

Valutazione dell'efficacia di un comando/segnale post-ipnotico mediante monitoraggio EEG

Parole chiave

Stato modificato di coscienza, ipnosi, EEG, comando\segnale post-ipnotico, onde cerebrali, sincronia, coerenza, onde theta, dominanza emisferica.

Premessa

Questa ricerca ha avuto come scopo l'esplorazione elettroencefalografica degli effetti derivanti dall'utilizzo del segnale post-ipnotico appreso. Col termine di comando o segnale postipnotico si definisce un particolare comportamento o gesto fisico in grado di "risvegliare" il comportamento appreso durante lo stato modificato di coscienza precedentemente vissuto durante l'ipnosi.

L'apprendimento del comportamento riferito al segnale post-ipnotico avviene attraverso il meccanismo dell'ancoraggio, e cioè associando, nello stesso momento, un gesto, un comportamento alle istruzioni ricevute durante lo stato ipnotico.

Per meglio integrare questo concetto, può essere utile il riferimento alla nozione di condizionamento classico.

Gli esperimenti di Pavlov misero in luce come un cane potesse "apprendere" una relazione stimolo-risposta, un riflesso condizionato, attraverso un processo definito *acquisizione*, o *comportamento acquisito*.

Questi studi iniziarono con la misurazione della secrezione salivare di un cane che aumentava nel momento in cui riceveva cibo (riflesso incondizionato). Suonando, ad esempio, un campanello subito prima di somministrare il cibo, e ripetendo questa azione più volte nel tempo, si produceva una secrezione salivare conseguente al solo suono del campanello, anche senza la somministrazione del cibo.

Il suono del campanello sviluppava così un riflesso condizionato, che si apprendeva attraverso l'accoppiamento di un riflesso somatico incondizionato (la salivazione) e di uno stimolo mentale condizionante (il suono del campanello): il cane acquisiva inconsciamente un nuovo comportamento.

Questa è la teoria su cui si basa il principio

Giuseppe Vercelli*
Umbro Marcaccioli**
William Giroladini***

* Psicologo, psicoterapeuta, responsabile della ricerca del Centro di Psicologia dello Sport della SUIISM - Torino, docente di Psicologia del lavoro SUIISM, Università di Torino

** Psicologo, psicoterapeuta, docente di Psicologia generale SUIISM, Università di Torino

*** Ricercatore, costruttore del Visual Energy Tester e rispettivo software

Centro di Psicologia dello Sport della S.U.I.S.M.
(Scuola Universitaria Interfacoltà in Scienze Motorie) di Torino

dell'ancoraggio.

Affinché le tecniche ipnotiche possano essere applicate per uno scopo specifico e predeterminato, nel momento più idoneo e soprattutto con possibilità discreta di un successo (goal), è necessario che queste siano somministrate con una frequenza temporale tale fino a che le suggestioni di comportamento indotte evocano immediatamente le risposte psicofisiche desiderate.

L'importanza del segnale post-ipnotico sarebbe quindi rilevante e l'allenamento ad entrare ed uscire da uno stato di coscienza modificato quale l'ipnosi potrebbe essere di molto aiuto per la realizzazione di questo intento sportivo, in quanto può funzionare da "interruttore" che automaticamente porta alla attivazione di particolari e preordinati stati psico-fisiologici.

In Psicologia dello Sport può essere utile insegnare l'apprendimento dello stato ipnotico e di nuovi comportamenti durante tale stato e conseguentemente l'utilizzo del segnale post-ipnotico ricevuto in quanto, riproducendo il medesimo stato di coscienza adeguato alla situazione di gara, potrebbe essere possibile ottenere miglioramento della performance psicofisica, intesa come ottimizzazione della corrispondenza tra prestazione potenziale e prestazione reale compatibile con le possibilità del soggetto.

A conferma di questo, si può fare riferimento alle esperienze di H. Lindemann che in passato ha studiato gli effetti del TA (Training Autogeno) sulle prestazioni sportive, i cui risultati, fino a pochi decenni fa, venivano attribuiti esclusivamente all'allenamento fisico, trascurando l'interazione mente-corpo.

In un suo esperimento, in cui il soggetto doveva contrarre al massimo il bicipite del braccio destro, furono verificate diverse possibilità per elevare le prestazioni.

In particolare, dopo assunzione di alcool, la contrazione fu di 1.8 Kg, dopo adrenalina fu di 2.3 kg, dopo un eccitante (anfetamina) fu di 4.7 kg, dopo l'ipnosi fu di 9.1 kg e dopo comandi post-ipnotici di 7.6 kg.

Questi risultati hanno messo in evidenza la superiorità dei mezzi psichici rispetto a quelli farmacologici e la riproducibilità dello stato di



Valutazione dell'efficacia di un comando/segnale post-ipnotico mediante monitoraggio EEG

Giuseppe Vercelli, Umbro Marcaccioli, William Giroladini

coscienza appreso in seguito ad adeguato training.

Gli obiettivi della ricerca

La ricerca che è stata condotta nel Centro di Psicologia dello Sport di Torino aveva lo scopo di indagare i seguenti punti:

1. Monitoraggio dell'attività cerebrale in seguito alla induzione di stato ipnotico, valutazione col precedente stato mediante EEG su quattro canali (due frontali, due temporali bilateralmente).
2. Valutazione degli effetti psicofisici di un segnale post-ipnotico (specifico e standardizzato) appreso durante la trance ipnotica da un soggetto guidato da un ipnotista (eteroipnosi).
3. Valutazione degli effetti di un segnale post-ipnotico appreso (specifico e standardizzato) e riprodotto autonomamente dal soggetto senza la guida di un ipnotista (autoipnosi).

Il campione

Nella ricerca svolta, è stato scelto un campione composto da 35 studenti iscritti all'I.S.E.F. I soggetti contattati erano di età compresa tra i 19 e i 25 anni. Dei 35 studenti, diciannove di questi hanno costituito il gruppo campione (A) di cui 11 maschi e 8 femmine, mentre i restanti sedici hanno rappresentato il gruppo di controllo (B) suddiviso in 7 maschi e 9 femmine. Tutti i soggetti ipnotizzati erano destri (predominanza funzionale emisfero sinistro).

Il materiale e il metodo

All'interno di questa ricerca, al fine di indagare gli stati mentali conseguenti ad un'induzione ipnotica, è stata utilizzata una apparecchiatura chiamata Visual Energy Tester, che può effettuare la registrazione dei segnali EEG su

quattro canali. I dati EEG sono stati registrati nelle seguenti quattro locazioni standard secondo la convenzione internazionale 10/20: due frontali (F1, F2) e due temporali (T5, T6), con riferimento ai lobi auricolari interconnessi.

La banda passante era di 2-30 Hz ed i segnali sono stati campionati a 120 c/s e quindi digitalizzati ed elaborati con un opportuno software ad hoc, che includeva la trasformata di Fourier, per calcolare diversi parametri, in particolare i seguenti:

- ampiezza del segnale in banda Delta, Theta, Alfa, Beta per ciascun tracciato EEG.
- curva della Coerenza relativa alle combinazioni F1/F2, T5/T6, F1/T5, F2/T6.
- curva della Dominanza emisferica right/left su tutte le bande EEG.

L'ampiezza nelle 4 bande è stata calcolata a partire dalla trasformata di Fourier su epoche di 2 secondi, la coerenza è stata calcolata secondo il metodo ottimizzato descritto da Essl (1998).

Per Dominanza right/left si intende il calcolo del rapporto di ampiezza tra i segnali EEG fra l'emisfero destro e sinistro per ciascuna banda EEG: se l'attività è maggiore a destra, questo rapporto è maggiore di 1, se invece è maggiore a sinistra il rapporto è un numero inferiore a 1.

Per comodità questo rapporto è stato moltiplicato per 100, e conseguentemente un perfetto equilibrio è pari a 100, un eccesso di attività a destra è un numero maggiore di 100, un eccesso a sinistra un numero inferiore a 100. (rem= trovare scrivere la formula matematica utilizzata)

Sono state inoltre calcolate le curve che mostrano l'andamento nel tempo dei vari parametri durante le sedute sperimentali e la media di queste curve nei gruppi testati, ed è stata fatta una valutazione statistica dei risultati.

Le registrazioni EEG erano lunghe circa 7' minuti, tanto quanto la fase di induzione ipnotica utilizzata sui soggetti posti in ipnosi.





Valutazione dell'efficacia di un comando/segnale post-ipnotico mediante monitoraggio EEG

Giuseppe Vercelli, Umbro Marcaccioli, William Giroladini

Le tre fasi della ricerca

Il lavoro sui gruppi A e B è stato suddiviso in tre fasi:

Fase 1 - gruppo A (16 soggetti, che non faranno ipnosi) - EEG in stato di coscienza di veglia

Fase 1 - gruppo B (19 soggetti, che faranno ipnosi) - EEG in stato di coscienza di veglia

Fase 2 - gruppo B (19 soggetti) - EEG durante lo stato ipnotico

Fase 3 - gruppo A (16 soggetti, che non hanno fatto ipnosi) - EEG in stato di veglia (Retest)

Fase 3 - gruppo B (19 soggetti, che hanno fatto ipnosi) - EEG in stato di veglia (Retest)

La ricerca ha avuto la durata di 45 giorni. La Fase 1 si è svolta nell'arco di una settimana ed ha avuto come obiettivo il semplice monitoraggio e registrazione dei dati EEG nei 35 soggetti partecipanti alla ricerca.

La Fase 2 si è sviluppata nell'arco di due settimane ed ha riguardato i 19 soggetti del gruppo campione. In questa fase i soggetti sono stati singolarmente indotti in trance ipnotica utilizzando una verbalizzazione specifica e comune a tutti della durata di circa 7 minuti, con l'obiettivo di instaurare un comando post-ipnotico, consistente nell'unire il pollice e l'indice della mano destra, che in seguito avrebbe dovuto avere la funzione di "interruttore" per il passaggio dallo stato di veglia ad uno stato psico-fisico di trance ipnotica già prodotta precedentemente.

Abbiamo valutato che tutti i soggetti hanno raggiunto un livello di ipnosi medio-profonda, condizione che si è ritenuta importante e determinante per l'instaurazione di un comando post-ipnotico.

La Fase 3 si è sviluppata nel tempo di due settimane con i seguenti due obiettivi:

- Valutare la riproducibilità dei dati EEG sul gruppo controllo
- Valutazione della commutazione in stato di

trance ipnotica in seguito a riproduzione autonoma (trance autoindotta) del comando post-ipnotico appreso dai 19 soggetti del gruppo campione

Risultati

Successivamente alla registrazione dei dati è stato possibile confrontare le seguenti categorie:

C1) Fase 1 - gruppo A (soggetti che non hanno ricevuto l'ipnosi) confrontati con Fase 3 - gruppo A (soggetti che non hanno ricevuto l'ipnosi)

C2) Fase 1 - gruppo B (soggetti che non hanno ancora ricevuto l'ipnosi) confrontati con Fase 2 - gruppo B (stessi soggetti durante l'induzione ipnotica)

C3) Fase 1 - gruppo B (soggetti che non hanno ancora ricevuto l'ipnosi) confrontati con Fase 3 - gruppo B (stessi soggetti che hanno ricevuto ipnosi)

È stato possibile effettuare solo questi tre tipi di confronto in quanto il gruppo A e il gruppo B non erano completamente omogenei: i soggetti inseriti nel gruppo B presentavano infatti un alto livello di stress e ansia, derivante dalla nostra scelta di abbinare la sperimentazione con una reale utilità della tecnica ipnotica per i soggetti più ansiosi e stressati, dato che questi sono coloro che anche nell'ambito della psicologia dello sport, possono trarre i maggiori vantaggi dalla applicazione di queste tecniche.

I dati emersi dal confronto C1 non mostrano differenze significative: ciò significa che ripetere una semplice registrazione EEG a distanza di tempo in condizioni normali, senza altri trattamenti, tende a riprodurre bene i dati. Si osserva solo un leggero spostamento della dominanza emisferica verso il lobo sinistro.

Esiste dunque una sostanziale stabilità dei dati EEG, che è molto importante in quanto, se un certo trattamento produce differenze significative, implica che queste differenze sono dovute

Valutazione dell'efficacia di un comando/segnale post-ipnotico mediante monitoraggio EEG

Giuseppe Vercelli, Umbro Marcaccioli, William Giroldini

veramente al trattamento e non a fluttuazioni casuali dei dati EEG nel tempo. La sostanziale stabilità dei dati EEG nel tempo è nota in letteratura ed in nostri dati confermano questa importante caratteristica.

Il confronto C2 mostra differenze significative: in particolare si osserva una diminuzione significativa della banda theta su tutte le locazioni ($P < 0.001$) e un aumento di beta in locazione T6 (Temporale destro, $P < 0.001$). La maggiore attività beta riscontrata in sede temporale destra, è quasi tutta concentrata nei primi 4 minuti iniziali dell'ipnosi, poi successivamente i valori medi diventano paragonabili a quelli della veglia.

Inoltre si osserva una diminuzione della coerenza su tutte le locazioni ($P = 0.001$) mentre la dominanza emisferica si sposta verso il lobo destro. Queste differenze sono imputabili solo all'ipnosi e non al fatto di aver ripetuto una seduta di analisi EEG in sé, come dimostrato dal confronto C1.

Il Confronto C3 individua alcune differenze significative: si ha ancora diminuzione della banda theta su tutte le locazioni, ma il valore è più alto rispetto alla seduta di ipnosi, beta in T6 ritorna normale, ma si osserva un ulteriore abbassamento della coerenza media ($P < 0.001$) ed un ulteriore incremento della dominanza del lobo destro. Sembra dunque che l'ipnosi abbia modificato abbastanza stabilmente i soggetti che hanno subito l'ipnosi, ovvero questi elementi suffragano la efficacia dei comandi post-ipnotici nella fase di rievocazione autonoma del segnale post-ipnotico appreso dal soggetto.

Le seguenti due tabelle riassumono le principali differenze riscontrate nelle varie fasi della sperimentazione.

Tabella 1:

Soggetti che non sono stati sottoposti all'ipnosi

	Theta medio	Beta in T6	Coerenza media	Dominanza media
Fase uno (Veglia)	6.3uV	2.1uV	20.2	108
Fase due (non eseguita)	--	--	--	--
Fase tre (Retest)	6.8uV	2.1uV	22.1	100

Tabella 2:

Soggetti che sono stati sottoposti ad ipnosi

	Theta medio	Beta in T6	Coerenza media	Dominanza media
Fase uno (Veglia)	7.4uV	2.0uV	25,7	101
Fase due (Ipnosi)	5.4uV	2.7uV	15,9	109
Fase tre (Retest)	6.1uV	1.8uV	13.9	110

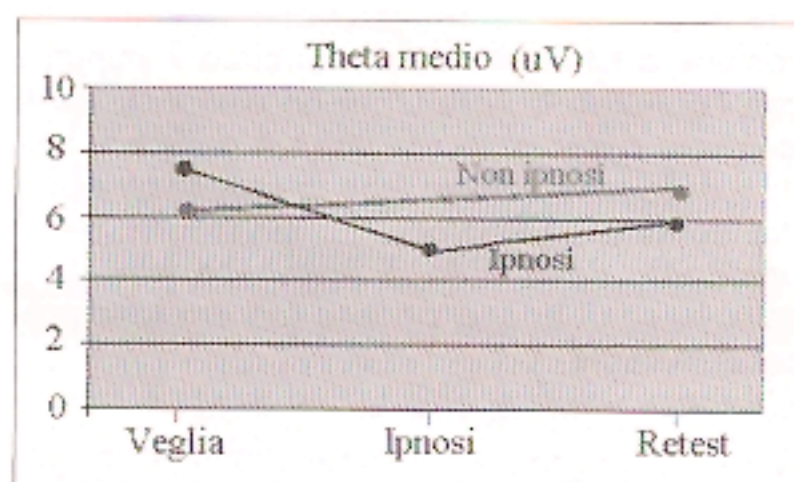


Figura (1): andamento dell'ampiezza media delle onde Theta su tutte le locazioni misurate, nelle tre fasi degli esperimenti. Si osserva una diminuzione significativa di Theta durante l'ipnosi, che resta inferiore alla prima veglia anche nello stadio di retest. Per contro, i soggetti che non hanno ricevuto l'ipnosi non mostrano alcuna diminuzione.



Valutazione dell'efficacia di un comando/segnale post-ipnotico mediante monitoraggio EEG

Giuseppe Vercelli, Umbro Marcaccioli, William Giroladini

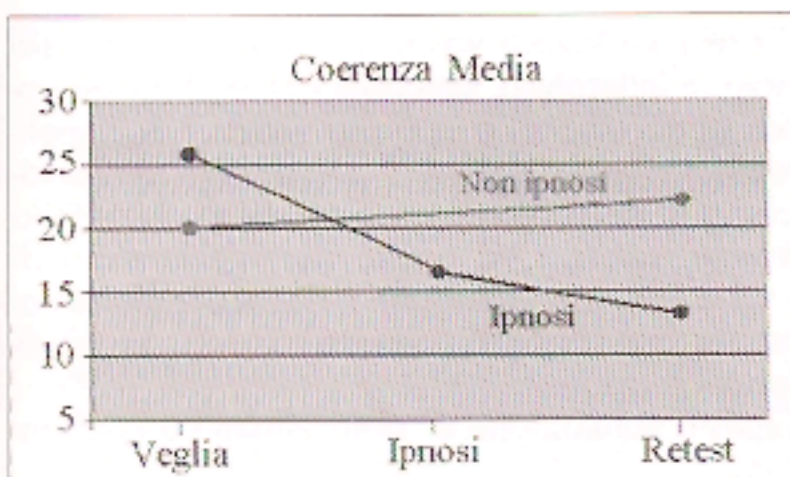


Figura (2): andamento della Coerenza media misurata in 4 combinazioni (2 intra-emisferiche cioè F1/F2 e T5/T6 e 2 infra-emisferiche, cioè F1/T5 e F2/T6).

I soggetti in ipnosi mostrano un notevole abbassamento della coerenza che prosegue in ulteriore diminuzione nella fase di retest, mentre i soggetti non in ipnosi mostrano un lieve andamento opposto.

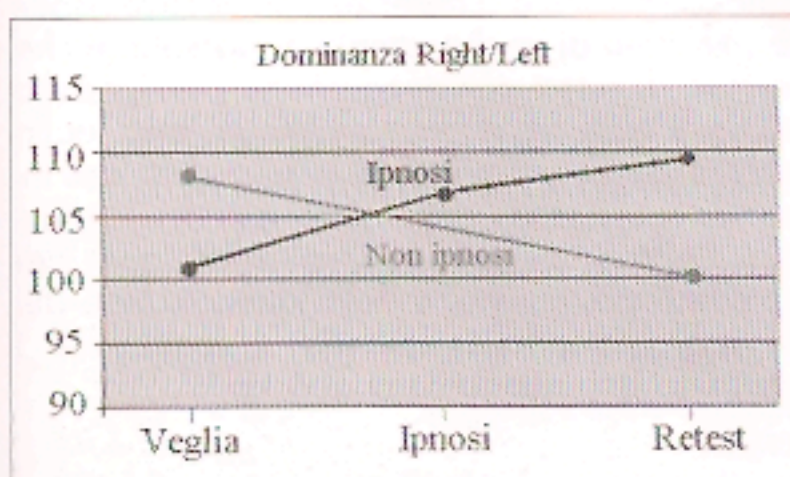


Figura (3): andamento della Dominanza emisferica Right/Left (i valori maggiori di 100 indicano dominanza a destra). I soggetti in ipnosi mostrano un deciso spostamento della dominanza emisferica a destra, spostamento ancora più accentuato nella fase di retest, mentre i soggetti che non hanno fatto l'ipnosi mostrano un andamento opposto, che mette ancor più in evidenza la significativa differenza di comportamento dei due gruppi.

Discussione e conclusioni attuali

Il primo aspetto importante, messo in evidenza dalla ricerca, è stata la sostanziale stabilità dei dati EEG dei soggetti normali che non hanno fatto l'ipnosi. La stabilità nel tempo dell'EEG è stata indagata e confermata per esempio da Stassen et al. (1988)

Da questo fatto, emerge quindi la reale e significativa differenza che invece si osserva nel confronto coi soggetti che successivamente sono stati messi in ipnosi.

Le differenze riscontrate sono principalmente a carico della banda delle onde theta, della coerenza (che diminuisce) e dello spostamento della dominanza emisferica verso il lobo destro (o emisfero emozionale).

Queste modificazioni sono presenti anche nella fase di retest con risveglio del comando post-ipnotico e dimostrano a nostro parere l'efficacia del comando stesso ricevuto.

In letteratura sono riportati diversi lavori sull'ipnosi dove è descritto un aumento delle onde theta anziché una diminuzione durante l'ipnosi, ma almeno due lavori (De Pascalis, 1996 e Graffin, 1995) descrivono invece una diminuzione.

Molto probabilmente, queste differenze dipendono dalla specifico contenuto semantico della somministrazione dell'induzione ipnotica utilizzata (qui riportata in allegato), dai siti di registrazione ed anche dal momento della sessione di ipnosi, per cui la direzione della modifica (aumento o diminuzione) dipende dalle condizioni sperimentali del setting, mentre la diminuzione della coerenza cerebrale è più generale e riflette un aumento del lavoro cerebrale, sia di tipo logico che di tipo immaginativo e suggestivo.

Il valore più alto della coerenza, specie in sede frontale F1/F2, si osserva di solito infatti quando la mente non è impegnata in alcun compito, in assenza di stimoli sensoriali (occhi chiusi, silenzio) e mentre si cerca di fare il "vuoto mentale".

Anche lo spostamento della attività verso l'emisfero cerebrale destro è riportato in numerosi lavori scientifici, fra i quali De Pascalis (1999) e Crawford (1996).

Valutazione dell'efficacia di un comando/segnale post-ipnotico mediante monitoraggio EEG

Giuseppe Vercelli, Umbro Marcaccioli, William Giroladini

Infatti l'emisfero destro risulta essere maggiormente coinvolto nelle elaborazioni immaginative, mnemoniche, e nella evocazione di sensazioni e pensieri a forte contenuto emozionale. Lo spostamento di prevalenza della dominanza dall'emisfero sinistro al destro durante l'ipnosi e' in accordo con la osservata riduzione della coerenza fra i due emisferi, cio' evidenzia un sostenuto processo di attenzione selettiva, che è una delle caratteristiche psicofisiologiche dello stato di coscienza modificato quale l'ipnosi.

La coerenza e' massima quando il cervello non e' impegnato in alcun compito, mentre un compito qualsiasi (immaginare, rievocare ricordi, emozioni, fare calcoli mentali) fa abbassare la coerenza in quanto tende a utilizzare sistemi ed aree cerebrali specifici per lo svolgimento delle diverse attivita' e per il mantenimento di determinati stati di coscienza.

In conclusione, la metodica di indagine impiegata, e la relativa elaborazione matematica dei dati EEG, da un contributo nuovo alle variazioni elettroencefalografiche e mutamenti che avvengono sia nella sessione di stato ipnotico che nella sessione di veglia attenta quale una gara sportiva con comando post-ipnotico autonomamente rievocato dal soggetto, cioe' mediante autoipnosi.

Riassunto

La revisione della vasta letteratura riguardante le tecniche ipnotiche e della psicofisiologia degli stati modificati di coscienza ha segnalato pochi contributi nello studio dell'efficacia dei segnali/comandi post-ipnotici (che si possono altresì denominati ancoraggi, rituali di suggestione o condizionamenti mentali).

La grande evoluzione dei sistemi di monitoraggio e dei software di elaborazione dei dati rendono ora possibile anche lo studio sistematico degli effetti psicofisiologici dei comandi post-ipnotici e legati ad un ben preciso stato di coscienza nel quale sono stati inseriti e cioe' lo stato ipnotico, e valutandone i loro effetti nello stato di veglia attenta o rilassata quando detti comandi dovrebbero manifestarsi.

Il presente lavoro valuta l'ipotesi, peraltro già nota in letteratura, che detti comandi postipnotici siano efficaci e apporta ulteriori documentazioni alle variazioni di attivazione/disattivazione di determinate aree cerebrali durante la trance ipnotica ed anche durante lo stato di veglia quando il soggetto rievoca autonomamente (mediante autoipnosi) il segnale post-ipnotico appreso.

Questa valutazione e' stata effettuata confrontando

- gruppi di soggetti in veglia, poi in ipnosi con suggestione post-ipnotica e poi in una terza fase di retest senza induzione ipnotica.

La valutazione effettuata ha riguardato in particolare l'esame elettroencefalografico dei soggetti con particolare attenzione all'attivazione delle onde Alfa, Beta, Theta e Delta sulle regioni dei lobi frontali e temporali bilaterali, la coerenza fra diverse locazioni emisferiche, ed il calcolo della dominanza emisferica destra/sinistra.

Gli attuali risultati ottenuti mostrano che lo stato ipnotico presenta differenze significative rispetto allo stato di veglia attenta o rilassata, e che la fase di retest con suggestione post-ipnotica e' anch'essa significativamente diversa dallo stato di veglia, e pertanto la metodica dell'induzione utilizzata dello stato ipnotico conferma l'efficacia della somministrazione dei comandi postipnotici e della rievocazione dei segnali post-ipnotici quando si realizzano i tempi ed i comportamenti appresi.





Valutazione dell'efficacia di un comando/segnale post-ipnotico mediante monitoraggio EEG

Giuseppe Vercelli, Umbro Marcaccioli, William Giroladini

Bibliografia

- 1) Crawford HJ., Clarke SE., Kitner-Triolo M. "Self-generated happy and sad emotions in low and highly hypnotizable persons during waking and hypnosis: laterality and regional EEG activity differences" *Int. J. Psychophysiol.* 24 p.239-266 (1996)
- 2) Essl M., Rappelsberger P. "EEG coherence and reference signals: experimental results and mathematical explanations" *Medical & Biological Engineering & Computing*, 36 p.399-406 (1998)
- 3) Stassen H., Lykken D.T., Propping P. and Bomben G. "Genetic determination of the human EEG (survey of recent results from twins reared together and apart)". *Human Genetics* 80, p. 165-176 (1988)
- 4) De Pascalis V., Perrone M. "EEG asymmetry and heart rate during experiences of hypnotic analgesia in high and low hypnotizables". *Int. J. Psychophysiology*, 21 p.163-175 (1996)
- 5) De Pascalis V., "Psychophysiological correlates of hypnosis and hypnotic susceptibility" *Int. J. Clin. Exp. Hypnosis* 47 p.117-143 (1999)
- 6) Graffin NF., Ray WJ., Lundy R. "EEG concomitants of hypnosis and hypnotic susceptibility" *J. Abnorm. Psychol.* 104 p. 123-131 (1995)

NOTIZIARIO

Il Corso di aggiornamento per gli ex allievi della Scuola si svolgerà nelle seguenti date del 2003:

4, 5 e 6 aprile
16, 17 e 18 maggio

per un totale di 40 ore così distribuite: venerdì e sabato dalle 10.00 alle 18.00 con una breve pausa per il pranzo e domenica dalle 9.00 alle 13.00.

I temi trattati riguarderanno:

- Concetti teorici neoericksoniani
- Meccanismi di difesa e patterns cognitivi
 - Casistica degli allievi
 - Simulazioni di casi
 - Analisi degli insuccessi
- Indicazioni bibliografiche recenti

Docenti:

Alessandro Calzeroni
Mario Cigada
Ivano Lanzini
Giampiero Mosconi

Il Corso è in attesa di attribuzione di ECM