

OBE indotta ipnoticamente: studio neurofenomenologico

Luciano Pederzoli*, William Giroldini*, Gian Marco Duma°, Giovanni Mento°, Elena Prati* e
Patrizio Tressoldi°

*EvanLab, Firenze, Italy

°Dipartimento di Psicologia Generale, Università di Padova, Italy

Corresponding author

Patrizio Tressoldi

patrizio.tressoldi@unipd.it

RIASSUNTO

L'obiettivo principale di questo studio era quello di confrontare la neurofenomenologia dello stato di Out-of-Body-Experience (OBE) indotto tramite suggestione ipnotica su un piccolo gruppo di cinque partecipanti con quello di altri stati di coscienza, in particolare con lo stato di OBE Immaginata e di Ipnosi.

Dal punto di vista fenomenologico, il confronto tra la condizione di OBE e la condizione di ipnosi profonda, misurato con il Questionario sulla Fenomenologia della Coscienza (*PCI - Phenomenology of Consciousness Inventory*), ha dato luogo, per l'OBE, a punteggi più alti di Autoconsapevolezza (*Self-Awareness*), Memoria (*Memory*), Razionalità (*Rationality*), Controllo volontario (*Voluntary control*) e Immaginazione (*Imagery*).

Dal punto di vista neurofisiologico, la maggiore differenza, rispetto a tutte le altre condizioni di controllo, è stato un aumento della densità spettrale di potenza e una diminuzione della coerenza della banda delta quando i partecipanti dovevano rispondere alle domande poste dall'ipnotista durante il loro stato di OBE, suggerendo che questo possa essere il marker neurofisiologico di questo speciale stato di coscienza.

Parole chiave: OBE; Ipnosi; EEG; Neurofenomenologia; Coscienza

INTRODUZIONE

Questo è il primo studio sulla neurofenomenologia delle OBE (*Out Of Body Experiences*) indotte tramite suggestione ipnotica su un campione di cinque partecipanti selezionate sulla base del loro grado di ipnotizzabilità e della loro disponibilità a sperimentare OBE indotte tramite suggestione ipnotica.

Le OBE rappresentano uno dei fenomeni più interessanti tra i cosiddetti stati non ordinari, o alterati, di coscienza (per una rassegna vedere Cardeña e Alvarado, 2014). Assieme alle cosiddette NDE (*Near Death Experiences*), l'OBE è l'unico stato di coscienza non psicopatologico in cui viene riportato un distacco del proprio centro di coscienza - o prospettiva in prima persona (*first-person perspective o 1PP*) - dal proprio corpo (Metzinger, 2005; Carruthers, 2015). Da un punto di vista teorico, se questo stato di coscienza rappresentasse una vera dissociazione o indipendenza funzionale tra il centro della propria coscienza ed il corpo, cervello compreso, avrebbe importanti implicazioni sul dibattito riguardante la relazione mente-corpo, in quanto rappresenterebbe una prova di una parziale indipendenza della 1PP dalla sua base corporea.

Anche se le OBE sono rare nella popolazione sana, poiché spaziano dal 9 al 20% a seconda dei campioni esaminati (Alvarado, 2000), essendo quasi sempre spontanee e poco controllabili da chi le sperimenta, lo studio delle caratteristiche fenomenologiche e dei loro correlati neurali risulta impossibile durante l'esperienza diretta, a meno che non si ricorra a simulazioni, come ad esempio, eseguire il *mental own-body transformation task* (Blanke et al., 2005) o il *pattern-glare task* (Braithwaite, Brogna, Bagshaw e Wilkins, 2012), oppure ad interviste post-esperienza (Agrillo, 2011). Solo recentemente Smith e Messier (2014), tramite fMRI sono riusciti a studiare i cambiamenti dell'attività neurale di una giovane donna che riusciva a raggiungere uno stato di OBE in modo volontario, osservando un'attivazione dell'area motoria supplementare sinistra e delle circonvoluzioni temporali superiori sopra-marginale e posteriore, le ultime due sovrappoventisi con l'area temporale-parietale, un'area del cervello su cui convergono attenzione, la memoria, il linguaggio e l'elaborazione sociale che si considera essere di livello più elevato nella creazione di un contesto sociale del comportamento (Carter e Huettel, 2013) e il cui insuccesso nell'integrare le informazioni multisensoriali provenienti dal proprio corpo è stato considerato causa di rappresentazioni ingannevoli del corpo stesso che sono simili a quelle che si sperimentano nell'OBE (Blanke e Arzy, 2005). Inoltre quegli autori hanno individuato un coinvolgimento specifico dell'attività delle circonvoluzioni orbitali frontali sinistre mediane e superiori, che sono regioni frequentemente associate al controllo dei movimenti, suggerendo che

in questo stato di coscienza c'è una situazione di consapevolezza che lo contraddistingue da altri stati di coscienza, ad esempio quello indotto tramite ipnosi.

Da alcuni anni il nostro gruppo di ricerca ha studiato, con successo, la possibilità di indurre uno stato di OBE tramite suggestioni ipnotiche su partecipanti con alto livello di ipnotizzabilità e disponibilità a sperimentare questo particolare stato di coscienza (Tressoldi, et al., 2014, Tressoldi et al., 2015). Il vantaggio di questa procedura è che, durante lo stato di OBE indotto in modo controllato, è possibile intervistare i partecipanti per conoscere le caratteristiche fenomenologiche del loro stato di OBE, dato che il controllo dell'attività cognitiva e delle corde vocali da parte dei partecipanti stessi non interrompe questo stato di coscienza.

Poter indurre condizioni di OBE in modo volontario permette quindi di studiarne le caratteristiche neurofenomenologiche con grande precisione e di compararle con altri stati di coscienza, ad esempio lo stato di ipnosi profonda o il semplice fatto di immaginare di essere in uno stato di OBE.

Scopo del presente lavoro è quindi quello di integrare le informazioni fenomenologiche su questo particolare stato di coscienza, ottenute tramite interviste sia durante l'esperienza diretta sia con l'applicazione di questionari alla fine di essa, con i dati dell'attività EEG, comparandoli con diverse condizioni di controllo e precisamente: rilassarsi ad occhi aperti, immaginare una condizione di OBE, essere in ipnosi, essere in OBE libera, essere intervistato dall'ipnotista durante lo stato di OBE ed infine ritornare allo stato di coscienza ordinario. Se, come atteso dagli studi precedenti, lo stato di OBE rappresentasse davvero una condizione diversa da tutti gli altri, ci si aspetterebbe anche un correlato neurofisiologico diverso, in particolare nella condizione di intervista con l'ipnotista.

MATERIALI E METODI

Partecipanti

Le 5 partecipanti sono state selezionate tra coloro che erano conosciuti da tutti gli autori per la loro esperienza d'ipnosi e per avere superato sessioni di prova con l'ipnotizzatore, in cui veniva provata l'induzione in OBE. Le loro caratteristiche anagrafiche, con nomi fittizi, e la loro precedente esperienza di ipnosi e OBE, sono presentate nella Tavola 1. Il loro grado di conoscenza dell'OBE è stato valutato su una scala da *1 = nessuna* a *5 = ottima* in base alle esperienze precedenti di OBE e alla conoscenza generale sull'argomento dichiarata da ciascuna partecipante.

Il loro livello di ipnotizzabilità è stato stimato con la versione italiana del Hypnotic Induction Profile (Spiegel, 1977).

Nessuna delle partecipanti aveva problemi medici e psichiatrici né assumeva farmaci che potessero alterare il suo stato di coscienza, accertato tramite un'intervista semistrutturata prima dell'inclusione nello studio.

L'ipnotista ha esperienza pluriennale nelle tecniche di suggestione ipnotica per indurre uno stato di OBE e ha partecipato ai precedenti studi sulla coscienza di Tressoldi et al. (2014) e Tressoldi et al. (2015).

Tavola 1: Caratteristiche anagrafiche e di esperienza di ipnosi e OBE delle partecipanti.

| Identità | Età | Sesso | Precedente esperienza con l'ipnosi | Ipnottizzabilità | Precedente esperienza con l'OBE | Conoscenza dell'OBE |
|-----------|-----|-------|------------------------------------|------------------|---------------------------------|---------------------|
| Elena | 43 | F | Quattro sedute | 8 | Quattro, con induzione ipnotica | Buona |
| Annalia | 58 | F | Tre sedute | 9 | Nessuna | Discreta |
| Antonella | 47 | F | Tre sedute | 9 | Tre, spontanee | Buona |
| Federica | 24 | F | Una seduta | 8 | Nessuna | Discreta |
| Daniela | 64 | F | Otto sedute | 9 | Quattro, spontanee | Ottima |

Apparato EEG

L'attività EEG delle partecipanti è stata registrata utilizzando una cuffia professionale Bionen® a 14 canali, posizionati secondo il sistema 10/20 (FP1, F3, C3, P3, O1, F7, T5, FP2, F4, C4, P4, O2, F8 e T6), più due elettrodi auricolari (A1, A2) utilizzati come punti di riferimento. La frequenza di campionamento era di 128 Hz, con una banda passante da 0,2 a 45 Hz e un filtro digitale passa-basso del quinto ordine incorporato, così come due filtri elimina-banda di tipo notch, rispettivamente a 50 e 60 Hz, come protezione dal rumore prodotto dalla rete elettrica.

Ipotesi confermate

a) Il passaggio dalla condizione di ipnosi a quella di OBE evidenzierà una riduzione dell'attività tipica dello stato di ipnosi profonda e caratterizzata da un'attività EEG rapida tipica nelle bande

beta e gamma (Cardeña, Jönsson, Terhune e Marcusson-Clavertz, 2013). Questa è chiaramente un'ipotesi molto generica, data la mancanza di studi di questo tipo, e quindi non ci sono previsioni precise su quale o quali bande di frequenza dovrebbero risultare diverse.

b) La richiesta di immaginare di essere in OBE rispetto alla condizione di OBE indotta ipnoticamente fornirà risultati diversi. Anche questa è un'ipotesi molto generica, per le stesse ragioni dell'ipotesi precedente.

Procedura

Lo studio consisteva in una sessione per ciascuna partecipante. Per quattro partecipanti la sessione è stata condotta presso la stessa struttura, una stanza di un centro adibito a pratiche di meditazione, mentre per la quinta partecipante la sessione è stata condotta in EvanLab, un laboratorio privato del primo autore di questo lavoro.

Ogni partecipante è stata fatta accomodare su una poltrona reclinabile in una stanza isolata dai rumori esterni e illuminata con una luce soffusa.

Prima dell'inizio dello studio è stato spiegato ad ogni partecipante lo scopo dell'esperimento e il tipo di attività che sarebbe stata svolta nelle diverse sessioni, dopo di che esse hanno firmato un modulo di consenso informato steso secondo le linee del Comitato Etico del Dipartimento di Psicologia Generale dell'Università di Padova nel rispetto dei principi etici della dichiarazione di Helsinki riguardanti ricerche mediche coinvolgenti partecipanti umani.

La sessione comprendeva sei fasi distinte, così definite:

- 1- Rilassamento ad occhi aperti per circa 2 minuti;
- 2- Simulazione di essere fuori dal corpo per circa 2 minuti con le seguenti istruzioni: "Ora chiudi gli occhi e per due minuti immagina di essere in OBE";
- 3- Induzione in stato ipnotico con suggestioni per raggiungere uno stato di OBE. In questa fase la durata variava a seconda della risposta di ciascuna partecipante e poteva spaziare dai 7 ai 9 minuti circa;
- 4- Stato libero di OBE per circa 2 minuti; Domande in stato di OBE per 1 minuto;

- 5- Ripetizione della fase 4: Stato libero di OBE per circa 2 minuti; Domande in stato di OBE per 1 minuto;
- 6- Rientro nel corpo e rilassamento ad occhi aperti per circa 2 minuti.

L'inizio e la fine della registrazione dell'attività EEG di ciascuna fase era deciso dall'ipnotista. L'assistente che gestiva l'acquisizione dell'attività EEG registrava l'inizio e il termine di ciascuna delle fasi, monitorando quanto veniva detto dall'ipnotista.

La procedura di induzione ipnotica e in OBE è riportata in modo dettagliato nel MATERIALE AGGIUNTIVO.

Intervista durante lo stato di OBE

Una volta raggiunto lo stato di OBE, dopo circa due minuti ad ogni partecipante sono state poste alcune domande allo scopo di indagare la fenomenologia di questa esperienza. Questa procedura è stata quindi ripetuta una seconda volta prima di indurre il ritorno allo stato di coscienza ordinario.

Valutazione strutturata della fenomenologia OBE

La fenomenologia dell'OBE è stata valutata attraverso l'applicazione del Questionario sulla Fenomenologia della Coscienza (PCI - *Phenomenology of Consciousness Inventory* - Pekala, 1991).

Il PCI è un questionario di 53 domande che richiedono una risposta su una scala Lykert a 7 livelli, da 0 a 6, ampiamente usato per valutare gli aspetti cognitivi ed emotivi di diversi stati non ordinari di coscienza (vedere paragrafo successivo). Le sue proprietà psicometriche di attendibilità e validità si sono dimostrate soddisfacenti in molti studi (Pekala, 2013, capitoli 5 e 6).

Il questionario è stato compilato individualmente dopo un'esauriente spiegazione sulle procedure di risposta alle domande ed è stato consegnato ad ogni singola partecipante dopo la sessione d'induzione in OBE perché lo consegnasse compilato entro il giorno successivo.

Ad ogni partecipante è stato inoltre chiesto di scrivere una risposta alla seguente domanda:

"Cos'hai sperimentato, nell'OBE, che non ti aspettavi?"

Punteggio del PCI

Le risposte al PCI sono state elaborate utilizzando un software fornito dal co-autore PT su foglio Excel per il calcolo automatico dei punteggi. Per ogni partecipante sono stati calcolati i punteggi medi delle 12 categorie principali: Esperienza alterata (*Altered Experience*), Emotiva Positiva (*Positive Affective*), Emotiva Negativa (*Negative Affective*), Attenzione (*Attention*), Immaginazione (*Imagery*), Autocoscienza (*Self-awareness*), Stato alterato di coscienza (*Altered state of awareness*), Stato di allerta (*Arousal*), Razionalità (*Rationality*), Controllo volontario (*Voluntary control*), Memoria (*Memory*), Dialogo interno (*Internal dialogue*).

Analisi dei dati EEG

Tutte le registrazioni elettroencefalografiche sono state successivamente elaborate utilizzando il *MATLAB toolbox EEGLAB* (Delorme e Makeig, 2004). I dati sono stati innanzi tutto filtrati mediante un filtro passa-banda da 0,2 a 45 Hz, per eliminare il rumore elettrico a 50 Hz. Ciascuna registrazione è stata segmentata in sei epoche corrispondenti alle distinte fasi descritte precedentemente. Le epoche sono state quindi ispezionate visivamente per rimuovere manualmente artefatti rari come i movimenti della testa. I dati con gli artefatti così ridotti sono stati poi sottoposti ad Analisi Indipendente delle Componenti (*Independent Component Analysis* - Stone, 2002; Mento, Tarantino, Vallesi e Bisiacchi, 2016). Tutte le componenti indipendenti sono state ispezionate visivamente da un ricercatore esperto (GM) e, in relazione alla loro morfologia e distribuzione sul cuoio capelluto, sono state scartate quelle relative a firme chiaramente riconoscibili di artefatti. Le componenti con artefatti più comunemente scartate includevano il battito delle ciglia, i movimenti oculari o l'attività oscillatoria costante indotta da apparecchiature esterne. Le componenti rimanenti sono state quindi re-inviolate in controfase allo spazio degli elettrodi per ottenere epoche EEG più pulite.

Sia le registrazioni grezze sia quelle ripulite dagli artefatti sono liberamente disponibili all'indirizzo: https://figshare.com/articles/HypnOBE_EEG_data/3471842

Densità Spettrale di Potenza

Le registrazioni ripulite dagli artefatti sono state quindi importate nel software *Brainstorm* (Tadel et al. 2011; <http://neuroimage.usc.edu/brainstorm>) per eseguire ulteriori analisi. Queste ultime includevano l'analisi della densità spettrale di potenza di Welch (PSD), la quale è stata eseguita separatamente su ciascuna epoca entro e tra i soggetti. Sono state prese in considerazione le seguenti bande: delta 2÷4 Hz; theta 5÷7 Hz; alfa 8÷12 Hz; beta 15÷29 Hz; gamma 30÷59 Hz.

Tra una banda e l'altra era prevista una ristretta gamma di frequenze non rilevate, per evitare la possibile sovrapposizione delle zone confinanti delle bande adiacenti, con eventuali effetti negativi. La potenza relativa a ciascuna banda è stata calcolata prendendo in considerazione una finestra di 2 secondi con un rapporto di sovrapposizione del 50%.

Confronti quantitativi sono stati condotti stimando la precisione della dimensione dell'effetto (*effect size*) del confronto tra le percentuali della densità spettrale di potenza (PSD) di ciascuna delle cinque bande con le maggiori differenze, mediante il ricorso al *package BEST* (Kruschke, 2013) con il software R e valutando il relativo *Bayes Factor* con l'uso del software *JASP* (Jasp Team, 2016). Come *prior probability* è stato fissato il valore 0,70 della distribuzione di Cauchy.

Analisi statistiche

Invece del tradizionale approccio di verifica della rilevanza dell'ipotesi nulla (Null Hypothesis Significance Testing), che in questo caso sarebbe particolarmente discutibile a causa del piccolo numero delle partecipanti, abbiamo utilizzato sia una valutazione frequentista dei parametri (*frequentist parameters estimation*), in accordo con le raccomandazioni APA (2008) e APS (Cumming, 2014), e un approccio Bayesiano per il confronto dei parametri e del modello (Kruschke, 2015; Wagenmakers, Wetzels, Borsboom e van der Maas's, 2011).

I confronti fenomenologici quantitativi sono stati effettuati stimando la dimensione dell'effetto *g* di Hedge, mentre i confronti quantitativi elettroencefalografici sono stati effettuati valutando la dimensione dell'effetto e il test di Wilcoxon dopo 10000 ricampionamenti di ciascun confronto tra le percentuali di PSD che differivano di più di ciascuna delle cinque bande EEG. La valutazione Bayesiana dei parametri e il confronto dei modelli sono stati effettuati applicando il pacchetto software *BEST* (Meredith and Kruschke, 2013) con il software R e quello *JASP* (Jasp Team, 2016), scegliendo un valore di 0,70 della distribuzione di Cauchy come probabilità "prior".

RISULTATI

Dati fenomenologici

Il resoconto delle domande rivolte dall'ipnotista e delle risposte fornite da ciascuna delle cinque partecipanti è presentato nella Tavola 2:

Tavola 2: Domande e risposte durante lo stato di OBE.

| Elena | Annalia | Antonella | Federica | Daniela |
|--|--|--|--|--|
| <p><i>Dove sei stata?</i> Sono stata in cielo, perché mi piace osservare le cose dall'alto e volevo vedere come il Sole illumina la Terra.</p> <p><i>Come la illumina?</i> Vedevo la luce arrivare da destra verso sinistra e colpire questo pianeta azzurro.</p> <p><i>Lo vedevi da fuori?</i> Sì.</p> | <p><i>Dove sei stata?</i> Sono andata danzando vicino al sole, poi sono ritornata. Ad un certo punto sono discesa di nuovo sulla Terra e sono andata in Perù, nei boschi (dell'Amazzonia?)</p> | <p><i>Dove sei stata?</i> Sono tornata dov'ero andata nell'OBE precedente (a vedere la Terra e l'Etna dall'alto) e ho voluto provare di nuovo le stesse sensazioni che avevo provato allora.</p> <p><i>E le hai provate?</i> In maniera inferiore, ma sì, le ho provate.</p> | <p><i>Dove sei stata?</i> Su Marte...</p> <p><i>Cos'hai visto?</i> Nulla d'interessante: mi sono sdraiata sulla sua superficie.</p> <p><i>Com'era la superficie?</i> L'ho sentita tiepida... calda.</p> <p><i>Quale consistenza aveva?</i> Più o meno come quella della Terra.</p> | <p><i>Dove sei stata?</i> Ho fatto diversi giri: sono andata sott'acqua nel mare... in cima ad una montagna...</p> |
| <p><i>Dove sei stata, stavolta?</i> Nell'acqua. Prima sono andata nell'oceano per vedere se si vedevano le cose al buio: volevo constatare se si percepiscono le cose come fuori, nell'aria.</p> <p><i>E si percepiscono?</i> Sì.</p> <p><i>Come le percepisci, come nel corpo fisico o in modo diverso?</i> Sento le forme.</p> <p><i>Ma senti la temperatura dell'acqua, la sua consistenza... oppure no?</i> No.</p> <p><i>Quali forme hai percepito?</i> Come alghe attaccate alle rocce.</p> <p><i>Hai percepito pesci o altri animali?</i> Sì, animali marini.</p> <p><i>Conosciuti o sconosciuti?</i> Conosciuti.</p> | <p><i>Dove sei stata, stavolta?</i> Ho continuato dov'ero prima, poi sono andata nel Nepal, in mezzo ai monaci. Dopo sono andata sulla vetta della montagna più alta (Everest) e sono rimasta lì, prima in piedi con le braccia aperte, poi seduta a guardare.</p> | <p><i>Dove sei stata, stavolta?</i> Ho voluto contattare qualcuno che fosse superiore.</p> <p><i>Sei riuscita?</i> Mi sono sentita avvolta: non vedevo, ma mi sembrava di essere in contatto.</p> | <p><i>Dove sei stata, stavolta?</i> In Irlanda.</p> <p><i>Cos'hai visto d'interessante, in Irlanda?</i> Le scogliere, poi ho guardato in basso e c'era un pezzetto di terra sul mare. Sono andata lì e c'era una piccola grotta, poco profonda.</p> <p><i>C'era qualcosa in quella grotta?</i> No, quando ci sono andata non c'era niente, a parte lo spazio in cui alle volte vanno le persone...</p> | <p><i>Dove sei stata, stavolta?</i> Sono stata a casa di G (il figlio primogenito) a vedere le bimbe (tre, delle quali due sono gemelle, piccole).</p> <p><i>C'erano tutte e tre?</i> No, ce n'era soltanto una, piccola, poi ho notato la presenza del suocero di G (morto da anni), dentro casa.</p> |

Commento

È interessante notare l'ampia variabilità delle esperienze riportate, tutte però caratterizzate da viaggi in luoghi terrestri e non, per sperimentare nuove percezioni ed emozioni. La possibilità di spostarsi in luoghi extraterrestri e terrestri inaccessibili con un corpo umano potrebbe essere semplice frutto della fantasia o del desiderio delle partecipanti, ma la descrizione di queste esperienze sembra proprio quella di un'esperienza reale.

Punteggi PCI

Le medie dei punteggi delle dodici sottodimensioni e il punteggio di affidabilità ottenuti da ciascuna partecipante sono riportate nella Tavola 3. La media di tutte le sottodimensioni delle cinque partecipanti è inoltre confrontata con quella osservata da Cardeña e Terhune (2016) su di un gruppo di undici partecipanti in ipnosi profonda. La differenza tra questi due gruppi è stata quantificata utilizzando la misura *g* dell'effetto di Hedges.

Tavola 3: Punteggi medi ottenuti da ciascuna partecipante nelle sottodimensioni del *Questionario sulla Fenomenologia della Coscienza (PCI)*.

| IDENTITÀ | AE | PA | NA | A | I | SA | ASA | AR | R | VC | M | ID |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| Elena | 4,6 | 2,8 | 0 | 3,8 | 4,5 | 6 | 6 | 1 | 6 | 5 | 6 | 0 |
| Annalia | 5,8 | 4,3 | 0,16 | 4,8 | 5,75 | 4 | 5,7 | 0 | 5,3 | 2 | 5 | 0 |
| Antonella | 4,6 | 3,6 | 0 | 4,8 | 5 | 5,3 | 5,7 | 0 | 3,3 | 1,7 | 6 | 5,5 |
| Federica | 3,3 | 1,6 | 0 | 3 | 5,25 | 5 | 2,3 | 1,5 | 5,7 | 2,7 | 6 | 0 |
| Daniela | 4,5 | 3 | 0,8 | 4,8 | 5 | 5,3 | 5 | 0,5 | 3 | 3,3 | 5 | 5 |
| Media (SD) | 4,56 (0,88) | 3,06 (1,0) | 0,19 (0,35) | 4,24 (0,82) | 5,1 (0,45) | 5,12 (0,73) | 4,94 (1,5) | 0,6 (0,6) | 4,66 (1,4) | 2,94 (1,3) | 5,6 (0,55) | 2,1 (2,8) |
| Cardeña & Terhune (2016) n.11 | 3,36 (1,06) | 2,32 (0,98) | 1,31 (1,35) | 4,55 (1,35) | 4,27 (1,12) | 3,2 (1,04) | 4,25 (1,39) | 1,54 (1,74) | 2,94 (1,76) | 2,0 (1,03) | 4,19 (1,25) | 2,21 (2,04) |
| Dimensione <i>g</i> dell'effetto di Hedges | 1,12 | 0,71 | 0,91 | 0,23 | 0,80 | 1,88 | 0,45 | 0,59 | 0,97 | 0,79 | 1,21 | 0,04 |

AE = Esperienza alterata (*Altered Experience*); **PA** = Emotiva Positiva (*Positive Affective*); **NA** = Emotiva Negativa (*Negative Affective*); **A** = Attenzione (*Attention*); **I** = Immaginazione (*Imagery*); **SA** = Autocoscienza (*Self-awareness*); **ASA** = Stato alterato di coscienza (*Altered state of awareness*); **AR** = Stato di allerta (*Arousal*); **R** = Razionalità (*Rationality*); **VC** = Controllo volontario (*Voluntary control*); **M** = Memoria (*Memory*); **ID** = Dialogo interno (*Internal dialogue*).

Commenti

Osservando le misure delle dimensioni dell'effetto (*effect size*) evidenziate in grassetto si possono facilmente notare le maggiori differenze tra lo stato di coscienza sperimentato dalle nostre partecipanti e quello sperimentato dai partecipanti allo studio di Cardeña e Terhune (2016).

Procedendo dai valori maggiori a quelli minori si può osservare che l'esperienza di OBE è stata descritta con un punteggio più alto di Autocoscienza (*Self-awareness*) (1,88), Memoria (*Memory*) (1,21), Esperienza alterata (*Altered Experience*) (1,12), Razionalità (*Rationality*) (0,97), un punteggio inferiore di Emotiva Negativa (*Negative Affective*) (0,91) e un punteggio maggiore di Controllo volontario (*Voluntary control*) (0,79), Immaginazione (*Imagery*) (0,80) ed Emotiva Positiva (*Positive Affective*) (0,71).

Anche se occorrerà verificare l'attendibilità di questi dati con nuovi campioni di partecipanti, provvisoriamente si può affermare che lo stato di coscienza indotto sul nostro campione differisce in modo sostanziale da uno stato di ipnosi profonda. In particolare il livello maggiore di Autocoscienza, Memoria, Razionalità e Controllo Volontario, nonché il livello maggiore di Emotiva Positiva e minore di Emotiva Negativa è compatibile con la fenomenologia riportata nei casi di OBE spontanea o post-traumatica e con un'ipotesi di uno stato mentale cosciente e volontario, anche se con caratteristiche di funzionamento molto diverse da quello ordinario.

Domanda libera: "Cos'hai sperimentato, nell'OBE, che non ti aspettavi?"

Le risposte delle cinque partecipanti alla domanda libera "Cos'hai sperimentato, nell'OBE, che non ti aspettavi?", sono riportate nella Tavola 4.

Tavola 4: Risposte alla domanda "Cos'hai sperimentato, nell'OBE, che non ti aspettavi?"

| Elena | Annalia | Antonella | Federica | Daniela |
|---|---|--|--|--|
| La possibilità di accedere a conoscenze a me estranee e la percezione molto più completa del mondo esterno. | La libertà di essere e di andare con gioia. | Mi sono trovata in un luogo senza tempo, senza forme, senza spazio tangibile; ho avuto la certezza che esiste un luogo "superiore" dove chiunque può andare. Non mi aspettavo di sentire una simile pace e un sentimento di amore così importante. | Non sapevo cosa aspettarmi da questa esperienza, anche perché era la prima volta che sperimentavo un'OBE. Tuttavia posso affermare di essere rimasta entusiasta e meravigliata dal mio viaggio, che mi ha conferito e confermato una consapevolezza che prima ricordavo solo di avere. | La consapevolezza di poter guarire la parte fisica della persona. Per il resto nulla, perché l'avevo già sperimentata più volte. |

Commento

È interessante osservare che tutte le partecipanti riportano di aver sperimentato qualcosa che non si aspettavano, sia rispetto alle loro conoscenze precedenti su questo stato di coscienza sia, nel caso di Antonella e Daniela, rispetto alle loro esperienze spontanee.

RISULTATI DELL'EEG

Ipotesi confermativa

a) Il passaggio dalla condizione di Ipnosi a quella di OBE sarà caratterizzato da una riduzione dell'attività tipica dello stato di Ipnosi profonda.

Questa è l'ipotesi principale dello studio. Le percentuali della densità spettrale di potenza (PSD) delle diverse bande nelle condizioni di Ipnosi, OBE libera e Intervista in OBE sono presentate nella Figura 1.

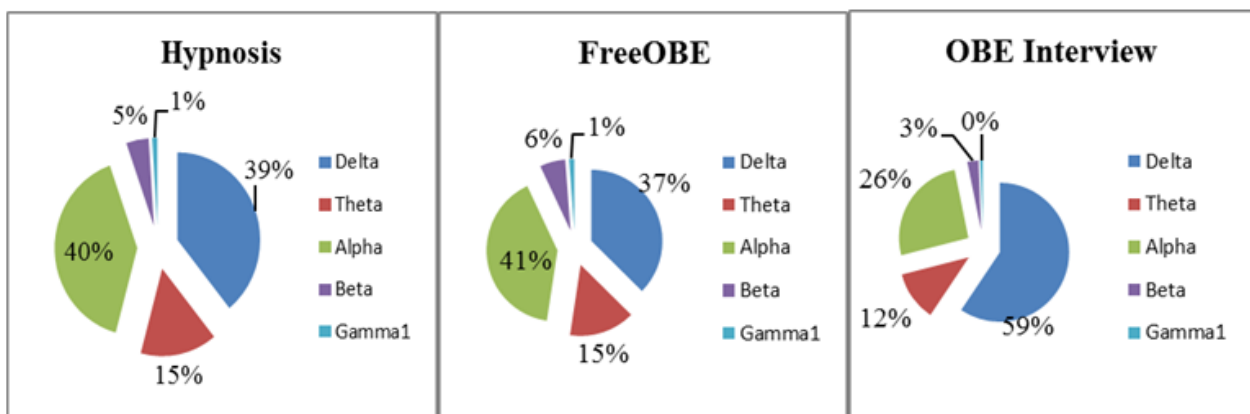


Figura 1: Percentuali di PSD delle diverse bande di frequenza EEG nelle condizioni di Ipnosi (*Hypnosis*), OBE libera (*Free OBE*) e Intervista in OBE (*OBE Interview*).

Il confronto tra lo stato di ipnosi e le condizioni di OBE libera e Intervista in OBE evidenzia una sostanziale similarità tra la condizione di Ipnosi e quella di OBE libera, mentre nella condizione di Intervista in OBE si osserva un rilevante aumento, di circa il 20%, della banda delta, associato ad una diminuzione di circa il 15% nella banda alfa.

La Tavola 5 riporta la stima dei *p-values* e la dimensione dell'effetto ricavati dal confronto tra la condizione di Intervista in OBE e di Ipnosi, di Intervista in OBE e di OBE libera, con i relativi HDI (*High Density Intervals*) al 95% e il valore del *Bayes Factor*.

Tavola 5: I *p-values* stimati mediante il test di Wilcoxon dopo 10000 ricampionamenti e le *effect sizes*, con i rispettivi HDI e percentuali del *Bayes Factor* del confronto tra la condizione di Intervista in OBE e quella di Ipnosi, nonché tra la condizione di Intervista in OBE e quella di OBE Libera.

| Banda EEG | Ipnosi rispetto a Intervista in OBE | | | OBE Libera rispetto a Intervista in OBE | | |
|-----------|-------------------------------------|---------------------|------------------------|---|---------------------|------------------------|
| | <i>Wilcoxon*</i> | <i>ES [95%HDIs]</i> | <i>BF₁₀</i> | <i>Wilcoxon*</i> | <i>ES [95%HDIs]</i> | <i>BF₁₀</i> |
| delta | 0,03 | 0,96 [-0,32; 2,2] | 3,8 | 0,06 | 0,81 [-0,30; 2,01] | 2,8 |
| alfa | 0,06 | 0,81 [-30; 1,99] | 2,6 | 0,06 | 0,92 [-0,35; 2,37] | 3,3 |

*=10000 ricampionamenti

b) La condizione di immaginare di essere in OBE, rispetto alla condizione fenomenologica di OBE, risulterà diversa da quella ottenuta tramite induzione ipnotica.

Il confronto tra la condizione di OBE immaginata e le due condizioni di OBE libera e Intervista in OBE è riportato nella Figura 2.

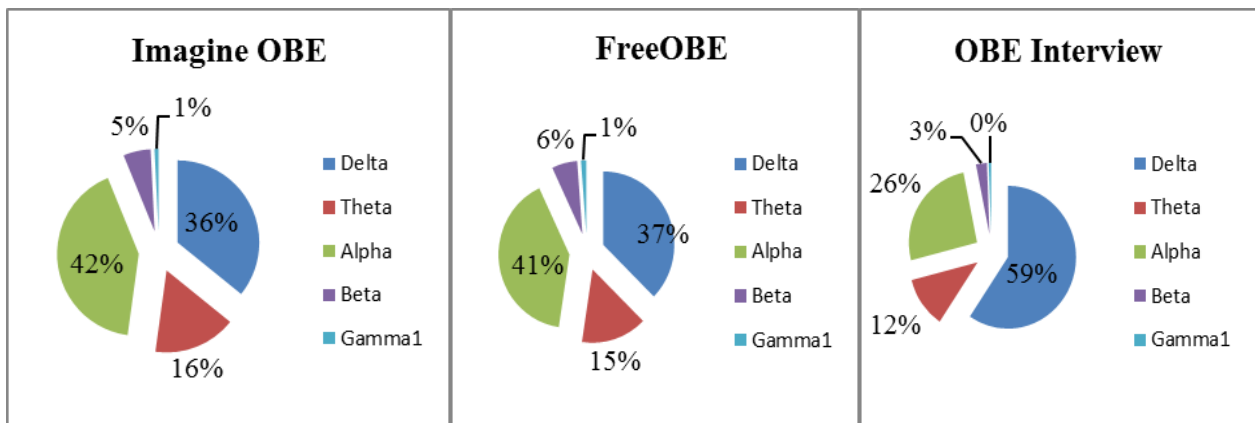


Figura 2: Percentuali di PSD delle diverse bande di frequenza EEG nelle condizioni di OBE immaginata (Imagine OBE), OBE libera (Free OBE) e Intervista in OBE (OBE Interview).

Commento

Le condizioni di OBE immaginata e OBE libera non evidenziano particolari differenze. Al contrario, le differenze maggiori tra la condizione di OBE immaginata e quella di Intervista in OBE si

osservano nell'aumento della banda delta del 23% in Intervista in OBE associato ad una diminuzione del 16% della banda alfa.

Tavola 6 riporta le stime della dimensione dell'effetto dal confronto tra le condizioni OBE immaginata/OBE libera e quella di OBE immaginata/Intervista in OBE, con i relativi HDI e il valore del *Bayes Factor*.

Tavola 6: Il *p-value* e la dimensione dell'effetto (*ES - Effect size*), con i rispettivi HDI e valori del *Bayes Factor* nel confronto della condizione di OBE immaginata sia con OBE libera sia con Intervista in OBE.

| Banda EEG | OBE immaginata rispetto ad OBE libera | | | OBE immaginata rispetto a Intervista in OBE | | |
|-----------|---------------------------------------|--------------------|------------------|---|--------------------|------------------|
| | Wilcoxon* | ES [95%HDIs] | BF ₁₀ | Wilcoxon* | ES [95%HDIs] | BF ₁₀ |
| delta | 0,43 | 0,17 [-1,18; 0,78] | 0,48 | 0,06 | 1,26 [-0,12; 2,7] | 6,8 |
| theta | 0,18 | 0,44 [-0,55; 1,4] | 0,22 | 0,06 | 0,91 [-0,34; 2,24] | 3,3 |
| alfa | 0,36 | 0,14 [-0,78; 1,15] | 0,5 | 0,06 | 1,0 [-0,22; 2,3] | 3,9 |

* = 10000 ricampionamenti

Commento

Le maggiori differenze si evidenziano quindi in un aumento dell'attività delta nel passaggio tra la condizione di OBE immaginata e quella di Intervista in OBE, rispecchiando quelle osservate nel passaggio tra la condizione di Ipnosi e quella di Intervista in OBE.

Le topografie EEG mostrate in Figura 3 ritraggono chiaramente il particolare incremento dell'attività delta nella condizione di Intervista in OBE (*OBE Interview*) nei confronti di quella di Occhi Aperti.

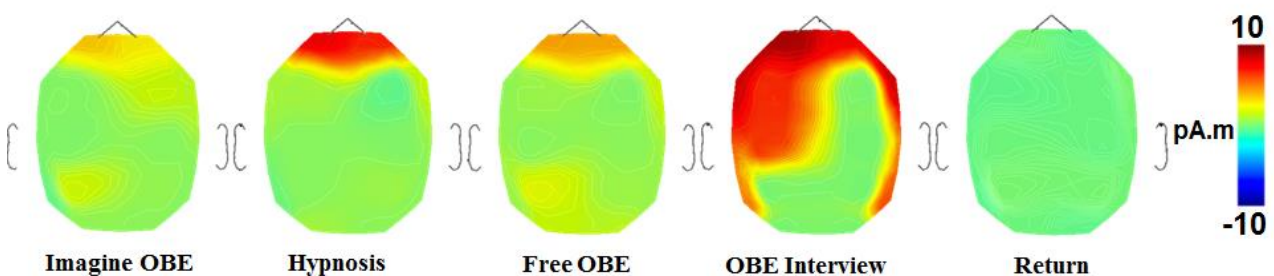


Figura 3: Variazione dell'attività in banda delta tra le cinque condizioni in esame rispetto a quella di Occhi Aperti (rosso = aumento; blu = riduzione).

Connettività funzionale in banda delta

Per esplorare ulteriormente le caratteristiche della banda delta in differenti condizioni di coscienza, abbiamo valutato la differenza della coerenza immaginativa (iCOH - *imaginary coherence*) rispetto allo stato di Occhi Aperti, utilizzando la funzione *bst_cohn.m* presente nel software Brainstorm. La coerenza immaginativa (*imaginary coherence*) consente di valutare la cosiddetta *phase-lagged coherence* tra i vari canali EEG, fornendo un indicatore della connettività funzionale che è insensibile agli effetti della conduzione volumica (*volume conduction*) (Nolte et al., 2004). Dalla matrice 14 x 14 abbiamo stimato la percentuale di varianza della prima componente utilizzando la funzione *prcomp()* presente in *R*. I risultati statistici, con i relativi intervalli di confidenza stimati con 10000 ricampionamenti utilizzando la funzione *boot()* presente in *R*, sono mostrati in Figura 4. Nella Tavola 7 sono invece presentati i confronti statistici tra la situazione di Intervista in OBE (OBE Interview) e tutte le altre situazioni.

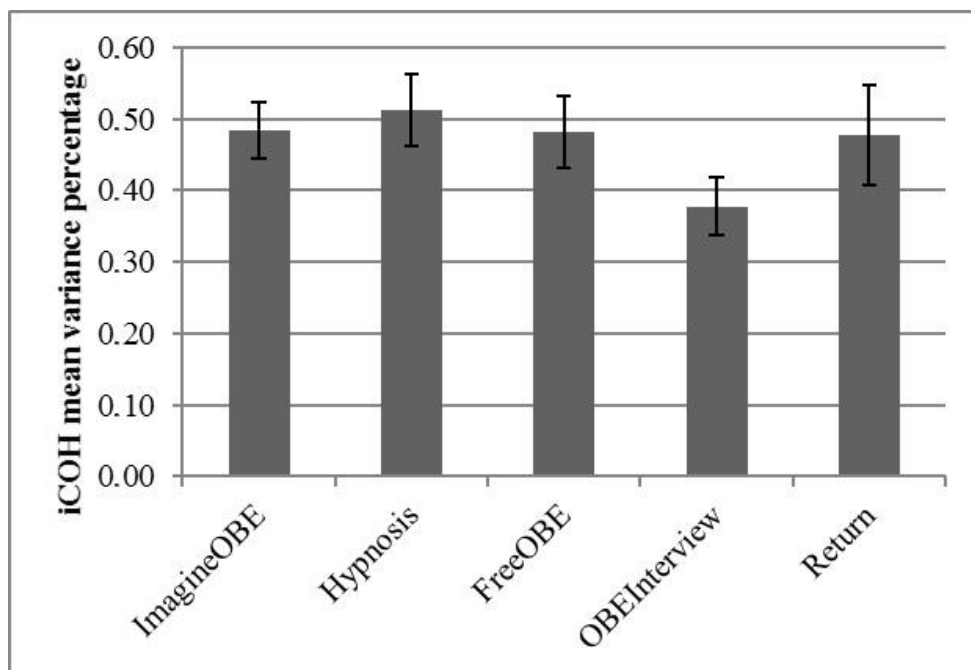


Figura 4: Medie e intervalli di confidenza della percentuale di varianza iCOH delle varie condizioni.

Commento

Nella condizione di Intervista in OBE c'è una riduzione di circa il 10% della varianza della coerenza rispetto a tutte le altre condizioni, tra le quali non esiste invece alcuna sostanziale differenza.

Tavola 7: Dimensioni dell'effetto, con i relativi *HDI* e *Bayes Factor*, del confronto tra la varianza media iCOH dell'intervista in OBE e tutte le altre condizioni.

| Intervista in OBE rispetto a: | ES (HDI) | BF₁₀ |
|--------------------------------------|--------------------|------------------------|
| OBE Immaginata | 1,8 [0,03; 3,8] | 17,3 |
| Ipnosi | 2,9 [0,12; 6,0] | 40,9 |
| OBE Libera | 1,1 [-0,17; 2,6] | 5,2 |
| Ritorno allo stato normale | 0,86 [-0,37; 2,15] | 2,6 |

Commento

Sia la dimensione dell'effetto sia i valori del *Bayes Factor* evidenziano una chiara differenza della varianza della coerenza della banda delta nella situazione di Intervista in OBE rispetto a tutte le altre situazioni, elencate in ordine decrescente: Ipnosi, OBE immaginata, OBE libera e Ritorno nello stato normale.

DIBATTITO

L'obiettivo principale di questo studio era quello di evidenziare se la neurofenomenologia dello stato di OBE indotta tramite induzione ipnotica fosse diversa da quella di altri stati di coscienza, in particolare dello stato di OBE Immaginata e di quello di Ipnosi.

Dal punto di vista fenomenologico, da quanto riferito dai partecipanti sia durante sia dopo lo stato di OBE, si evidenzia sicuramente uno stato di coscienza con caratteristiche diverse dallo stato di Ipnosi profonda (*Deep Hypnosis*) (vedi risultati del PCI) e dallo stato di coscienza ordinario. Pur riportando valori alti di Esperienza alterata (*Altered Experience*), lo stato di OBE produce punteggi più alti di Autoconsapevolezza (*Self-Awareness*), Memoria (*Memory*), Razionalità (*Rationality*), Controllo volontario (*Voluntary control*) e Immaginazione (*Imagery*) rispetto ai punteggi del gruppo di Ipnosi profonda (*Deep Hypnosis*).

Inoltre le risposte alla domanda "*Cos'hai sperimentato, nell'OBE, che non ti aspettavi?*" indicano che l'esperienza provata ha portato a ciascuna partecipante qualcosa di inaspettato rispetto alle conoscenze o alle esperienze precedenti. C'è inoltre da sottolineare che le partecipanti da noi selezionate non avevano alcun motivo per mentire o per simulare uno stato di OBE.

Dal punto di vista neurofisiologico, tenendo conto del fatto che un basso numero di partecipanti produce inevitabilmente stime meno precise di tutti i parametri statistici, le differenze tra stato di OBE – e in particolare lo stato di Intervista in OBE – e quelli di Ipnosi e OBE Immaginata sono piuttosto specifiche e caratterizzate da un aumento della densità spettrale di potenza e da una diminuzione della connettività dell'attività delta.

Il perché di un aumento così vistoso dell'attività delta durante lo stato di Intervista in OBE, sia rispetto alla condizione di OBE Immaginata sia a quelle di Ipnosi e di OBE libera, per ora non può che essere speculativo, vista la mancanza di dati precedenti.

L'attività delta potrebbe essere dovuta alla semplice contaminazione di movimenti oculari lenti (ad es. Hagemann e Naumann, 2001), ma ricordiamo che, a parte che nella condizione di Occhi Aperti, in tutte le altre condizioni le partecipanti dovevano mantenere gli occhi chiusi e quindi non ci sono ragioni per aspettarsi un aumento dei movimenti oculari lenti solo durante la condizione di intervista in OBE. Comunque questa ipotesi è confutata anche dal fatto che tutti i correlati oscillatori dovuti a battito di ciglia o movimenti oculari sono stati identificati in modo affidabile dall'Analisi delle Componenti Indipendenti (ICA) e scartati senza alcuna perdita di risoluzione né nel dominio del tempo né in quello delle frequenze.

Inoltre il confronto tra la densità spettrale di potenza (PSD) ricavata da sei canali anteriori con quella ricavata dai sei canali posteriori, che dovrebbero essere più immuni da eventuali contaminazioni provocate dai movimenti oculari, evidenzia una percentuale addirittura maggiore della banda delta in quelli posteriori: 86% contro 27% (vedere Figura S1 nel MATERIALE AGGIUNTIVO).

È inoltre interessante rilevare che le risposte verbali alle domande dell'ipnotista nella condizione di Intervista in OBE corrispondono ad un rapido aumento dell'attività EEG in particolare nella banda gamma1, ma solo nei canali anteriori, come evidenziato ad esempio, in altre condizioni, da Friedman & Thayer, 1991 e Goncharova, McFarland, Vaughan, & Wolpaw, 2003.

Il secondo marker neurofisiologico della condizione di Intervista in OBE è una diminuzione della coerenza nella banda delta tra i vari canali, se confrontata con tutte le altre condizioni di controllo, in particolare con quelle di OBE Immaginata e di Ipnosi. A causa della natura esplorativa di questi dati, ogni interpretazione è congetturale. Per il momento, dato che una coerenza ridotta nell'attività delta è stata anche osservata da Lehmann et al. (2012) in un gruppo di meditatori esperti, possiamo dire che questa caratteristica neurofunzionale fornisce un ulteriore supporto

all'ipotesi secondo cui la condizione di Intervista in OBE sia uno stato di coscienza a parte.

Quale potrebbe essere il correlato cognitivo della banda delta? La rassegna di Knyazev (2012) sui correlati fisiologici e cognitivi dell'attività delta indica che può essere associata ad *“antichi processi evolutivisti di base che, negli adulti svegli, sono messi in secondo piano da processi più avanzati associati ad oscillazioni a frequenza più elevata”*. È possibile che la mente umana in uno stato di OBE debba ricorrere a questo tipo di processi per rispondere alle domande dell'ipnotista?

In attesa di repliche indipendenti del nostro studio, benché siano richiesti partecipanti selezionati e ipnotisti esperti, si può quindi per ora sostenere che il marker della condizione di OBE è un aumento particolare della Densità Spettrale di Potenza (PSD) e una diminuzione di coerenza nell'attività delta rispetto a tutte le altre condizioni di coscienza, in particolare quando è richiesto un contatto con il corpo.

Se quanto evidenziato da questo studio rappresentasse una prova solida della possibilità di indurre uno stato di OBE controllata, si aprirebbero delle interessantissime opportunità per studiare in modo dettagliato le caratteristiche cognitive di questo particolare stato di coscienza, con tutte le ulteriori implicazioni che ne derivano sui rapporti mente-corpo e mente-cervello.

Anticipando i risultati di uno studio multi-centro pre-registrato che ci aspettiamo sia completato nel 2017, la nostra grande speranza è che questo filone di ricerca possa attrarre altri colleghi e che i nostri risultati possano essere replicati da altri gruppi di ricerca.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo la Parapsychological Association per il generoso supporto fornito a questo studio.

Ringraziamo Adrian Parker, Graham Nicholls, Carlos Alvarado ed Etzel Cardeña per i loro preziosi commenti e suggerimenti durante le varie fasi di realizzazione di questo studio.

Ringraziamo la Dott. Arch. Daniela Del Carlo, che ha messo a nostra disposizione i locali del Centro S.A.M.O. di Avenza (Carrara - Italy), effettuando anche una preselezione tra i suoi allievi per identificare quelli tra i quali scegliere quattro delle partecipanti a questo studio.

CONTRIBUTI DEGLI AUTORI

Questo studio è stato concepito da LP, WG e PT. GMD e GM hanno contribuito alle analisi degli elettroencefalogrammi. Tutti gli autori hanno approvato la presente versione dello studio.

BIBLIOGRAFIA

- APA Publications and Communications Board Working Group on Journal Article Reporting Standards (2008). Reporting Standards for Research in Psychology. *American Psychologist*, 63(9), 839-851.
- Agrillo, C. (2011). Near-death experience: Out-of-body and out-of-brain? *Review of General Psychology*, 15(1), 1–10. <http://doi.org/10.1037/a0021992>
- Alvarado, C. S. (2000). Out-of-body experiences. In S. (Ed) Cardeña, Etzel (Ed); Lynn, Steven Jay (Ed); Krippner (Ed.), *Varieties of anomalous experience: Examining the scientific evidence*. (pp. 183–218). Washington: American Psychological Association. <http://doi.org/10.1037/10371-006>
- Blanke, O., & Arzy, S. (2005). The out-of-body experience: disturbed self-processing at the temporo-parietal junction. *The Neuroscientist : A Review Journal Bringing Neurobiology, Neurology and Psychiatry*, 11(1), 16–24. <http://doi.org/10.1177/1073858404270885>
- Blanke, O., Mohr, C., Michel, C. M., Pascual-Leone, A., Brugger, P., Seeck, M., ... Thut, G. (2005). Linking Out-of-Body Experience and Self Processing to Mental Own-Body Imagery at the Temporoparietal Junction. *Journal of Neuroscience*, 25(3), 550–557. <http://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2612-04.2005>
- Braithwaite, J. J., Brogna, E., Bagshaw, A. P., & Wilkins, A. J. (2013). Evidence for elevated cortical hyperexcitability and its association with out-of-body experiences in the non-clinical population: New findings from a pattern-glare task. *Cortex*, 49(3), 793–805. <http://doi.org/10.1016/j.cortex.2011.11.013>
- Cardeña, E., Terhune, D. E. (n.d.). Hypnotizability and expectancies: A detailed dimensional analysis.
- Cardeña, E., & Alvarado, C. S. (2014). Anomalous self and identity experiences. In *Varieties of anomalous experience: Examining the scientific evidence (2nd ed.)*. (pp. 175–212). <http://doi.org/10.1037/14258-007>
- Cardeña, E., Jönsson, P., Terhune, D. B., & Marcusson-Clavertz, D. (2013). The

neurophenomenology of neutral hypnosis. *Cortex*, 49(2), 375–385.

<http://doi.org/10.1016/j.cortex.2012.04.001>

Carruthers, G. (2015). Who am I in out of body experiences? Implications from OBEs for the explanandum of a theory of self-consciousness. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 14(1), 183–197. <http://doi.org/10.1007/s11097-013-9332-0>

Carter, R. M., & Huettel, S. A. (2013). A nexus model of the temporal–parietal junction. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(7), 328–336. <http://doi.org/10.1016/j.tics.2013.05.007>

Cumming, G. (2014). The New Statistics Why and How. *Psychological Science*, 25(1), 7-29.

Delorme, A., & Makeig, S. (2004). EEGLAB: An open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics including independent component analysis. *Journal of Neuroscience Methods*, 134(1), 9–21. <http://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2003.10.009>

Friedman, B. H., & Thayer, J. F. (1991). Facial muscle activity and EEG recordings: redundancy analysis. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 79(5), 358–360. [http://doi.org/10.1016/0013-4694\(91\)90200-N](http://doi.org/10.1016/0013-4694(91)90200-N)

Goncharova, I. ., McFarland, D. ., Vaughan, T. ., & Wolpaw, J. . (2003). EMG contamination of EEG: spectral and topographical characteristics. *Clinical Neurophysiology*, 114(9), 1580–1593. [http://doi.org/10.1016/S1388-2457\(03\)00093-2](http://doi.org/10.1016/S1388-2457(03)00093-2)

Hagemann, D., & Naumann, E. (2001). The effects of ocular artifacts on (lateralized) broadband power in the EEG. *Clinical Neurophysiology*, 112(2), 215–231. [http://doi.org/10.1016/S1388-2457\(00\)00541-1](http://doi.org/10.1016/S1388-2457(00)00541-1)

Jasp Team. (2016). JASP (Version 0.7.5.5)[Computer software].

Knyazev, G. G. (2012). EEG delta oscillations as a correlate of basic homeostatic and motivational processes. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(1), 677–695. <http://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.10.002>

Kruschke, J. K. (2015). *Doing Bayesian data analysis, Second Edition: A tutorial with R, JAGS and Stan*. Burlington, MA: Academic Press / Elsevier.

Kruschke, J. K. (2013). Bayesian estimation supersedes the t test. *Journal of Experimental Psychology. General*, 142(2), 573–603. <http://doi.org/10.1037/a0029146>

- Lehmann, D., Faber, P. L., Tei, S., Pascual-Marqui, R. D., Milz, P., & Kochi, K. (2012). Reduced functional connectivity between cortical sources in five meditation traditions detected with lagged coherence using EEG tomography. *NeuroImage*, *60*(2), 1574–1586. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.01.042>
- Mento, G., Tarantino, V., Vallesi, A., & Bisiacchi, P. S. (2015). Spatiotemporal Neurodynamics Underlying Internally and Externally Driven Temporal Prediction: A High Spatial Resolution ERP Study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *27*(3), 425–439. <http://doi.org/10.1162/jocn>
- Meredith, M. and Kruschke, J. (2013). Bayesian Estimation Supersedes the t-Test. <http://cran.r-project.org/web/packages/BEST/>
- Metzinger, T. (2005). Out-of-body experiences as the origin of the concept of a “soul.” *Mind and Matter*, *3*(1), 57–84.
- Nolte, G., Bai, O., Wheaton, L., Mari, Z., Vorbach, S., & Hallett, M. (2004). Identifying true brain interaction from EEG data using the imaginary part of coherency. *Clinical Neurophysiology*, *115*(10), 2292–2307. <http://doi.org/10.1016/j.clinph.2004.04.029>
- Parra, A. (2010) Out-of-body experiences and hallucinatory experiences: A psychological approach. *Imagination, Cognition and Personality*, *29*(3), 211-224. doi: 10.2190/IC.29.3.d
- Parra, A. (2015). On the edge of the anomalous experience: out of body experiences, Transliminality and “thin” boundaries. *International Journal of Neurology Research*, *1*(1), 1-6. doi:10.6051/j.issn.2313-5611.2015.01.4
- Pekala R.J. (2013). *Quantifying Consciousness: an empirical approach*. Springer.
- Pekala, R. J. (1991). The Phenomenology of Consciousness Inventory. In *Quantifying Consciousness* (pp. 127–143). Boston, MA: Springer US. http://doi.org/10.1007/978-1-4899-0629-8_8
- Smith, A. M., & Messier, C. (2014). Voluntary Out-of-Body Experience: An fMRI Study. *Frontiers in Human Neuroscience*, *8*, 70. <http://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00070>
- Spiegel, H. (1977). THE HYPNOTIC INDUCTION PROFILE (HIP): A REVIEW OF ITS DEVELOPMENT. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *296*(1 Conceptual an), 129–142. <http://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1977.tb38167.x>
- Stone, J. V., & Stone, J. V. (2002). Independent component analysis: an introduction. *Trends in*

Cognitive Sciences, 6(2), 59–64. [http://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01813-1](http://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01813-1)

Tadel, F., Baillet, S., Mosher, J. C., Pantazis, D., & Leahy, R. M. (2011). Brainstorm: A user-friendly application for MEG/EEG analysis. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2011. <http://doi.org/10.1155/2011/879716>

Tressoldi, P. E., Pederzoli, L., Caini, P., Ferrini, A., Melloni, S., Prati, E., ... Trabucco, A. (2015). Hypnotically Induced Out-of-Body Experience: How Many Bodies Are There? Unexpected Discoveries About the Subtle Body and Psychic Body. *SAGE Open*, 5(4). <http://doi.org/10.1177/2158244015615919>

Tressoldi, P. E., Pederzoli, L., Caini, P., Ferrini, A., Melloni, S., Richeldi, D., ... Trabucco, A. (2014). Out of Body Experience Induced by Hypnotic Suggestion. Part 1: Phenomenology and Perceptual Characteristics. *SSRN Electronic Journal*. <http://doi.org/10.2139/ssrn.2443719>

Wagenmakers, E.-J., Wetzels, R., Borsboom, D., & van der Maas, H.L.J. (2011). Why psychologists must change the way they analyze their data: The case of psi. *Journal of Personality and Social Psychology*, 100, 426

MATERIALE AGGIUNTIVO

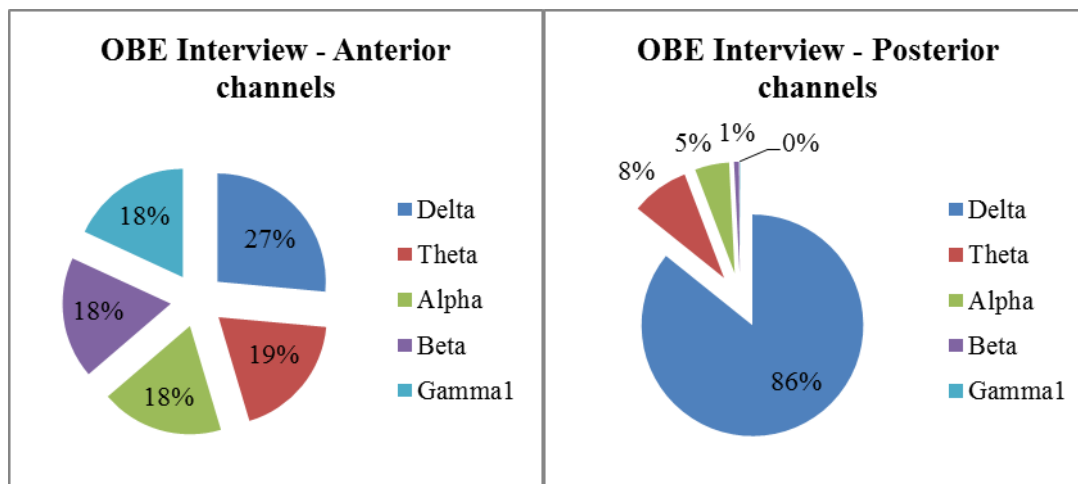


Figura S1: Percentuali della densità spettrale di potenza (PSD) della parte Anteriore (Fp1, Fp2, F7, F8, F3, F4) rispetto a quella Posteriore (P3, P4, T5, T6, O1, O2) nelle varie bande durante la condizione di Intervista in OBE

INDUZIONE IPNOTICA STANDARD

PREMESSA

Per il rilassamento è stata utilizzata una tecnica classica, insistendo ripetutamente sulle parole “rilassa”, “muscoli”, “tendini” e “legamenti” aggiungendo ogni volta la localizzazione anatomica sulla quale concentrare l’attenzione. Lo scopo è di ottenere la distrazione dell’attenzione dai normali segnali corporei, che in questo caso vanno considerati come rumore di fondo indesiderato, verso una fase pre-ipnotica basata sulla visualizzazione indotta prima di un ambiente rilassante e totalmente privo di allarmi - ma ricco di stimoli dei cinque sensi che si alternano rapidamente - poi della tradizionale scala a spirale discendente con la luce in fondo. L’accorgimento dell’ascensore serve ad evitare la noia e il timore di perdere l’equilibrio connessi con una discesa a piedi lungo la scala a spirale. Anche nell’ascensore è presente la stimolazione dei sensi in rapida alternanza. Quando l’ascensore giunge a destinazione, il condizionamento ipnotico è quasi completo.

Si aggiunge una fase finale in cui la stimolazione sensoriale prosegue ancora, poi essa cessa improvvisamente quando una poltrona, con un “abbraccio” simile a quello di una nuvola, fa

scompare ogni riferimento al corpo e ai sensi, dando inizio alla fase ipnotica vera e propria. È importante che la voce sia calma e mostri partecipazione al racconto.

FASE DI RILASSAMENTO

Comincia il rilassamento dalle dita dei piedi: inizia a rilassare muscoli e tendini degli alluci, poi muscoli e tendini del secondo dito, muscoli e tendini del terzo dito, del quarto dito e del quinto dito. Concentrati bene su quello che fai e rilassa tutti i muscoli e i tendini del dorso del piede, poi muscoli e tendini della pianta del piede. Adesso concentrati sulla caviglia e rilassa muscoli, tendini e legamenti che confluiscono nella caviglia. Vai alla gamba e rilassa prima i muscoli del polpaccio e poi i muscoli anteriori. Adesso concentrati sulle ginocchia e rilassa tutto: muscoli, legamenti, tendini... tutto ciò che converge nel ginocchio. Adesso sposta l'attenzione e rilassa tutti i muscoli della coscia e i relativi tendini, poi vai all'inguine: dietro rilassa i muscoli dei glutei poi, davanti, rilassa i muscoli ventrali. Vai dentro e rilassa tutti i muscoli che muovono l'intestino, su su fino allo stomaco: rilassali tutti. Torna alla schiena e rilassa tutti i muscoli e i tendini che stanno tra i glutei e le scapole. Torna davanti e rilassa i muscoli addominali, quelli pettorali e tutti gli altri muscoli del tronco, poi concentrati di nuovo sui muscoli della digestione: vedi di fermarli per quanto possibile, poi torna sulla schiena e vai alle scapole. Tutto ciò che sta sopra alle scapole va rilassato: muscoli, tendini, tutto, e, davanti, va rilassato ciò che sta sopra le clavicole, in particolare i due muscoli che uniscono le spalle al collo. Adesso vai alle articolazioni delle spalle e rilassa tutto: muscoli, tendini, legamenti... Poi scendi nel braccio e rilassane tutti i muscoli e i tendini. Rilassa anche tutti i tendini, i legamenti e i muscoli che convergono nel gomito. Poi passa all'avambraccio, che è pieno di muscoli e di tendini, e rilassali tutti. Rilassa anche il polso con i suoi legamenti. Vai al dorso delle mani e rilassa i tendini del dorso delle mani, poi rilassa muscoli e tendini del palmo della mano. Adesso rilassa muscoli e tendini dei pollici e infine torna su al collo. Nel collo rilassa i muscoli e i tendini anteriori, i muscoli posteriori, quelli della nuca. Vai ai muscoli del cuoio capelluto... rilassa anche quelli. Rilassa i muscoli della fronte, quelli delle orecchie, i muscoli delle guance, quelli del naso, i muscoli della bocca, i muscoli del mento.

Adesso il corpo è tutto rilassato: senti che il cuore batte più lentamente, i polmoni respirano più profondamente e liberamente e la circolazione avviene senza sforzo.

Ti senti perfettamente a tuo agio: il corpo non trasmette più segnali.

(senza interruzione) **FASE PRE-IPNOTICA**

Ti trovi a camminare a piedi nudi in un prato fiorito e sotto i piedi senti gli steli d'erba che stai calpestando e il loro odore, insieme a quello della terra morbida, tiepida e un po' umida.

Vedi tanti fiori stupendi, di tutti i colori: rossi, azzurri, arancioni, viola, gialli, indaco, bianchi, blu e una brezza tiepida e leggera ti accarezza i capelli, portandoti i profumi di tutti questi fiori.

Insieme ai profumi senti in bocca il sapore del loro nettare, come se fosse quello di un miele diluito, diverso per ciascun fiore.

Ascolti gli uccellini cinguettare e gli insetti ronzare, vedi le nuvolette bianche nel cielo azzurro, senti il tepore del sole sulla pelle... ti senti perfettamente a tuo agio.

Cammini verso una grotta nella quale c'è una balaustra. Ti affacci alla balaustra e vedi una lunghissima scala a spirale che scende giù, dentro di te, fino in fondo, dove c'è una piccola luce bianca molto luminosa che tu vuoi raggiungere.

Accanto alla balaustra c'è un ascensore. Ti avvicini all'ascensore e premi il pulsante di chiamata. Si apre la porta e tu entri, schiacci il pulsante di discesa e l'ascensore parte velocissimo, con un sibilo leggero di cuscinetti e ruote. Di fronte a te c'è uno specchio e tu ti vedi rilassato/a e più leggero/a per l'accelerazione. C'è una luce azzurra soffusa, molto piacevole, e una musica di sottofondo, molto distensiva e a basso volume; sotto i piedi hai il ruvido piacevole di una moquette e ti appoggi alle pareti che sono in legno semilucido, piacevoli anche quelle. Annusi... senti il profumo di pasticcini appena sfornati. Guardi: in un tavolino triangolare in un angolo ci sono dei pasticcini. Ti avvicini, li esami e ne scegli uno che ti sembra il migliore. L'avvicini alla bocca e senti prima il profumo e poi il caldo del pasticcino appena sfornato... Lo metti in bocca e senti la dolce fragranza del pasticcino. Te lo stai gustando davvero.

Sai che quando finirai di gustarlo, l'ascensore arriverà a destinazione, dentro di te; lo mangi con calma e, quando stai per finirlo, l'ascensore comincia a rallentare, prima dolcemente poi sempre più decisamente. A un certo punto il conta-piani diventa di nuovo leggibile e segna: -10., -9., -8..., -7..., -6....., -5....., -4....., -3....., -2....., -1....., 0. L'ascensore si ferma e la porta si apre, tu esci e ti trovi in una sala di pietra grezza ma non umida, con una temperatura piacevolissima, una luce verde diffusa che illumina senza ombre tutta la sala, una musica di sottofondo molto piacevole e distensiva e un profumo di fiori inebriante.

C'è una poltrona di cuoio nero, in mezzo a questa sala. Ti avvicini, ti siedi in questa poltrona e ti senti come se sedessi su una nuvola: improvvisamente sei come senza peso. È una meraviglia: ti senti veramente bene. Senti solo, sotto le braccia, il leggero ruvido della pelle e il suo odore.

Dopo un po' anche quelli svaniscono e...

FASE D'IPNOSI

.....

FASE POST-IPNOTICA

Adesso alzati dalla poltrona nera, vai all'ascensore e premi il pulsante di chiamata. La porta si apre, tu entri e schiacci il pulsante di salita. La porta si chiude e l'ascensore parte con un sibilo leggero. Tu sei perfettamente a tuo agio e ti godi il profumo di pasticcini, la musica di sottofondo e la luce diffusa azzurra mentre ti guardi allo specchio.

L'ascensore viaggia velocissimo e ad un certo punto inizia a rallentare sempre più decisamente. Il conta-piani diventa di nuovo leggibile e segna: 10., 9., 8..., 7...., 6....., 5....., 4....., 3....., 2....., 1....., 0. L'ascensore si ferma, la porta si apre, tu esci e sei di nuovo qui...

INDICAZIONI UTILI PER L'OBE IN IPNOSI

Nell'OBE (*Out of Body Experience*) in ipnosi non si ha a che fare con un paziente, perché non esiste alcun intento terapeutico né alcuna richiesta in tal senso, bensì con un/una volontario/a che decide liberamente e consapevolmente di affrontare tale esperienza perché la considera utile ed interessante. Sarà pertanto meglio chiamare l'ipnotista "conduttore" e l'ipnotizzato "viaggiatore", visto che l'OBE è un viaggio fuori dal corpo.

Prima di affrontare l'OBE è bene che il "conduttore" conversi a lungo con il potenziale "viaggiatore", in modo da chiarire ad ambedue se si ha a che fare con una sua reale necessità di conoscenza, oppure con una semplice curiosità: in quest'ultimo caso non conviene neppure programmare una seduta, perché risulterebbe molto probabilmente di scarso interesse ai fini della ricerca. Un prolungato scambio d'idee permette di chiarire tutti i dubbi del potenziale "viaggiatore" e di stabilire un rapporto di fiducia reciproca senza il quale non si possono ottenere buoni risultati. Non si tratta, infatti, di curare, ma di ottenere il maggior numero possibile d'informazioni utili ad ambedue, quindi il potenziale "viaggiatore" deve essere fortemente motivato e non solo non aver paura dell'ipnosi, ma anzi sentirsi desideroso di affrontarla: questo di solito facilita sensibilmente la fase di induzione ipnotica.

È importante che il "viaggiatore" sappia che il suo compito è importante quanto quello del "conduttore", ma è completamente diverso, in quanto egli deve rispondere alle domande senza sforzarsi di capirne la motivazione, lasciandosi condurre e descrivendo con la massima cura tutto ciò che vede e prova; il compito del "conduttore" consiste invece nel condurre il "viaggiatore", nel

fare domande adatte a mantenere la sua attenzione sempre ben focalizzata e nel fargli superare senza problemi eventuali difficoltà.

Durante tutta la seduta il “conduttore” deve rimanere sempre pienamente concentrato sul “viaggiatore”, in modo da poterne percepire ogni sensazione e da trasmettergli un senso di condivisione dell’esperienza che non significa coinvolgimento (il “conduttore” deve sempre rimanere lucido e distaccato), ma semplicemente “non giudizio” su ciò che il “viaggiatore” dice e “acquisizione” di ciò che egli descrive. Questo sembra indurre nel “conduttore” uno stato modificato di coscienza nel quale egli può faticare a gestire anche semplici calcoli numerici. Alla fine dell’OBE è bene poi che il “viaggiatore”, mentre si deconcentra, possa disporre di un po’ di tempo durante il quale poter commentare con il “conduttore” i momenti salienti dell’OBE stessa. Nel frattempo si può preparare il CD che ne contiene la registrazione, il cui ascolto ripetuto risulta infatti sempre utile al “viaggiatore”, il quale può ricordare ulteriori particolari o chiarire alcuni dubbi.

ADDESTRAMENTO ALLA PRIMA OBE IN IPNOSI

IL DISTACCO DAL CORPO FISICO

Per evitare ogni trauma, con i conseguenti tremiti, scosse e forti rumori percepiti, terminata l’induzione è opportuno provocare una ‘uscita’ dal corpo molto graduale, dando ordini del tipo: “Adesso esci dolcemente dal corpo, senza fretta, gradualmente, fino a trovarti completamente fuori dal tuo corpo. Non sentirai nessun fastidio, anzi, appena ‘fuori’ starai molto meglio.” Attendere alcuni secondi, sempre senza chiedere risposte, poi: “Adesso che sei ‘fuori’ dal corpo fisico, ti basta esprimere l’intenzione di muoverti o di viaggiare per vedere immediatamente realizzata la tua intenzione. Prova a girarti e poi vai su in orizzontale contro il soffitto e guarda il tuo corpo fisico.”

L’ATTRAVERSAMENTO DELLE PARETI

Il passo successivo, da realizzare immediatamente, sempre senza chiedere risposte e prima che il corpo fisico eserciti la propria attrazione sulla ‘entità esterna’ e la faccia rientrare, consiste nel far attraversare a quest’ultima muri e/o soffitti. In dipendenza dal locale in cui l’ipnosi viene realizzata, scegliere la superficie muraria più adatta e ordinare: “Adesso vai contro quel muro/soffitto, appoggiati ad esso e nota che puoi entrarci come se fosse un’immagine proiettata e

non esistesse veramente. Esprimi l'intenzione di attraversarlo e ti troverai immediatamente dall'altra parte."

IL CONTROLLO DELLA PAROLA

A questo punto occorre stabilire la comunicazione bidirezionale con quella che abbiamo definito 'entità esterna'. Si è rivelato fondamentale ricorrere ad un accorgimento di questo tipo: "Adesso che sei fuori dalla stanza, trova un luogo tranquillo, fermati, sii ben consapevole di essere fuori dal corpo e concentrati sul corpo fisico per quel tanto che basta a consentirgli di parlare. Appena riesci a farlo, dimmi 'Sì'."

IL VOLO E LE TECNICHE DI VIAGGIO

Ottenuto il 'Sì', la certezza della bidirezionalità della comunicazione è acquisita, ma non conviene insistere, perché la concentrazione sul corpo fisico distrae dal controllo della 'entità esterna' e, in questa fase precoce di apprendimento, è bene evitare le distrazioni. Si sceglie un luogo noto ad ambedue e si ordina (prima tecnica di viaggio): "Adesso vai a... . Muoviti esprimendo soltanto l'intenzione. Vai prima piano, poi sempre più veloce, seguendo la strada che conosci bene. Mentre viaggi, fai esercizi e acquisisci il pieno controllo del movimento. Quando arrivi a destinazione dimmi 'Sì'."

Per il ritorno si utilizza un'altra modalità (seconda tecnica di viaggio): "Adesso torna al punto di partenza in linea retta, senza seguire la strada e alla massima velocità. Quando arrivi dimmi 'Sì'."

La terza tecnica di viaggio si realizza a velocità infinita. Basta ordinare: "Pensa alla stazione ferroviaria ed esprimi l'intenzione di arrivare immediatamente laggiù. Se ci sei dimmi 'Sì'. Ci sei arrivato/a immediatamente oppure no?"

LA PARTENZA DEL TRENO

Se la risposta è 'Sì', la stazione ferroviaria è stata raggiunta, quindi si ordina: "Individua un treno in partenza, vai davanti alla sua parte frontale ed entra nel suo muso, stando in piedi sui binari o galleggiando sopra di essi. Aspetta che il treno parta e lascialo scorrere. Guarda l'interno mentre il treno avanza e nota che non provi alcun fastidio."

L'ORA E LA DATA

La 'entità esterna' è alla stazione ferroviaria, quindi le si può sicuramente ordinare di leggere ora e data: di solito si riceverà una risposta anomala riguardo all'ora, ma non meno anomala riguardo

alla data, che può risultare sia passata che futura (normalmente al massimo di qualche mese). Chiedendo se è giorno o notte, la risposta sarà normalmente coerente con l'ora letta, ma se si chiede se c'è il sole con le relative ombre, la risposta sarà quasi sempre di questo tipo: "C'è una luce diffusa, senza ombre delle cose". Anche la gente, che normalmente affolla le stazioni ferroviarie, solitamente non viene vista per niente, oppure percepita come 'tante ombre'. Dopo tutte queste esperienze, controllare che la 'entità esterna' non abbia problemi a collocarsi in mezzo ad una strada mentre le auto passano, senza temere di subire alcun danno. A questo punto l'addestramento basilare è terminato; si possono fare domande e ricevere le risposte, prima con notevole ritardo, poi, pian piano, sempre più velocemente. Bisogna ricordare, tuttavia, che la 'entità esterna', per poter parlare, deve sempre concentrarsi sul corpo fisico riducendo il proprio livello di attenzione, anche se lo farà sempre più facilmente. Se si desiderano, quindi, risposte impegnative, è bene lasciare alla 'entità esterna' il tempo per concentrarsi sulla risposta da dare, dicendo: "Guarda (o senti) quella data cosa, concentrati a fondo senza fretta e senza pensare ad altro, poi parla solo quando sei certo/a della risposta."

N.B.: i migliori risultati si ottengono quando il viaggiatore" ha tempo (almeno mezz'ora) per rilassare vista e udito prima di affrontare l'OBE. L'ideale sarebbe una passeggiata tranquilla.