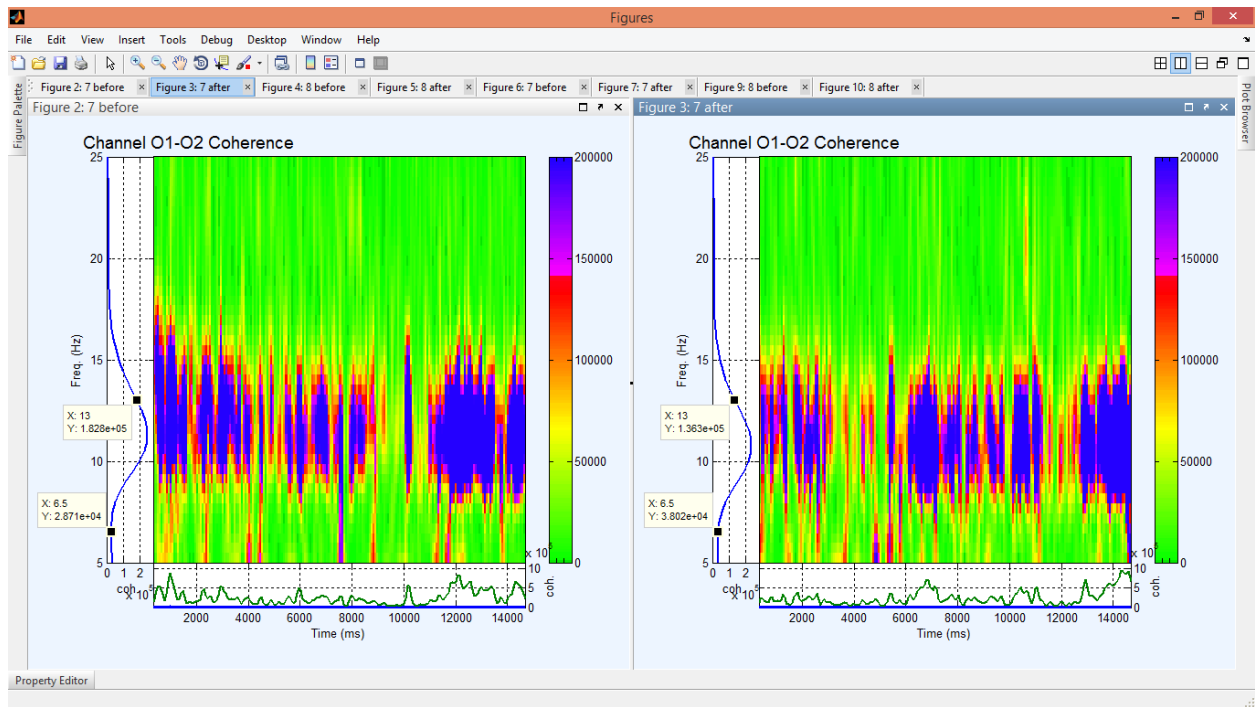
I seguenti commenti vengono riportati per sottolineare la ridondanza di un concetto espresso dalla maggioranza dalle atlete: "Meno pensieri"

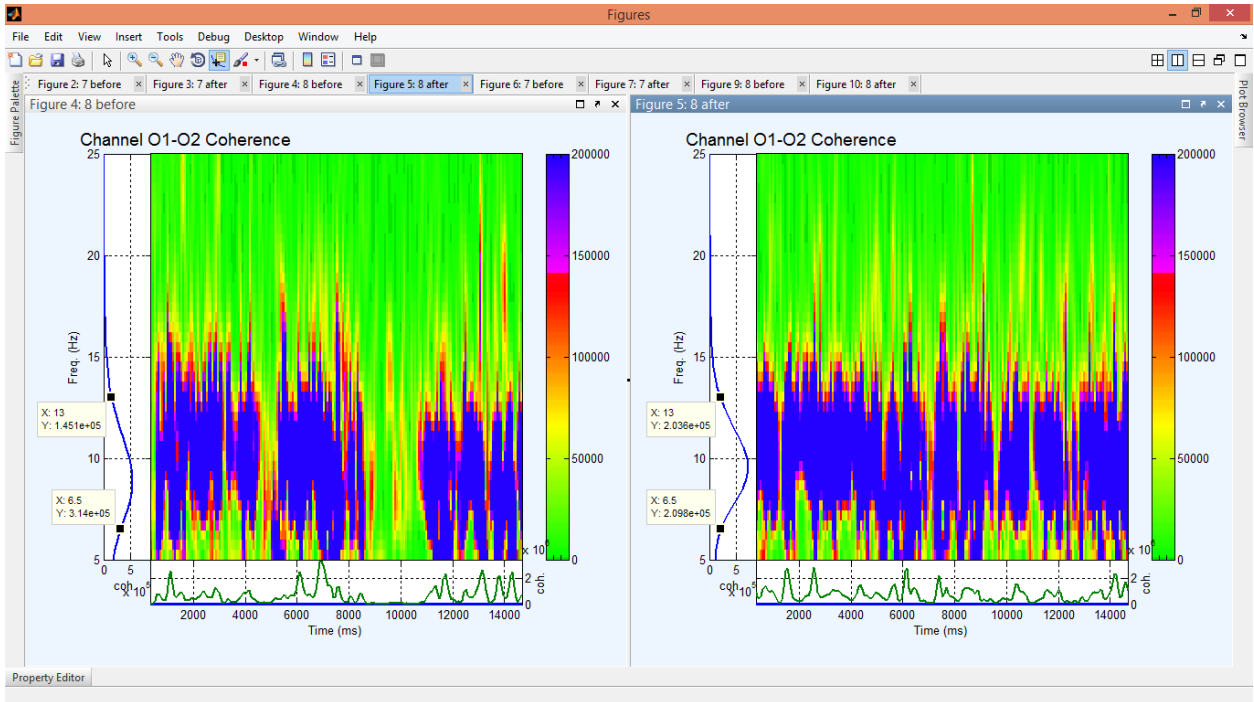
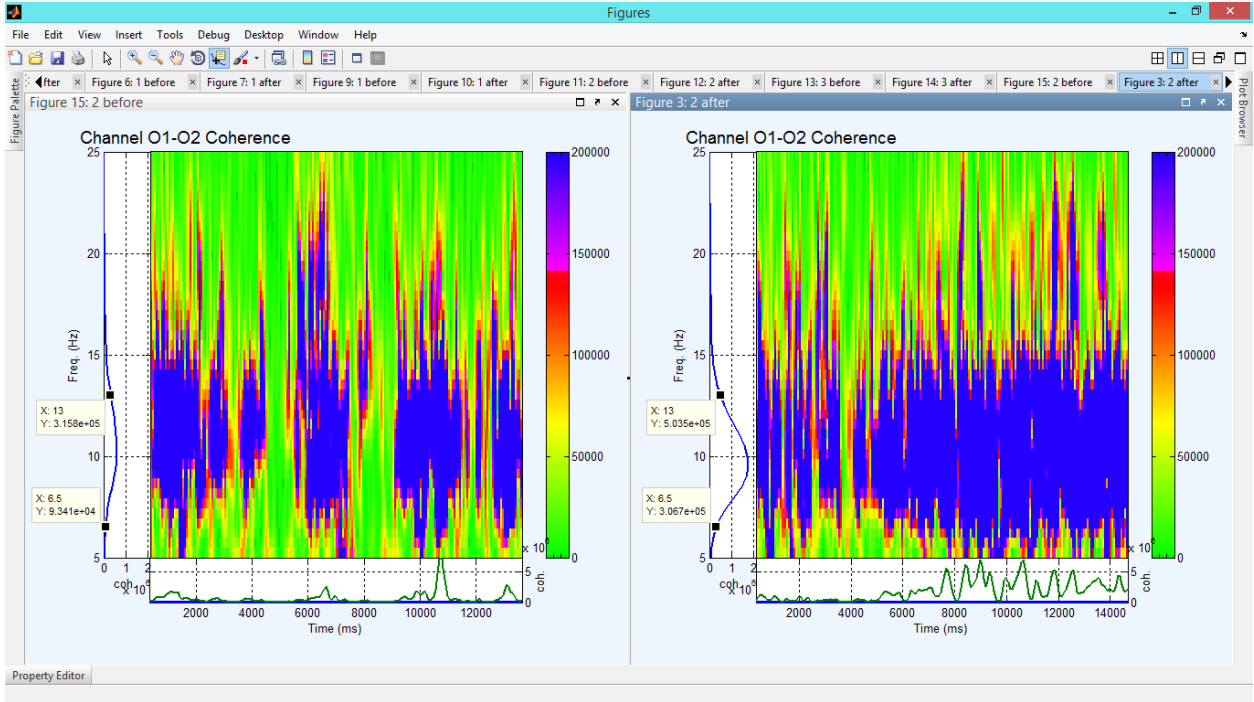
Tavola 2. I commenti riportati dopo l'ascolto, alla domanda: "descrivi il tuo stato mentale prima e dopo l'ascolto"

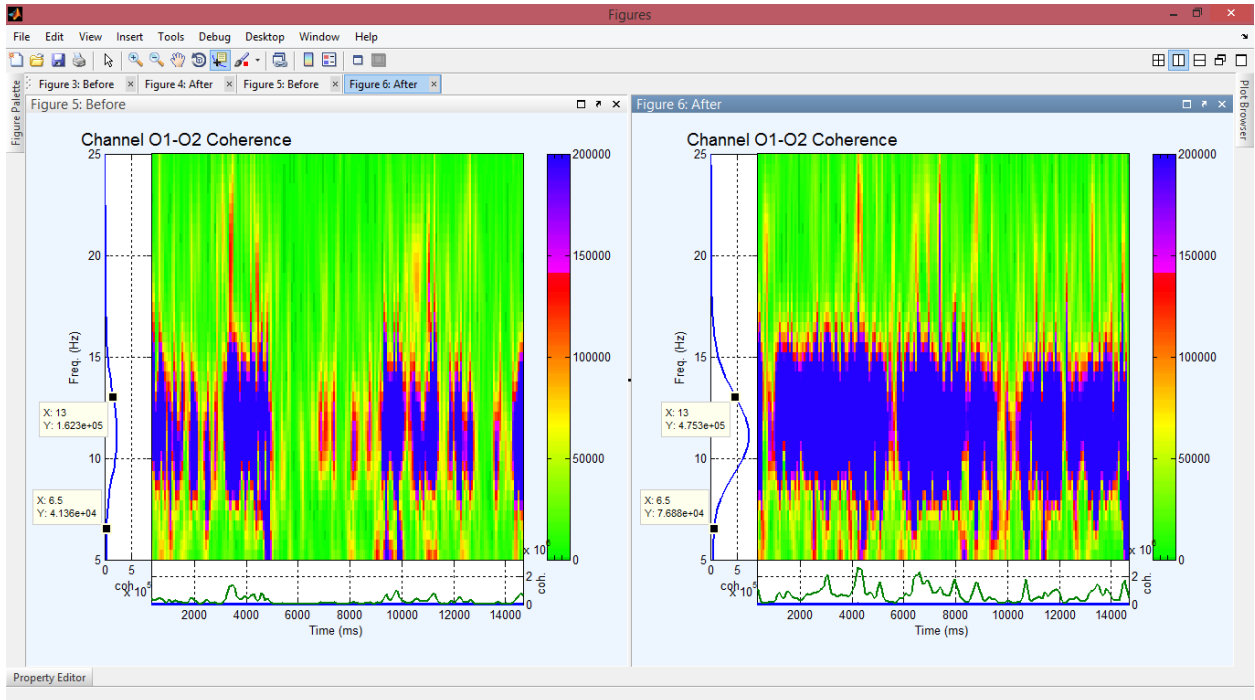
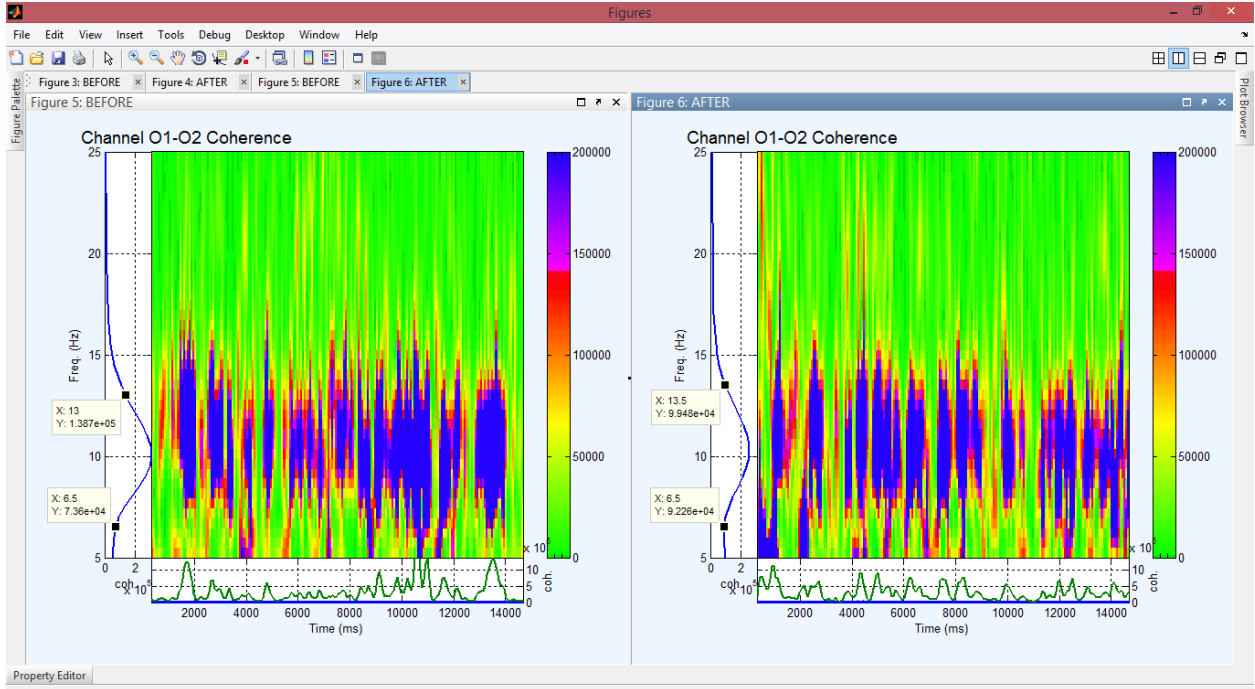
COMMENTO
Mi sento più rilassata e distesa, ho meno pensieri. I brani sono molto belli e mi sono rimasti subito in testa.
Mi sento tranquilla e calma, anche abbastanza felice.
Prima: preoccupata e intimorita. Dopo: rilassata e spensierata.
Prima di ascoltare le canzoni ero in effetti un pò tesa e turbata, poi dopo aver finito il "test", mi sono sentita allegra e contenta, pronta ad affrontare nuove sfide. Grazie!
Mente svuotata, più libera, meno preoccupata. Penso più liberamente, sono rilassata e calma.
All'inizio ero molto più tesa, ora invece mi sento molto più rilassata, come se mi fossi appena svegliata.
Mi sento un pò più rilassata
Dopo aver sentito la musica ero molto più calma, rilassata e sicura di fare meglio senza troppe preoccupazioni.
Prima di ascoltare la musica e di fare i test mi sentivo più agitata e come se ci fosse stato qualcosa che mi preoccupasse, dopo aver ascoltato la musica mi sento più tranquilla e rilassata.
Prima avevo più ansia e paura di farmi male. Adesso sono più sicura e contenta. Ho ancora un pò l'ansia, ma meno di prima.
Più rilassata.

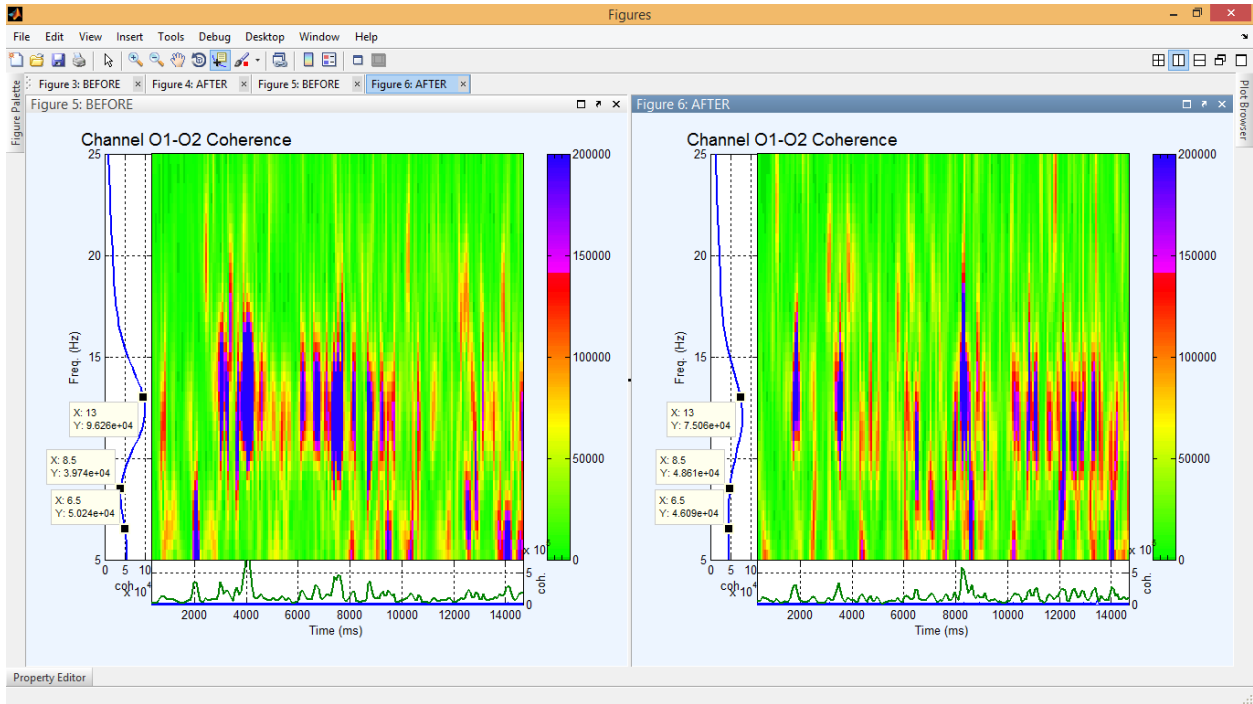
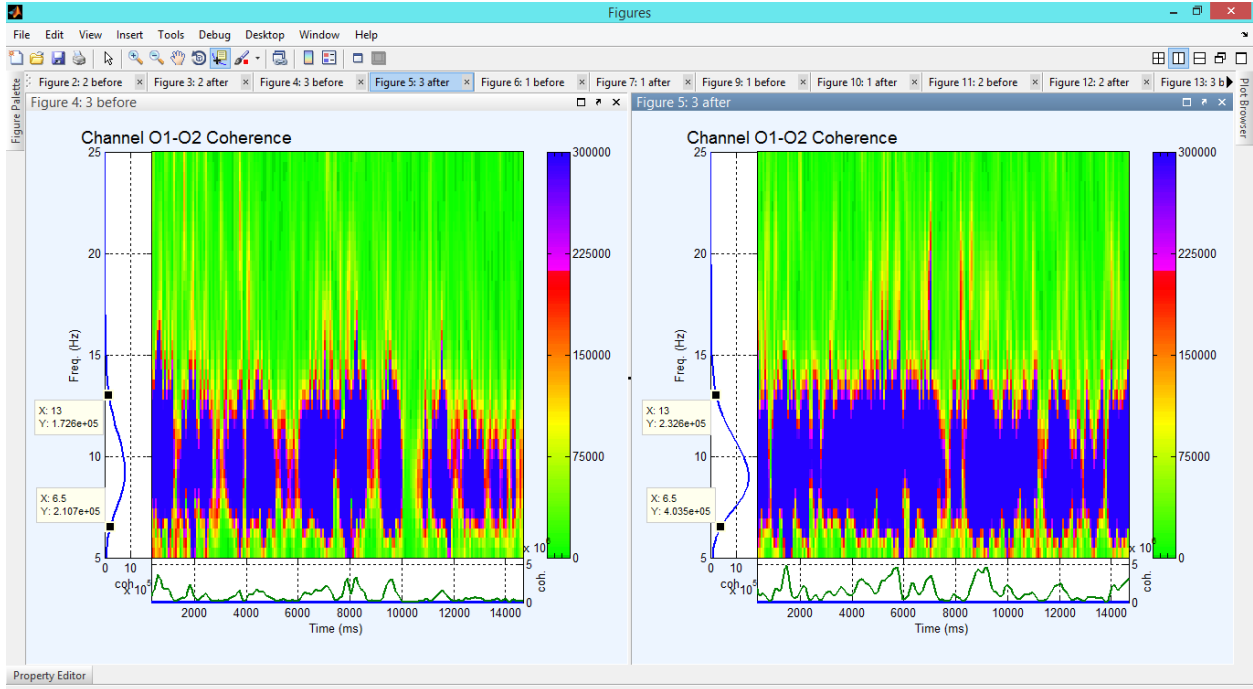
Per quanto riguarda la variazione di coerenza inter emisferica, in un contesto introduttivo, tramite i siti O1-O2 (fase e ampiezza), seguono i seguenti risultati (t=15000 msec):

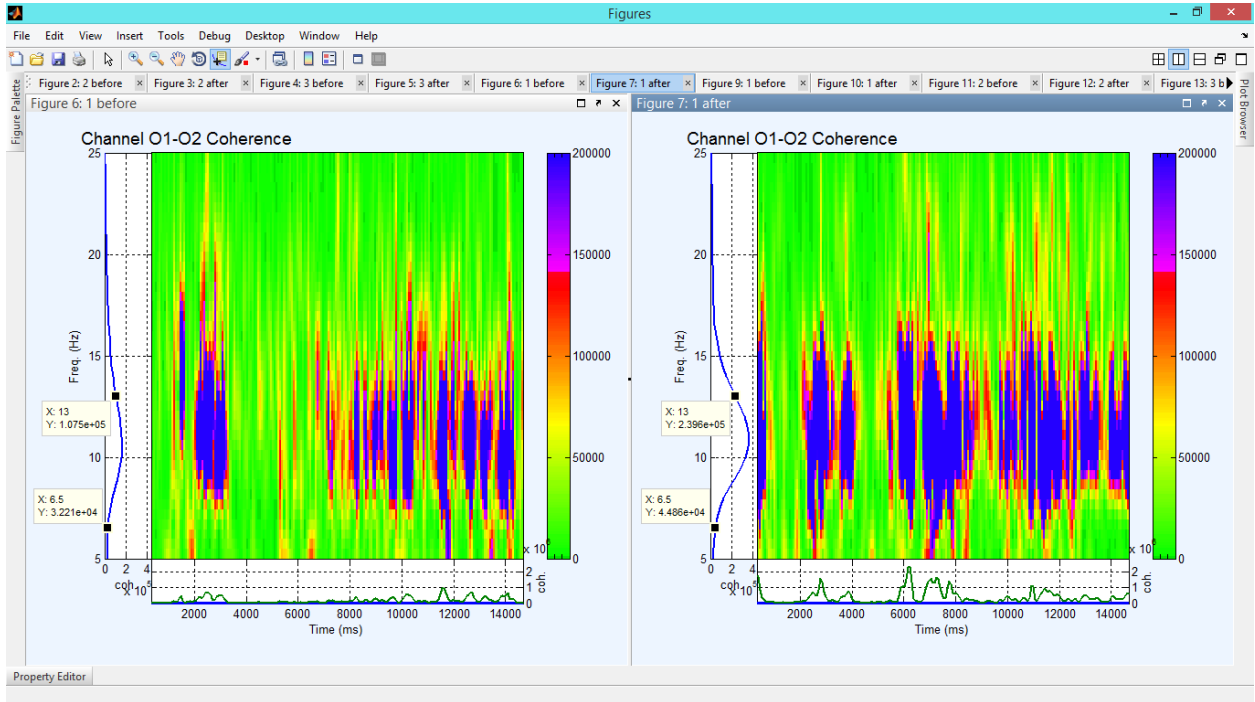
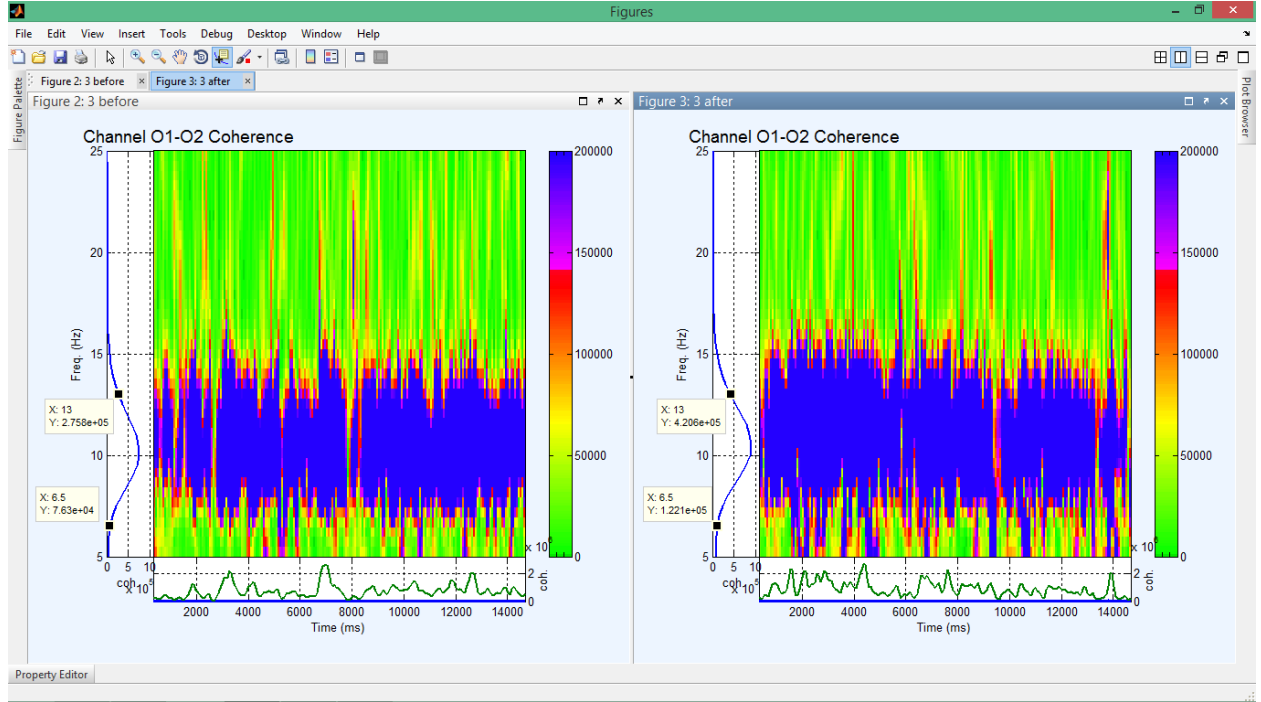
A sinistra la rappresentazione grafica della Coh prima dell' ascolto, a destra dopo l'ascolto. Ogni immagine rappresenta un' atleta, l'ordine è casuale.

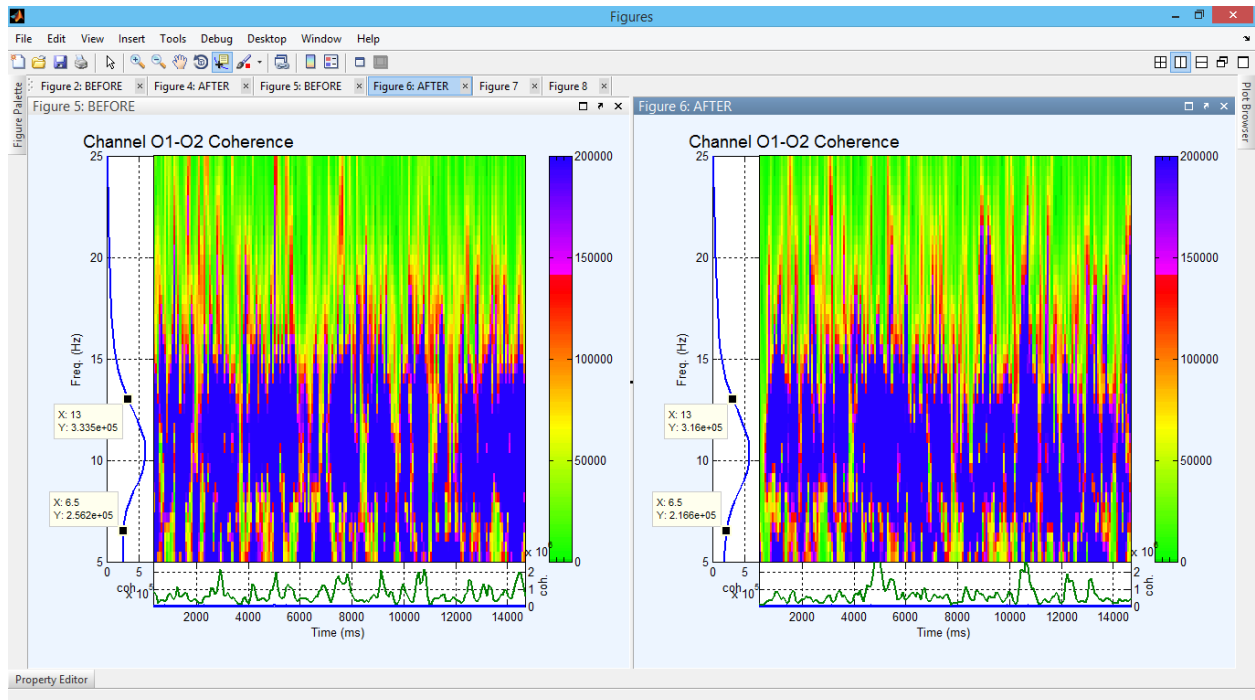












Dai risultati della Coh (phase e amplitude), confrontando la situazione prima e dopo l'ascolto si evince che:

La coerenza inter-emisferica nella banda **Alfa lento** (freq. di riferimento 9 Hz) nei siti **O1-O2**

- aumenta in 9 casi su 11 (talvolta raddoppia) - **81.9% del campione**
- In 1 caso rimane uguale
- In 1 caso diminuisce

La coerenza inter-emisferica nella banda **Theta** (freq. di riferimento 6.5 Hz) nei siti **O1-O2**

- aumenta in 8 casi su 11 - **72.7% del campione**
 - In 3 casi diminuisce
-

Table 3. Viene riportata una comparazione tra la variabilità di Coh nella banda Alfa (f=9 Hz) e i valori di Coh nella frequenza di 6.5 Hz

Amp. (Coh) 6.5 Hz - PRIMA	Amp. (Coh) 6.5 Hz - DOPO	DELTA 6.5 Hz	Incremento banda Alfa (+) Decremento banda Alfa (-) Nessuna variazione (=)
2.87	3.80	+0.93	+
9.3	30	+20.7	+
31	20	-11	+
7.3	9.2	+1.9	-
4.1	7.6	+3.5	+
21	40	+19	+
5	4.6	-0.4	+
14	17	+3	+
7.6	12	+4.4	+
32	44	+12	+
25	21	-4	=

Apparentemente non ci sono legami nella variazione di Coh tra le 2 frequenze di riferimento (6.5 Hz e 9 Hz).

Nell' unico caso in cui la Coh sulla banda Alfa diminuisce, c'è comunque un aumento di Coh nella banda Theta.

DISCUSSIONE

I risultati di questo case study suggeriscono che è possibile ridurre lo stato d'ansia prima di un evento di grande impatto emotivo utilizzando un nuovo algoritmo (DMSPS) nel dominio del brainwave entrainment, con un tempo minimo di applicazione di 10 minuti.

Successivi studi dovranno ricercare quale sia la discriminante che amplifica o diminuisce la sensibilità del soggetto alla tecnica proposta.

Sebbene si evidenzia una diminuzione dello STAI-S score (media 24.4%) in tutti i soggetti (quindi diminuzione dello stato d'ansia), e nella maggioranza dei casi un aumento della coerenza inter emisferica nella banda Alfa (81.8% del campione) e Theta (72.7% del

campione, analogamente a quanto succede durante tecniche di meditazione trascendentale), non è chiaro il motivo della variabilità dei risultati.

Essendo gli atleti testati tutti di genere femminile, potrebbero essere sensibili al ciclico cambiamento ormonale, come suggerisce Haggard [13], o al tempo di somministrazione.

Infine, il mood percepito tramite i commenti liberi circa le sensazioni tra prima e dopo l'ascolto, (che non deve essere considerato a livello scientifico), porta un valido contributo come spunto che evidenzia alcune analogie e assonanze con quanto accade durante l'uso di tecniche di meditazione trascendentale ma, nel nostro caso, dopo soli 10 minuti di applicazione ad occhi aperti.

Non solo, quindi, evidenze da EEG (aumento Coh), e punteggio STAI diminuito nel 100% del campione, ma percezione diffusa di calma e mente libera dopo uno stress simulato.

References

- 1 Shotaro Karinoa Magnetoencephalographic study of human auditory steady-state responses to binaural beat International Congress Series, Volume 1270, August 2004, Pages 169-172
- 2 Aftanas, L. I., & Golocheikine, S. A. (2001). Human anterior and frontal midline theta and lower alpha reflect emotionally positive state and internalized attention: High-resolution EEG investigation of meditation. *Neuroscience Letters*, 310, 57– 60.
- 3 Badawi, K., Wallace, R. K., Orme-Johnson, D., & Rouzere, A. M. (1984). Electrophysiologic characteristics of respiratory suspension periods occurring during the practice of the transcendental meditation program. *Psychosomatic Medicine*, 46, 267–276.
- 4 Dillbeck, M. C., & Bronson, E. C. (1981). Short-term longitudinal effects of the transcendental meditation technique on EEG power and coherence. *International Journal of Neuroscience*, 14, 147–151.

5 Faber, P. L., Lehmann, D., Gianotti, L. R. R., Kaelin, M., & PascualMarqui, R. D. (2004, April). Scalp and intracerebral (LORETA) theta and gamma EEG coherence in meditation. Paper presented at the meeting of the International Society for Neuronal Regulation, Winterthur, Switzerland.

6 Gaylord, C., Orme-Johnson, D., & Travis, F. (1989). The effects of the transcendental meditation technique and progressive muscle relaxation on EEG coherence, stress reactivity, and mental health in black adults. *International Journal of Neuroscience*, 46, 77– 86.

7 Hebert, R., & Tan, G. (2004, April). Enhanced EEG alpha phase synchrony in practitioners of the transcendental meditation technique. Paper presented at the meeting of the International Society for Neuronal Regulation, Winterthur, Switzerland.

8 Travis, F., & Wallace, R. K. (1999). Autonomic and EEG patterns during eyes-closed rest and transcendental meditation (TM) practice: The basis for a neural model of TM practice. *Consciousness and Cognition*, 8, 302–318.

9 Nicholas A. Badcock, Petroula Mousikou, Yatin Mahajan, Peter de Lissa, Johnson Thie, Genevieve McArthur (2013). Validation of the Emotiv EPOC EEG gaming system for measuring research quality auditory ERPs. *PeerJ* 1:e38 (2013)

10 C. Del Percio, *Neuroscience* 175 (2011) 198–211 Functional coupling of parietal α rhythms is enhanced in athletes before visuomotorperformance: a coherence electroencephalographic study

11 *Arq Neuropsiquiatr* 2007;65(1):77-81
INFLUENCE OF BROMAZEPAM ON CORTICAL INTERHEMISPHERIC COHERENCE
Isabel Sampaio

12 Allen, J. et Al. (2004). The stability of resting frontal electroencephalographic asymmetry in depression. *Psychophysiology* 41, 269–280

13 Changes in auditory perception in the menstrual cycle. Haggard M, Gaston JB. Br J Audiol. 1978 Nov;12(4):105-18.