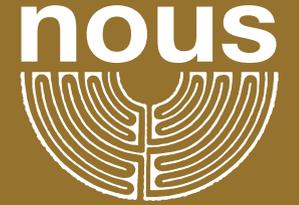


by.newdada.it



terapia e riabilitazione cognitiva



**NOUS Centro per il disturbo dell'attenzione,  
dell'iperattività e dell'apprendimento**

Vicolo Amaduzzi, 16 - 47900 Rimini  
Tel. 0541.787548

Via Maiano, 13 - 47900 Viserba di Rimini  
Tel. 0541.681012

**Informazioni**

Dr. Andrea Fantini - Dr.ssa Tamara Ricci  
Cell. 328.9248859 - 338.3821671  
[www.centronous.it](http://www.centronous.it) - [centronous@libero.it](mailto:centronous@libero.it)  
[www.neurofeedback-italia.it](http://www.neurofeedback-italia.it) - [info@neurofeedback-italia.it](mailto:info@neurofeedback-italia.it)  
[www.cooperativamillepiedi.org](http://www.cooperativamillepiedi.org)

# neuro feedback

**NOUS Centro per il disturbo dell'attenzione,  
dell'iperattività e dell'apprendimento**

Cooperativa Sociale IL MILLEPIEDI

AREA TERAPEUTICO RIABILITATIVA



# sommario

il centro nous	pag. 5
cos'è il neurofeedback	pag. 7
come funziona il cervello umano	pag. 9
breve storia	pag. 11
cosa succede durante una seduta	pag. 15
quali sono le patologie per le quali è utilizzato	pag. 19
cosa sono i deficit di attenzione e iperattività	pag. 21
i trattamenti	pag. 25
curare l'adhd utilizzando il neurofeedback	pag. 27
studi effettuati sul neurofeedback in adhd	pag. 31
testimonianza	pag. 35
il neurofeedback per curare la depressione e l'ansia	pag. 39
la cura dell'epilessia con il neurofeedback	pag. 41
applicazioni del neurofeedback in ambito riabilitativo	pag. 43
neurofeedback e performance cognitive	pag. 45
diagnosi e strumenti per valutare i cambiamenti	pag. 47
bibliografia principale	pag. 48

## **NOUS - CENTRO PER IL DISTURBO DELL'ATTENZIONE ED IPERATTIVITA' E PER I DISTURBI DELL'APPRENDIMENTO**

Il centro Nous, è una struttura della cooperativa sociale il Millepiedi, nato nel 2000 come centro diurno per la riabilitazione cognitiva, attualmente si occupa di problemi clinici e difficoltà scolastiche dell'infanzia e dell'adolescenza quali l'ADHD (disturbo dell'attenzione e dell'iperattività) i Disturbi dell'Apprendimento (dislessia ecc.) e la Cefalea Infantile.

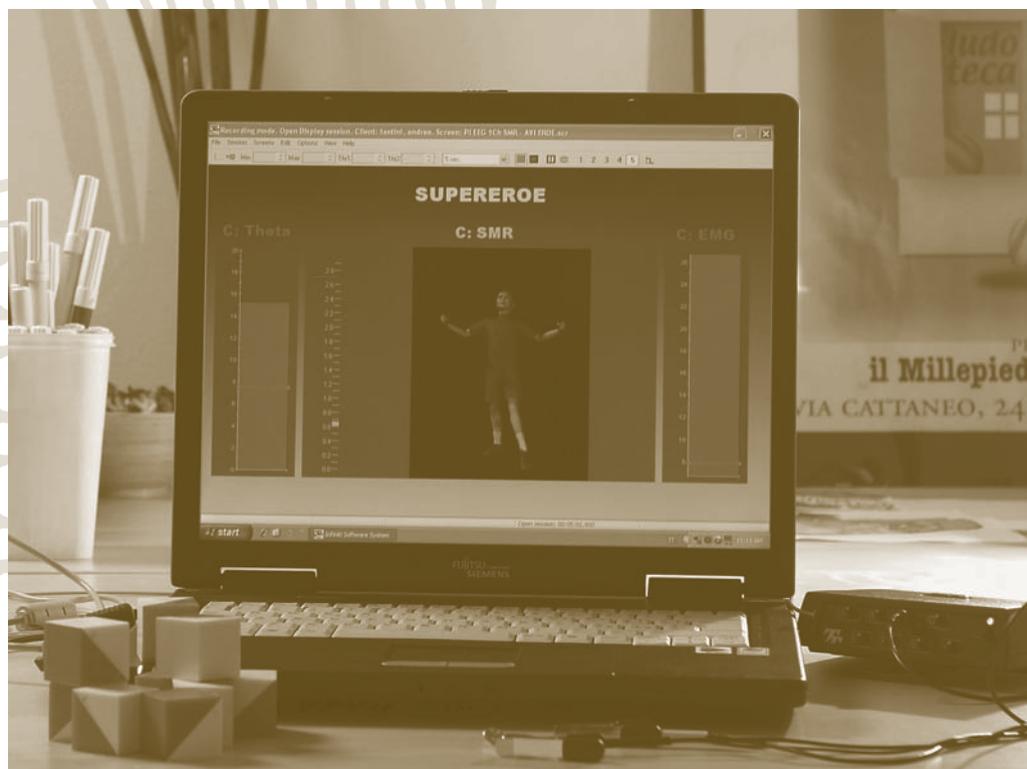
Nello spirito della nostra cooperativa poniamo al centro la persona nel suo contesto relazionale; per questo il nostro sforzo clinico e riabilitativo è rivolto in primo luogo al sostegno e alla valorizzazione delle risorse già presenti.

È nostro intento utilizzare al meglio ciò che le nuove tecnologie mettono a disposizione in campo clinico usufruendo di terapie non farmacologiche ma validate scientificamente. Da qui il nostro interesse per il Neurofeedback di cui ci vantiamo di avere portato a termine la prima sperimentazione della sua efficacia in Italia.

Il nostro gruppo è costituito da professionisti, medici e psicologi, formati specificatamente in queste problematiche, si avvale del lavoro di equipe come base imprescindibile per un lavoro clinico efficace trattando materie che ogni giorno si avvalgono di nuovi complessi contributi.

### **I nostri interventi si caratterizzano per :**

- > un percorso diagnostico specifico per i diversi disturbi e problematiche che si avvale di strumenti innovativi ed indispensabili (qeeg tova ecc) per comprendere approfonditamente il quadro iniziale.
- > un percorso terapeutico personalizzato centrato su obiettivi verificabili
- > una presa in carico della situazione che parte da un'accoglienza autentica della complessità del disagio che ci si presenta e una flessibilità nella risposta che incontri le differenti esigenze delle persone che si rivolgono a noi.



Il Neurofeedback è un procedimento attraverso il quale si apprende a modulare e autoregolare il proprio sistema nervoso centrale. Tale autocontrollo si acquisisce per mezzo dell'informazione che proviene dall'elettroencefalogramma elaborato da un computer. Come spiegato più dettagliatamente in seguito, il computer visualizza con un ritardo di pochi millisecondi l'elettroencefalogramma aiutando così a capire come modificarlo.

Quando la modificazione avviene nella direzione voluta il soggetto viene premiato (ad esempio con un suono). In questo modo, grazie a un esercizio continuativo, è possibile praticare stabilmente questa forma di autocontrollo. Il neurofeedback rappresenta una terapia nuova per l'Italia e si caratterizza per:

- Essere una terapia modulata continuamente sulle caratteristiche della singola persona e del suo quadro psicopatologico e che di conseguenza prevede un adattamento continuo;
- Essere una terapia biologica ma non farmacologica: modifica le connessioni tra le cellule cerebrali senza un intervento di tipo biochimico. Per questo motivo è possibile associarla, qualora necessario a varie forme di psicoterapia;
- Non presenta effetti collaterali: non vengono introdotte sostanze, somministrate correnti elettriche o campi magnetici di alcun genere.

La terapia quindi, si basa sulla percezione attiva del paziente che impara progressivamente a modulare la propria attività cerebrale sotto la guida del terapeuta e del computer.

Il terapeuta addestrato appositamente, condivide passo a passo il percorso terapeutico sostenendone la motivazione, verificando i progressi e modulando la terapia a seconda dei risultati raggiunti.



# cos'è il neuro feedback



# come funziona il cervello umano

La ricerca sul funzionamento del cervello ha mostrato come molte difficoltà e disturbi siano legati ad un malfunzionamento di differenti aree cerebrali non modulate tra di loro.

Fornendo al nostro cervello gli stimoli giusti, sono possibili cambiamenti e nuovi collegamenti tra le aree cerebrali; è infatti l'organo più plastico del nostro organismo.

Esso si modifica continuamente creando nuovi punti di contatto tra le cellule (sinapsi), o eliminandone altri.

Queste modificazioni avvengono ogni qual volta si apprende qualcosa, sia nuove nozioni (come una lezione di storia) sia nuove procedure (come imparare a nuotare).

Le une sono chiamate “conoscenze semantiche”, le altre “conoscenze procedurali”.

La modalità di apprendimento delle conoscenze procedurali può essere parzialmente o totalmente inconsapevole, ad esempio, se viene chiesto a un bambino come abbia imparato a nuotare è possibile che non sia in grado di spiegarlo.

Inoltre anche i circuiti cerebrali coinvolti nelle conoscenze procedurali sono differenti da quelli utilizzati nell'apprendimento delle conoscenze semantiche.

A questo punto il carattere innovativo del Neurofeedback può apparire più chiaro.

Il Neurofeedback è un apprendimento di tipo procedurale (“imparare come” non “imparare cosa”) e viene tarato sulle caratteristiche del soggetto che si sottopone al training attraverso il quadro elettroencefalografico che si riscontra.

In secondo luogo, come già sottolineato, è una terapia biologica, capace cioè di modificare le connessioni tra le cellule cerebrali e quindi la funzionalità del sistema nervoso centrale senza un intervento di tipo biochimico (farmacologico).



Nel 1870 Il fisico inglese Richard Caton fu il primo a scoprire che il cervello genera elettricità con l'utilizzo di uno strumento chiamato galvanometro. Negli anni che seguirono vennero avviati numerosi studi sul cervello umano particolarmente rivolti allo studio delle cellule cerebrali e del loro funzionamento.

Nel 1924 Hans Berger registrò, grazie all'invenzione di un rudimentale elettroencefalografo, i segnali provenienti dal capo di suo figlio, il quindicenne Klaus.

Berger sottopose il ragazzo a settantatre elettroencefalogrammi che furono i primi ad essere pubblicati. Inscuro della precisione delle sue registrazioni aspettò circa cinque anni prima di riportare i risultati dei suoi studi in un articolo intitolato "On the Electroencephalogram in Man" ( Sull'elettroencefalogramma in un uomo). La prima frequenza presente nell'attività cerebrale che egli rilevò si aggirava intorno ai 10 Hertz (un Hertz è il numero di cicli per secondo). Questa frequenza fu chiamata, inizialmente, il Ritmo di Berger. L'EEG (elettroencefalografia) di Berger mostrava chiaramente l'inizio e la fine di una attività mentale. Nonostante tutte le ricerche effettuate sul cervello nessuno è esattamente sicuro di quali funzioni rappresenti l'attività elettrica.

Quello che si sa è che il cervello umano opera entro un raggio di frequenze che va dai 10 ai 40 Hertz. Ogni frequenza denota un diverso stato mentale che possiamo riassumere in questo modo:

- > onde Delta (da 1 a 4 Hz) - compaiono nel sonno più profondo;
- > onde Theta (da 4 a 8 Hz) - si manifestano nello stato detto "Ipnotogico", una sorta di semi-coscienza, ovvero tra il sonno e la veglia;
- > onde Alpha (da 8 a 12 Hz) - presenti in uno stato rilassato ma cosciente;
- > onde Beta (da 13 a 30 Hz) - caratterizzano l'attività cerebrale di una persona adulta nella sua piena attività giornaliera.

Dopo alcuni anni nei quali il lavoro di Berger rimase alquanto ignorato furono avviate nuove ricerche. Possiamo ricordare i due fisiologi inglesi Edgar Adrian e B.H.C Matthews, Walter Rudolf Hess e Wilder Penfield, un neurochirurgo che concentrò i suoi studi sulle lesioni che colpivano il cervello. Molti studi interessavano il posizionamento degli elettrodi sulla testa di animali, come ratti, gatti o scimmie e successivamente

sul capo di esseri umani. In questo modo iniziava a delinearsi la prima mappa del cervello umano.

Negli anni che vanno dal 1950 al 1960 gli studiosi R.G. Heath e W.A. Mickle effettuarono le prime elettroencefalografie su individui affetti da schizofrenia e iniziarono a riscontrare i primi risultati a livello terapeutico. Nel 1958, Richard Bach, studente universitario passò alla storia come il primo uomo in grado di controllare le sue onde cerebrali. Egli si sottopose infatti agli esperimenti dello psicologo, Joe Kamiya, insegnante all'università di Chicago.

Kamiya mise in atto una serie di test per scoprire se l'essere umano sarebbe stato in grado, attraverso un periodo di addestramento mirato, di distinguere e controllare i vari stati mentali e la propria attività cerebrale. I risultati furono così soddisfacenti da stimolare la ricerca verso questa direzione. I suoi "allievi" non erano tuttavia in grado di spiegare la riuscita del loro training, tanto da indurre la conclusione che parte dei procedimenti mentali utilizzati agissero a livello inconscio. Il lavoro di Kamiya rimase sconosciuto fino a che non fu pubblicato un articolo in "Psychologist Today". Era l'anno 1968.

I fattori che accrebbero l'importanza e perfezionarono la tecnica del Biofeedback moderno furono essenzialmente due. Primo, l'evoluzione tecnologica degli strumenti utilizzati, in secondo luogo l'importanza che la ricerca aveva assunto nell'ambito della medicina. Di fondamentale importanza furono poi gli studi condotti da Barry Sterman pubblicati nel giornale "Brain Research" del 1967. Questi studi dimostrarono la chiara connessione tra mente e fisiologia. Nel 1971 Sterman utilizzò il biofeedback sul primo soggetto umano diminuendo la frequenza degli attacchi epilettici.

Sterman scrisse un articolo al riguardo che fu subito accolto dal giornale "EEG and Clinical Neurophysiology". Nel 1973 alcuni fisici e neurologi iniziarono a lavorare con Sterman, tra cui Joe Lubar e Robert Reynolds che utilizzarono il Neurofeedback su soggetti caratterizzati da Disturbi di Attenzione. Quello che solo pochi anni fa è stato accettato dai neuroscienziati è il concetto rivoluzionario che Sterman come molti altri studiosi avevano già da tempo sperimentato e cioè che il cervello è un organo dinamico ed estremamente plastico, capace di profondi cambiamenti.





# cosa succede durante una seduta

Il cervello di ogni persona produce elettricità e le onde cerebrali di frequenze diverse sono associate a diversi stati mentali. Se, per esempio, prendiamo in considerazione persone con problemi di attenzione e iperattività ci accorgiamo che queste hanno una maggiore attività a onde lente rispetto all'attività a onde rapide. Un'improvvisa manifestazione a onde lente, Alfa o Theta, nel mentre di un'azione può indicare che l'individuo si assenta per un momento, distoglie l'attenzione. Il training può ridurre la tendenza a distrarsi e a incantarsi riducendo l'attività a onde lente (Theta) ed inoltre fa in modo che diminuisca lo stato di irrequietezza e iperattività.

La concentrazione aumenta e quindi aumenta anche l'attività a onde rapide.

Quando un clinico ritiene che per il paziente in cura sia vantaggioso fare un training di neurofeedback, dopo aver formulato una diagnosi, effettuerà una elettroencefalografia che verrà elaborata attraverso il computer (elettroencefalografia quantitativa), per poter vedere su quali onde cerebrali è opportuno intervenire e su quali parti (siti) del cuoio capelluto del cranio è necessario posizionare gli elettrodi.

## **Inizio del training**

Si fa accomodare il paziente su una comoda poltrona in maniera che sia ben rilassato.

Di fronte a sé ha lo schermo di un computer.

Vengono posizionati sul suo capo gli elettrodi e il programma del computer viene attivato. Questo restituisce l'informazione dell'elettroencefalogramma sotto forma di una delle tante visualizzazioni possibili.

## **Il Neurofeedback per i bambini**

Nel caso il paziente sia un bambino tale visualizzazione può essere sotto forma di videogioco.

Ad esempio, appare un delfino dentro un acquario e il suo trainer può chiedergli di farlo nuotare.

Chiaramente quando il delfino si muoverà vorrà dire che l'elettroencefalogramma starà cambiando nella direzione voluta.

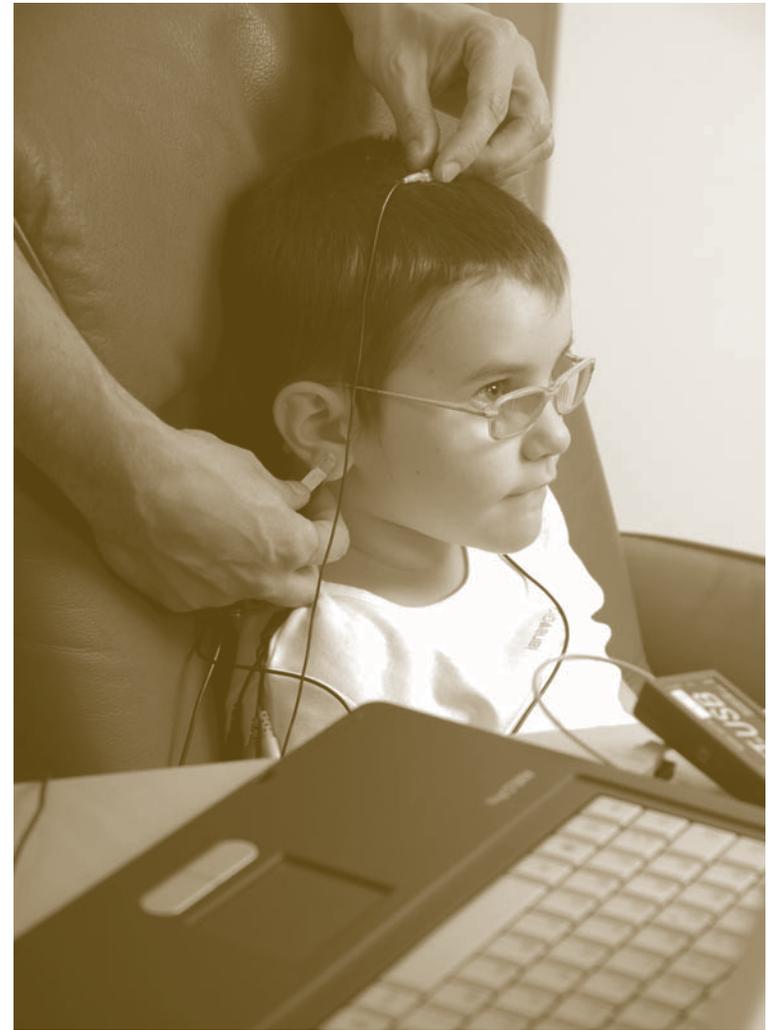
Inizialmente il bambino non sa cosa fare per far muovere il delfino. Dopo diversi tentativi capisce che ciò è possibile e attraverso l'allenamento continuo diventerà sempre più abile.

### **Il Neurofeedback per gli adulti**

Se il paziente è un adulto si possono utilizzare barre che variano nel tempo che rappresentano la potenza delle onde cerebrali che ci interessa far aumentare o far diminuire. In questo caso si chiederà al paziente di sforzarsi nell'accrescere l'altezza di una data barra o nel diminuirne quella di un'altra.

### **Quanto dura il training**

Un training completo prevede circa 30-40 sedute, in genere due o tre a settimana, per cui il tempo complessivo varia dai 3 ai 7 mesi. I primi cambiamenti cominciano ad evidenziarsi attorno alla quindicesima seduta. In genere si tratta di risultati molto rilevanti; nel Disturbo di Attenzione e Iperattività sono uguali a quelli conseguiti con il Ritalin, il farmaco oggi più utilizzato (che essendo una amfetamina può dare effetti collaterali non trascurabili).



Il Neurofeedback si utilizza per:

Disturbi dell'Attenzione e dell' Iperattività, riabilitazione cognitiva, nei Traumi Cranici, negli Ictus e nelle Demenze, Disturbi d'Ansia, Disturbi Depressivi, Disturbo Ossessivo Compulsivo, Autismo, Disturbi dell'Apprendimento, Epilessia e Bruxismo.

Il Neurofeedback ha una grande potenzialità nell'aiutare molte persone con problemi differenti.

La tecnologia disponibile oggi è in grado di fornire opportunità che pochi anni fa potevano essere solo immaginate.

Il numero di professionisti che desiderano fornire il servizio del neurofeedback è aumentato molto rapidamente.

E' necessario lavorare duramente per assicurarsi che coloro che forniscono il servizio del neurofeedback siano persone competenti in ciò che fanno.

Esiste soprattutto la necessità di aumentare la quantità e la qualità di ricerca disponibile.

# le patologie per le quali è utilizzato





# cosa sono i deficit di attenzione e iperattività

Il deficit dell'attenzione è un problema neuropsicologico che interessa il bambino fin dai primi mesi di vita, che si protrae nell'infanzia, nell'adolescenza e nell'età adulta. Può presentarsi in associazione all'iperattività e in questo caso si parla di deficit dell'attenzione con iperattività.

Le caratteristiche distintive sono rappresentate da difficoltà di attenzione, impulsività e iperattività, questi tre elementi possono essere presenti in proporzione variabile.

I bambini interessati da questo problema fanno molta fatica a mantenere l'attenzione e a concentrarsi, hanno la tendenza ad agire senza pensare a quello che stanno facendo, hanno delle difficoltà a modificare il loro comportamento sulla base dei loro errori e non riescono a stare tranquillamente seduti per lunghi periodi di tempo. Per avere rilevanza clinica, la comparsa di alcune di queste manifestazioni deve aver luogo prima dei sette anni ed essere presente da almeno sei mesi.

In altri termini, un bambino non sviluppa un problema di deficit dell'attenzione da un giorno all'altro, la presenza dei sintomi deve, infatti, protrarsi per un periodo relativamente lungo.

Non esistono due bambini con deficit dell'attenzione con le stesse identiche caratteristiche; ad esempio, un bambino può avere difficoltà a concentrarsi ed essere impulsivo senza essere iperattivo. Ciò che è essenziale in fase di valutazione iniziale è l'analisi del comportamento del bambino e la sua storia familiare.

Malgrado nella terminologia clinica venga usato il termine "disturbo", va precisato che buona parte di questi bambini, se aiutata tempestivamente con interventi educativi, riesce ad avere una vita scolastica e sociale adeguata.

I bambini con queste caratteristiche sono alla continua ricerca di attenzione, dimenticano facilmente le richieste, perdono costantemente le loro cose, sono disorganizzati e sempre in movimento. A volte mangiano e dormono poco, possono presentare forme allergiche e sensibilità alla luce e ai suoni.

Hanno difficoltà ad andare d'accordo con fratelli e sorelle e con i

coetanei, si sentono frustrati con facilità e si oppongono ai cambiamenti delle loro abitudini.

Gli interventi più efficaci nel migliorare la serenità familiare sono basati sull'acquisizione e il miglioramento delle abilità sociali da un lato e sulla modificazione del comportamento dall'altro.

Nei bambini con deficit dell'attenzione si evidenziano spesso difficoltà di apprendimento, come deficit di memoria a breve termine, problemi di coordinazione, calligrafia illeggibile, difficoltà di linguaggio, di lettura, ortografia, calcolo, problemi di elaborazione delle informazioni visive e uditive.

La memoria a breve termine riveste un ruolo cruciale nell'apprendimento, la sua compromissione porta a difficoltà di acquisizione di nuove informazioni rendendone problematica la ritenzione e di conseguenza l'apprendimento. Sono comuni in questi bambini difficoltà di elaborazione di informazioni visive ed uditive, causate da un funzionamento inefficace del sistema nervoso centrale. Le informazioni verbali "entrano da un orecchio ed escono dall'altro", mentre quelle visive si traducono in errori di copiatura ed omissioni delle ultime sillabe di una parola e delle ultime parole di una frase durante la lettura.

L'uso di espressioni verbali e scritte molto semplici sono un'ulteriore conseguenza di un deficit nella memoria a breve termine. Più del 60% dei bambini con disturbo da deficit dell'attenzione presenta difficoltà nelle fasi iniziali di produzione del linguaggio, come problemi di articolazione, balbettio, costruzione delle frasi molto semplice (uso improprio della sintassi e della grammatica, dei sostantivi, dei verbi, degli aggettivi, degli avverbi) ed errori nel posizionamento di lettere in una parola o di parole in una frase (per esempio: "psighetti" invece di "spaghetti" o "io palla prendo" invece di "io prendo la palla"). La comprensione del linguaggio avviene in modo corretto, ma la capacità di espressione non è ottimale. Difficoltà nella produzione del discorso sono tipiche di bambini in età prescolare, mentre i disturbi del linguaggio sono evidenti in bambini in età scolare. Sono spesso presenti problemi di coordinazione, come equilibrio, postura, lanciare,

calciare, afferrare, allacciare le scarpe, abbottonarsi, scrivere e disegnare. Queste difficoltà richiedono un costante esercizio quotidiano per essere contrastate.

Il bambino non riesce a mantenere l'attenzione abbastanza a lungo da elaborare e trattenere correttamente le informazioni uditive, per questo sono spesso presenti lacune nell'acquisizione delle abilità di base. Interventi mirati a migliorare il funzionamento del bambino nelle aree considerate sono estremamente importanti per il bambino. I bambini con deficit dell'attenzione sono spesso poco abili socialmente. La scarsa padronanza delle regole esplicite ed implicite della comunicazione impedisce la corretta interpretazione dei messaggi non verbali. Farsi degli amici e mantenere con loro delle relazioni soddisfacenti diventa spesso difficile.

La scarsa tolleranza alle frustrazioni è il motivo che spiega il frequente comportamento capriccioso e la facilità con cui il bambino mette il broncio.

Sono spesso presenti inflessibilità ed incapacità di adattarsi ai cambiamenti, tanto pronunciate da impedire la presa di decisioni e la loro attuazione.

In questi bambini i problemi di autostima sono influenzati sia da fattori primari sia secondari. Inizialmente non sviluppano un appropriato concetto di sé ed hanno difficoltà di relazione con i familiari e con i coetanei. La successiva mancanza di successi scolastici, sportivi e sociali peggiora le difficoltà iniziali del bambino aumentando il rischio di essere facilmente influenzato dagli altri durante l'adolescenza. Il farsi guidare e trascinare dal gruppo dei coetanei aumenta la probabilità di trovarsi in situazioni problematiche. Sentimenti di inadeguatezza, ansia e depressione sono, pertanto, conseguenze possibili. Una percentuale pari al 30% evolve in un Disturbo della condotta o in un Disturbo oppositivo-provocatorio.

Le ricerche compiute in questo ambito dimostrano che la forma di intervento più efficace deve agire su più fronti e comprendere:

- > Consulenza e sostegno ai genitori
- > Terapia del comportamento
- > Neurofeedback (EEG Biofeedback)
- > Consulenza alla scuola su strategie comportamentali
- > Training di abilità sociali
- > Interventi di potenziamento dell'apprendimento
- > Interventi cognitivo-comportamentali per incrementare l'autostima

Non esistono soluzioni magiche per questo problema, ma la sua gestione è possibile. Il solo impiego di farmaci non basta a migliorare tutti gli aspetti associati, il trattamento si basa per il 90% su interventi educativi e per il 10% su interventi farmacologici. E' da evitare il ricorso a sedativi, in quanto peggiorerebbero la situazione sia a livello comportamentale sia cognitivo.

Lo yoga e la musica si sono rivelate di qualche utilità nel favorire la concentrazione.

Il deficit dell'attenzione, se non trattato, può creare problemi rilevanti nell'autostima della persona interessata. I bambini devono essere incoraggiati a sviluppare il loro potenziale, mettendoli in grado di aumentare la loro efficacia.

La costanza, l'impegno e il tempo unitamente a interventi terapeutici validi che agiscono su tutti gli aspetti del problema permettono a questi bambini di spezzare il circolo vizioso di frustrazione ed insuccesso e di aumentare considerevolmente abilità personali e autostima. (Per riferimenti vedi: [www.educazione-emoiva.it](http://www.educazione-emoiva.it))



# i trattamenti per l'adhd



# curare l'adhd utilizzando il neuro feedback

Con il neurofeedback si può esercitare la regolazione di quelle funzioni che sono necessarie per i processi di apprendimento. Come già osservato la procedura è molto semplice: uno o due elettrodi vengono fissati tramite un'apposita pasta sul cuoio capelluto. Attraverso un amplificatore, gli impulsi provenienti dal cervello (onde elettromagnetiche) vengono monitorati e trasferiti ad un computer. Cambiamenti della frequenza delle onde elettromagnetiche si riferiscono ad una diversa attività cerebrale.

Il computer trasforma il modello delle onde cerebrali in un gioco che appare sullo schermo (ad esempio un omino che mangia dei puntini, razzi che sfrecciano nello spazio,...).

Il grado di attenzione del bambino modifica quello che appare sullo schermo.

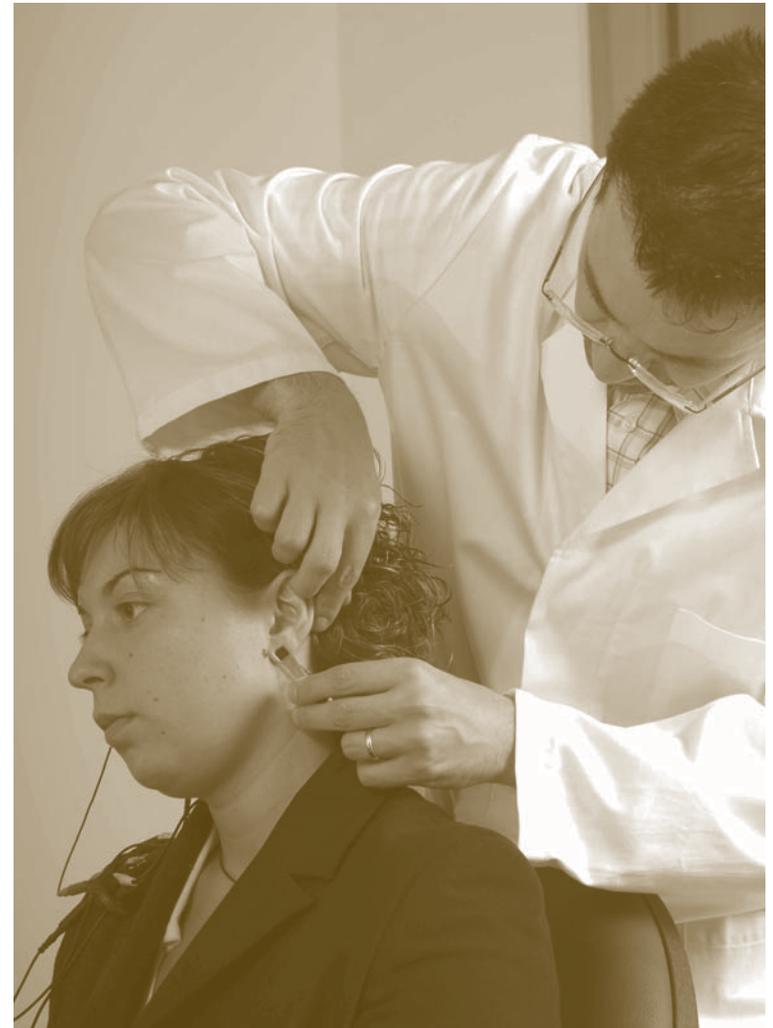
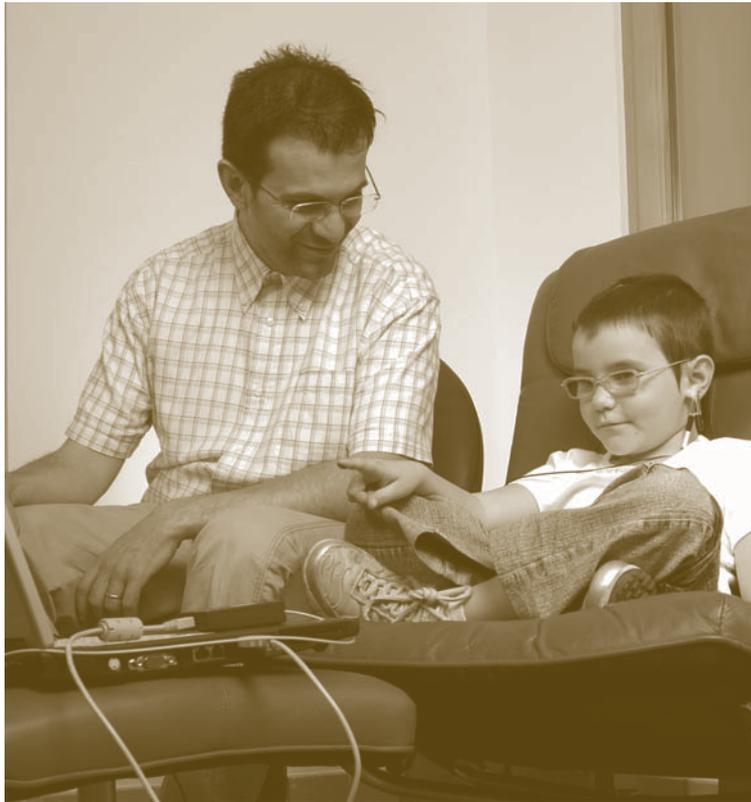
Attraverso la concentrazione il bambino è in grado di far funzionare e controllare il gioco.

Quando il livello di concentrazione di un bambino o un ragazzo diminuisce (distrazione) come succede spesso in classe, cambiano i colori e le forme che appaiono sullo schermo, così che il bambino capisce subito di non essere più concentrato: tanto più il bambino è concentrato tanti più punti ottiene nel gioco con il computer. Le esperienze fatte finora con questo sistema sono molto buone: i bambini, imparano molto in fretta come ottenere buoni risultati. Il giusto equilibrio tra attenzione e rilassamento - necessario per un apprendimento ottimale - viene ottenuto gradatamente attraverso continue successive informazioni sulle proprie prestazioni. Il grado di difficoltà dei giochi viene adattato alle iniziali capacità di concentrazione del bambino.

Il Neurofeedback permette ai bambini con difficoltà di concentrazione e disturbi dell'apprendimento di capire cosa significhi lavorare in maniera concentrata e rilassata e come raggiungere questo stato. Il bambino impara autonomamente a costruire e a mantenere questa capacità. Come fanno i bambini a controllare le loro onde cerebrali? Come si sentono?

Molti bambini non sono in grado di spiegare esattamente come ci riescano, ma si rendono conto delle loro migliorate capacità. Molti di

coloro che si allenano con il neurofeedback lo fanno a livello inconscio. Essi imparano a raggiungere uno stato di vigile attenzione rivolta verso l'esterno, lasciando andare i loro pensieri e preoccupazioni (es. di non essere bravo). Grazie all'aspetto ludico anche bambini in età prescolastica possono approfittare di questo training.





# studi effettuati sul neuro feedback in adhd

L'efficacia dei farmaci stimolanti rispetto al trattamento dell'ADHD è stata ben dimostrata (Barkeley, 1990) e gli studi di controllo attivo che confrontano il neurofeedback con tale trattamento farmacologico hanno dimostrato come questo sia ugualmente efficace nel ridurre la sintomatologia dell'ADHD nei bambini (Fuchs, Birmaumer, Lutzenberg, Gruzelier e Kaiser 2003; Rossiter e LaVaque, 1995).

Affinchè uno studio sia ben convalidato ed affidabile è necessario che siano prese in considerazione altre implicazioni metodologiche come ad esempio, la randomizzazione o meglio la distribuzione casuale dei soggetti a entrambe le condizioni (sperimentale e di controllo), non si dovrebbe nemmeno trascurare il grado d'interazione terapeuta-paziente che potrebbe significativamente influenzare coloro che nel gruppo sperimentale (gruppo neurofeedback) hanno ricevuto un livello molto più alto di contatto col proprio terapeuta.

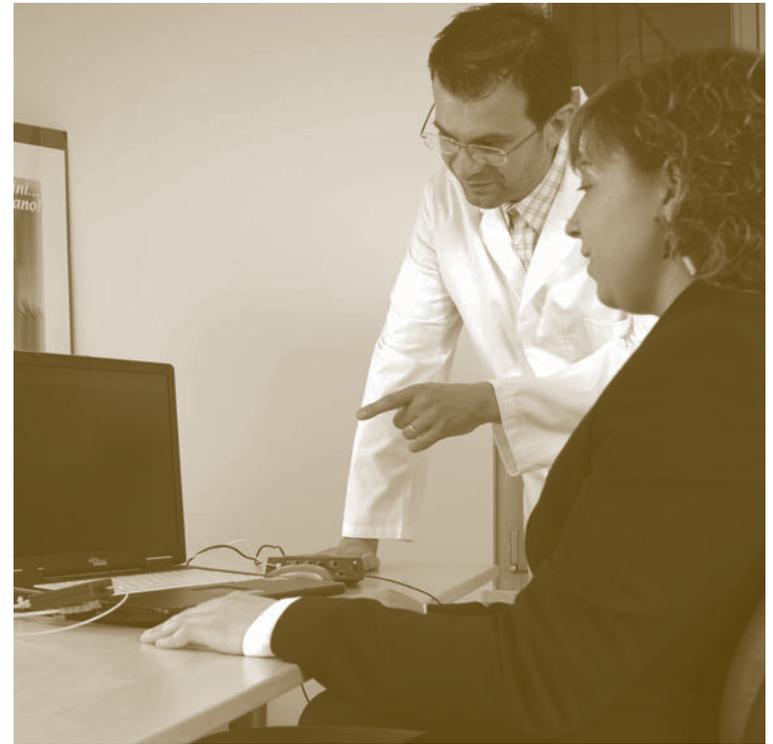
Tra i più importanti studi effettuati da coloro che hanno utilizzato il gruppo di controllo vi è quello di Rossiter e LaVaque del 1995. Linden, Habib e Radojevic effettuarono uno studio controllato con 18 bambini diagnosticati come ADHD alcuni di questi anche LD (learning disabilities). Linden e colleghi conclusero che i miglioramenti nel funzionamento intellettivo e nell'attenzione potrebbero essere spiegati come il risultato di un aumento attenzionale dovuto all'effetto del training di neurofeedback (Linden, Habib, Radojevic, 1996).

Nel 2001 Carmody, Radvansky, Wadhwani, Sabo e Vergara condussero uno studio controllato di EEG biofeedback in una scuola elementare. Un gruppo sperimentale di otto bambini di età compresa tra gli otto e i dieci anni completarono 35-47 sessioni di neurofeedback per un periodo di circa 6 mesi.

Degli otto bambini all'interno del gruppo sperimentale quattro erano diagnosticati come ADHD e quattro no. Il gruppo di controllo era formato da otto bambini in lista di attesa ed erano eguagliati al gruppo sperimentale per età, classe, insegnanti e diagnosi. A nessuno dei 16 partecipanti venivano somministrate cure farmacologiche per il loro ADHD. I risultati furono i seguenti: i bambini ADHD facenti parte del gruppo sperimentale mostrarono un miglioramento delle loro abilità attentive in cui esibivano una riduzione degli errori di commissione e



di anticipazione, indicativi di una corrispondente riduzione dell'impulsività. Il neurofeedback non è una "cura" per l'ADHD. Tuttavia, c'è un forte aumento di evidenze atte a supportare le conclusioni di Lubar (1995) secondo il quale l'EEG biofeedback, conduce ad una radicale modificazione dei comportamenti disadattivi del paziente affetto da ADHD, ed incrementa le sue performance accademiche.



Riportiamo di seguito l'esperienza di un genitore e due insegnanti che hanno rilevato i cambiamenti dei loro bambini durante il training di Neurofeedback, scelte casualmente tra quelle che ci sono giunte. I nomi sono stati cambiati per rispettare la Privacy.

"...il training è stato veramente efficace, nonostante inizialmente il bambino sembrava più agitato dopo circa 15/20 sedute il suo comportamento in classe è notevolmente cambiato. Marco ora riesce a stare seduto tranquillamente sulla sedia senza agitare mani e piedi e gesticolare come faceva prima quando assumeva diecimila posizioni diverse col corpo, era irruente, disorganizzato, faceva cadere ogni cosa dal banco, distraeva i compagni ed era provocatorio con gli insegnanti quando lo riprendevano.

La cosa che più mi ha sorpreso è stato il miglioramento di Marco nelle prestazioni scolastiche. Ho proprio qui sotto mano due elaborazioni di un testo di Marco. Il primo risale a novembre (quando ancora doveva cominciare il training) il secondo è di febbraio (quando il training era già terminato). Nel primo Marco ha eseguito il testo con me (insegnante di sostegno), non riusciva a mantenere l'attenzione per più di qualche secondo, elaborava un'idea e nel momento in cui la doveva scrivere si era distratto ed era già andata perduta, era continuamente distratto da ogni stimolo irrilevante ed ogni volta bisognava ricominciare da capo e ciò richiedeva uno sforzo notevole. Scriveva una parola e poi dovevo continuare io, ci alternavamo in questa maniera per arrivare a scrivere qualche riga di un testo che alla fine risultava essere disorganizzato, naturalmente pieno di errori, con una grafia inintelligibile. Il lavoro si interrompeva a metà e Marco aveva poi bisogno stremato di correre in cortile o di andare a giocare in un'altra stanza al computer. Nell'elaborazione del secondo testo Marco ha lavorato completamente da solo, e non sotto la mia stretta supervisione. Ha portato a termine il lavoro contento e gratificato del suo elaborato. E' stato tranquillamente seduto sulla sedia, concentrato nel portare a termine quello che era il suo compito, non si è distratto e perciò non ha avuto bisogno di qualcuno che lo riportasse continuamente su ciò che stava facendo. L'attenzione si è mantenuta a lungo ed è stata costante.



# testimonianze

Il bambino è ora più tranquillo, sollevato ha assolutamente consapevolezza del cambiamento che è avvenuto in lui e anche gli atteggiamenti provocatori ed oppositivi si sono ridotti quasi a zero....."

(Insegnante di sostegno di Marco di 5° elementare a termine del training di Neurofeedback)

".....al ritorno dalle vacanze estive è stato sorprendente vedere una nostra alunna totalmente diversa da quando l'avevamo lasciata. Anna era una bambina estremamente demotivata, irrequieta e disorganizzata, di continuo disturbo in classe e con notevoli difficoltà scolastiche (la bambina presentava anche un disturbo di apprendimento, con conseguenti notevoli difficoltà nell'apprendimento e nell'automatizzazione dei processi di letto-scrittura). Anna in classe non riusciva assolutamente a stare seduta al suo banco, non prestava attenzione a ciò che si faceva, ma soprattutto cercava continuamente di disturbare i suoi compagni. Con noi insegnanti era provocatoria, talvolta aggressiva e ci si scontrava continuamente. Era priva di entusiasmo ed era difficile trovare qualcosa che la interessasse anche con modalità diverse e che la motivasse. Sotto il suo banco regnava la disorganizzazione più totale, non trovava mai il quaderno che le serviva, non scriveva sul diario i compiti da fare a casa, lasciava ogni cosa incompiuta. Anna aveva notevoli difficoltà con la letto-scrittura ed era evidente la sua frustrazione che si trasformava nell'atteggiamento di lasciar perdere e di non provare nemmeno quando doveva fare qualcosa.

Ora osservo una bambina che sta seduta al suo banco tranquilla, serena, propositiva che lavora da sola, non disturba i compagni, organizzata e con tempi di lavoro aumentati. Ciò che mi sorprende è l'atteggiamento di Anna a scuola, arriva la mattina serena, orgogliosa di mostrarmi i compiti che ha svolto a casa, ha voglia di fare ed è gratificata dai complimenti che noi insegnanti le facciamo. Anche le prestazioni scolastiche sono migliorate, certo qualche difficoltà permane, ma la lettura è ora molto più scorrevole, veloce e gli errori sono diminuiti. E' aumentata la precisione e la cura nello svolgere ogni compito le venga affidato. Prima era impulsiva, azzardava le risposte, ora sta attenta a non sbagliare si concentra ed ottiene risultati di cui lei stessa si compiace molto....."

(Insegnante di Italiano di Anna 3° elementare)

".....gia dopo una quindicina di sedute ho notato il cambiamento di mia figlia, tutti i pomeriggi svolge i compiti con me e sono io che la mattina l'accompagno a scuola. Inventava diecimila scusa per non andare a scuola, cercava di far tardi in qualsiasi maniera. Era scontenta, non andava volentieri e si lamentava delle sue maestre e degli scontri che aveva con loro. Non aveva cura nel preparare lo zaino con i suoi libri e con i quaderni e quando tornava a casa da scuola se non ero io a chiederle di mostrarmi cosa avevano fatto o cosa avesse imparato lei non se ne interessava minimamente. Quando facevamo i compiti insieme era necessario fare una cosa alla volta, alternarsi con delle pause perché non riusciva a mantenere l'attenzione a lungo. Si distraeva con ogni cosa, il gatto che miagolava, il fratello che vedeva dalla finestra, s'interrompeva raccontandomi qualsiasi cosa le passasse per la testa o per mostrarmi qualcosa. Immaginatevi quanto fosse difficile ed estenuante portare a termine i compiti (spesso infatti rimanevano incompiuti).

Ora la mattina va a scuola volentieri è un piacere vederla contenta, non più agitata e irrequieta ma sollevata, serena. Quando torna a casa mi mostra contenta le cose che hanno fatto a scuola, i bei voti delle insegnanti e mi racconta la sua giornata. E' migliorata in tutte le sue prestazioni scolastiche, nella lettura, nella scrittura e nella matematica. Martina ne è consapevole e ciò ha contribuito a dare un grosso incentivo alla sua motivazione. Adesso sa che se si impegna riesce e così la sua frustrazione è diminuita, come è diminuita la sua avversione verso la scuola. Intorno a lei adesso si è creato un ambiente stimolante e gratificante. Il pomeriggio fa sempre i compiti con me, ma io la osservo solamente e l'aiuto se ha qualche difficoltà ma non ho più bisogno di riprenderla per fare i compiti. Anche nel gioco con gli amici e i fratelli è più tranquilla, meno impulsiva e burrascosa. Ora s'impegna anche in attività più tranquille come disegnare e colorare in cui è diventata molto precisa...."

(Mamma di Martina che ha effettuato il training di Neurofeedback durante l'estate)

In pazienti soggetti a depressione si è riscontrata una attività cerebrale minore nel lobo frontale sinistro rispetto al lobo frontale destro.

Con la pratica del Neurofeedback, che allena la flessibilità mentale, si è osservato un aumento dell'attività a onde lente.

Da qui nasce l'ipotesi che attivando l'area frontale sinistra del cervello è possibile ottenere una diminuzione dei sintomi depressivi (Studi di Jay Gunkelman e Rosenfeld 1996).

In soggetti che presentano stati d'ansia, il trattamento è richiesto se la quantità di ansia è sproporzionata al problema o dura troppo a lungo. Molti metodi per aiutare le persone a ridurre e controllare la loro ansia si sono dimostrati essere efficaci. Le tecniche del comportamento includono l'addestramento al rilassamento, la ristrutturazione conoscitiva ed il biofeedback.

Ogni forma di biofeedback che aiuta le persone a diventare coscienti delle loro risposte fisiologiche mentre diventano ansiosi e che le aiuta ad imparare a rilassarsi è apparentemente altrettanto efficace quanto qualunque altra tecnica di comportamento.

Gli effetti positivi si manifestano al termine di una sessione d'esercizio in soggetti a lungo sedentari, ma ovviamente la pratica continuativa (almeno alcuni mesi, con una frequenza ed intensità adeguate) permette di raggiungere il massimo effetto terapeutico.



# il neuro feedback per curare la depressione e l'ansia

Molto interessante è l'applicazione del neurofeedback nella cura dell'epilessia, poiché gli studi effettuati con gruppo di controllo ne dimostrano l'efficacia nella diminuzione delle crisi: si ha infatti una riduzione media delle crisi epilettiche (tra prima e dopo il trattamento) del 50%.

E' emerso che i risultati dipendono considerevolmente dalla capacità del soggetto di imparare ad aumentare il ritmo SMR (sensomotorio). Questo ritmo cerebrale, presente esclusivamente sulla stria sensomotoria, è associato ad una inibizione dei movimenti (si cerca, infatti, di farlo aumentare anche nei soggetti iperattivi) e la sua evocazione inibisce il propagarsi della crisi epilettica stessa. Il successo della terapia dipende, quindi, principalmente da questa nuova abilità che il paziente dovrebbe acquisire: se impara ad aumentare il ritmo sensomotorio le crisi diminuiscono, altrimenti la terapia non ha successo. Il neurofeedback viene utilizzato sia per trattare le epilessie resistenti ai farmaci, sia per quelle forme che rispondono solo parzialmente alla terapia farmacologica.



# la cura dell'epilessia con il neurofeedback



Interessanti applicazioni del neurofeedback, sono quelle per l'ictus, il trauma cranico e, in generale, la riabilitazione dopo una lesione della corteccia. E' stato rilevato che quando c'è una perdita di sostanza grigia (come nel caso dell'ictus, il quale produce una necrosi nella sede colpita) la zona attorno alla lesione presenta una funzionalità ridotta, che si caratterizza per abbondanza di onde elettroencefalografiche lente (delta e theta); poiché la perdita di sostanza grigia è definitiva, risulta impossibile riabilitare la sede colpita dalla lesione; sarà, invece, la zona circostante ad essa ad essere stimolata con il training di neurofeedback.

I centri che usano questa tecnica, associata ad altre terapie, riportano dei buoni risultati.



# applicazioni del neurofeedback in ambito riabilitativo



# neurofeedback e performance cognitive

In letteratura sono numerosi gli studi che hanno utilizzato con successo il Neurofeedback per aumentare e migliorare le performance in tre aree principali: cognitiva, sportiva, e artistica. E' esperienza di tutti i terapeuti che utilizzano il neurofeedback di misurare un aumento del quoziente cognitivo alla fine del training. Ciò sembra dovuto all'incremento delle capacità di rimanere concentrati sul compito e di ampliare la memoria di lavoro. I punteggi aumentano, a secondo degli studi da 3 a 15 punti; ciò dipende anche dal livello di partenza. Tradizionalmente, le performance sono paragonate ad un continuum, che va da prestazioni disfunzionali posizionate ad un estremo, a prestazioni ottimali, posizionate all'estremo opposto (Kirk, 2001); quindi i cambiamenti delle performance possono riguardare sia coloro che si collocano sul o vicino l'estremo disfunzionale, per i quali il miglioramento sarà un tentativo di avvicinamento alla media, sia coloro che, avendo già prestazioni nella norma, migliorano le proprie performance, avvicinandosi all'estremo ottimale. Le ricerche mirate all'aumento delle performance hanno lo scopo di far raggiungere al soggetto il controllo dell'arousal, dell'attenzione, della motivazione, ottimizzando la capacità di cambiare stato a proprio piacimento. La logica sottostante l'uso del neurofeedback per l'aumento delle performance è basata sulle associazioni: identificando le associazioni tra particolari pattern di attività corticale e specifici stati o aspetti del comportamento ritenuti "ottimali", è possibile, per un soggetto, aumentare le proprie performance, allenandosi a raggiungere quel pattern di attività corticale ottenuto durante lo stato ottimale. Il training ha lo scopo di indurre dei cambiamenti nel tracciato elettroencefalografico, a loro volta associati a modificazioni del comportamento e delle performance. Coloro che utilizzano il neurofeedback per l'aumento delle proprie performance, sono per lo più persone che usano intensamente la propria mente, persone che devono spesso affrontare delle sfide, o, ancora, persone sottoposte a un livello di stress notevole. A questi gruppi appartengono: artisti, dirigenti d'affari, impresari, piloti, astronauti, poliziotti, specialisti, atleti, vigili del fuoco, ma anche normali studenti universitari (Rasey, Lubar, McIntyre, Zoffuto e Abbott, 1996), impiegati e musicisti. Un gruppo di ricercatori dell'Imperial College London, guidati dal neurologo John Gruzelier, e in collaborazione con il Charing Cross Hospital di Londra, grazie a una serie di esperimenti che hanno coinvolto 97 studenti del Royal College of Music di Londra hanno rilevato un miglioramento medio della performance musicale del 17 per cento, equivalente all'avanzamento di un livello di studi (secondo i criteri dell'educazione musicale nel Regno Unito). Vernon et al. (2003) hanno, inoltre, utilizzato il neurofeedback per l'aumento della memoria e dell'attenzione in individui normali.

# diagnosi e strumenti per valutare i cambiamenti

L'efficacia del training di neurofeedback può essere documentata in seguito a tre tipi di cambiamento: elettroencefalografico, cognitivo e comportamentale.

La maggior parte degli studi finora effettuati utilizza determinate tecniche di valutazione pre e post test per stimare in modo obiettivo i risultati di una neuroterapia.

Gli strumenti utilizzati sono tra i più svariati e vanno da scale di valutazione comportamentale per genitori e insegnanti a test neuropsicologici computerizzati e tecniche elettroencefalografiche. Le scale comportamentali sono dei questionari che domandano agli insegnanti, ai genitori o a coloro che si occupano del paziente, di descrivere i sintomi del bambino, la sua storia farmacologica, le performance accademiche, la condotta scolastica e il comportamento sociale prima, durante e alla fine del trattamento di EEG biofeedback. I cambiamenti EEG possono essere osservati tramite l'elettroencefalografia quantitativa (qEEG).

Un qEEG è l'analisi statistica dell'attività neuronale registrata dalla superficie del cuoio capelluto.



bibliografia  
principale

La bibliografia sotto riportata è solo una minima parte di ciò che attualmente è pubblicato sul neurofeedback, per approfondimenti rimandiamo al sito <http://www.isnr.org/uploads/Comprehensive%20Neurofeedback%20Bibliography.pdf>

#### Epilepsy

Ayers, M. E. (1988). Long-term clinical treatment follow-up of EEG neurofeedback for epilepsy. *Epilepsy Support Program Newsletter*, 3(2), 8-9.

Ayers, M. E. (1995). Long-term follow-up of EEG neurofeedback with absence seizures. *Biofeedback & Self-Regulation*, 20(3), 309-310.

Birbaumer, N., Elbert, T., Rockstroh, B., Daum, I., Wolf, P., & Canavan, A. (1991). Clinical psychological treatment of epileptic seizures: A controlled study. In A. Ehlers et al. (Eds.), *Perspectives and Promises of Clinical Psychology*. New York: Plenum Press.

Monderer, R. S., Harrison, D. M., & Haut, S. R. (2002). Review: Neurofeedback and epilepsy. *Epilepsy & Behavior*, 3, 214-218.

Sterman, M. B. (1973a). Neurophysiological and clinical studies of sensorimotor EEG biofeedback training: Some effects on epilepsy. *Seminars in Psychiatry*, 5(4), 507-525.

Sterman, M. B. (2000). Basic concepts and clinical findings in the treatment of seizure disorders with EEG operant conditioning. *Clinical Electroencephalography*, 31(1), 45-55.

Sterman, M. B., & Egner, T. (2006). Foundation and practice of neurofeedback for the treatment of epilepsy. *Applied Psychophysiology & Biofeedback*, 31(1), 21-36.

#### ADD/ADHD, Learning & Developmental Disabilities, & Academic-Cognitive Enhancement

Beauregard, M., & Levesque, J. (2006). Functional magnetic resonance imaging investigation of the effects of neurofeedback training on the neural bases of selective attention and response inhibition in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Applied Psychophysiology & Biofeedback*, 31(1), 3-20.

Becerra J, Fernandez T, Harmony T, Caballero MI, Garcia F, Fernandez-Bouzas A, Santiago-Rodriguez E, Prado-Alcalá RA. (2006) "Follow-up study of Learning Disabled children treated with Neurofeedback or placebo." *Clinical EEG & Neuroscience*, 37 (3), 198-203.

Carmody, D. P., Radvanski, D. C., Wadhvani, S., Sabo, J. J., & Vergara, L. (2001). EEG biofeedback training and attention-deficit/hyperactivity disorder in an elementary school setting. *Journal of Neurotherapy*, 4(3), 5-27.

Egner, T., & Gruzelier, J. H. (2004). EEG biofeedback of low beta band components: Frequency-specific effects on variables of attention and event-related brain potentials. *Clinical Neurophysiology*, 115(1), 131-139.

Fernandez, T., Herrera, W., Harmony, T., Diaz-Comas, L., Santiago, E., Sanchez, L., Bosch, J., Fernandez-Bouzas, A., Otero, G., Ricardo-Garcell, J., Barraza, C., Aubert, E., Galan, L., & Valdes, P. (2003). EEG and behavioral changes following neurofeedback treatment in learning disabled children. *Clinical Electroencephalography*, 34(3), 145-150.

Fuchs, T., Birbaumer, N., Lutzenberger, W., Gruzelier, J. H., & Kaiser, J. (2003). Neurofeedback treatment for attention deficit/hyperactivity disorder in children: A comparison with methylphenidate. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 28, 1-12.

Kropotov, J. D., Grin-Yatsenko, V. A., Ponomarev, V. A., Chutko, L. S., Yakovenko, E. A., Nildshena, I. S. (2005). ERPs correlates of EEG relative beta training in ADHD children. *International Journal of Psychophysiology*, 55(1), 23-34.

Levesque, J., Beauregard, M., & Mensour, B. (2006). Effect of neurofeedback training on the neural substrates of selective attention in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: a functional magnetic resonance imaging study. *Neuroscience Letters*, 394(3), 216-221.

Linden, M., Habib, T., & Radojevic, V. (1996). A controlled study of the effects of EEG biofeedback on cognition and behavior of children with attention deficit disorder and learning disabilities. *Biofeedback & Self-Regulation*, 21(1), 35-49.

Lubar, J. F. (1995). Neurofeedback for the management of attention-deficit/hyperactivity disorders. Chapter in M. S. Schwartz (Ed.), *Biofeedback: A Practitioner's Guide*. New York, Guilford, 493-522.

Lubar, J. F. (2003). Neurofeedback for the management of attention-deficit / hyperactivity disorders. Chapter in M. S. Schwartz & F. Andrasik (Eds.), *Biofeedback: A Practitioner's Guide (Third Edition)*. New York, Guilford, 409-437.

Lubar, J. O., & Lubar, J. F. (1984). Electroencephalographic biofeedback of SMR and beta for treatment of attention deficit disorders in a clinical setting. *Biofeedback & Self-Regulation*, 9, 1-23.

Lubar, J. F., Swartwood, M. O., Swartwood, J. N., & O'Donnell, P. H. (1995). Evaluation of the effectiveness of EEG neurofeedback training for ADHD in a clinical setting as measured by changes in T.O.V.A., scores, behavioral ratings, and WISC-R performance. *Biofeedback & Self-Regulation*, 20(1), 83-99.

Monastra, V. J., (2005). Electroencephalographic biofeedback (neurotherapy) as a treatment for attention deficit hyperactivity disorder: Rationale and empirical foundation. *Child & Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 14(1), 55-82.

Monastra, V. J., Lynn, S., Linden, M., Lubar, J. F., Gruzelier, J., & LaVaque, T. J. (2005). Electroencephalographic biofeedback in the treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Applied Psychophysiology & Biofeedback*, 30(2), 95-114.

Rasey, H. W., Lubar, J. E., McIntyre, A., Zoffuto, A. C., & Abbott, P. L. (1996). EEG biofeedback for the enhancement of attentional processing in normal college students. *Journal of Neurotherapy*, 1(3), 15-21.

Rossiter, T. R., & La Vaque, T. J. (1995). A comparison of EEG biofeedback and psychostimulants in treating attention deficit/hyperactivity disorders. *Journal of Neurotherapy*, 1, 48-59.

Thompson, L., & Thompson, M. (1998). Neurofeedback combined with training in metacognitive strategies: Effectiveness in students with ADD. *Applied Psychophysiology & Biofeedback*, 23(4), 243-263.

Vernon, D., Egner, T., Cooper, N., Compton, T., Neilands, C., Sheri, A., & Gruzelier, J. (2003). The effect of training distinct neurofeedback protocols on aspects of cognitive performance. *International Journal of Psychophysiology*, 47, 75-85.

Xiong, Z., Shi, S., & Xu, H. (2005). A controlled study of the effectiveness of EEG biofeedback training on children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Huazhong University of Science & Technology*, 25(3), 368-370.

Anxiety Disorders, Post Traumatic Stress Disorder, & Sleep Disorders

Berner, I., Schabus, M., Wienerroither, T., & Klimesch, W. (2006). The significance of sigma neurofeedback training on sleep spindles and aspects of declarative memory. *Applied Psychophysiology & Biofeedback*, 31(2), 97-114.

Brody, S., Rau, H., Kohler, F., Schupp, H., Lutzenberger, W., & Birbaumer, N. (1994). Slow cortical potential biofeedback and the startle reflex. *Biofeedback & Self-Regulation*, 19(1), 1-12.

Moore, N. C. (2000). A review of EEG biofeedback treatment of anxiety disorders. *Clinical Electroencephalography*, 31(1), 1-6.

Moore, J. P., Trudeau, D. L., Thurais, P. D., Rubin, Y., Stockley, H., & Dimond, T. (2000). Comparison of alpha-theta, alpha and EMG neurofeedback in the production of alpha-theta crossover and the occurrence of visualizations. *Journal of Neurotherapy*, 4(1), 29-42.

Sattlberger, E., & Thomas, J. E. (2000). Treatment of anxiety disorder with slow-wave suppression EEG feedback: A case study. *Biofeedback*, 28(4), 17-19.

### Depression

- Baehr, E., & Baehr, R. (1997). The use of brainwave biofeedback as an adjunctive therapeutic treatment for depression: Three case studies. *Biofeedback*, 25(1), 10-11.
- Baehr, E., Rosenfeld, J. P., & Baehr, R. (2001). Clinical use of an alpha asymmetry neurofeedback protocol in the treatment of mood disorders: Follow-up study one to five years post therapy. *Journal of Neurotherapy*, 4(4), 11-18.
- Hammond, D. C. (2005). Neurofeedback with anxiety and affective disorders. *Child & Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 14(1), 105-123.
- Hammond, D. C. (2001). Neurofeedback treatment of depression with the Roshi. *Journal of Neurotherapy*, 4(2), 45-56.
- Kotchoubey, B., Schleichert, H., Lutzenberger, W., Anokhin, A. P., & Birbaumer, N. (1996). Self-regulation of interhemispheric asymmetry in humans. *Neuroscience*
- Rosenfeld, J. P. (2000). An EEG biofeedback protocol for affective disorders. *Clinical Electroencephalography*, 31(1), 7-12.
- Pain & Headache
- Ham, L. P., & Packard, R. C. (1996). A retrospective, follow-up study of biofeedback-assisted relaxation therapy in patients with posttraumatic headache. *Biofeedback & Self-Regulation*, 21(2), 93-104.
- Siniatchkin, M., Hierundar, A., Kropp, P., Kuhnert, R., Gerber, W-D., & Stephani, U. (2000). Self-regulation of slow cortical potentials in children with migraine: An exploratory study. *Applied Psychophysiology & Biofeedback*, 25(1), 13-32.
- Obsessive Compulsive Disorder
- Hammond, D. C. (2004). Treatment of the obsessional subtype of obsessive compulsive disorder with neurofeedback. *Biofeedback*, 32, 9-12.

### Parkinson's Dystonia

- Thompson, M., & Thompson, L. (2002). Biofeedback for movement disorders (dystonia with Parkinson's disease): Theory and preliminary results. *Journal of Neurotherapy*, 6(4), 51-70.
- Tourette's Syndrome
- Tansey, M. A. (1986). A simple and a complex tic (Gilles de la Tourette's syndrome): Their response to EEG sensorimotor rhythm biofeedback training. *International Journal of Psychophysiology*, 4(2), 91-97.

### Autism

- Jarusiewicz, B. (2002). Efficacy of neurofeedback for children in the autistic spectrum: A pilot study. *Journal of Neurotherapy*, 6(4), 39-49.

### Creativity & Optimal Functioning, Cognitive Decline with Aging

- Angelakis, E., Stathopoulou, S., Frymiare, J. L., Green, D. L., Lubar, J. F., & Kounios, J. (2007). EEG neurofeedback: A brief overview and an example of peak alpha frequency training for cognitive enhancement in the elderly. *Clinical Neuropsychology*, 21(1), 110-129.
- Egner, T., & Gruzelier, J. H. (2003). Ecological validity of neurofeedback: Modulation of slow wave EEG enhances musical performance. *NeuroReport*, 14(9), 1221-1224.
- Raymond, J., Sajid, I., Parkinson, L. A., & Gruzelier, J. H. (2005). Biofeedback and dance performance: A preliminary investigation. *Applied Psychophysiology & Biofeedback*, 30(1), 65-74.
- Vernon, D. J. (2005). Can neurofeedback training enhance performance? An evaluation of the evidence with implications for future research. *Applied Psychophysiology & Biofeedback*, 30(4), 347-364.
- Theoretical-Conceptual, Standards, & Review Articles
- Hammond, D. C. (2006). What is neurofeedback? *Journal of Neurotherapy*, 10(4), 25-36.
- Lubar, J. F. (2003). Neurofeedback for the management of attention-deficit/hyperactivity disorders. Chapter in M. S. Schwartz & F. Andrasik (Eds.), *Biofeedback: A Practitioner's Guide* (Third Edition). New York, Guilford, 409-37.

