

NEUROFEEDBACK DINAMICO NON LINEARE NeurOptimal® UN NUOVO APPROCCIO AL TRATTAMENTO DEGLI ACUFENI TRAMITE NEUROMODULAZIONE CEREBRALE AUTORI

Dott. Aldo Messina, Otorinolaringoiatra e Audiologo, Docente di Audiologia e Otoneurologia

Dott. Giorgio Raponi, Otorinolaringoiatra e Otoneurologo Libero Professionista, ASST Milano Nord

Dott. ssa Michela Maria Di Nardo, Neurotrainer NeurOptimal®, Responsabile di Raccolta ed Elaborazione Dati





Acufene e NeurOptimal®: Premessa

Da circa quattro anni è in corso una ricerca multicentrica Palermo-Milano che ha come obiettivo la valutazione dell'efficacia di un nuovo strumento utile ai pazienti che soffrono di acufene, il Neurofeedback Dinamico Non Lineare NeurOptimal®. Questo si concretizza in una **neuromodulazione spontanea dell'attività elettrica cerebrale**, che ipotizziamo sia in grado di **migliorare la percezione dell'acufene ed i sintomi psicofisici ad esso correlati**. E' una sorta di training che consente al cervello di autoregolare la sua attività ottimizzandola. L'ipotesi è che una serie di sedute di NeurOptima® comporterà una diminuzione della percezione dell'acufene, portando anche ad un miglioramento dello stato psicofisico.



Acufene e NeurOptimal®: Premessa

Metodologia non medica, non invasiva e indolore, che si appoggia sui principi di **autoregolazione**, **neuroplasticità** ed **apprendimento**.

Secondo l'autoregolazione, come il corpo regola in continuazione i suoi parametri, così il cervello possiede anch'esso i suoi propri meccanismi di autoregolazione; grazie alla neuroplasticità il cervello si modifica e si adatta continuamente all'ambiente circostante e la plasticità del cervello rende possibili i cambiamenti organizzativi che ne permetteranno un miglior funzionamento.



Acufene e NeurOptimal®: Premessa

Sono operativi degli **algoritmi** su base EEG: quando questi rilevano una variabilità eccessiva o una diminuita complessità, indicanti che il **Sistema Nervoso Centrale (SNC)** è uscito dal suo attuale specifico range di attività ottimale, vengono attivati dei **feedback** che aiutano il cervello a “**resettare**” e, **nel tempo, auto-regolarsi**. La ripetizione di questi feedback determina l’ottimizzazione del SNC in modo che i patterns disfunzionali siano abbandonati e conseguentemente anche i sintomi.



Acufene e NeurOptimal®: Premessa

Durante una sessione di Neurofeedback Dinamico Non Lineare NeurOptimal®, il trainer applica dei **sensori** sulle orecchie e sulla teca cranica per **analizzare l'attività elettrica** del cervello del paziente, su tutta una gamma di frequenze che va **da 0 a 64 Hz**. I sensori recettori vengono collegati ad un amplificatore che trasforma il segnale in modo che sia leggibile dal computer. Il training **dura circa 33 minuti**, durante i quali **il paziente ascolta della musica** dotato di cuffie. Il paziente è rilassato, **non è richiesto alcuno sforzo mentale o una concentrazione intensa**. Il software riceve in tempo reale l'elettroencefalogramma e **ricerca dei segnali di shift, cambiamento o di incoerenza nel cervello** che corrispondono solitamente ad una variazione marcata ed improvvisa di ampiezza.



Acufene e NeurOptimal®: Premessa

Nel momento in cui questi cambiamenti o incoerenze vengono registrati, **la musica si interrompe per una frazione di secondo**. Il cervello, interrotto, va a ricercare la causa di questa interruzione. L'evento inatteso è valutato come privo di pericolo, ma l'attività in corso è allora come sospesa ed il cervello può appropriarsi del feedback **autoregolandosi immediatamente per stabilizzarsi nuovamente nella sua zona di confort**. Seduta dopo seduta, queste centinaia e poi migliaia di **micro riorganizzazioni favoriscono un migliore funzionamento del sistema nervoso** del paziente. Ogni sessione è unica e irripetibile, perché il sistema si adatta ad ogni cervello ed al suo stato particolare in quel momento.



Acufene e NeurOptimal®: Risultati

Percezione degli effetti dopo 30 sedute SCALA VAS

100% =
102 acufenopatici



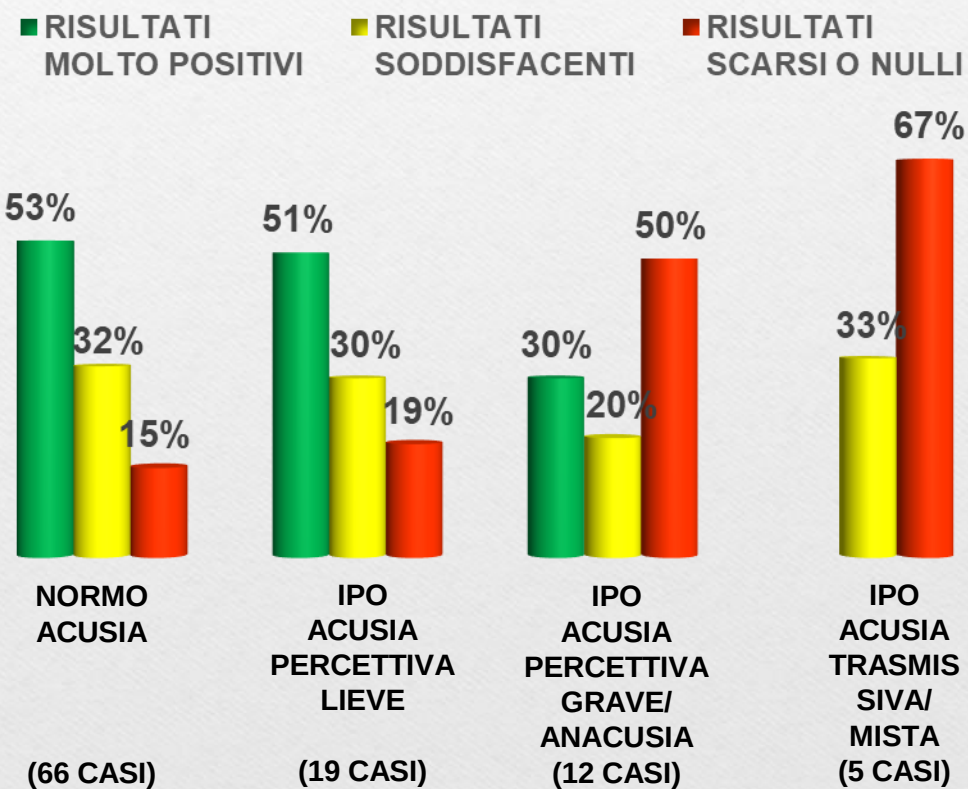
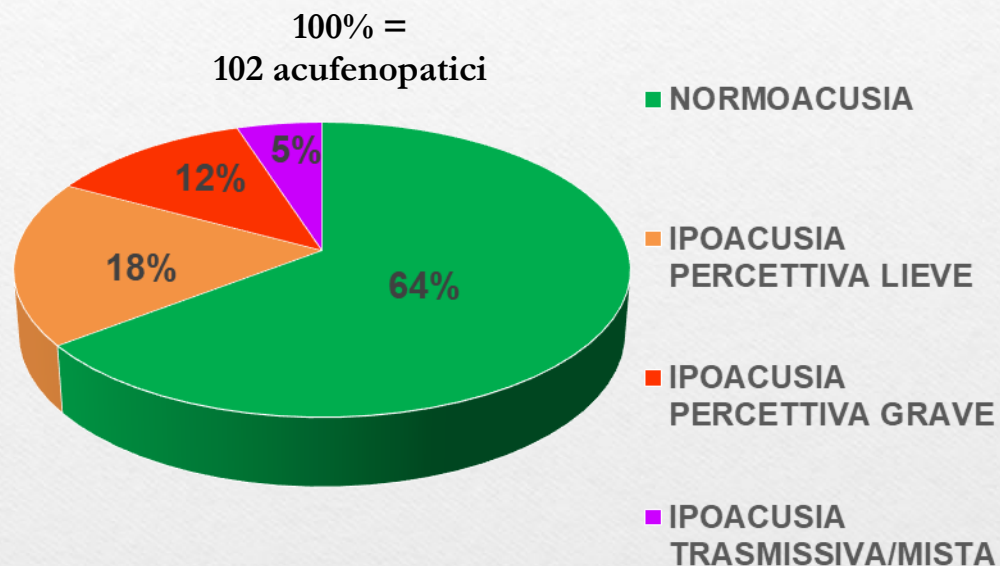
Nel **53%** dei casi (MOLTO POSITIVI – MIGLIORAMENTO VAS 50%-70%) i Pazienti hanno avuto **miglioramenti su tutto**, sull'Acufene come capacità di sopportazione del disturbo, sullo stato emotivo, sulla gestione dell'ansia e sul sonno notturno.

Il **22%** dei Pazienti (SODDISFACENTI – MIGLIORAMENTO VAS 30%-40%) hanno avuto **minori benefici sull'Acufene**, peraltro hanno dichiarato **miglioramenti** sulla gestione dell'**ansia**.

Per il restante **25%** (SCARSI O NULLI – MIGLIORAMENTO VAS < 20%) il Neurofeedback ha **portato benefici scarsi o nulli**.



Acufene e NeurOptimal®: Risultati Percezione degli effetti dopo 30 sedute SCALA VAS e Tipologie Audiometriche





Acufene e NeurOptimal®: Risultati Percezione degli effetti dopo 30 sedute SCALA VAS e Tipologie Audiometriche

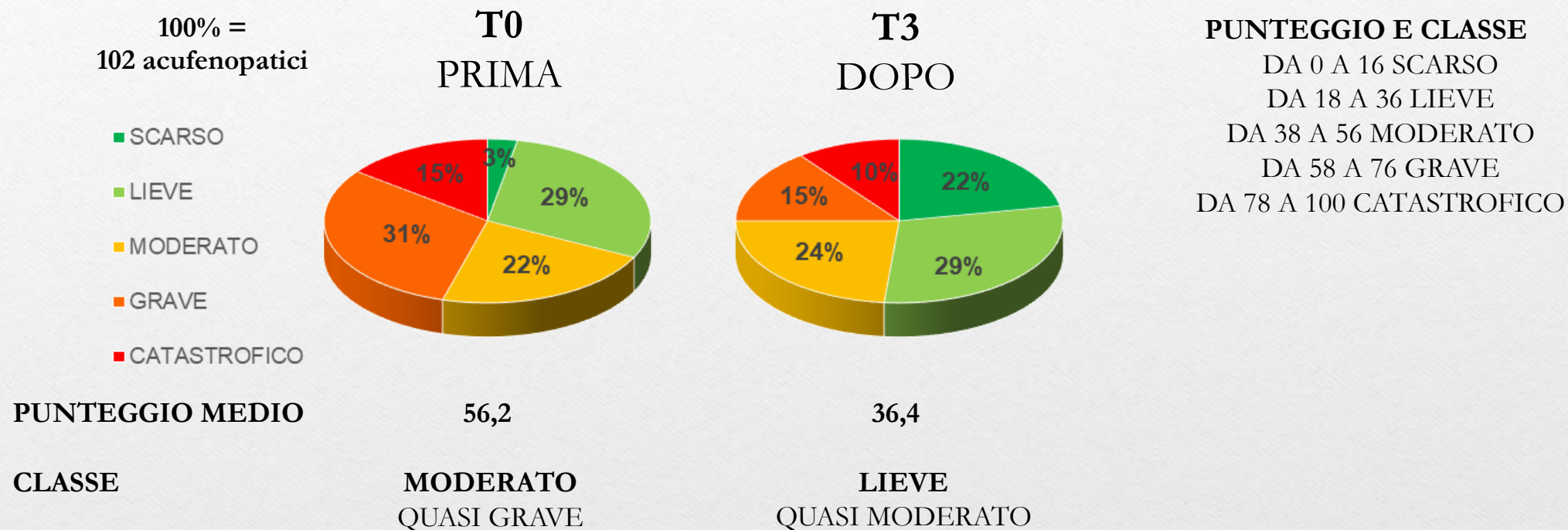
Si sovrappone alle precedenti classificazioni audiometriche il cluster di acufenopatici anche **IPERACUSICI** che sono il **29%** del campione*.

La percezione degli effetti del Neurofeedback per il **50%** degli **IPERACUSICI** ha prodotto risultati **SODDISFACENTI**, per il restante **50%** ha dato benefici **SCARSI O NULLI**.

** Secondo i dati raccolti dal Centro Acufeni del Policlinico Umberto I di Roma, in collaborazione con l'Airs Associazione Italiana per la Ricerca sulla Sordità, il 30% di coloro che soffrono di Acufene manifesta anche l'Iperacusia.*



Acufene e NeurOptimal®: Risultati Autovalutazione dopo 30 sedute Questionario THI



L'autovalutazione di livello GRAVE passa dal 31% al 15% del campione, CATASTROFICO dal 15% al 10%; il livello SCARSO sale dal 3% al 22%. L'incidenza di MODERATO e LIEVE resta confrontabile.



Acufene e NeurOptimal®: Risultati Autovalutazione dopo 30 sedute Questionario THI

T0 PRIMA	T3 DOPO					SWITCH A MINORE GRAVITA'
	SCARSO	LIEVE	MODERATO	GRAVE	CATASTROFICO	
SCARSO	100%					
LIEVE	45%	40%	15%	0%	0%	45%
MODERATO	13%	47%	33%	7%	0%	60%
GRAVE	5%	24%	29%	38%	5%	57%
CATASTROFICO	10%	0%	20%	10%	60%	40%

Per ciascuna classe THI dichiarata al tempo T0, **almeno il 40%** dei soggetti, al termine del Training NeurOptimal®, **passa** ad una delle classi di **minore gravità** dell'**ACUFENE**.



Acufene e NeurOptimal®: Risultati Pitch e Acufenometria

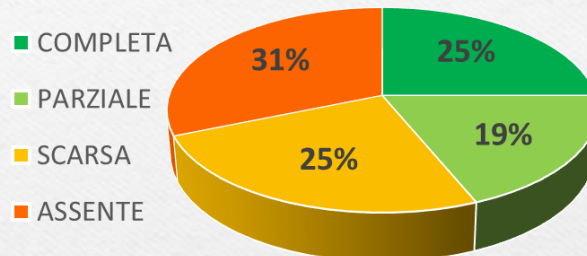
	T0 PRIMA	T3 DOPO	
PITCH MEDIO	6.833 Hz	5.417 Hz	
ACUFENOMETRIA MEDIA	40,4 db	32,3 db	ACUFENOMETRIA MEDIA: MEDIA DELLE FREQUENZE DA 250Hz A 8.000Hz E MEDIA DELL'ORECCHIO DESTRO E DELL'ORECCHIO SINISTRO IN CASO DI ACUFENE BILATERALE



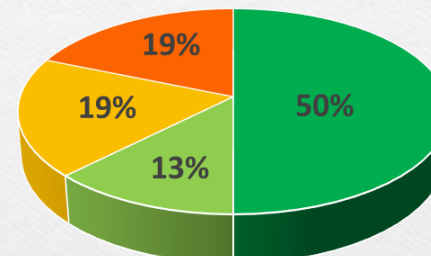
Acufene e NeurOptimal®: Risultati Inibizione Residua

100% =
102 acufenopatici

T0
PRIMA



T3
DOPO



IL TEST DI INIBIZIONE RESIDUA MISURA IL “RESIDUO” DELL’ACUFENE DOPO AVER SOMMINISTRATO UN TONO DI MASCHERAMENTO PER 1 MINUTO



Acufene e NeurOptimal®: Risultati Autovalutazione dopo 30 sedute Questionario DASS

Depressione

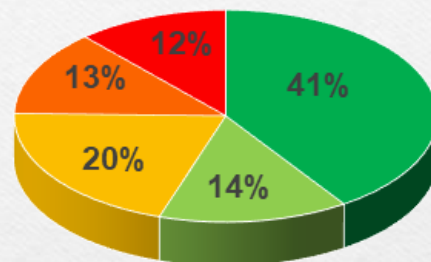
100% =
102 acufenopatici

- NORMALE
- LIEVE
- MODERATO
- GRAVE
- MOLTO GRAVE

PUNTEGGIO MEDIO

CLASSE

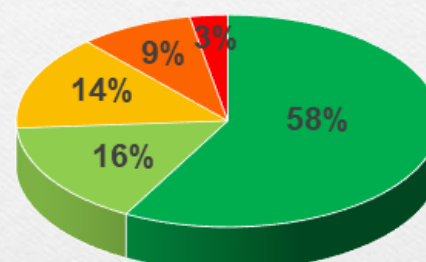
T0
PRIMA



6,7

LIEVE
QUASI MODERATO

T3
DOPO



4,4

NORMALE
QUASI LIEVE

PUNTEGGIO E CLASSE

DA 0 A 4 NORMALE

DA 5 A 6 LIEVE

DA 7 A 10 MODERATO

DA 11 A 13 GRAVE

>13 MOLTO GRAVE



Acufene e NeurOptimal®: Risultati Autovalutazione dopo 30 sedute Questionario DASS

Depressione

T0 PRIMA	T3 DOPO					SWITCH A MINORE GRAVITA'
	NORMALE	LIEVE	MODERATO	GRAVE	MOLTO GRAVE	
NORMALE	75%	11%	14%	0%	0%	
LIEVE	50%	10%	20%	20%	0%	50%
MODERATO	50%	36%	14%	0%	0%	86%
GRAVE	33%	11%	22%	22%	11%	66%
MOLTO GRAVE	50%	13%	0%	25%	13%	88%

Per ciascuna classe DASS dichiarata al tempo T0, **almeno il 50%** dei soggetti, al termine del Training NeurOptimal®, **passa** ad una delle classi di **minore gravità** di **DEPRESSIONE**.



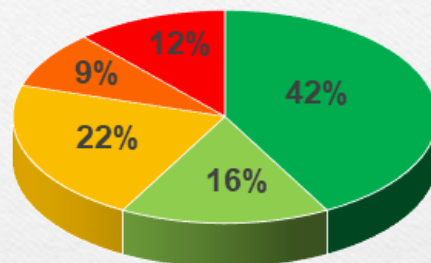
Acufene e NeurOptimal®: Risultati Autovalutazione dopo 30 sedute Questionario DASS

Ansia

100% =
102 acufenopatici

- NORMALE
- LIEVE
- MODERATO
- GRAVE
- MOLTO GRAVE

T0
PRIMA



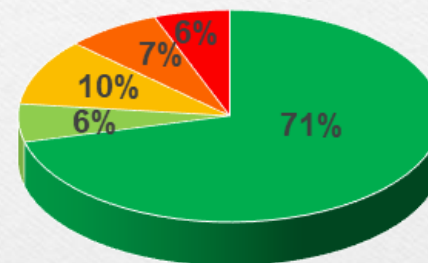
PUNTEGGIO MEDIO

5,1

CLASSE

LIEVE

T3
DOPO



3,1

NORMALE

PUNTEGGIO E CLASSE

DA 0 A 3 NORMALE

DA 4 A 5 LIEVE

DA 6 A 7 MODERATO

DA 8 A 9 GRAVE

>9 MOLTO GRAVE

Dopo il ciclo di NeurOptimal® il 71% del campione dichiara un livello NORMALE di Ansia



Acufene e NeurOptimal®: Risultati Autovalutazione dopo 30 sedute Questionario DASS *Ansia*

T0 PRIMA	T3 DOPO					SWITCH A MINORE GRAVITA'
	NORMALE	LIEVE	MODERATO	GRAVE	MOLTO GRAVE	
NORMALE	86%	7%	7%	0%	0%	
LIEVE	55%	9%	18%	9%	9%	55%
MODERATO	80%	0%	7%	13%	0%	80%
GRAVE	33%	17%	17%	17%	17%	67%
MOLTO GRAVE	50%	0%	13%	13%	25%	75%

Per ciascuna classe DASS dichiarata al tempo T0, **almeno il 55%** dei soggetti, al termine del Training NeurOptimal®, **passa** ad una delle classi di **minore gravità** di **ANSIA**.



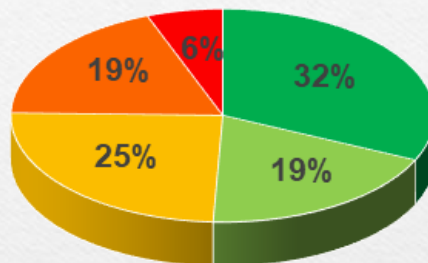
Acufene e NeurOptimal®: Risultati Autovalutazione dopo 30 sedute Questionario DASS

Stress

100% =
102 acufenopatici

- NORMALE
- LIEVE
- MODERATO
- GRAVE
- MOLTO GRAVE

T0
PRIMA



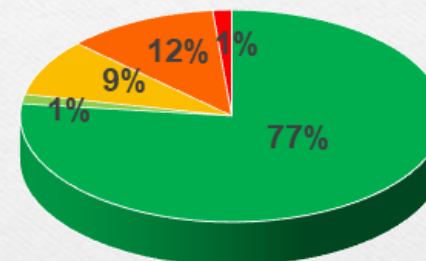
PUNTEGGIO MEDIO

9,6

CLASSE

LIEVE
QUASI MODERATO

T3
DOPO



5,9

NORMALE

PUNTEGGIO E CLASSE
 DA 0 A 7 NORMALE
 DA 8 A 9 LIEVE
 DA 10 A 12 MODERATO
 DA 13 A 16 GRAVE
 >16 MOLTO GRAVE



Acufene e NeurOptimal®: Risultati Autovalutazione dopo 30 sedute Questionario DASS Stress

T0 PRIMA	T3 DOPO					SWITCH A MINORE GRAVITA'
	NORMALE	LIEVE	MODERATO	GRAVE	MOLTO GRAVE	
NORMALE	91%	0%	9%	0%	0%	
LIEVE	92%	0%	0%	8%	0%	92%
MODERATO	71%	6%	18%	0%	6%	77%
GRAVE	46%	0%	8%	46%	0%	54%
MOLTO GRAVE	75%	0%	0%	25%	0%	100%

Per ciascuna classe DASS dichiarata al tempo T0, **almeno il 54%** dei soggetti, al termine del Training NeurOptimal®, **passa** ad una delle classi di **minore gravità** di **STRESS**.



Acufene e NeurOptimal®: Lavori in corso Otoemissioni

E' in corso uno studio parallelo, condotto solo sugli Acufenopatici Normoacusici, che ha come obiettivo «oggettivare» l'Acufene tramite il Test delle Otoemissioni Acustiche e verificare l'azione correttiva del Neurofeedback Dinamico Non Lineare NeurOptimal® sul sistema di controllo del fascio olivo cocleare, la cui disfunzione è correlata all'insorgenza dell'Acufene (rif. *Objective Assessment of Subjective Tinnitus Through Contralateral Suppression of Otoacoustic Emissions by White Noise: Effects of Frequency, Gender, Tinnitus Bilaterality and Age*, M Riga, A Komis, P Maragoudakis, G Korres, E Ferekidis, V Danielides).



Acufene e NeurOptimal®: Sessione Pratica

Il trainer applica i **sensori** ...

<https://www.dropbox.com/s/ijlgui5lbefur2r/preparazione%20sessione%20Neuroptimal.mp4?dl=0>

il paziente dotato di cuffie ascolterà
un **brano musicale** ...

<https://www.dropbox.com/s/lp1voxqevf04zv6/brano%20senza%20feedback.mp4?dl=0>

... che durante i **33 minuti** di Training
si interromperà per frazioni di secondi

<https://www.dropbox.com/s/fs9ejq0gxmncwo/avvio%20sessione%20Neuroptimal%20cuffie.mp4?dl=0>

<https://www.dropbox.com/s/iqq3nmat5anrip0/avvio%20sessione%20Neuroptimal%20brano%20con%20feedback.mp4?dl=0>



GRAZIE

PER LA VOSTRA ATTENZIONE