

Clinica
Neurologica



Ferrara



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI FERRARA
- EX LABORE FRUCTUS -

PAVIA
MASTER DI MUSICOTERAPIA

MUSICA E CERVELLO

Enrico Granieri

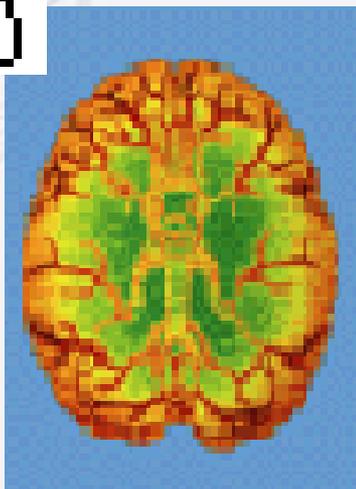
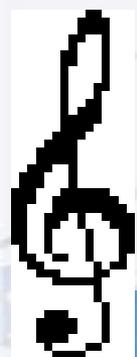
Sezione di Clinica Neurologica

Dipartimento di

Scienze Biomediche e Chirurgiche Specialistiche

Università di Ferrara

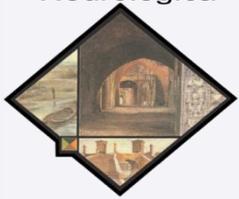
enrico.granieri@unife.it



PAVIA

4 SETTEMBRE 2016



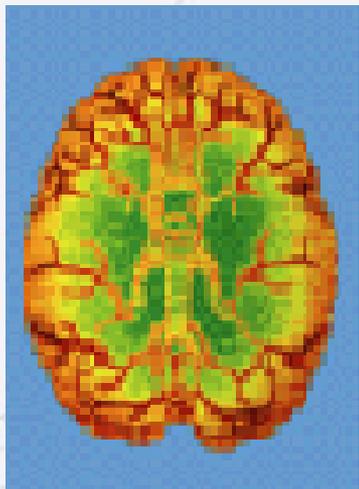


**13th 14th 15th International Conferences
Actual problems of Neurology , Siberia
and Russia**



Ferrara

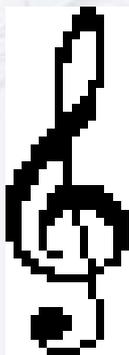
BRAIN AND MUSIC



Enrico Granieri & Patrik Fazio

Section of Neurological Clinic
Department of Neurology
University of Ferrara

***Novosibirsk, Tomsk, Moscow, Russia,
2012, 2013, 2014, 2016***





Neuromusic è su Facebook.

Per connetterti con Neuromusic, iscriviti subito a Facebook.

Iscriviti Accedi



Neuromusic
Comunità

Diario Informazioni Foto Persone a cui piace Altre

FOTO



NOTE

- The music perception performance of children with and...
19 febbraio
- Foreign language learning in French speakers is associ...
12 febbraio
- Playing a musical instrument as a protective factor agai...
5 febbraio

POST SULLA PAGINA

Gemma Northam



QUARTA EDIZIONE
DEL CORSO DI PERFEZIONAMENTO
IN MUSICA E MUSICOTERAPIA IN NEUROLOGIA
Anno 2016

Dipartimento di Scienze Biomediche e Chirurgiche Specialistiche
Dipartimento di Neuroscienze e Riabilitazione
Sezione di Scienze Neurologiche, Psichiatriche e Psicologiche
Direttore: Prof Enrico Granieri

Direttori: Enrico Granieri (enrico.granieri@unife.it) Giorgio Fabbri Alfredo Raglio

LEZIONI IN AULA OPEN, IC2, Chirurgia, Ospedale di Cona, Ferrara

Segreteria Scientifica ed organizzativa: Edward Casnik, Elena Della Coletta,

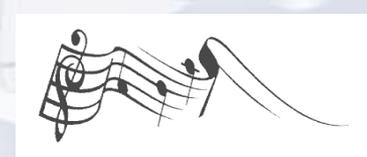
Segreteria amministrativa: Sig. Marcello Taddia, marcello.taddia@unife.it; presso Clinica Neurologica, UNIFE, Azienda Ospedaliero-Universitaria di Ferrara, Ospedale di Cona, Via Aldo Moro 8, 44124 Cona, Ferrara, tel. 0532 236304 237542 (mattino giorni feriali), fax 0532 239649

Tutor organizzativi: Marcello Taddia tdm@unife.it, Mattia Fonderico, mattia.fonderico@student.unife.it, Federico Leprotti federico.leprotti@student.unife.it

Il Corso è rivolto a:

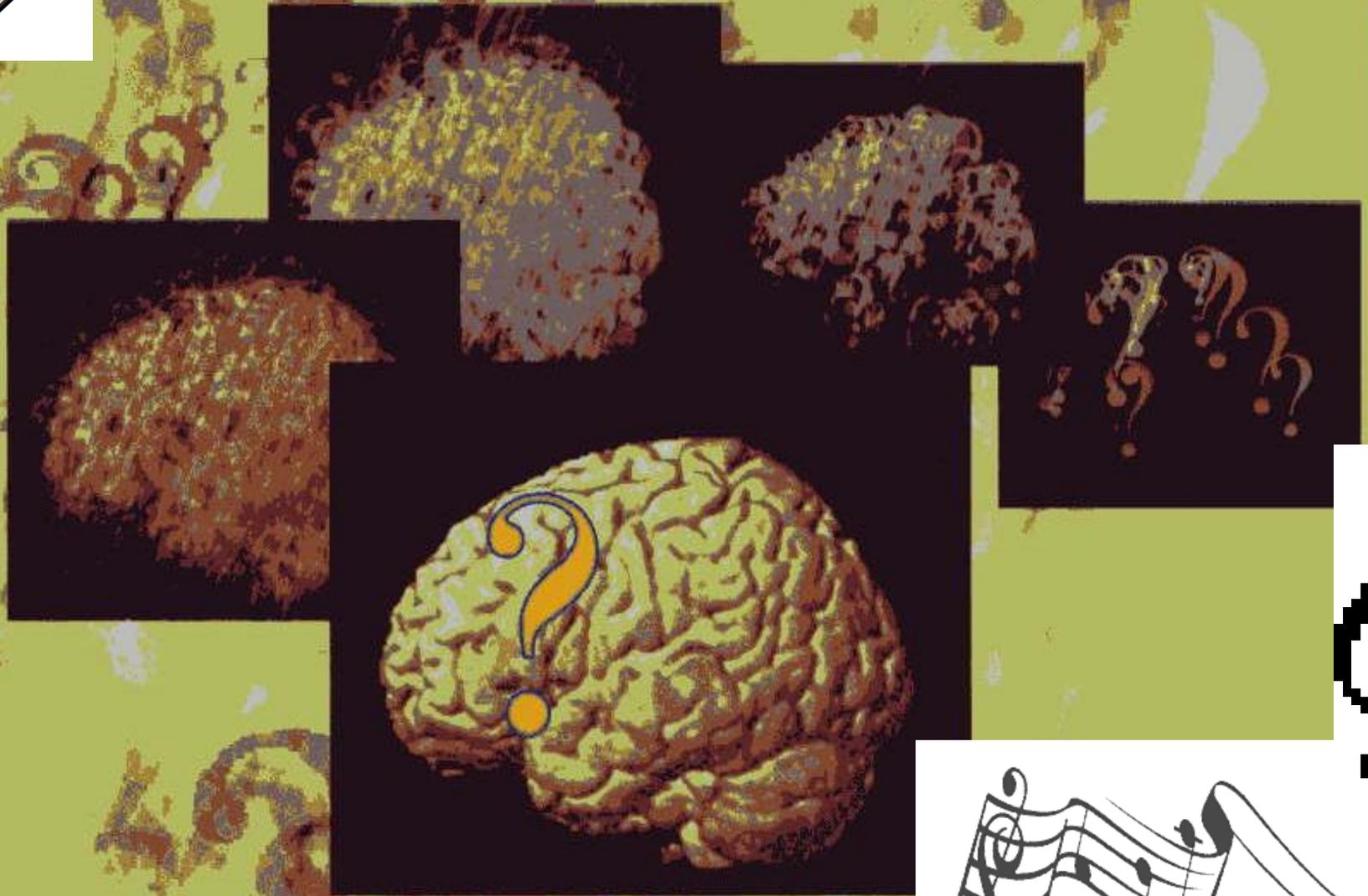
Operatori sanitari e figure non sanitarie che vengono a contatto professionalmente con persone portatrici di patologia neurologica: Medici, Specialisti in Neurologia, Neuropsichiatria Infantile, Pediatria, Fisiatria, Foniatria, Audiologia, etc., Psicologi, Musicisti, Musicoterapisti, Diplomatici di Conservatorio di Musica, Fisioterapisti, Infermieri, Educatori Professionali, Logopedisti, altri laureati nelle Professioni Sanitarie e Laureati in Scienze Motorie, Insegnanti, nonché a coloro che sono interessati culturalmente all'argomento Mente-Cervello e al ruolo della Musica nel recupero del benessere psico-fisico.

Le modalità di iscrizione si trovano nel bando dell'Università di Ferrara.





Musica: espressione artistica particolarmente rappresentativa delle funzioni cognitive superiori.





Il potere della musica



Granieri E (ALMALAUREA)



- «**Suono, memoria, linguaggio, emozioni, movimento.** La musica ha profondi effetti su ogni individuo, qualunque sia il genere che si ascolta. Stimola le capacità cognitive, i ricordi e l'attività motoria. Ha potenzialità terapeutiche e preventive, in particolare verso chi soffre di disturbi neurologici».
- “L'esperienza della Clinica Neurologica di Ferrara risponde all'esigenza di individuare **approcci anche non sanitari alle malattie neurologiche.**
- Negli ultimi anni, è stato ampiamente dimostrato quanto i pazienti neurologici possano trarre beneficio da una costante attività motoria accompagnata dalla musica”.

Il potere della musica



(ALMALAUREA) Granieri E



- La musica non è solo un'attività artistica, ma un linguaggio per comunicare, che evoca e rinforza le emozioni, induce sentimenti, spinge al movimento, stimola reazioni del sistema vegetativo e variazioni del ritmo cardiaco e del respiro.
- Il coinvolgimento di una persona con disabilità neurologica, sia a livello fisico che cognitivo-emotivo, consente di potenziarne a ampliarne le competenze residue, riducendone di conseguenza la disabilità.



Il potere della musica



(ALMALAUREA) Granieri E



- L'educazione musicale ha effetti a lungo termine sull'intelligenza, intesa non solo come abilità logica e linguistica, ma, in senso più ampio, come socializzazione e benessere psicologico.

Applicazioni della Musica in Medicina

“Grande interesse a studiare la relazione tra musica e cervello dal punto di vista fisiologico, psicologico, clinico e medico.

È dimostrato che la musica riduca ansia, depressione e dolore, possa stimolare la plasticità cerebrale dopo le lesioni e attivi le aree del sistema dei neuroni a specchio.

È uno strumento terapeutico per sclerosi multipla, SLA, Parkinson, Alzheimer, atassie, miopatie, sindromi afasiche, dislessia e disturbo da deficit dell'attenzione”.



1° Festival Internazionale di Giovani Artisti Brainwaves: Creatività per chi ha cervello

LIMONAIA VILLA STROZZI
OFFICINE CREATIVE

CHI SIAMO > LA LIMONAIA > DOVE SI

Brainwaves – Creatività per chi ha cervello



© [Classica/Lirica](#), [Concerti](#), [Danza](#), [Eventi](#), [Teatro](#)

MUSICA: dal 11 al 14 giugno ore 21,00

1° ed. Festival Internazionale di Giovani Artisti – International Young Artists Festival:

Brain Waves

Creatività per chi ha cervello – Creativity for those with a mind

Direzione artistica e project manager Antonio Artese

Organizzato da Florentia Consort Associazione Culturale, Officine Creative, Amici del Festival Adriatico di Musica da Camera, University of Colorado at Boulder (USA), Oberlin Conservatory (Ohio USA), Accademia Europea di Firenze

Sponsor: Aqua Flor, Project Italia

Con il patrocinio del Comune di Firenze, della Provincia di Firenze e della Regione Toscana

Ingresso libero (si accettano donazioni per l'associazione non-profit Florentia Consort)

Il primo festival fiorentino interamente dedicato a giovani artisti internazionali. Brain Waves è una rassegna di performing artists, con quattro serate dedicate a diversi generi musicali e danza all'insegna della creatività e del talento emergente.



PROGRAMMA:

Mercoledì 11 giugno ore 21:00

Introduzione

"Brainwaves: variazioni sul tema della creatività" introduzione di Antonio Artese, direttore artistico

"Nello specchio della Meraviglia di Luca Giordano – Itinerario esperienziale multisensoriale con valutazione di impatto" speaker: Arch. Perla Gianni

CONCERTO DI MUSICA E IMPROVVISAZIONE CLASSICA con allievi e docenti del seminario internazionale *"Renaissance in the XXI Century"* e Judith Glyde, violoncello – Nicolò Spera, chitarra – Alberto Bogni, violino

Giovedì 12 giugno ore 21:00

"Jazz Mentalism: energia e pensiero" - speaker: Darus

CONCERTO JAZZ con Art of Music Jazz Ensemble

FILIPPO COSENTINO TRIO Filippo Cosentino, chitarra – Carlo Chiaro, basso – Carlo Gaia, batteria

Presentazione del CD *"Human Being"* Emme Produzioni Musicali

Venerdì 13 giugno ore 21:00

"Cervello, musica ed emozioni" speaker: Prof. Enrico Granieri, direttore della Clinica Neurologica, Università di Ferrara

OPERA GALA – *Musiche del Bel Canto Italiano* con i solisti del programma *"Oberlin in Italy"* – Conservatorio di Oberlin, Ohio, USA

Sabato 14 giugno ore 21:00

"Cervello e meditazione"

PERFORMANCE MULTISENSORIALE DI DANZA, MUSICA, LUCI E PROFUMI

con Antonio Artese, pianoforte – Mirco Mariottini, clarinetti – Alessandro Marzi, percussioni

Coreografie: Marcella Cappelletti

Musiche originali di Antonio Artese – Essenze di Sileno Cheloni, Aquaflor, Firenze

IL FESTIVAL

Il festival BRAINWAVES, alla sua prima edizione, si propone di affrontare il tema della creatività nelle arti performative e soprattutto investigare le sinapsi tra mente e creatività artistica.

Il progetto nasce da una idea di Antonio Artese e dalla collaborazione dell'Associazione non-profit Florentia Consort con un gruppo di amici musicisti, tra cui Judith Glyde, violoncellista americana e docente presso la University of Colorado at Boulder, Alberto Bogni, violinista e docente del Conservatorio "L. Boccherini" di Lucca, Mirco Mariottini, clarinetista e docente presso il Siena Jazz, Daune Mahy e Scott Skiba direttori del programma operistico "Oberlin in Italy" del Conservatorio di Oberlin, Ohio, Usa.

Nei quattro giorni del festival un gruppo selezionato di giovani artisti internazionali si alternerà sul palcoscenico della Limonaia di Villa Strozzi, offrendo un programma variegato che va dalla musica e improvvisazione classica e all'operistica, dal jazz alla danza contemporanea.

Ogni concerto sarà preceduto da una breve introduzione scientifica sull'argomento "cervello, mente, sensorialità e creatività musicale" a cura di esperti e ricercatori. L'intervento, della durata di circa 15 minuti, prende come modello la presentazione e il format di TED x.

Dopo ogni performance, gli artisti e gli esperti ospiti saranno felici di incontrare il pubblico in un'atmosfera informale, per condividere la loro esperienza creativa e scientifica e rispondere a domande e curiosità.

<https://www.youtube.com/watch?v=7Elc2iRsJNc>

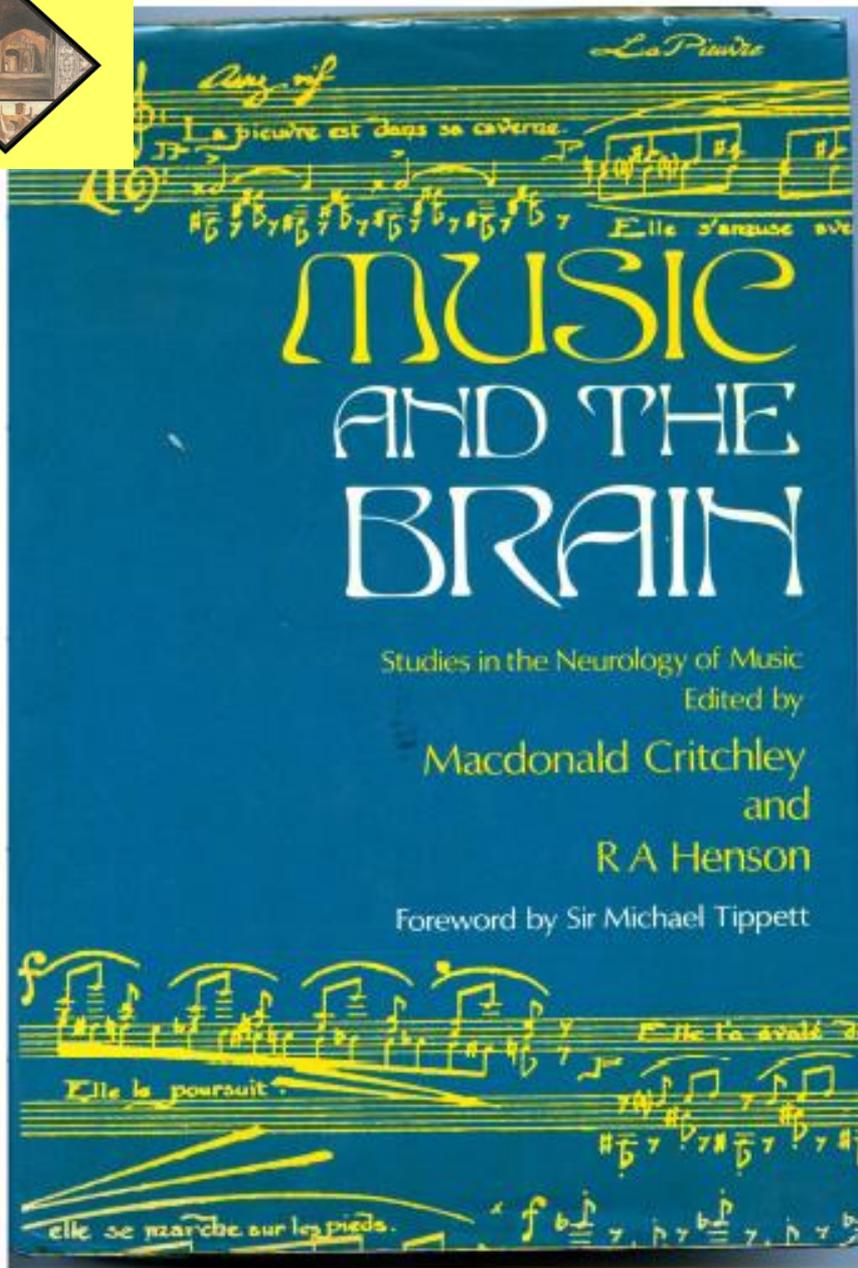
YouTube IT

Carica Accedi

Prossimo video Riproduzione automatica

- "Va pensiero" Nabucco G. Verdi - Oberlin in Italy - di Oberlin in Italy 245 visualizzazioni 4:12
- La Donna e mobile subtitolada di Isela Iniguez Consigliato per te 2:13
- What do people in the UK think about italians? di bufytheitalic 101.254 visualizzazioni 8:27
- Vitas Genève 8 Don't forgive me, O Sole mio, La Donna è Mobile (Rigoletto) , Adagio di VeraCecilia 466 visualizzazioni 14:11
- Alfredo Kraus - G. Verdi - Rigoletto - La donna è mobile - Live di Oscar Grau 422 visualizzazioni 2:55
- Baldanov Evgeny. La Donna e mobile. Verdi. Rigoletto di Ricco Felicità Consigliato per te 2:23

Windows taskbar: 07.36 30/05/2015



MUSIC AND THE BRAIN

Studies in the Neurology of Music

Edited by

MACDONALD CRITCHLEY

*Honorary Consulting Physician, the National Hospital for Nervous Diseases, Queen Square, and King's College Hospital, London.
Emeritus President, World Federation of Neurology.*

and

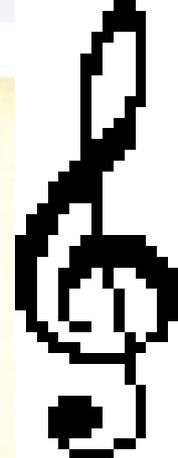
R. A. HENSON

*Physician in Charge, Neurological Department and Chairman, Section of Neurological Sciences, The London Hospital.
Physician, The National Hospitals for Nervous Diseases, Maida Vale, London.
Honorary Consultant Neurologist to the Royal Society of Musicians of Great Britain.*

With a Foreword by Sir Michael Tippett



WILLIAM HEINEMANN MEDICAL BOOKS LIMITED
London 1977



Aniruddh D. Patel

La musica, il linguaggio e il cervello



GIOVANNI FIORITI EDITORE

Questo libro costituisce la migliore e indispensabile sintesi per il neuroscienziato e una stimolante e illuminante esplorazione delle basi cerebrali e mentali di musica e linguaggio per tutti quelli interessati al cervello umano.

OLIVER SACKS

Patel offre un'accurata analisi della cognizione della musica e della sua relazione con il linguaggio... Un lavoro di eccezionale erudizione e chiarezza.

Nature

Per gli studenti e i ricercatori delle scienze cognitive, questo libro è una risorsa accessibile e di valore inestimabile.

Language and Cognition

L'intento dichiarato di questo libro è quello di scoprire cosa vi sia in comune negli esseri viventi, a livello neurologico, nella percezione e nella produzione della musica e del linguaggio.

Dall'introduzione all'edizione italiana di
ANDREA FOSSÀ e MARIA ROMANI

€ 38,00

info@fiorenti.it
www.fioriti.it
www.clinicalneuropsychiatry.org

ISSN 1120-88-15930-61-3



9 788895 930893



THE POWER OF MUSIC

Oliver Sacks



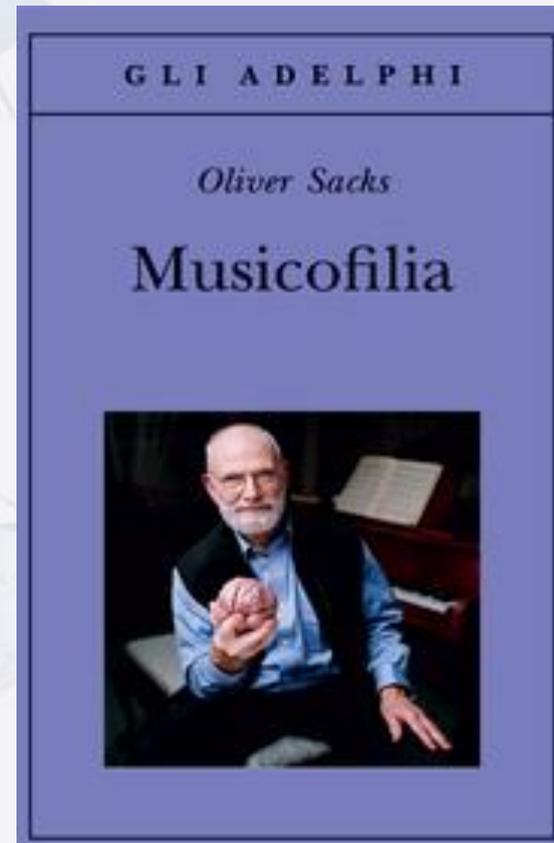
*Clinical Professor of Neurology,
A.Einstein College of Medicine, New York, USA*

“In the last 20 years, there have been huge advances here, but we have, as yet, scarcely touched the question of why music, for better or worse, has so much power.

It is a question that goes to the heart of being human”.

Brain, 2006

Musicofilia 2009, Gli Adelphi





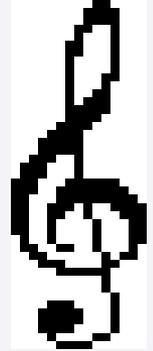
NEUROSCIENZE e MUSICA



La musica e il canto hanno profondi effetti su ciascuno, qualunque stile o tipo di musica si ascolta.

- Ciò che è miracoloso è la complessità della produzione della musica, dell'esecuzione e come la musica possa raggiungere l'ascoltatore ed evocare particolari emozioni.
- La musica riporta immagini alla mente, stimola ricordi, ..
- Insieme di melodie, ritmo e armonia.....

Definizione della musica



- **“Scienza della produzione della voce e dei suoni”**.
accademici della Crusca (Dizionario, Venezia, 1612)
- **“Arte di esprimere sentimenti mercè suoni regolati”**.
Vocabolario Universale Italiano Soc. Tipografica Tramonter e C
- **“Scienza della proporzione della voce e dei suoni” ma anche arte di formare con i suoni la melodia e l’armonia”**.
Dizionario del Tommaseo
- **“Arte di combinare i suoni in guisa che nella forma di melodia, armonia, polifonia strumentazione, rendano gli effetti dell’animo umano o immagini e visioni ideali”**.
Zingarelli
- **“Arte che si esprime per mezzo dei suoni”**.
Treccani
- **“Arte di combinare i suoni secondo determinate regole”**.
Garzanti

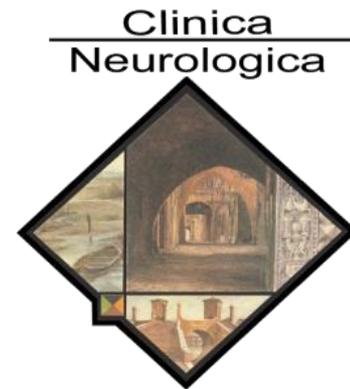
“**Musica:** arte di combinare i suoni in base a regole, organizzare una durata

con elementi sonori definita dalle sue condizioni di produzione (è un’**arte**) e dai suoi materiali costitutivi (**i suoni**)”.

“lo studio dei suoni compete alla **fisica**, mentre all’**estetica musicale** appartiene la scelta dei suoni piacevoli”.

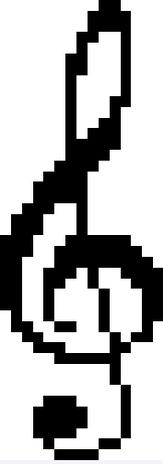
Alla definizione coniata sulle condizioni di produzione si sostituisce quella data dall’effetto prodotto sul recettore: i suoni devono essere piacevoli.

Secondo altri ancora, la musica si confonde quasi completamente con l’acustica, settore della fisica:





Corteccia Uditiva



Musica: espressione artistica particolarmente rappresentativa delle funzioni cognitive superiori.

ANALISI ACUSTICA E RAPPRESENTAZIONE
Tonalità, melodia, armonia, ritmo, dinamiche, timbro, voce, lirica, equivalenza di ottave, equivalenza in trasposizione, scale, chiavi, modi, metrica, arrangiamenti, "mix"

EXPECTANCY GENERATION, VIOLATION, SATISFACTION

Ripetizione, ritmo, risoluzione, downbeats and offbeats, cadenza, key change, appoggiatura, tempo change

CINETICA E CINESTETICA

Battere i piedi, danzare, battere il tempo, Performances strumentali e vocali, Sincinesia, Sinestesia

PERSONALITÀ & PREFERENZA

Stile, Gusto, Cultura, Generazione, Individualità

CONCOMITANTI EMOZIONALI e VISCERALI

Eccitamento, Frequenza cardiaca, Tono vascolare, Endorfine, Ormoni, "pelle d'oca", brividi,
(Lobo Temporale Mediale, Cervello Limbico, Tronco Encefalico, Ipotalamo)

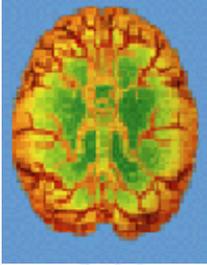
PERCEZIONE VISIVA

Espressione facciale, Linguaggio del Corpo, Espressione nella danza, Lettura della musica, Sinestesia

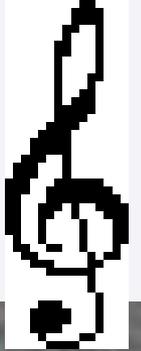
ASSOCIAZIONI con POPOLI e EVENTI

Feste, Matrimoni, Funerali, Storie personali, (*Lobo Temporale Mediale*)





Cervello e Musica

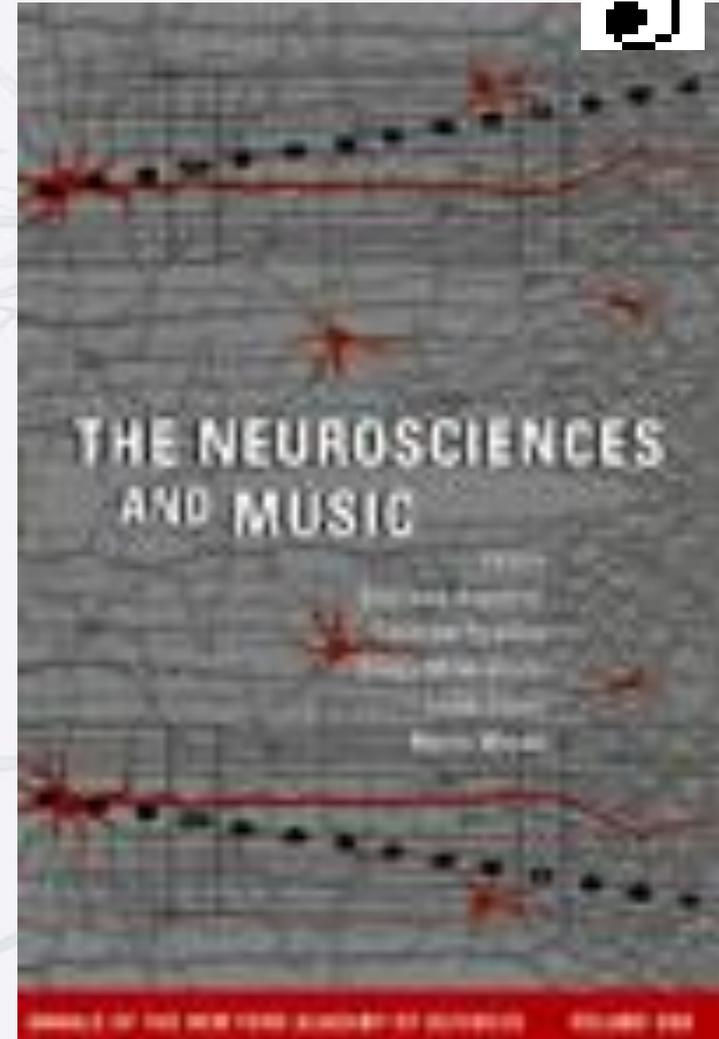


- **Musica:** in generale carattere astratto, ma assoggettata a una serie di regole complesse,

Richiede l'attività di molte parti del cervello e, con ogni evidenza, coinvolge sia il pensiero che i sentimenti.

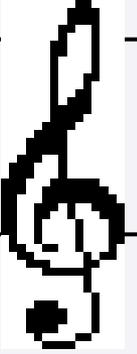
Arte di combinare i suoni in base a regole, organizzare una durata con elementi sonori definita dalle sue condizioni di produzione (è un'arte) e dai suoi materiali costitutivi (i suoni)".

“lo studio dei suoni compete alla fisica, mentre all'estetica musicale appartiene la scelta dei suoni piacevoli”.





Musica, Udito e Neuroscienze



- **Incontro di più interessi scientifici nella valutazione di questa capacità che, insieme al linguaggio, caratterizza l'uomo.**
- **Studi della percezione e produzione, in Audiologia, Vestibolologia, Neuroscienze, (*Neurofisiologia e Neuroimaging*)**
- **Studi in neuropsicologia**
- **Studi sugli aspetti comportamentali, emozionali e strutturali della comunicazione.**
- **Strumento di terapie e di psicoanalisi**



Dieci ragioni per studiare neuroscienze e musica (Eckart Altenmüller, 2015)



Musica: modello per:

- 1. processazione sensitiva multimodale;**
- 2. funzioni esecutive complesse;**
- 3. integrazioni sensitivo-motorie;**
- 4. apprendimento e plasticità;**
- 5. plasticità maladattativa;**
- 6. studio di competenza;**
- 7. funzioni mnesiche;**
- 8. comunicazione basata su regole;**
- 9. processi emozionali;**
- 10. interessa quasi tutti gli uomini (il 95% della popolazione ovunque).**





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI FERRARA
- EX LABORIBUS PROCESSIT -

QUARTA EDIZIONE
CORSO DI PERFEZIONAMENTO
IN MUSICA E MUSICOTERAPIA IN NEUROLOGIA

Anno 2016

Dipartimento di Scienze Biomediche e Chirurgiche Specialistiche
Sezione di Scienze Neurologiche, Psichiatriche e Psicologiche
Direttori: Enrico Granieri, Giorgio Fabbrì e Alfredo Raglio

LECTIO MAGISTRALIS

MUSICA E CERVELLO

Professor Eckart Altenmüller

Direttore dell'Istituto Internazionale di Fisiologia della Musica e Medicina per i Musicisti,
Direttore del Dipartimento di Neurologia dell'Università di Hannover, Germania

Sabato 10 Settembre dalle ore 14:30 alle ore 18:30

Aula Magna Dipartimento di Giurisprudenza

Corso Ercole I d'Este 37, Ferrara

I. "LA MUSICA COME CONDUTTORE DELLA PLASTICITÀ
CEREBRALE ADATTATIVA E MALADATTATIVA":

plasticità cerebrale indotta dalla Musica nelle persone in buona salute e nelle persone colpite da disordini neurologici.

II. "CONCERTO - LECTURE: LE SFIDE DELLA VIRTUOSITÀ":

I miracoli dell'integrazione uditiva, sensoriale e motoria nel cervello: presentazioni di brani musicali per flauto traverso seguiti da interventi esplicativi.

Brani previsti nella presentazione:

- **Sounds of the Stone Age** : *Improvisation on the Grabgraben Flute, around 18.000 b. C.* Bone-Flute from reindeer tibia; Reconstruction: Wulf Hein, Friedberg
- **Georg Philipp Telemann (1681 - 1767)** *Fantasy in g minor for Flute alone (1732)* Grave - Allegro - Dolce - Allegro - Presto, Baroque-flute of Carlo Palanca around 1790; Replica:



Friedhof, Aurni, Köln

- **Friedrich Kuhlau (1786 - 1832)** *Diversèment in E major for Flute alone, Op. 68 Nr. 3 (1825)* Andante con moto - Allegro molto - Andante con moto
Boehm-Flute: Aizumatsu „heavy“, Head-joint J.R. Lefti (14 Karat gold)
- **Theobald Boehm (1794 - 1881)** *Etudes Nr. 5 E flat Major and Nr. 20 b minor from Opus 37 (1858)*
- **André Jolivet (1905- 1974)** *From „Cinqs Incantations for Flute alone“ (1937)*
Nr. 4: « Pour une communion sereine de l'être avec le monde » ; Nr. 5: « Aux funèrailes du chef - pour obtenir la protection de son âme »
- **Claude Debussy (1862 - 1918) - Luca Lombardi (* 1945) - Claude Debussy „Syrinx“ for Flute alone (1913) - „Echo de Syrinx“ (2009) - „Syrinx“**

Ingresso libero - Posti limitati A richiesta casi rilasciato **attestato di frequenza**: segreteria Clinica Neurologica, Ospedale di Coma, Sig. Marcello Tarditi, (ore 9:00 - 14:00), mm@unife.it tel. 0532 236304



Musica: psicologicamente olistica

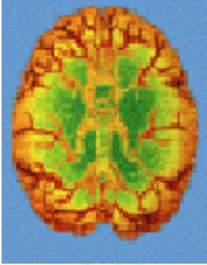


- **coinvolge tutto il cervello in quanto le sue differenti componenti sono processate attraverso circuiti diversi.**

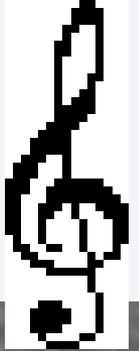
Le computazioni che avvengono in una zona del cervello sono potenzialmente in grado di influenzare qualunque altra computazione, anche in mancanza di connessioni logiche o razionali.

Buona parte del cervello è fatta in modo da sostenere processi “automatici”, più veloci delle deliberazioni coscienti e accompagnati da poca o nessuna consapevolezza o sensazione di sforzo.

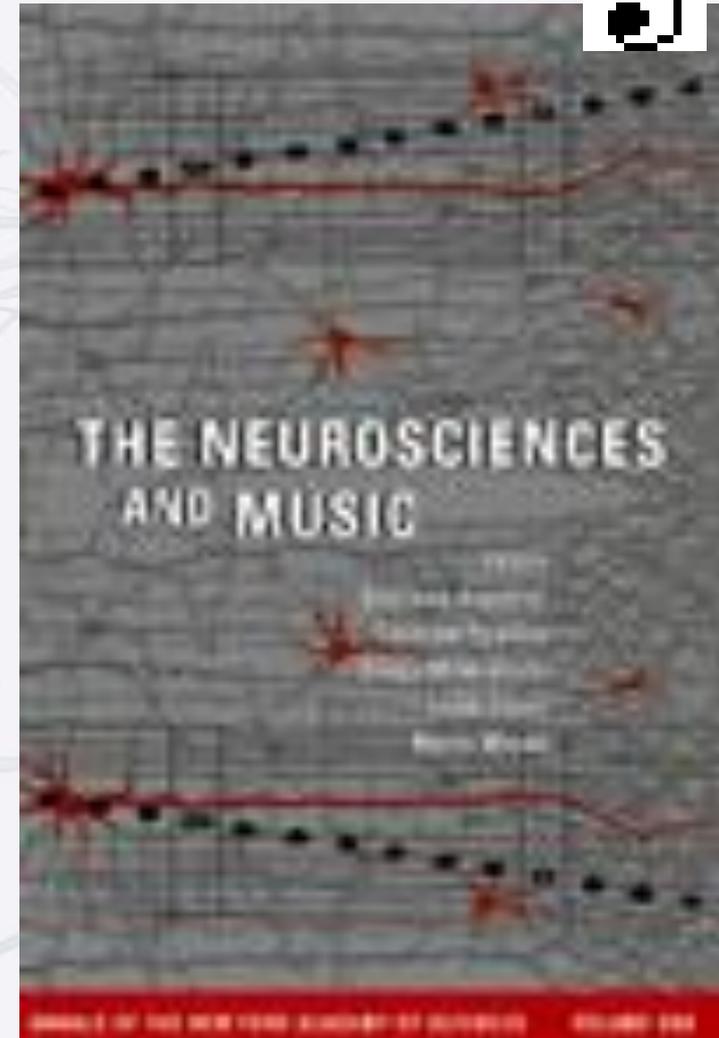
A livello cerebrale gli ascoltatori e gli stessi musicisti hanno diverse risposte emotive ed intellettive a seconda dei diversi tipi di musica.



Cervello e Musica



- **Musica:** in generale carattere astratto, ma assoggettata a una serie di regole complesse,
- Richiede l'attività di molte parti del cervello e, con ogni evidenza, coinvolge sia il pensiero che i sentimenti.
- *Altra caratteristica importante: il talento musicale ha una forte componente genetica.*





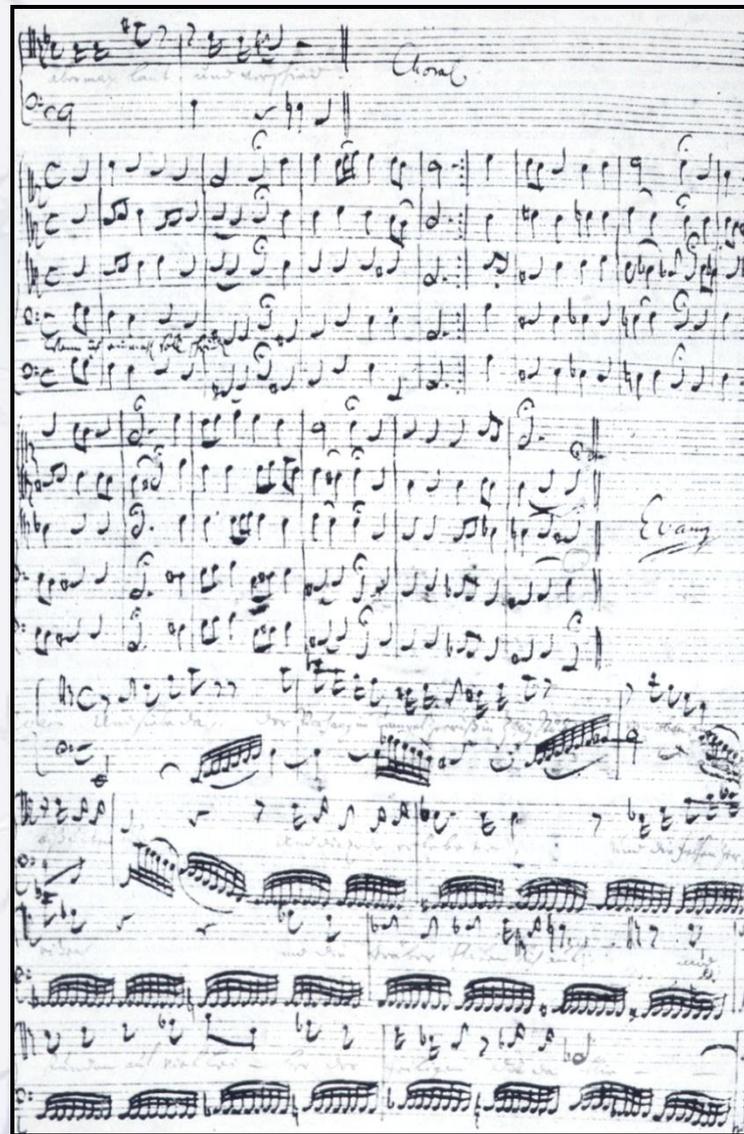
Copia di pagina autografa della *Passione secondo S. Matteo* (parte II, Battute 72 e 73) di J.S. Bach

- La Passione: ha uno sviluppo complesso, grande efficacia emotiva, scritta da un compositore che aveva molti figli, cinque dei quali divennero celebri musicisti e compositori.

Il suo unico nipote fu maestro di arpicordo e compositore alla Corte del Re di Prussia.



- Bach scrisse con orgoglio che *“io e la mia famiglia siamo in grado di mettere insieme un intero concerto vocale e strumentale”*.





MUSIC NEUROESTHETICS



Neuroesthetics is a relatively recent subdiscipline linking neurosciences and empirical aesthetics

A
neurological
theory of
aesthetic
experience

Neuroesthetics takes a
scientific approach to the study
of aesthetic perceptions and
production of art

The
science
of art

Neuroesthetics investigates the
structure and activity of the brain
during the experiences and
production of aesthetic
phenomena and art.



Neuroesthetics investigates the
effects of brain diseases on
artistic experience and
production.

Neuroesthetics may contribute to knowledge of brain functions, brain diseases, history of ideas and art



Jazz, Guitar and Neurosurgery

PERSPECTIVES

Commentary on:

*Jazz, Guitar, and Neurosurgery:
The Pat Martino Case Report*
by Galarza et al. pp. 651.E1-651.E7.



Hugues Duffau, M.D., Ph.D.

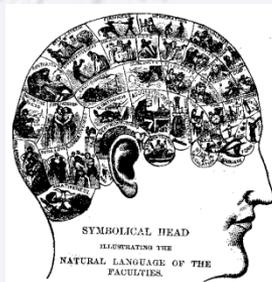
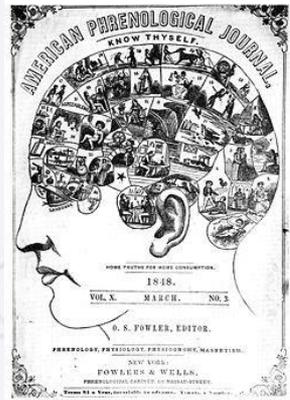
Professor and Chairman
Department of Neurosurgery
Hôpital Gui de Chauliac
Montpellier University Medical Center

Jazz Improvisation, Creativity, and Brain Plasticity

Hugues Duffau

In this issue of **WORLD NEUROSURGERY**, Galarza et al. report the amazing case of a professional jazz guitarist who underwent a left temporal lobectomy for an arteriovenous

Interestingly, beyond the movement itself, complex spontaneous musical performance involves a wider neural network. This is particularly true for improvisation in jazz performers, requiring

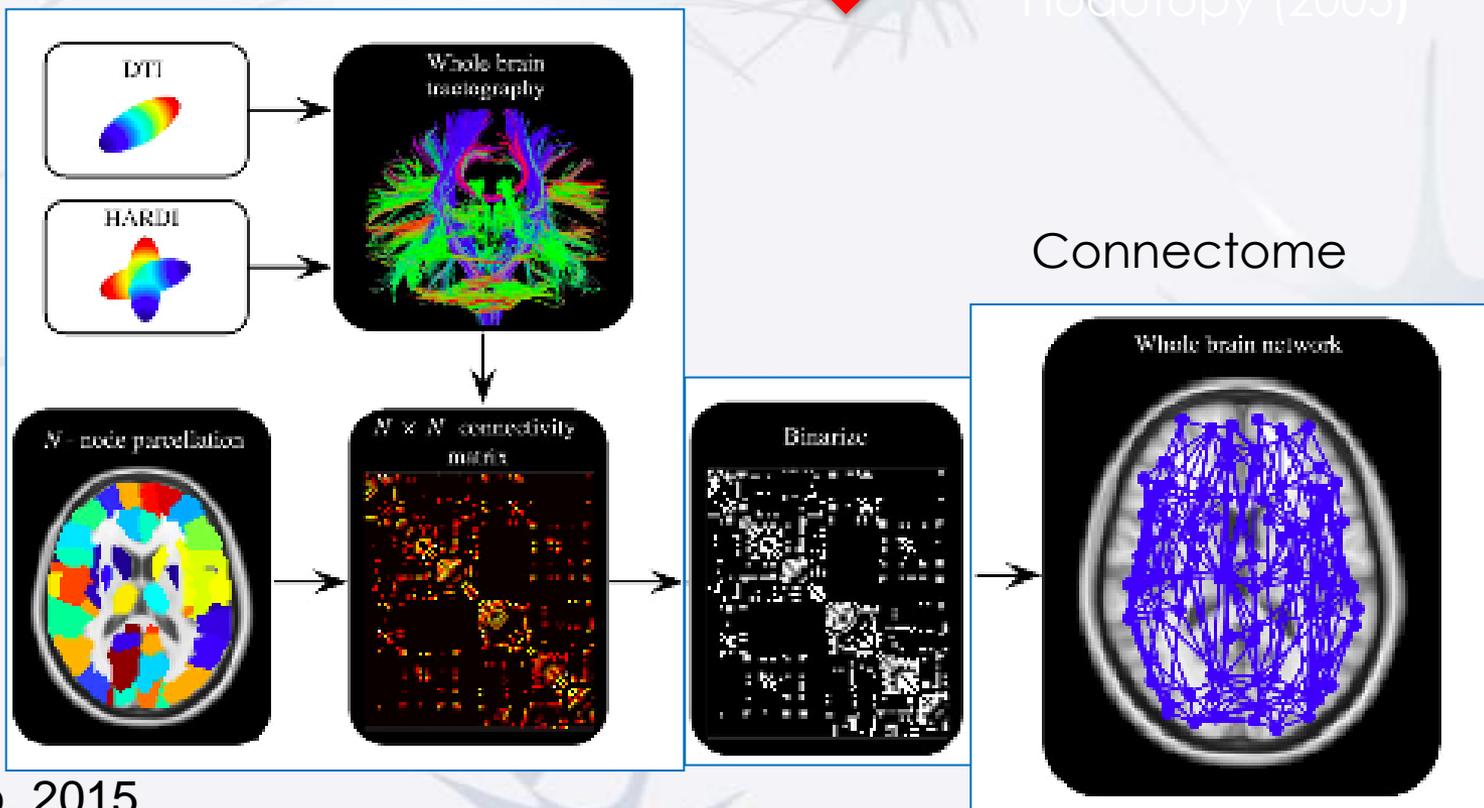


Introduction Models and Applications

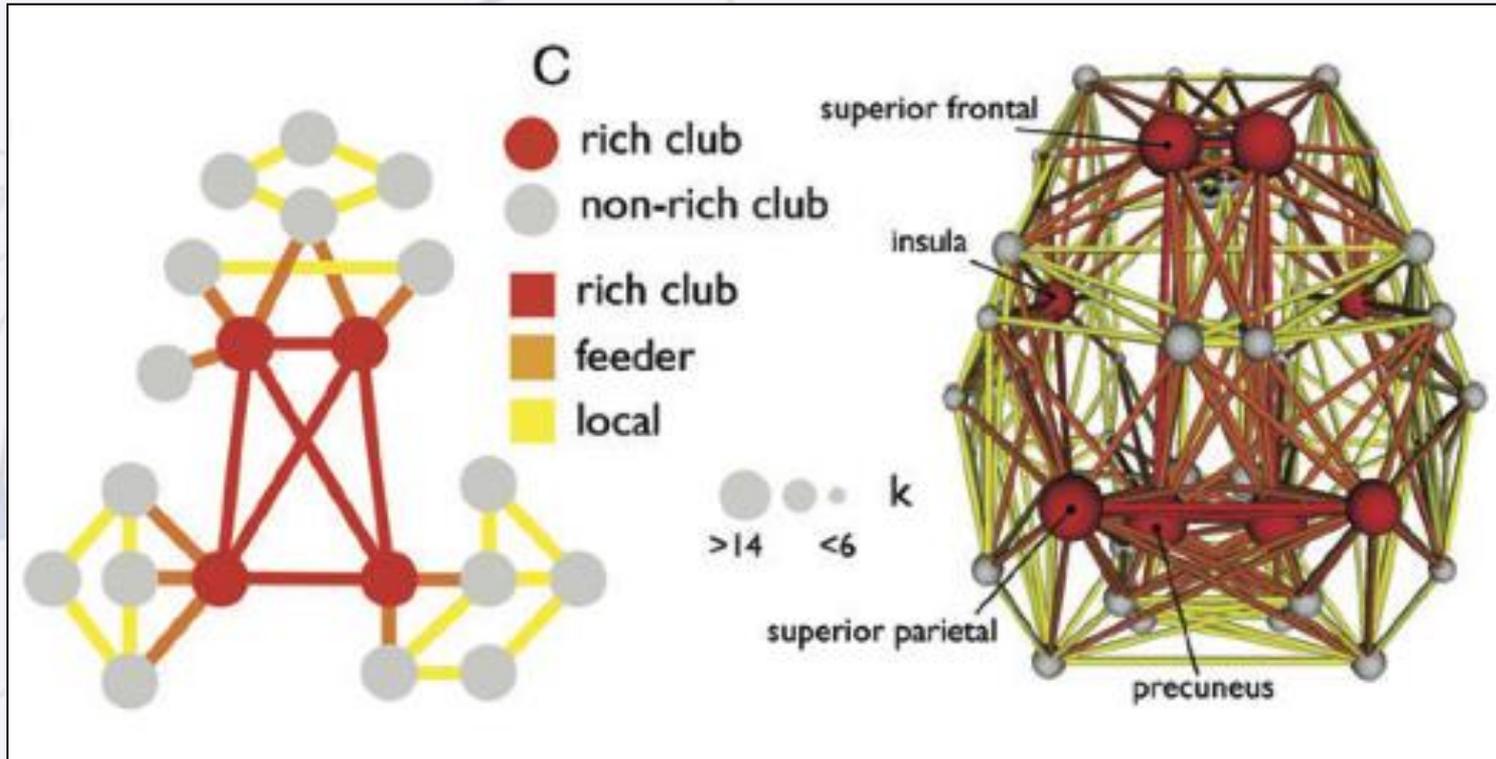
Frenology (1700-1800)

Hodology (1963)

Hodotopy (2005)



Connectome



the “rich club” organization

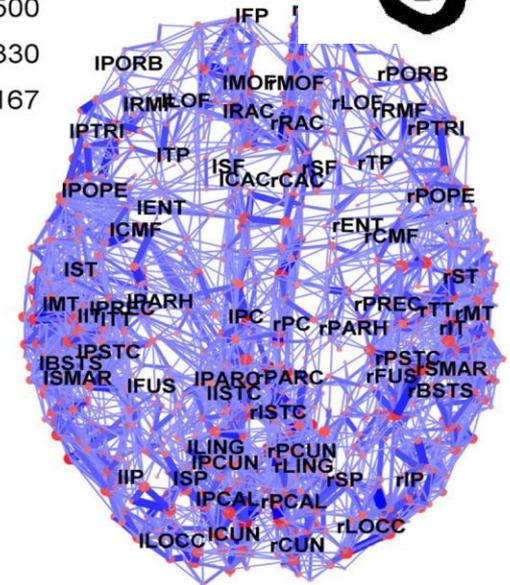
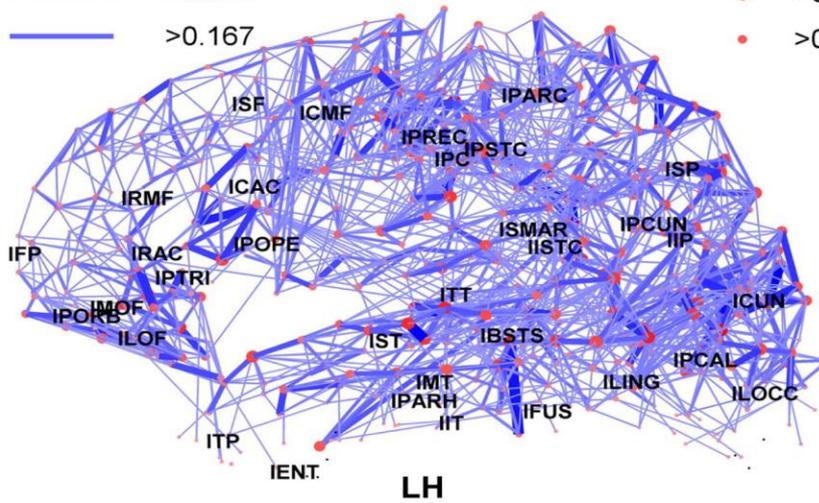
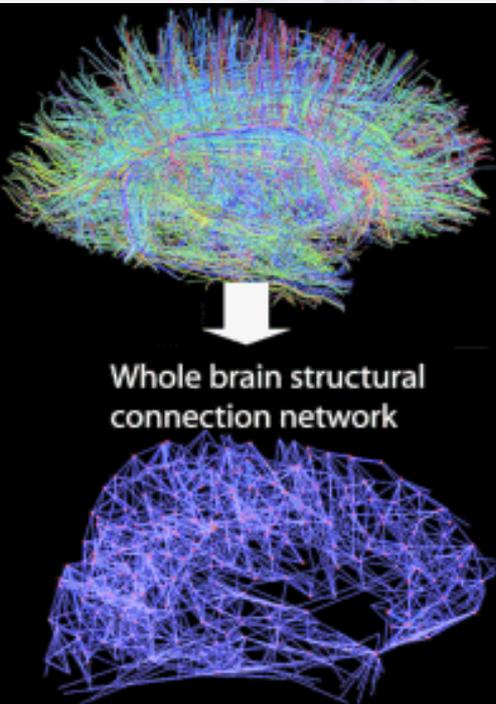
Collin et al, Cerebral Cortex, 2014

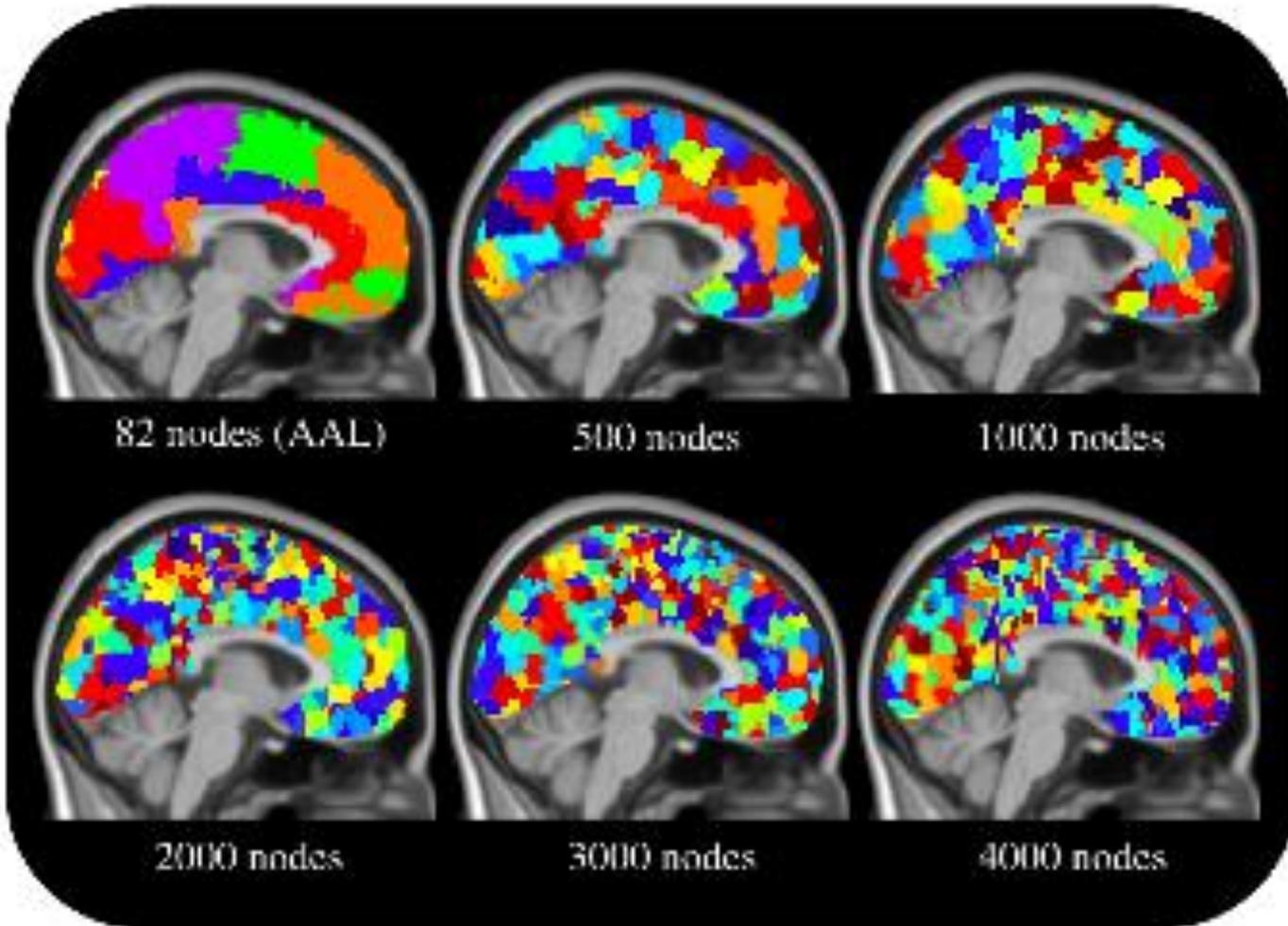
Collin et al, Cerebral Cortex, 2014





Concetto di network specie in presenza di compiti complessi.





Are the nodes limitless? Could be the networks so dynamic to change the network according to the anatomical background and anatomical changes?



Jazz Improvisation, Creativity, and Brain Plasticity

Hugues Duffau

.... complex spontaneous musical performance involves a wider neural network.

This is particularly true for improvisation in jazz performers, requiring **artistic creativity** in order to make immediate decisions about which musical phrases to invent and to play.

In this state of mind, recent neuroimaging studies have shown that

cerebral regions deactivated during improvisation were also at rest during dreaming and meditation,

whereas

activated areas included those controlling sensorimotor skills





Jazz Improvisation, Creativity, and Brain Plasticity

Hugues Duffau, 2014

By employing 2 paradigms that differed widely in musical complexity, Limb et al. investigated **improvisation in professional jazzmen using fMRI**.

They found that improvisation (compared to production of overlearned musical sequences) was consistently characterized by a dissociated pattern of activity in the **prefrontal cortex** using fMRI:

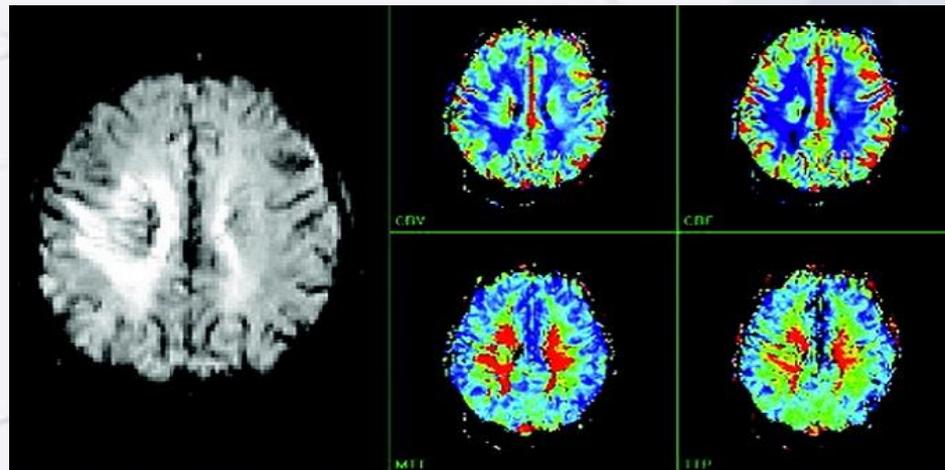
extensive deactivation of dorso-lateral prefrontal and lateral orbital regions with focal activation of the medial prefrontal (frontal polar) cortex.

Moreover, changes in prefrontal activity during improvisation **were accompanied by widespread activation of neocortical sensori-motor areas (that mediate the organization and execution of musical performance)** as well as deactivation of limbic structures (that regulate motivation and emotional tone.



Therefore, because jazz improvisation may be one of the most useful experimental models for the study of spontaneous creativity,

improvisation has been proposed as a new therapeutic tool within music therapy in neurologically impaired individuals.





Fondazione Mariani Milano



La musica in aiuto ai bambini



Novità

Fondazione Pierfranco e Luisa Mariani neurologia infantile

Nome utente
Password dimenticata?

Home Chi Siamo Assistenza Formazione Ricerca Cooperazione Neuromusic Pubblicazioni

Home • Pubblicazioni • Introduzione

La Fondazione Mariani edita inoltre due newsletter:

- **il neurofoglio**, periodico istituzionale sulle iniziative intraprese nei vari settori di intervento (a cadenza semestrale)
- **Neuromusic News**, newsletter elettronica di informazione e diffusione delle attività inerenti al settore "Neuroscienze e musica" (a cadenza quindicinale). editoriale, affidata a un'équipe espressamente dedicata a queste competenze.

Gli editori di riferimento sono:

- **John Libbey Eurotext**, per la Collana Mariani Foundation Paediatric Neurology Series
- **FrancoAngeli**, per la Collana di Neurologia infantile della Fondazione Mariani.

Neuroscienze e musica

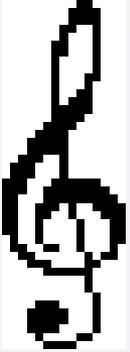
www.fondazione-mariani.org

Copyright © 2011 Fondazione Pierfranco e Luisa Mariani
Certificazione ISO - Politica per la qualità - Termini e condizioni d'uso del sito

Viale Bianca Maria, 28 - 20129 Milano
Telefono +39 02 795458 - Fax +39 02 76009582
Email: info@fondazione-mariani.org



Fondazione Mariani Neuromusic News



Neuromusic News N° 198 ... x +

https://mail.google.com/mail/u/0/#search/neuromusic+news/14ce5c3a2e6387f1

myDesk @unife

neuromusic news

Posta -

SCRIVI

Posta in arrivo (2.912)

Importanti

Posta inviata

Bozze (38)

Cerchie

Non sei visibile.
Diventa visibile

Cerca persone...

masaniello1985@
gmail.com vuole
chattare con te. Sei
d'accordo?

sì no

- Antolini Giuseppina
- Barbaro Laura
- Caterina Borgna
- Dalocchio Franco...
- Federica righetti ...
- Luigi Grassi

Brain Imaging Behav 2015 Apr 7
Effect of active music therapy on the normal brain: fMRI based evidences

Raglio A, Galandra C, Sibilla L, Esposito F, Gaeta F, Di Salle F, Moro L, Carne I, Bastianello S, Baldi M, Imbriani M
Department of Public Health, Experimental and Forensic Medicine, University of Pavia, Via Boezio 24, 27100, Pavia, Italy.
alfredo.raglio@unipv.it

The aim of this study was to investigate the neurophysiological bases of Active Music Therapy (AMT) and its effects on the normal brain. Twelve right-handed, healthy, non-musician volunteers were recruited. The subjects underwent 2 AMT sessions based on the free sonorous-music improvisation using rhythmic and melodic instruments. After these sessions, each subject underwent 2 fMRI scan acquisitions while listening to a Syntonic (SP) and an A-Syntonic (AP) Production from the AMT sessions. A 3 T Discovery MR750 scanner with a 16-channel phased array head coil was used, and the image analysis was performed with Brain Voyager QX 2.8. The listening to SP vs AP excerpts mainly activated: (1) the right middle temporal gyrus and right superior temporal sulcus, (2) the right middle frontal gyrus and in particular the right precentral gyrus, (3) the bilateral precuneus, (4) the left superior temporal sulcus and (5) the left middle temporal gyrus. These results are consistent with the psychological bases of the AMT approach and with the activation of brain areas involved in memory and autobiographical processes, and also in personal or interpersonal significant experiences. Further studies are required to confirm these findings and to explain possible effects of AMT in clinical settings.

Lo scopo di questo studio era quello di indagare le basi neurofisiologiche della Terapia Musicale Attiva (AMT) e i suoi effetti su un cervello normale. 12 volontari sani, non musicisti e destrimani, sono stati reclutati per lo studio. I soggetti sono stati sottoposti a due sessioni di AMT basati sulla libera improvvisazione musicale, usando il ritmo e gli strumenti melodici. Dopo queste sessioni, ogni soggetto è stato sottoposto a due fMRI mentre ascoltava estratti Sintonic (SP) oppure A Sintonic (AP) prodotti durante la sessione di terapia musicale. È stato utilizzato uno scanner a 3 tesla MR750 a 16 canali, e l'analisi delle immagini è stata condotta con il software Brain Voyager QX 2.8. I suoni SP rispetto agli AP attivavano rispettivamente: 1) il giro temporale medio destro e il solco temporale superiore destro, 2) il giro frontale medio e in particolare il giro precentrale destro, 3) il precuneo bilaterale, 4) il solco temporale superiore il giro temporale medio sinistro. I risultati sono coerenti con le basi psicologiche dell'approccio AMT e con l'attivazione delle aree del cervello coinvolte nella memoria e nei processi autobiografici, oltre che nelle esperienze personali significative. Ulteriori studi sono necessari per confermare questi risultati e per spiegare possibili effetti dell'AMT in ambito clinico.

Front Aging Neurosci 2015 Mar 12;7:23

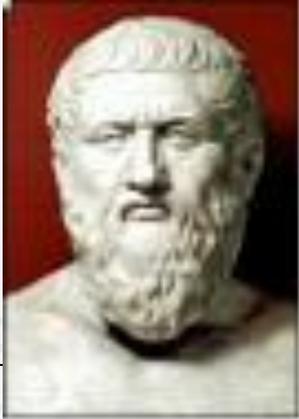
ISCRIVETEVI !!



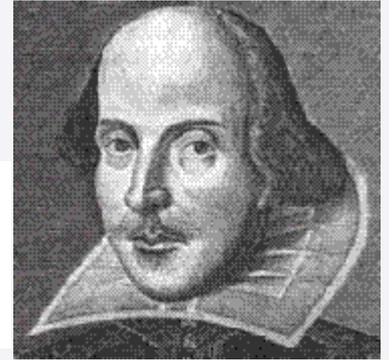
Musica e Medicina



- Nell'antica Grecia il Dio Apollo era la divinità della Musica e della Medicina.
- Nei templi di guarigione per le malattie fisiche e mentali **veniva proposta la musica come energia fondamentale per armonizzare il corpo.**



Hanno detto...



- ...sì, perché la **ginnastica** e la **musica** costituiscono il fondamento di ogni buona educazione.

Mi pare infatti che un dio ha fatto dono agli uomini di queste due arti, a sostegno di due parti dell'anima, allo scopo di accordarle fra loro. **PLATONE** *Repubblica*

- *III 411e-412a*

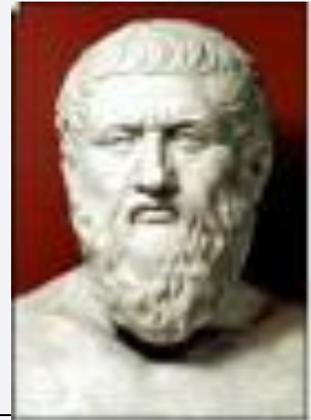
- *L'uomo che non ha musica dentro di sé e non è commosso dall'accordo di dolci suoni, è incline ai tradimenti, agli stratagemmi e ai profitti; i moti del suo spirito sono tristi come la notte, e i suoi effetti bui come l'Erebo: non fidatevi di un uomo simile.*

- **WILLIAM SHAKESPEARE**
Il Mercante di Venezia





Platone



- La musica non è data all'uomo solo per lusingare i propri sensi, ma anche **per colmare i tormenti dell'anima e i movimenti incerti di un corpo pieno di imperfezioni.**

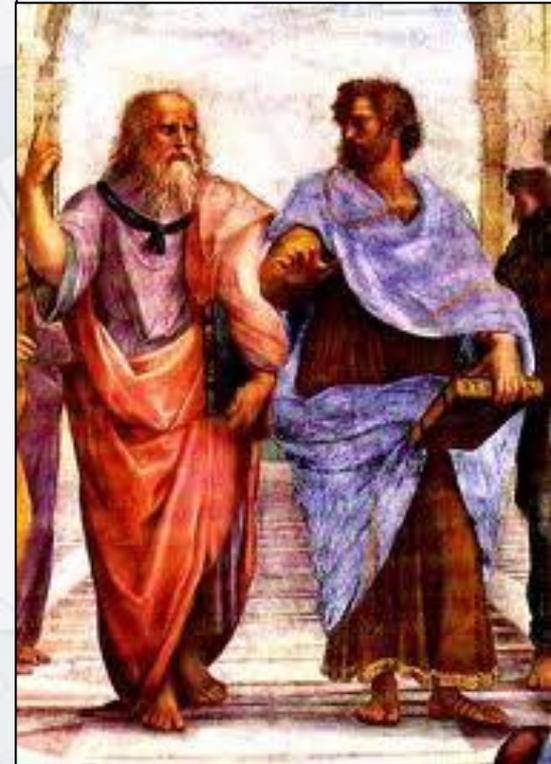


Musica e Medicina

Aristotele



- Aristotele parlò del **valore reale della musica nelle emozioni incontrollate.**
- Segnalò un potere liberatorio della musica indicando che **«la musica eccitante guarisce la psiche triste, la musica triste guarisce la psiche eccitata».**





Teoria dell'intelligenza multipla (*Gardner, 1983*)

- Intelligenza logico-matematica
- Intelligenza linguistica
- Intelligenza spaziale
- **Intelligenza musicale**
- Intelligenza cinestesica
- Intelligenza interpersonale
- Intelligenza intrapersonale



Approccio multidisciplinare

NEUROLOGO

- *Fisiatra, Foniatra, Gastroenterologo, Urologo,...*
- *Terapia Fisica*
- *Terapia Occupazionale*
- *Riabilitazione del linguaggio*
- *Psicoterapia*
- *Musicoterapia e Cantoterapia*
- *Attività Motoria Adattata*
- *Dieta e Nutrizione*
- *Idrokinesiterapia*
- *Teatroterapia*
- *Danzaterapia*
- *Educazione Professionale sanitaria*
- *Altre*



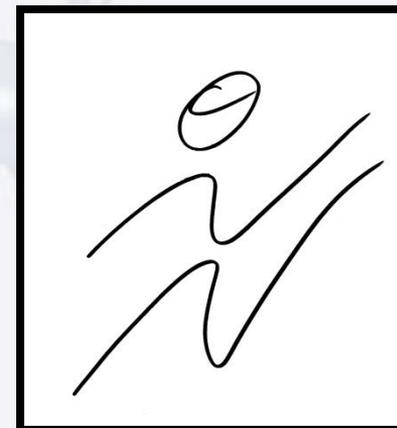


GRUPPO DI PROMOZIONE DI ATTIVITA' MOTORIA IN NEUROLOGIA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI FERRARA
- EX LABORE FRUCTUS -

- **Dal 2005** la Clinica Neurologica di Ferrara è impegnata nella formazione degli studenti e degli specialisti in Scienze Motorie della Facoltà di Medicina.
- Ha avviato una serie di progetti pilota di studio sull'efficacia di una proposta di promozione motoria per le persone affette da disabilità di marca neurologica.



Gruppo ProMot

Clinica
Neurologica





Curriculum Prevenzione ed Educazione Motoria: prepara esperti in



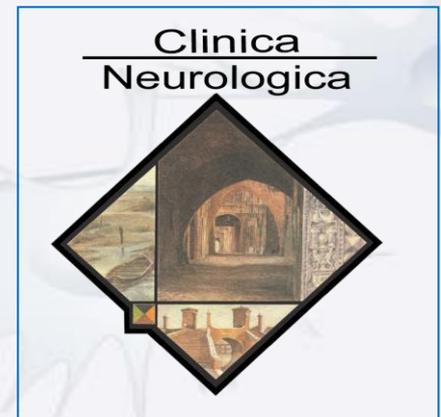
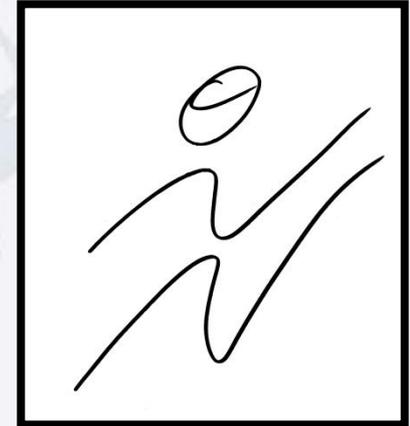
- Educazione dell'attività motoria del bambino e dell'adolescente
- Guida all'attività motoria dell'adulto e dell'anziano
- Guida alle sport terapie con particolare riferimento a quelle prescritte a persone diabetiche, in sovrappeso,
- Ridotte funzionalità *cardio-circolatorie*
- *Ridotte capacità motorie per disordini neurologici*, etc...





GRUPPO DI PROMOZIONE DI ATTIVITA' MOTORIA IN NEUROLOGIA

- Si tratta di attività che puntano **non tanto alla riduzione della disabilità specifica della malattia, compito questo della fisioterapia**, quanto all'allenamento, allo sviluppo delle abilità della persona.
- La prospettiva è diversa: **non si focalizza l'attenzione sull'affrontare la malattia**, ma sul promuovere benessere psico-fisico con **metodiche “non convenzionali”, proprie delle competenze dei laureati in Scienze Motorie**.
- **SI TRATTA DI SERVIZIO SOCIALE E NON FISIOTERAPICO O RIABILITATIVO**





MUSICA, FISILOGIA, PSICOLOGIA, MEDICINA



- ❖ La musica non è solo un'attività artistica, ma un linguaggio per comunicare, che evoca e rinforza le emozioni, induce sentimenti, reazioni del sistema vegetativo, variazioni del ritmo cardiaco e del respiro, ma anche motivazione al movimento.
- ❖ **La musica può essere impiegata o come musicoterapia o come stimolo ritmico per il movimento.**
- ❖ **Ha elementi come suono, ritmo, melodia e armonia che possono essere utilizzati come strumento terapeutico.**



ATTIVITA' MOTORIA PROPOSTA



Il ruolo della musica

- stimolo emotivo
- compensare il deficit di ritmo interno
- attivazione del sistema limbico
- rendere possibili attività giocose
- definire intensità e durata delle attività





Malattia di Parkinson: Metronomo e musica



Promozione dell'attività
motoria con stimolo
musicale nel Morbo di
Parkinson

Metronomo
Ritmo





Attività Motoria Adattata con Musica: M. Parkinson



Riscaldamento



Pulizia passo





Attività Motoria Adattata con Musica: M. Parkinson e SLA



Coreo

Marcia SLA





Attività Motoria Adattata con Musica e Giocoleria Malattia di Alzheimer





Sclerosi Multipla e Sindromi Atasso-Spastiche Attività Motoria Adattata Musica e Giocoleria



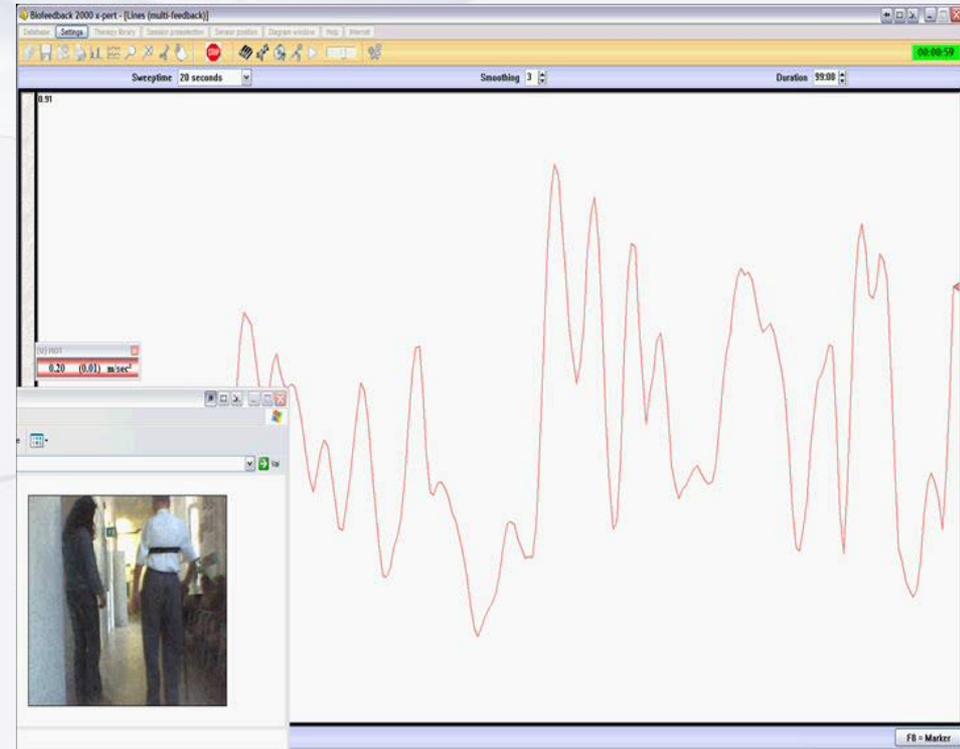
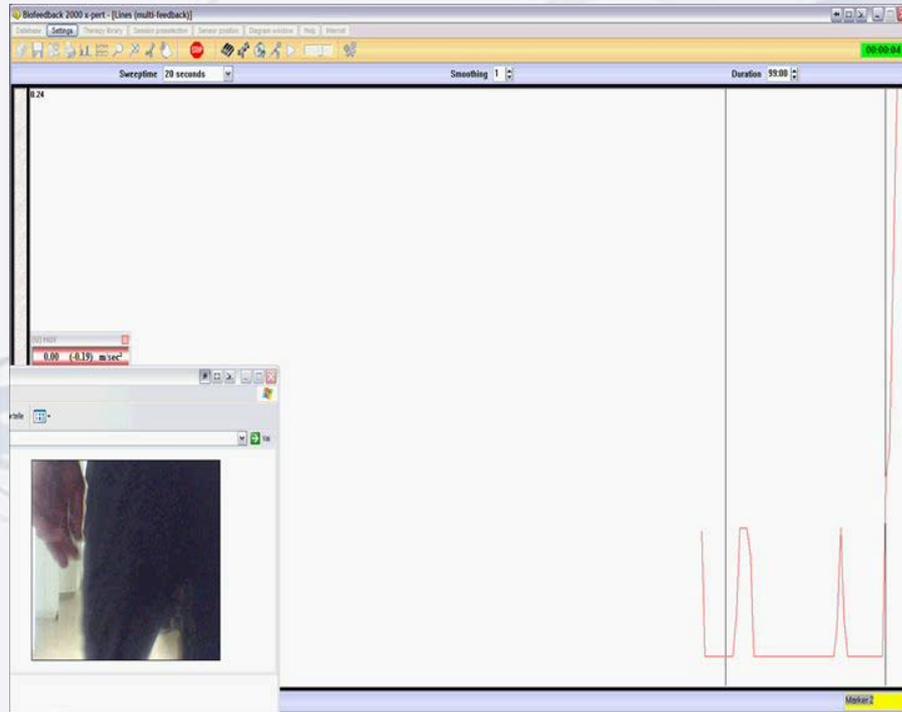
Granarolo, Bologna



Ferrara



Valutazioni Oggettive: Scale di Disabilità, Velocità e Accelerometria, ...





[https://www.youtube.com/watch?v=](https://www.youtube.com/watch?v=NJzyfR6dbT8)

[NJzyfR6dbT8](https://www.youtube.com/watch?v=NJzyfR6dbT8)

Beautiful Day



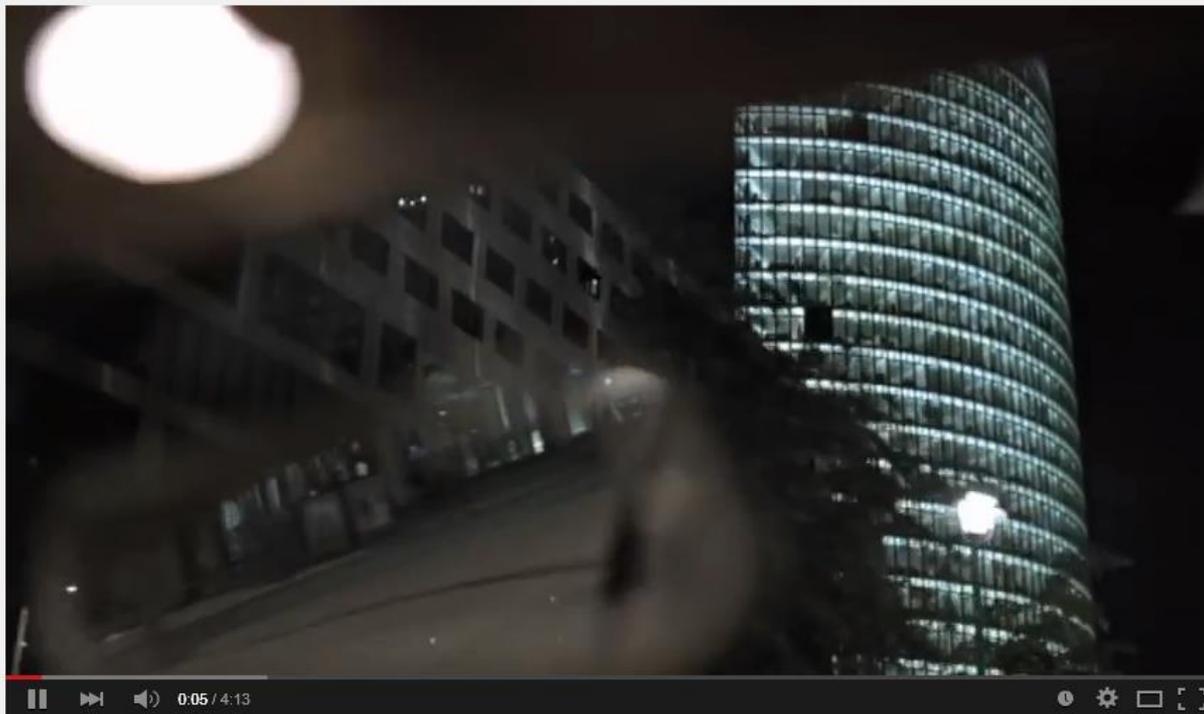
Browser navigation bar showing the URL <https://www.youtube.com/watch?v=NJzyfR6dbT8> and the video title "Beautiful Day - English - ...".

Cookie notice: [I cookie ci aiutano a fornire i nostri servizi. Utilizzando tali servizi, accetti l'utilizzo dei cookie da parte di Google. Ulteriori informazioni](#)



Carica

Accedi



0:05 / 4:13

Prossimo video

Riproduzione automatica



U2 - Beautiful Day Live in London [HD - High Quality] BBC Rooftop
di U2FanTV
146.087 visualizzazioni



Access and MS
di MS International Federation
1.889 visualizzazioni



Employment and MS
di MS International Federation
1.142 visualizzazioni



Social Support and MS
di MS International Federation
984 visualizzazioni



New research on remyelination and stem cells
di MS International Federation
1.322 visualizzazioni



Multiple Sclerosis video, MS symptoms,
di CellTan7
123.467 visualizzazioni



SoundBeam
il Raggio
che diventa
Sinfonia

Il *Soundbeam* nasce a Bristol nel 1984, ad opera del compositore Edward Williams.

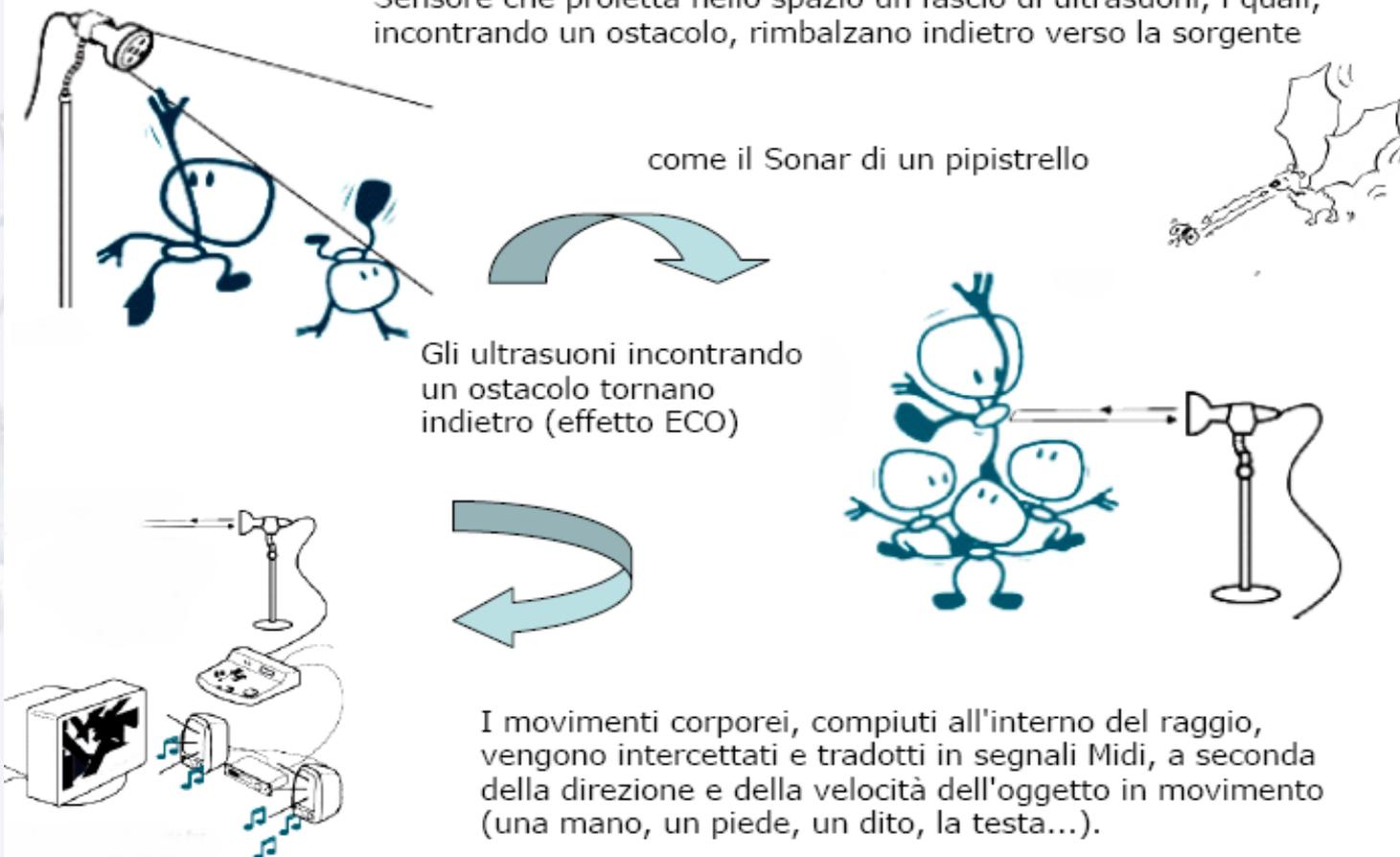


Originariamente inteso come innovativo strumento artistico, nel tempo si è affermato come un efficace strumento terapeutico.

SOUNDBEAM

Sensore che proietta nello spazio un fascio di ultrasuoni, i quali, incontrando un ostacolo, rimbalzano indietro verso la sorgente

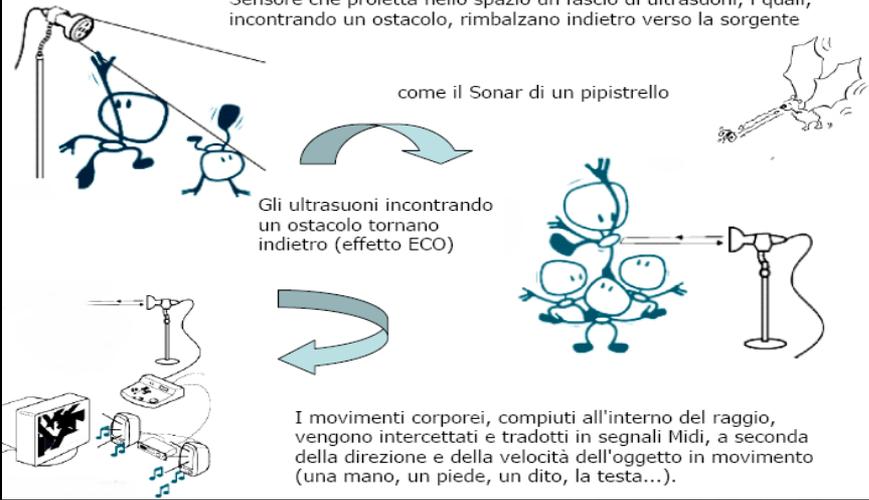
come il Sonar di un pipistrello



Attività Motoria Adattata con Musica: il Soundbeam

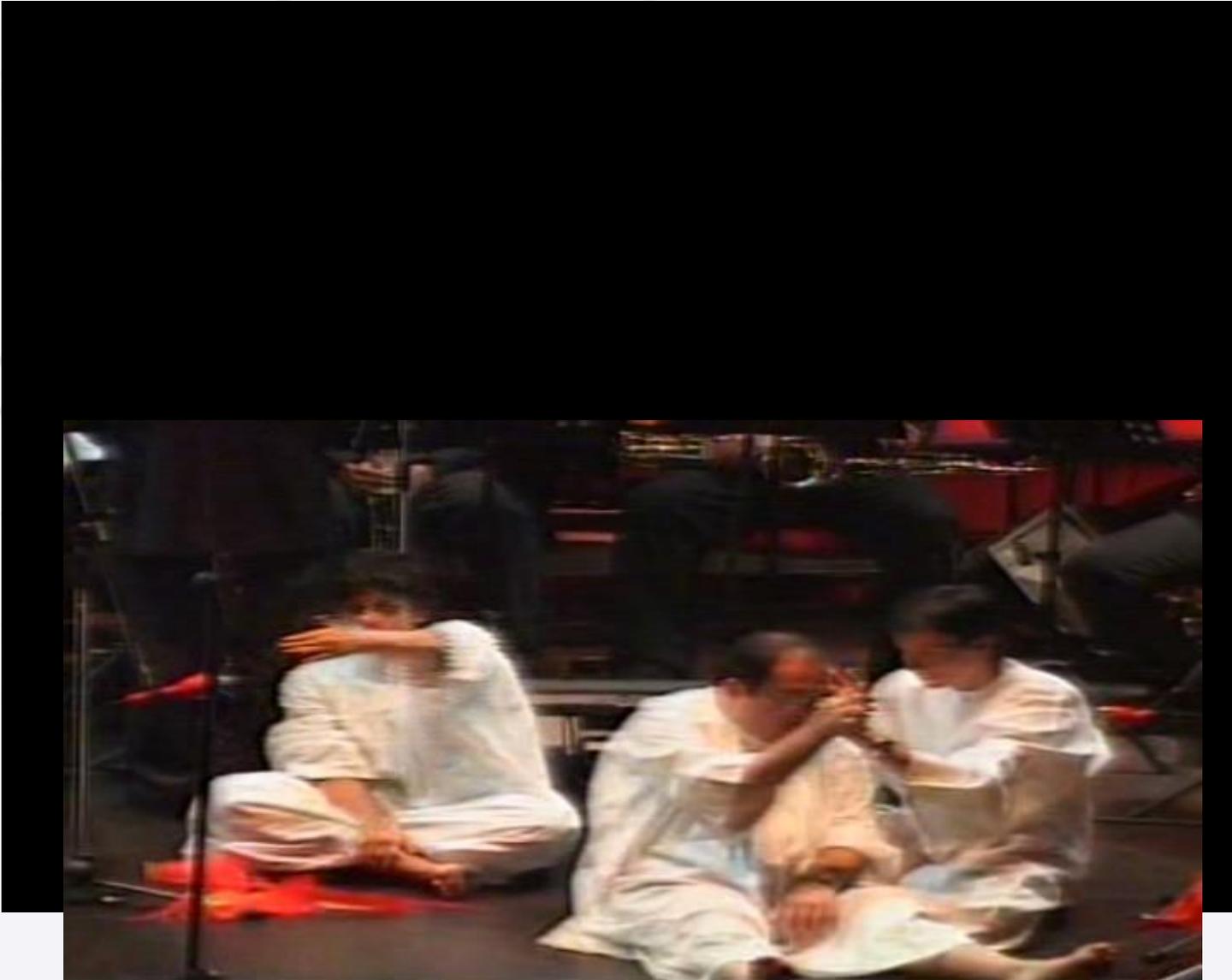


Sensore che proietta nello spazio un fascio di ultrasuoni, i quali, incontrando un ostacolo, rimbalzano indietro verso la sorgente

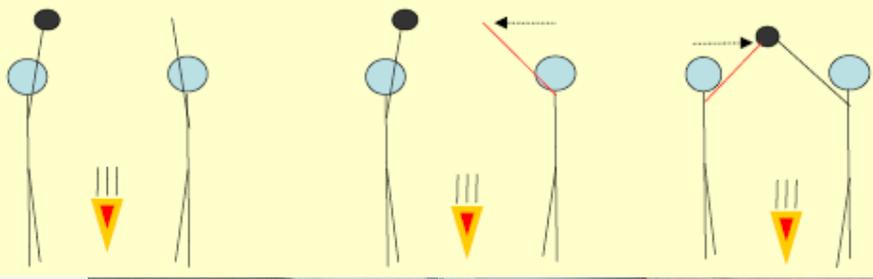




Soundbeam TG3



ALTA





Musicoterapia vocale



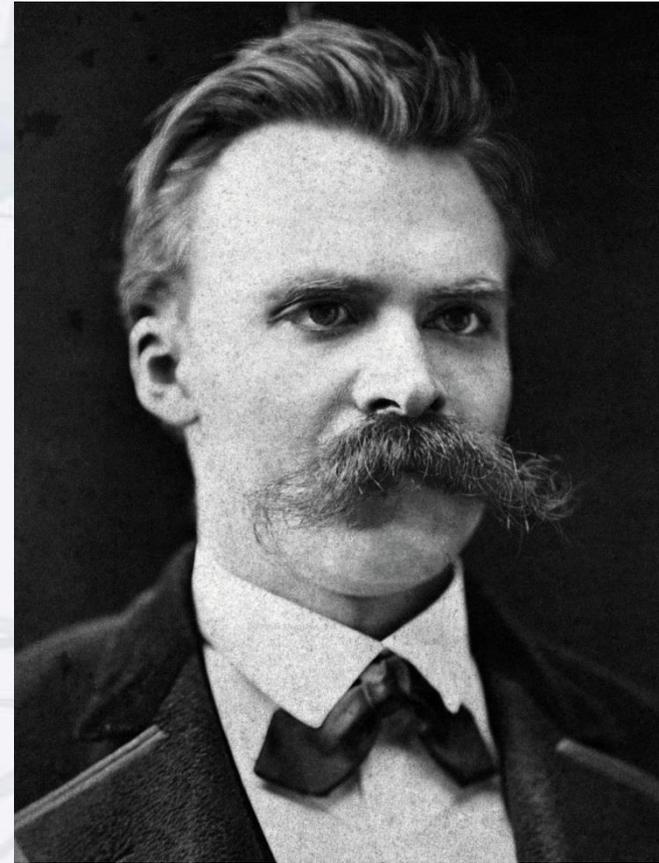
*..In tutta la sua vita, Nietzsche provò un vivo interesse per la **relazione fra arte – specialmente la musica – e fisiologia.***



Parlava dell'effetto "tonico", della capacità della musica di indurre un risveglio generale del Sistema Nervoso, soprattutto durante gli stati di depressione fisiologica e psicologica.

*Parlava anche dei **poteri "dinamici" o propulsivi della musica:** della sua capacità di evocare, guidare e regolare il movimento.*

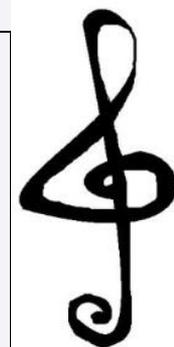
Il ritmo, riteneva, poteva dare impulso ed articolare il movimento (e anche il flusso dell'emozione e del pensiero, che egli considerava non meno dinamico o motorio di quello esclusivamente muscolare)..





Sinestesia συν αισθησις

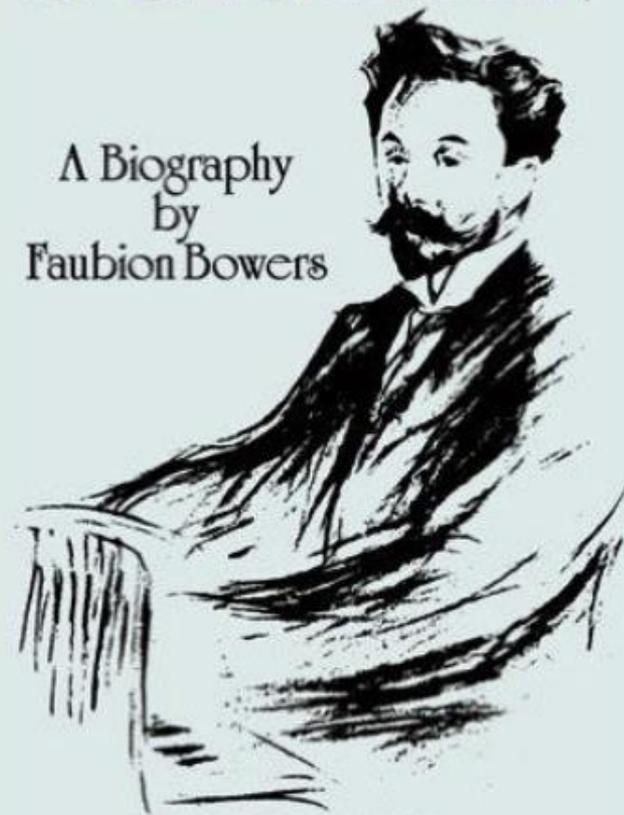
Esperienza sensoriale (**ascoltare, vedere, toccare, odorare, gustare, ecc.**) che coniuga sensi differenti, e evoca contemporaneamente delle sensazioni in un'altra modalità sensoriale.



- "There will not be a single spectator. All will be participants. The work requires special people, special artists and a completely new culture.
- The cast of performers includes an **orchestra**, a **large mixed choir**, an **instrument with visual effects**, **dancers**, a procession, **incense**, and **rhythmic textural articulation**.
- The cathedral in which it will take place will not be of one single type of stone but will continually change with the atmosphere and motion of the *Mysterium*.
- This will be done with the aid of **mists and lights**, which will modify the **architectural contours**."
- (*da Scriabin, a Biography by Fabion Bowers, Ed. Dover 1996*)

SCRIABIN

A Biography
by
Fabion Bowers



Second, Revised Edition



Concerto Multisensoriale: Sinestesia: Estetica e Emozione



Antonio Artese
Docente Corso di Musica e Neurologia

Sabato 14 novembre 2015 ore 18.00

Palazzo Bonacossi - Via Cisterna del Follo, 5 - Ferrara

TERZO CORSO DI PERFEZIONAMENTO IN MUSICA E MUSICOTERAPIA IN NEUROLOGIA 2015

INGRESSO LIBERO - POSTI LIMITATI





ARTESE Mysterium

Concerto Multisensoriale, Ferrara





Eckart Altenmüller

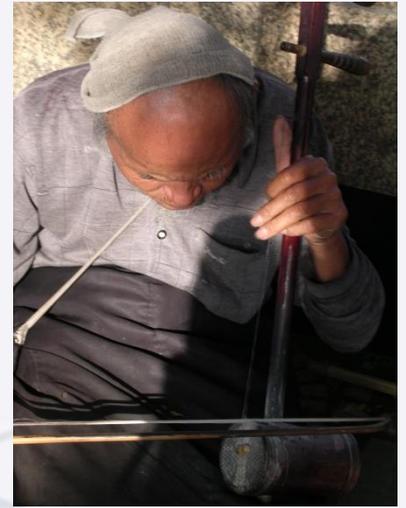
Musica e Plasticità - Musica e Emozione





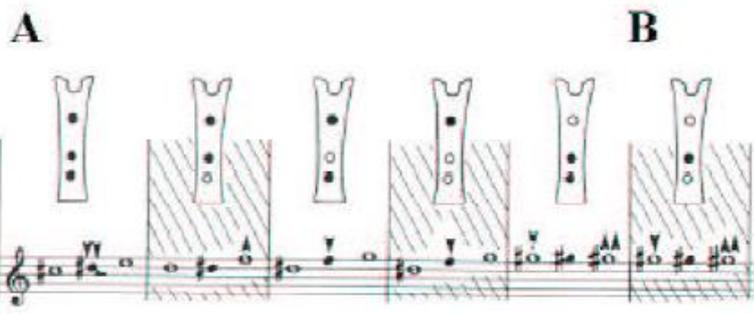
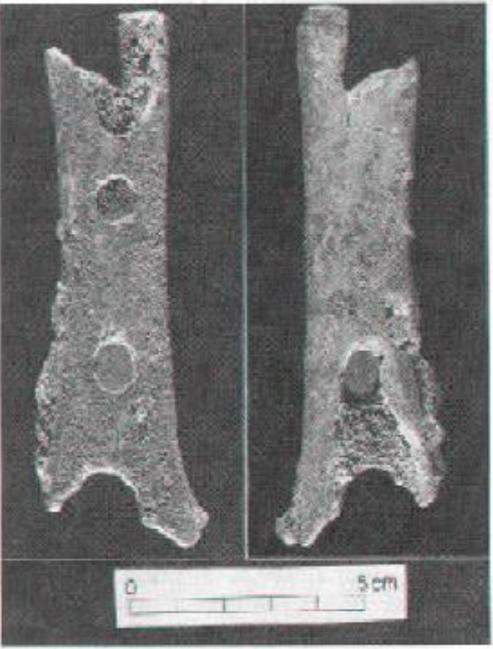
Cervello e Musica

- La produzione e la percezione musicale sono una funzione peculiare del cervello umano.
- La musica non è solo un'attività artistica, ma un linguaggio per comunicare, che
- evoca e rinforza le **emozioni**,
- induce **sentimenti**, **reazioni del sistema vegetativo**, **variazioni del ritmo cardiaco e del respiro**, ma anche **motivazione al movimento**.





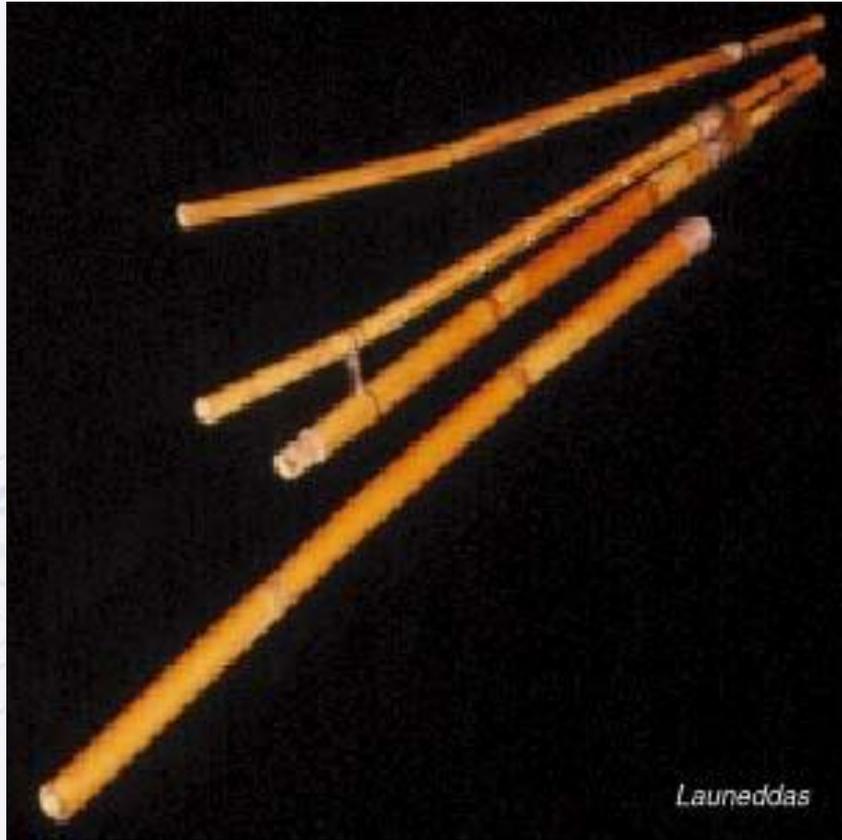
B. Bone Flute from the French Cave of Isturitz, dating back to the Aurignacien (35,000-15,000)



C. Fingering table and obtained tones from a reconstruction of the Divje babe flute. The flute is played with the index, middle, and the fourth finger. A typical forked movement pattern is the combination of the fingerings no. 3 and 6 (from the left), requiring the index and forth finger to be extended, whilst the middle finger is synchronously flexed (modified according to Kunej and Turk, 2000). Similar fingering tables can be designed for the bone flute in Fig. 1 B.



<https://www.youtube.com/watch?v=ANlgG3DY-RY>



ASSOCIAZIONE
**CUNCORDIA
A
LAUNEDDA**





Launeddas e ballo sardo Cabras *Gli Scalzi*





MUSICA

e fondamenti di civiltà



- Come il linguaggio, la musica è uno dei fondamenti di ogni civiltà.
- **Darwin:** utilità della musica dal punto di vista evolutivo *dai canti di richiamo derivò poi il linguaggio.*
- L'uomo costruì i primi strumenti musicali più di 50.000-60.000 anni fa: strumenti a percussione, flauti fabbricati con ossa.
- **Jaak Panksepp**, neuropsicologo studioso delle emozioni: *la musica deriva dalle grida emesse dai primi ominidi quando qualcuno si allontanava dal gruppo.*

Nel mondo degli animali queste grida servono a conservare il contatto tra madre e figlio e all'interno del gruppo sociale.

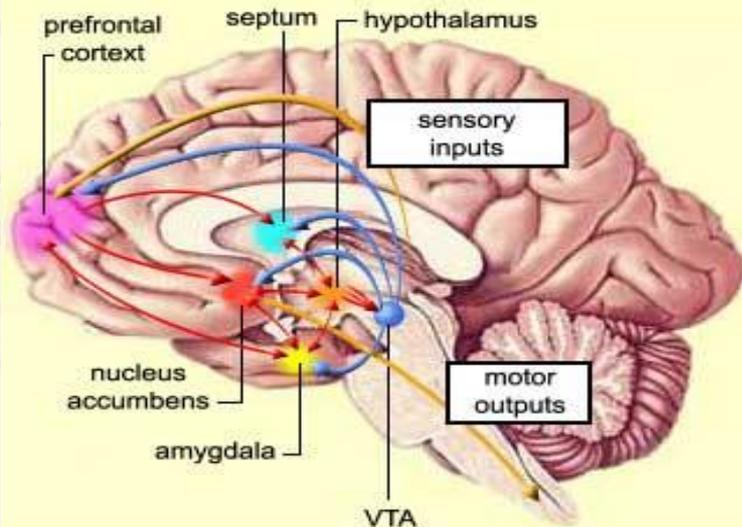




Musica, sistema nervoso vegetativo, gratificazione, piacere



SISTEMA LIMBICO E MESOLIMBICO



- Le reazioni del sistema vegetativo suscitate dalla musica, avevano in origine un preciso significato biologico: quando il cucciolo sente la voce della madre, i suoi peli si rizzano e lo riscaldano. *Ognuno di noi ha potuto avere avuto esperienza dei brividi di piacere suscitati dalla musica;*

- durante questa “*sorta di orgasmo delle pelle*” a livello cerebrale si attiva il **sistema deputato all’analisi delle emozioni e alle gratificazioni** proprio come quando si prova eccitazione sessuale o si assumono droghe.

Nessuna altro mezzo di comunicazione è in grado di provocare reazioni emotive altrettanto forti.

La musica può essere legata a processi di autogrificazione e ricerca del piacere.



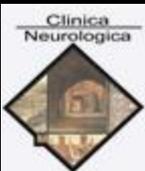


Bernstein in Vienna- Beethoven Piano Concerto No 1 in C Major (1970)





Maria Carta *no potho reposare*



<https://www.bing.com/videos/search?q=maria+carta&&view=detail&mid=128F61AA8C8ACDF3F1EB128F61AA8C8ACDF3F1EB&FORM=VRD GAR>





Dieci motivi per studi neuroscientifici della musica



- 1) La musica interessa il 95% degli uomini,
- 2) La musica è modello di processazione sensoriale multimodale,
- 3) La musica è modello di funzioni complesse esecutive,
- 4) La musica è modello di integrazione sensitivo-motorie,
- 5) La musica è modello per apprendimento e plasticità,
- 6) La musica è modello per studi di plasticità maladattiva,
- 7) La musica è modello per lo studio delle abilità,
- 8) La musica è modello per studi di funzioni mnesiche,
- 9) La musica è modello per la comunicazione e socializzazione,
- 10) La musica è modello per processazione delle emozioni



Cervello e Musica



- **STUDIO DELLA PATOLOGIA**
 - **MUSICA E LINGUAGGIO**
 - **MEZZI DI ESPLORAZIONE**
- **STUDIO DELLE COMPONENTI**
- **INFLUENZA DELLE COMPETENZE**
 - **ASPETTI INTERCULTURALI**



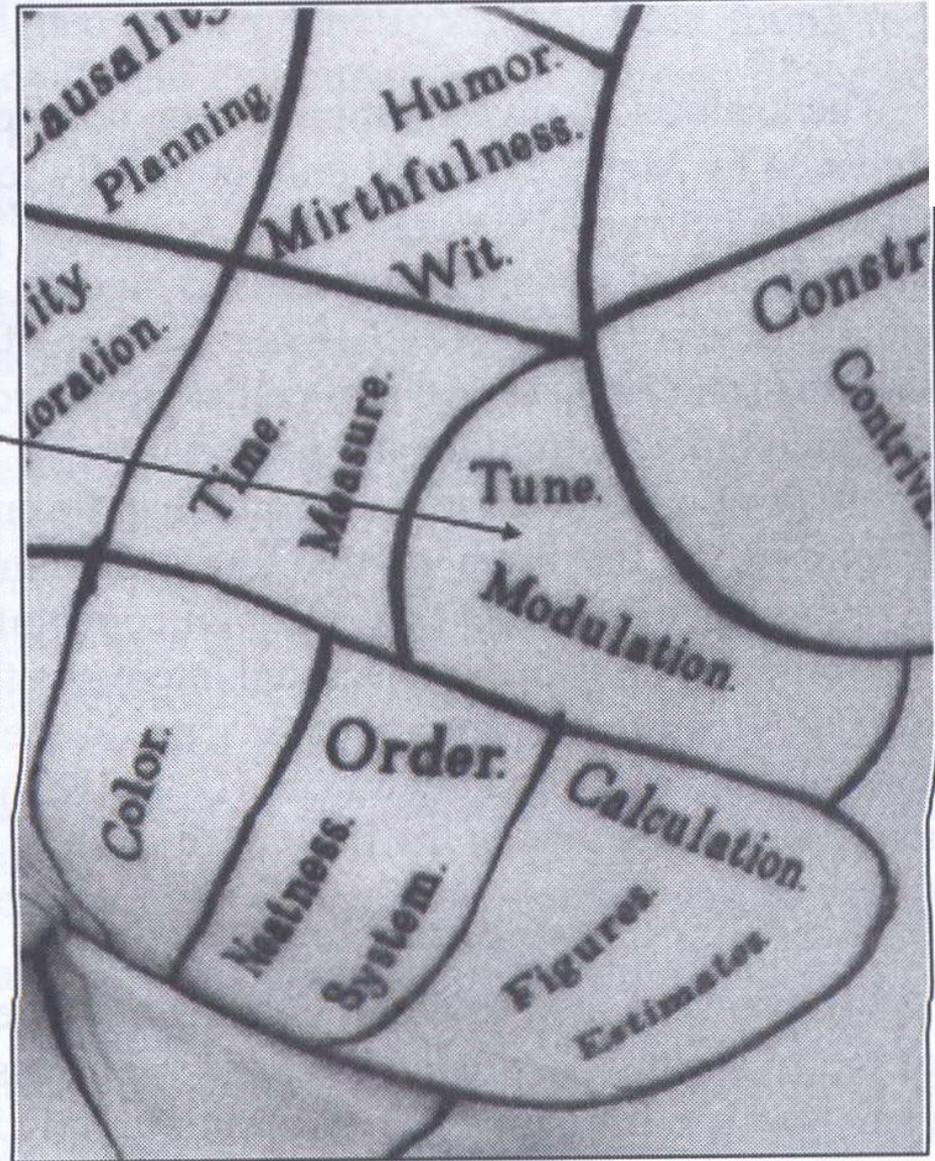
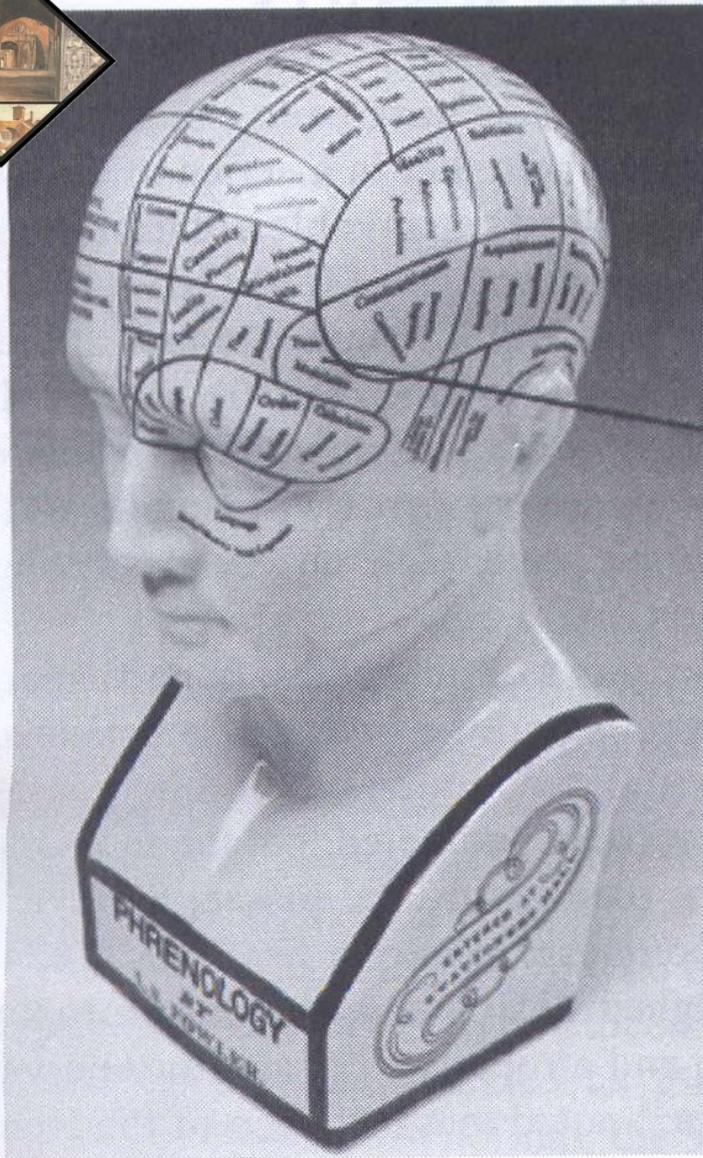
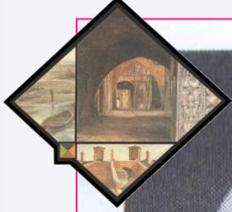


FIGURE 2. Localization of musical skill in Fowler's phrenological bust (courtesy of Jochen Richter).

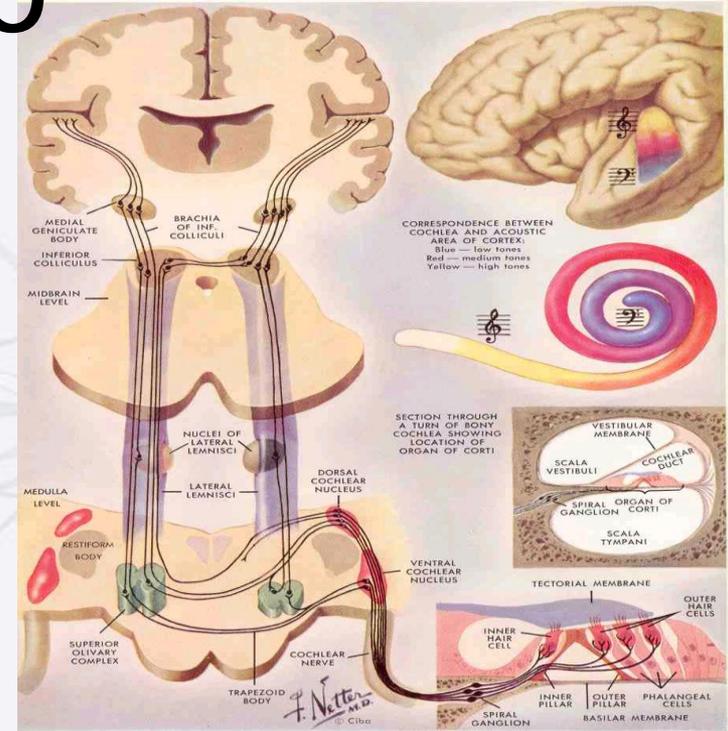


Musica e cervello

La musica è uno stimolo uditivo articolato in maniera complessa.

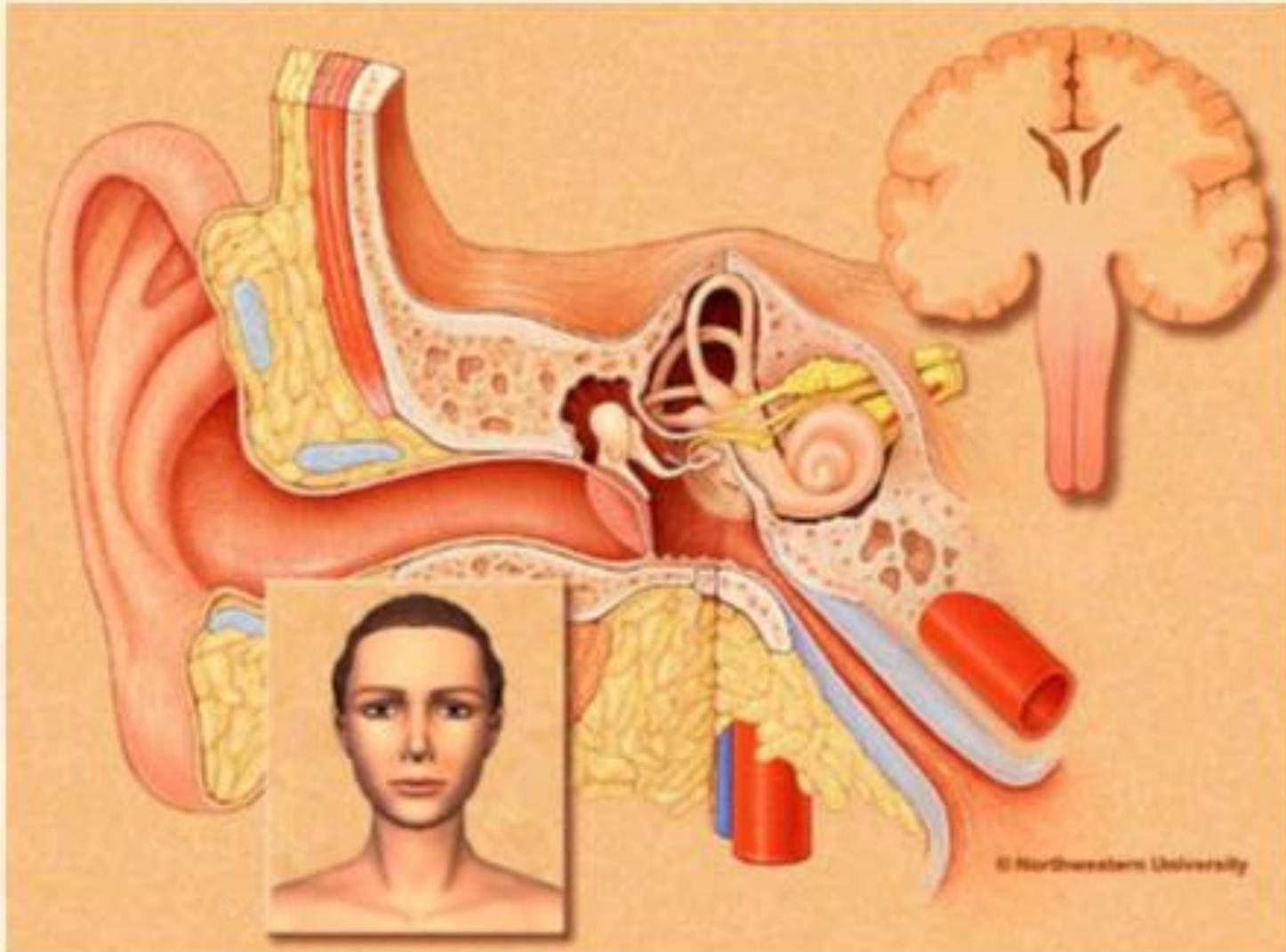
Molti processi percettivi si svolgono contemporaneamente in diverse aree cerebrali.

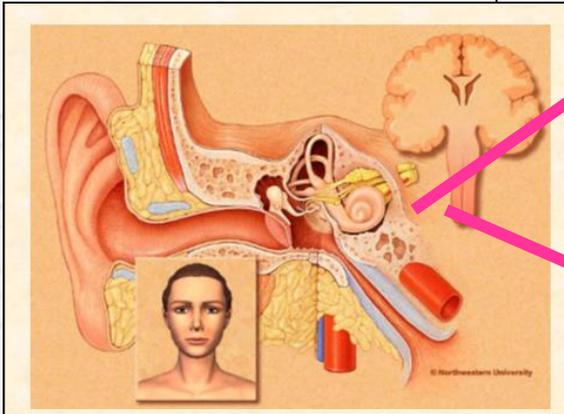
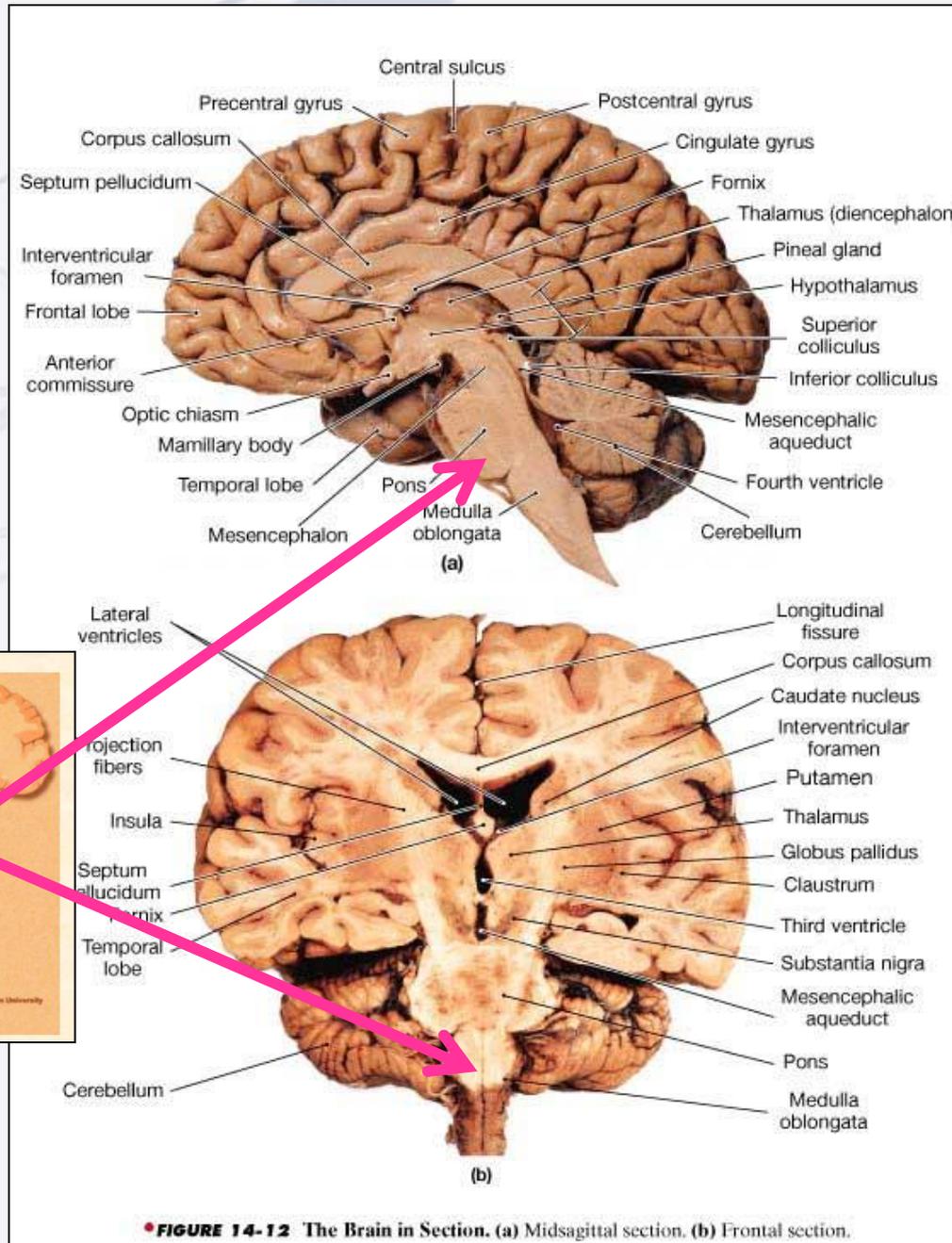
Il cervello così elabora la musica in maniera gerarchica e distribuita.



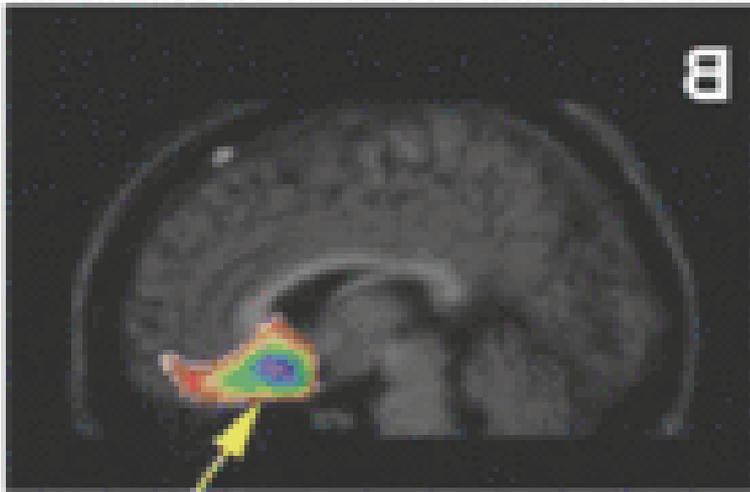
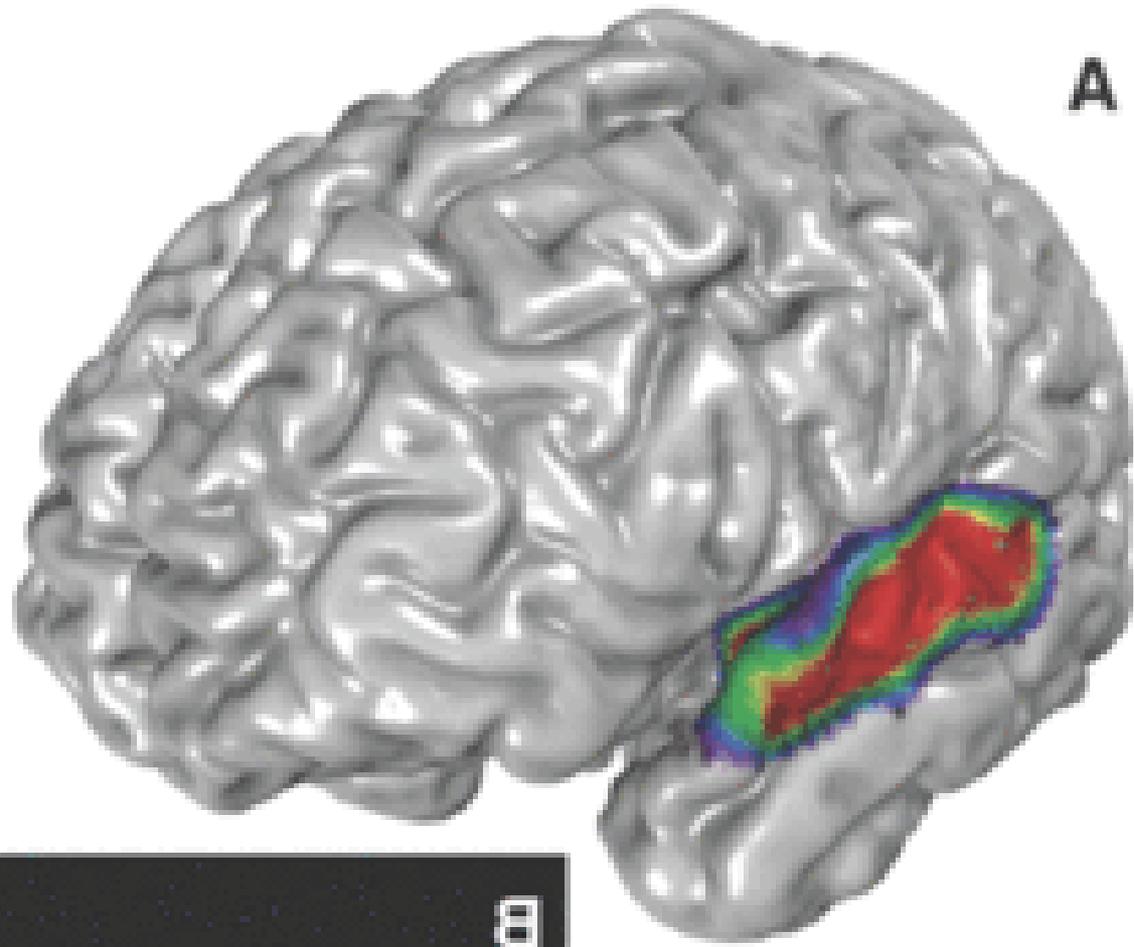


ORECCHIO



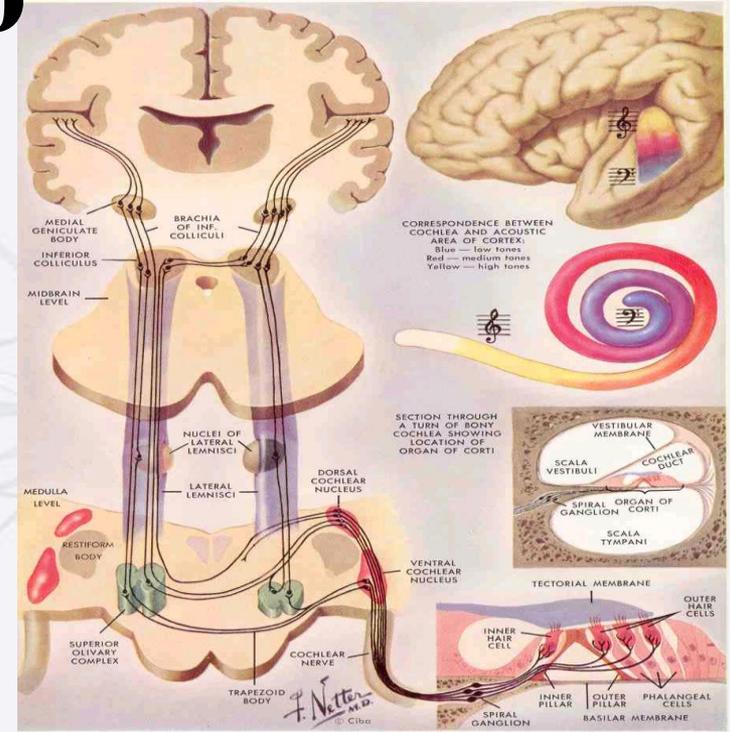
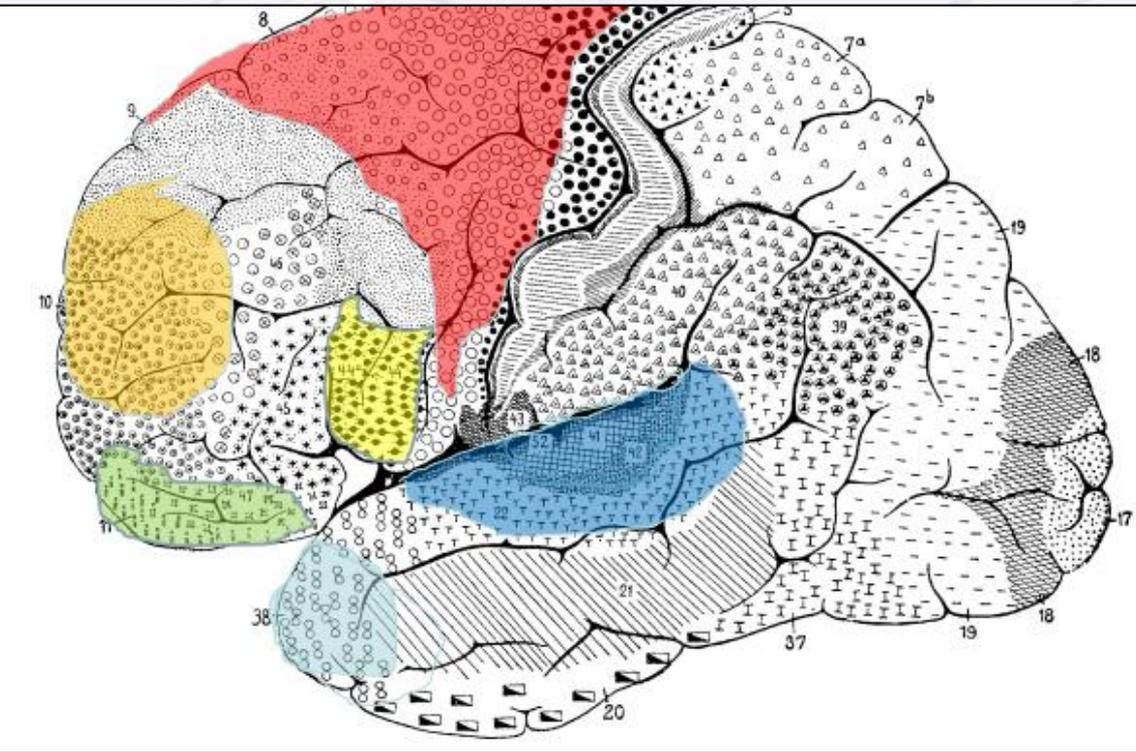


• **FIGURE 14-12** The Brain in Section. (a) Midsagittal section. (b) Frontal section.





Musica e cervello



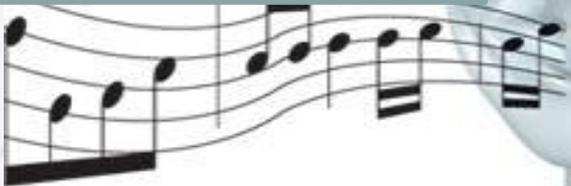


2 La decodifica

La corteccia uditiva contiene aree distinte capaci di **selezionare le varie componenti (toni e frequenze)**.

1 La fonte

Il suono musicale arriva all'orecchio, e attraverso la vie uditive raggiunge la corteccia

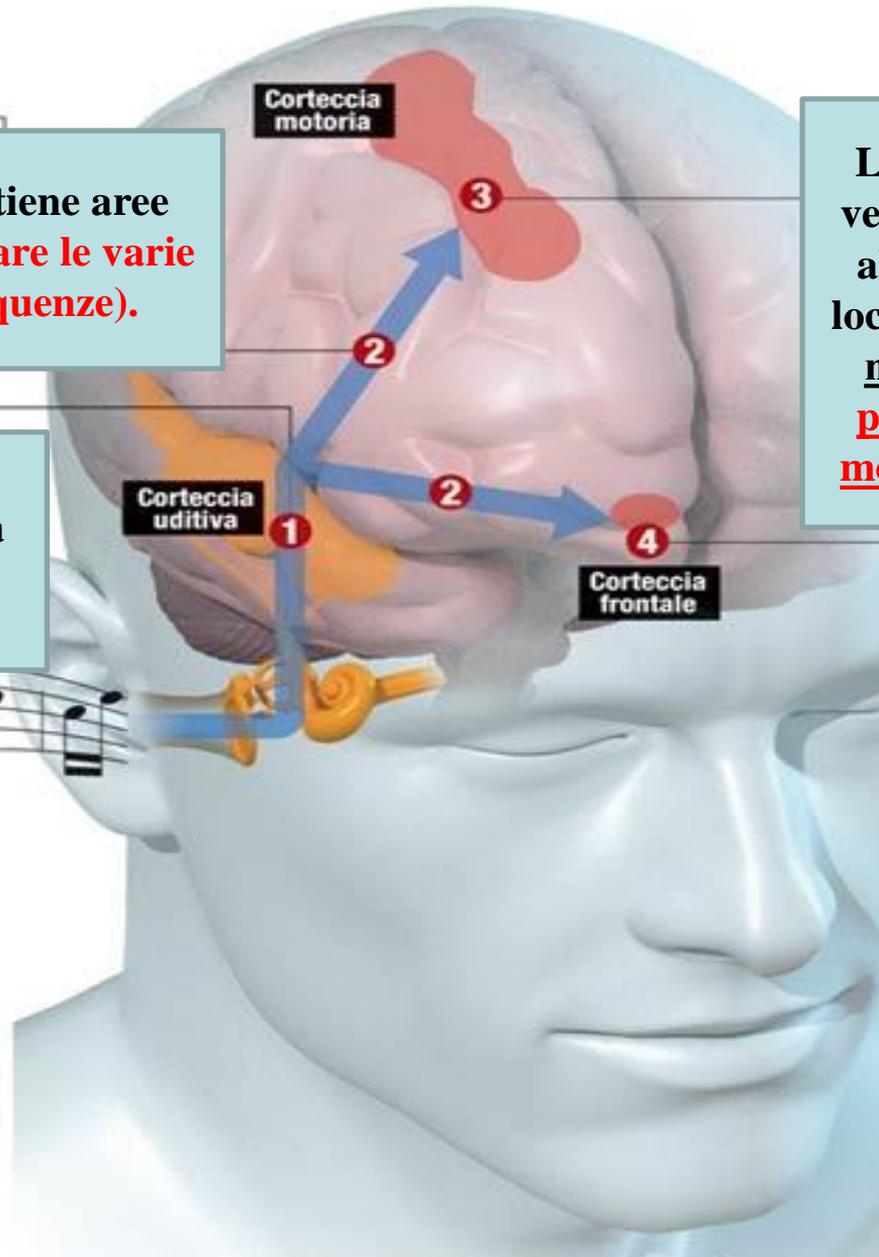


3 La trasmissione

Le informazioni musicali vengono trasmesse a molte altre regioni del cervello, localizzate prevalentemente nell'emisfero destro e in particolare alla corteccia motoria e alle aree frontali

4 La memoria

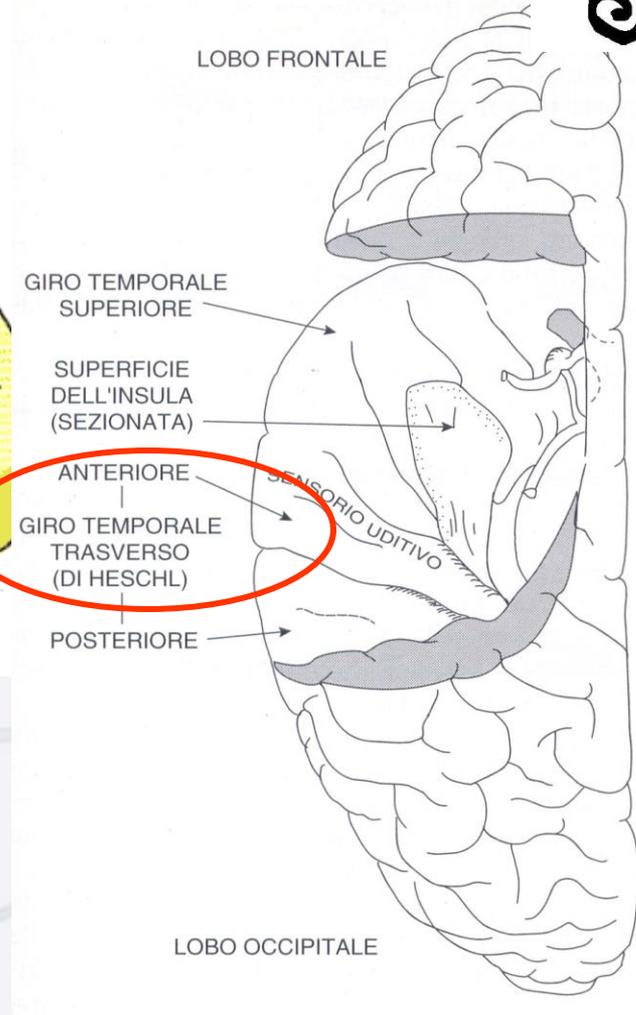
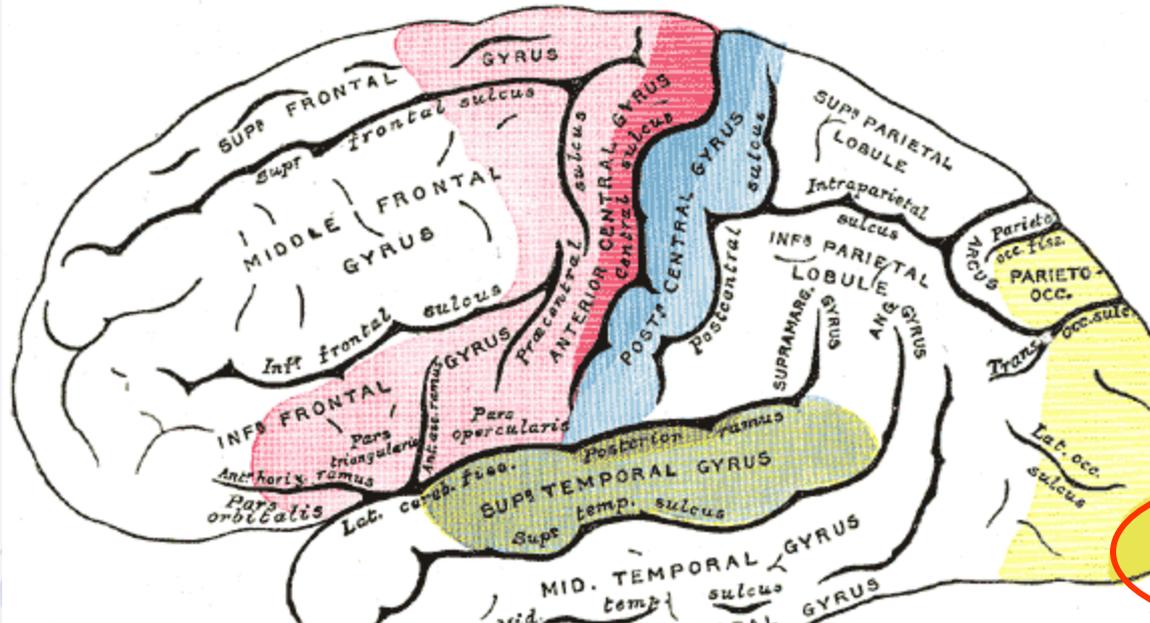
Le aree frontali interpretano e selezionano le informazioni musicali associandole a contenuti emotivi, svolgendo inoltre un ruolo chiave nel processo della memoria musicale.



MUSICA E CERVELLO



Giro di Heschl: area acustica primaria e associativa



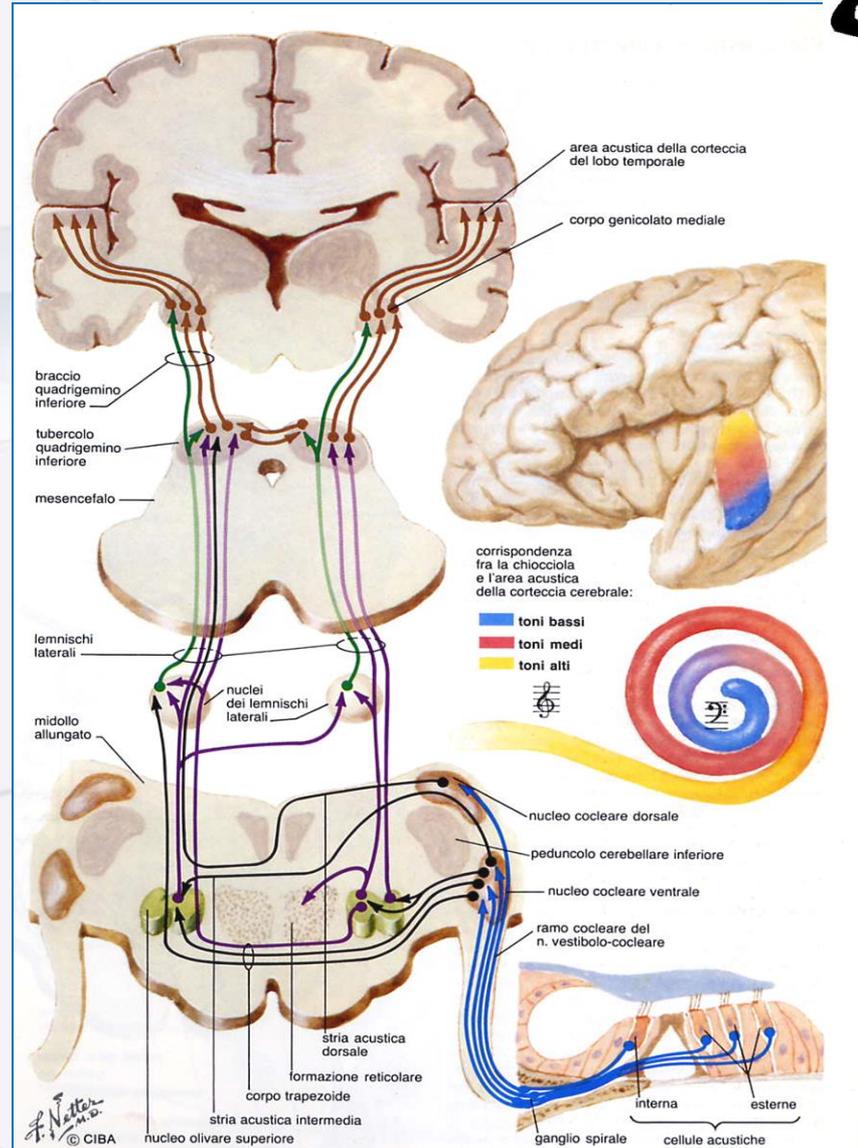
Tonotopic map
on Heschl gyrus



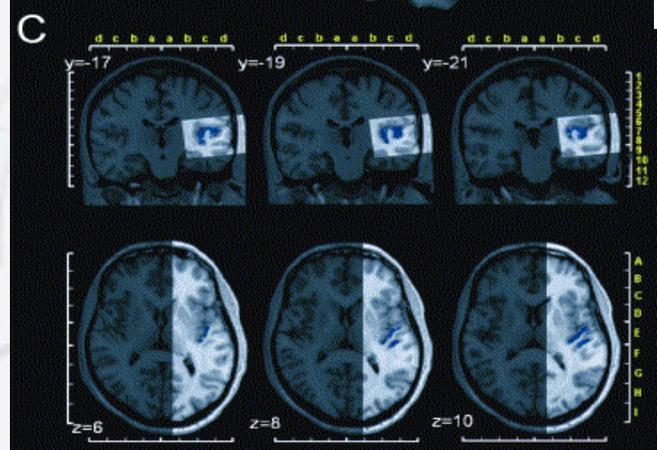
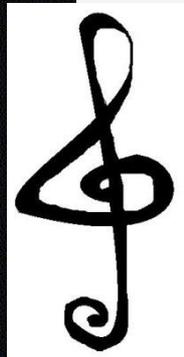
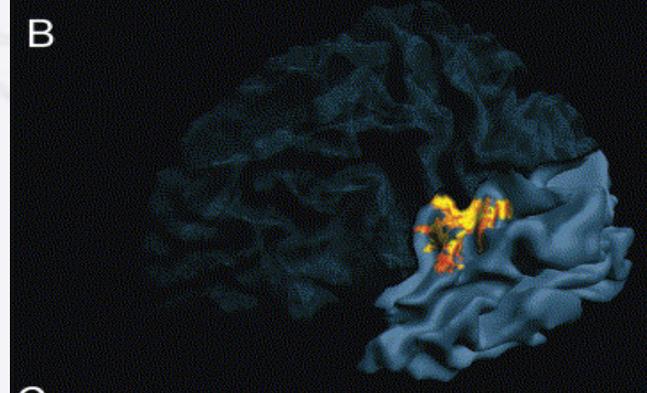
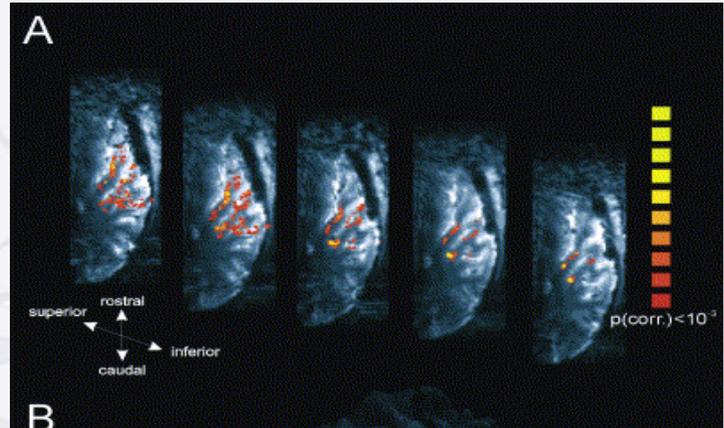
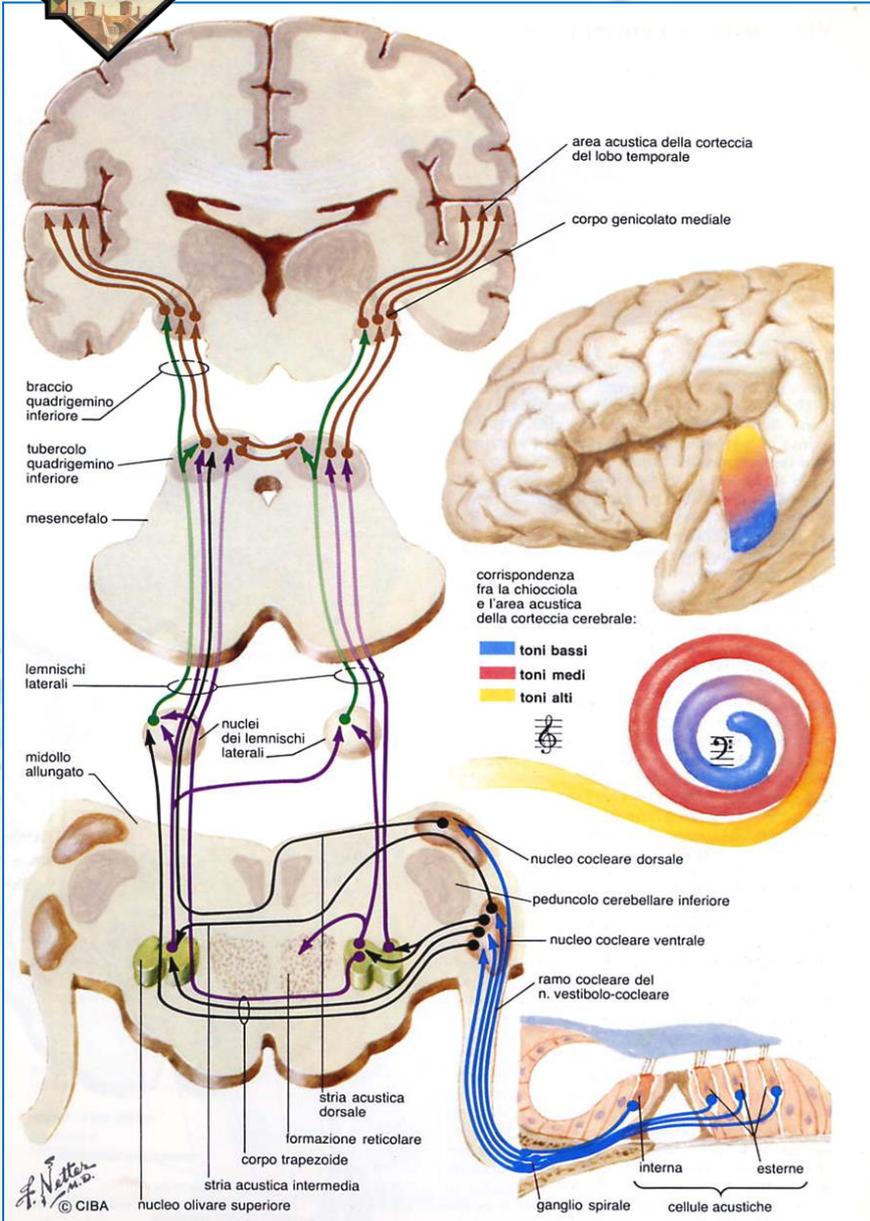
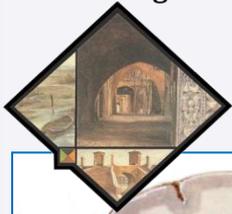
Ricerche sperimentali



- **Dominanza dell'orecchio destro-emisfero sinistro per i messaggi verbali,**
- **Dominanza dell'orecchio sinistro-emisfero destro per i messaggi melodici.**

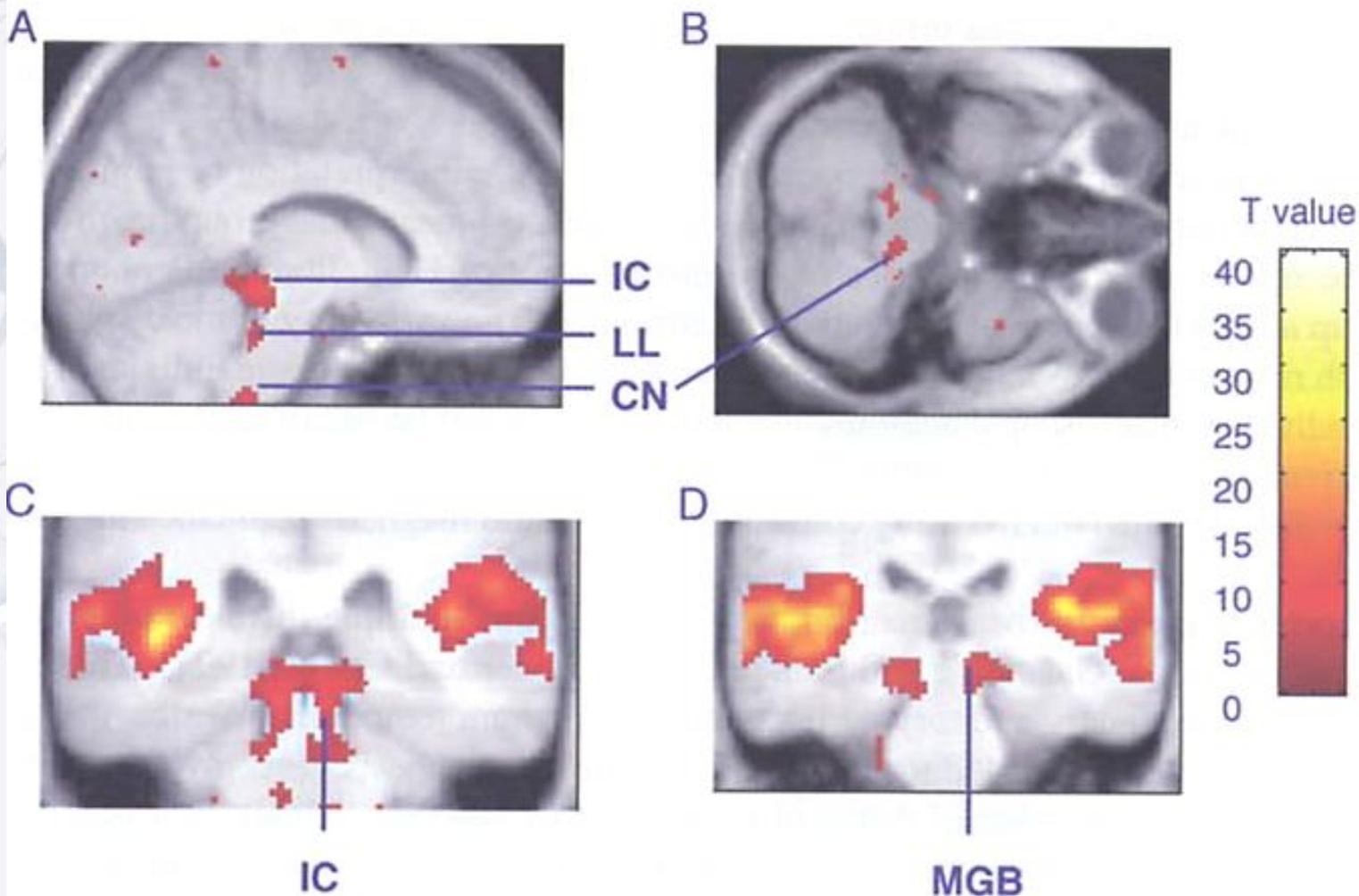


Mappa tonotopica nel giro di Heschl





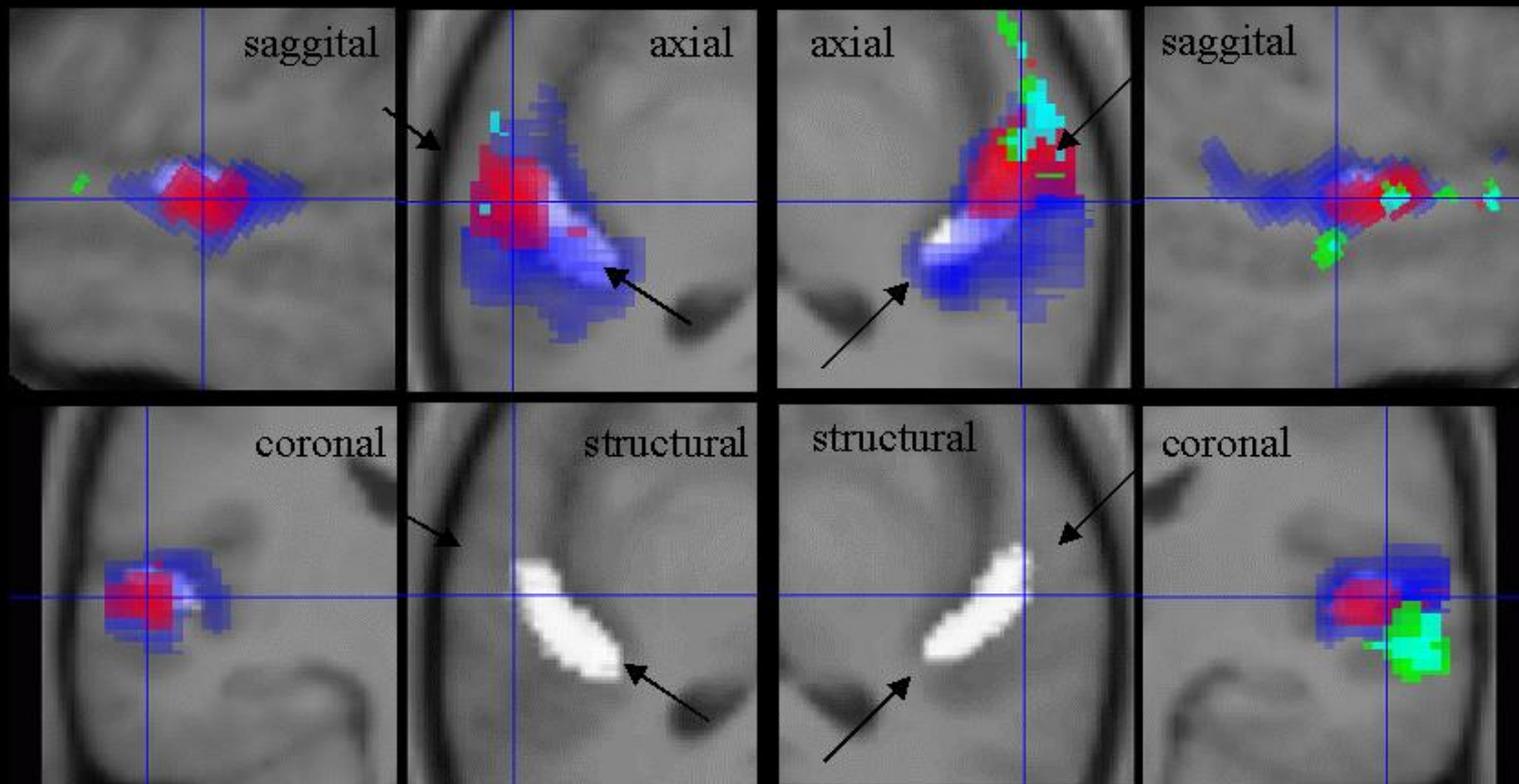
fMRI*: attività cerebrale nel sistema acustico ascendente



* *Risonanza Magnetica funzionale*

Left Hemisphere

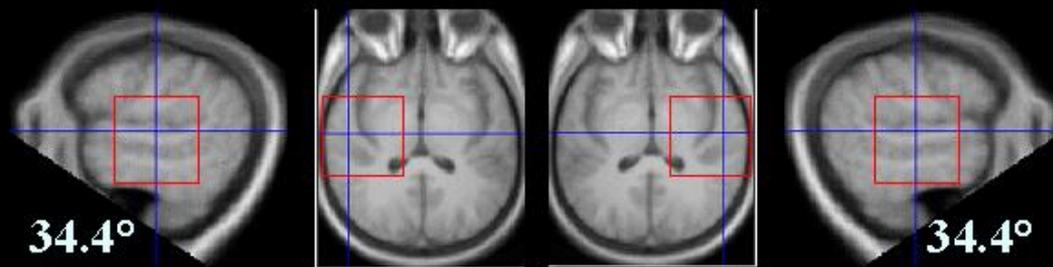
Right Hemisphere



Group analysis

noise-silence
fixed-noise
tonic-fixed
random-fixed

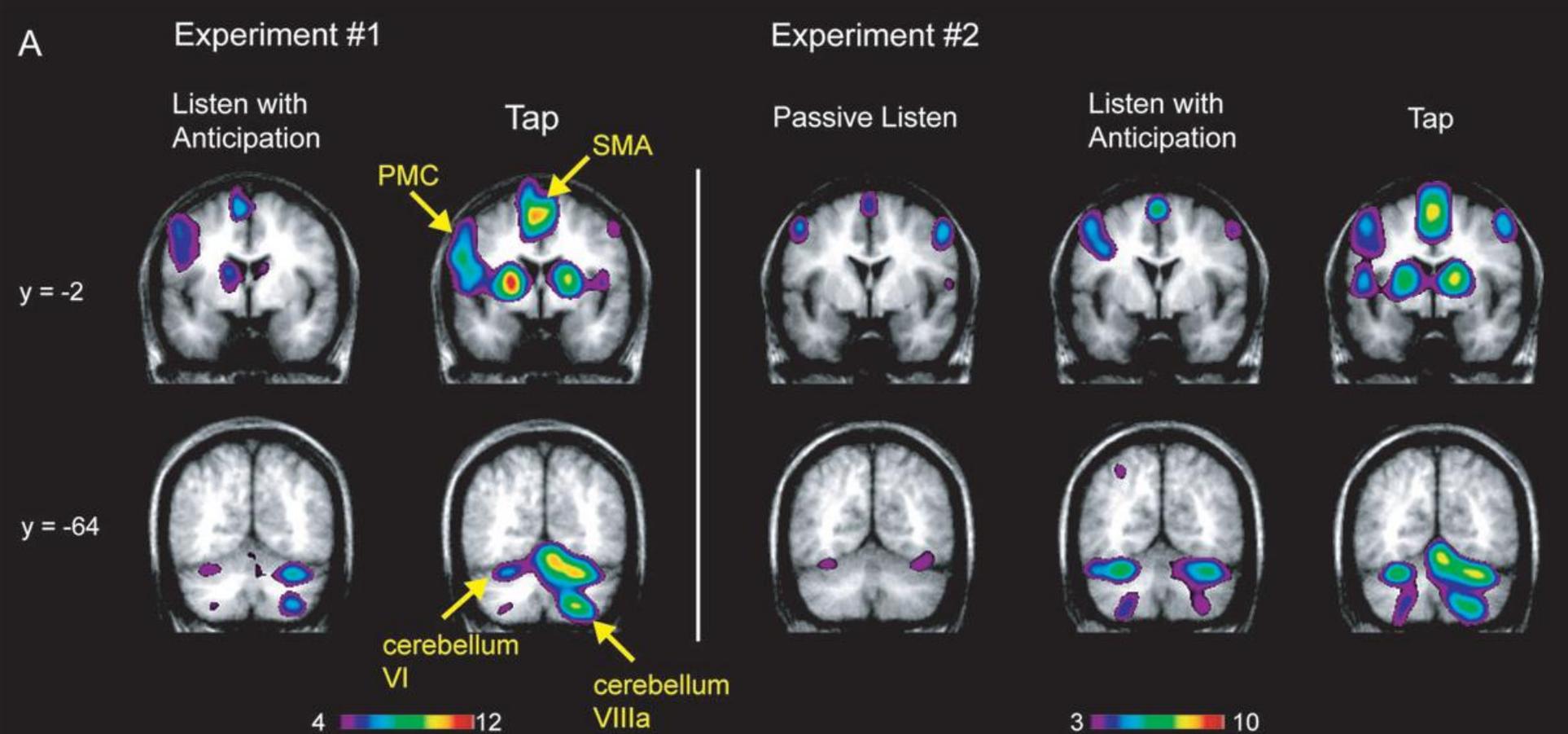
-78 -10 10 78 x



34.4°

34.4°

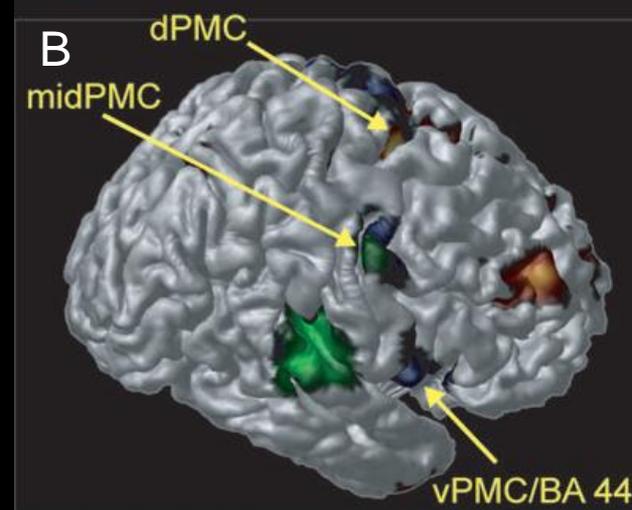
Dalle aree uditive primarie il segnale si sposta anteriormente per ulteriore elaborazione



fMRI activations associated to musical rhythm perception (Chen et al 2008)

A: Left listening in anticipation of tapping and while tapping on the musical rhythm (Exp 1). **Right:** naively listening to rhythm, listening with anticipation and while tapping

B: activation of dorsal mid and ventral premotor cortex projected on tridimensional rendering: Green: activated during passive listening. Blue: activated while tapping.





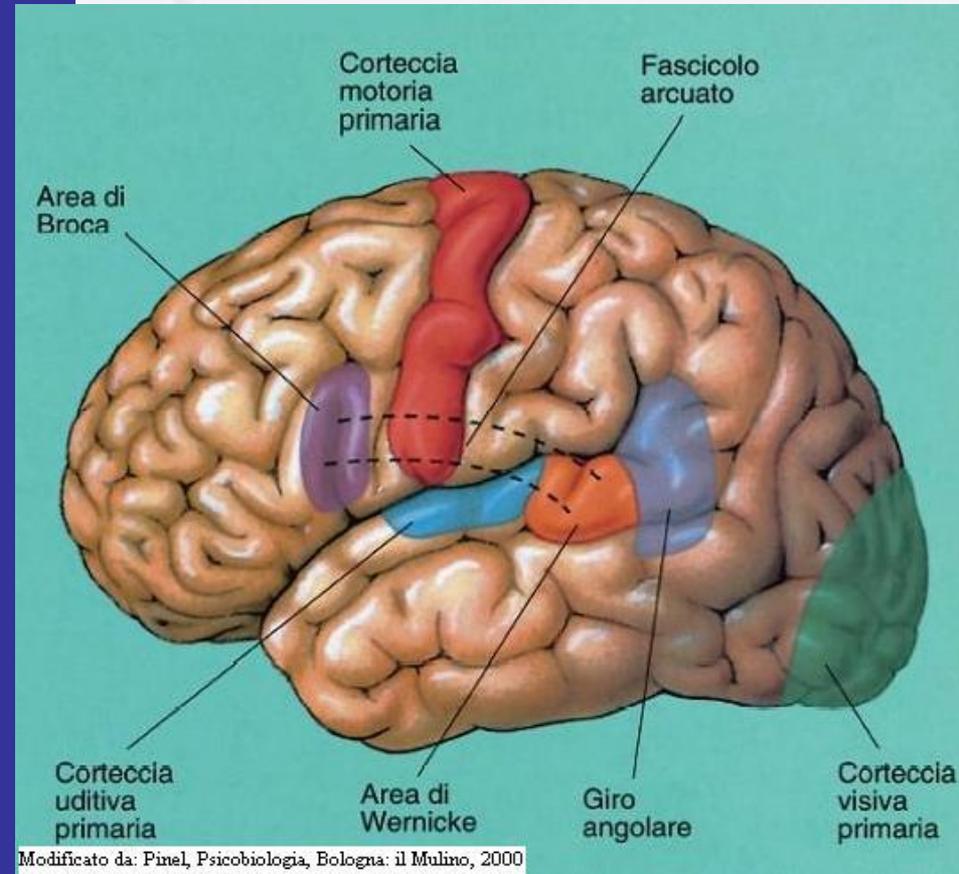
Come funziona il cervello

- **POSTERIORE: aree coinvolte nella percezione di dati sensitivi dal mondo esterno:**

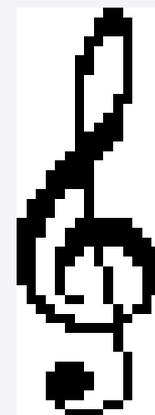
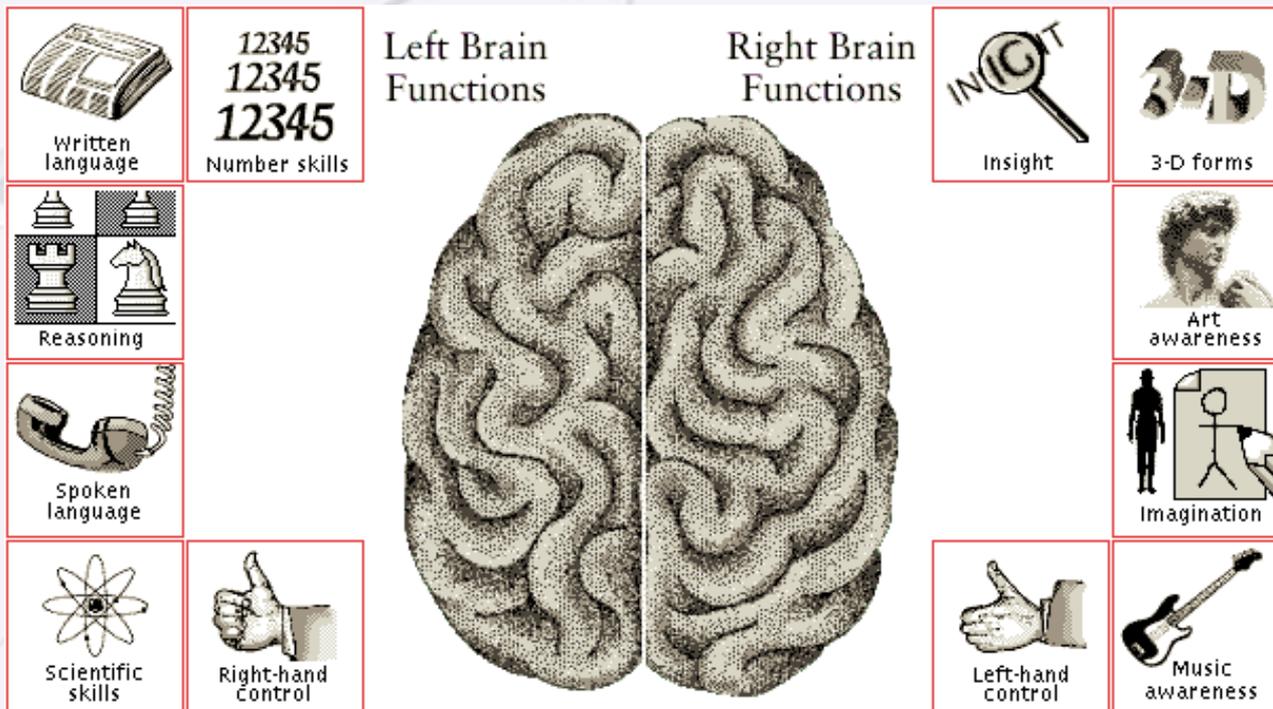
- Aree visive
- Aree uditive
- Aree somatosensitive
- Aree linguaggio (comprensione)

- **ANTERIORE: sistemi effettori: esecuzione azioni**

- Aree motorie
- Aree linguaggio (produzione)
- Aree decisionali



DOMINANZA EMISFERICA E MUSICA



Sinistra: funzioni analitiche e razionali

Destra: funzioni innate e intuitive

– *l'emisfero destro in un primo momento riconosce/capta la melodia nel suo complesso (le caratteristiche più complessive del tempo e della linea melodica).*

– *successivamente l'emisfero sinistro esegue un'analisi più precisa.*



MUSICA:



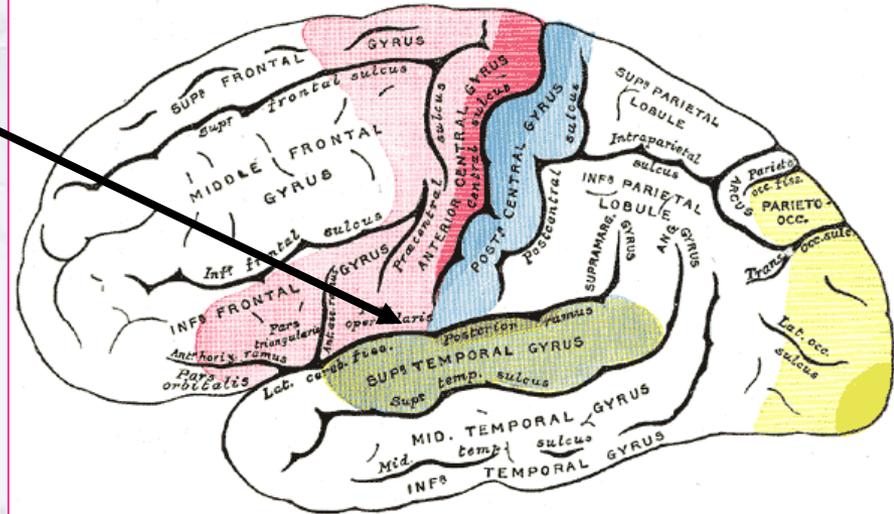
Attività cerebrale molto complessa

Coinvolge il lobo temporale destro, indispensabile per *riconoscere ed eseguire le melodie*, e

il lobo temporale sinistro,

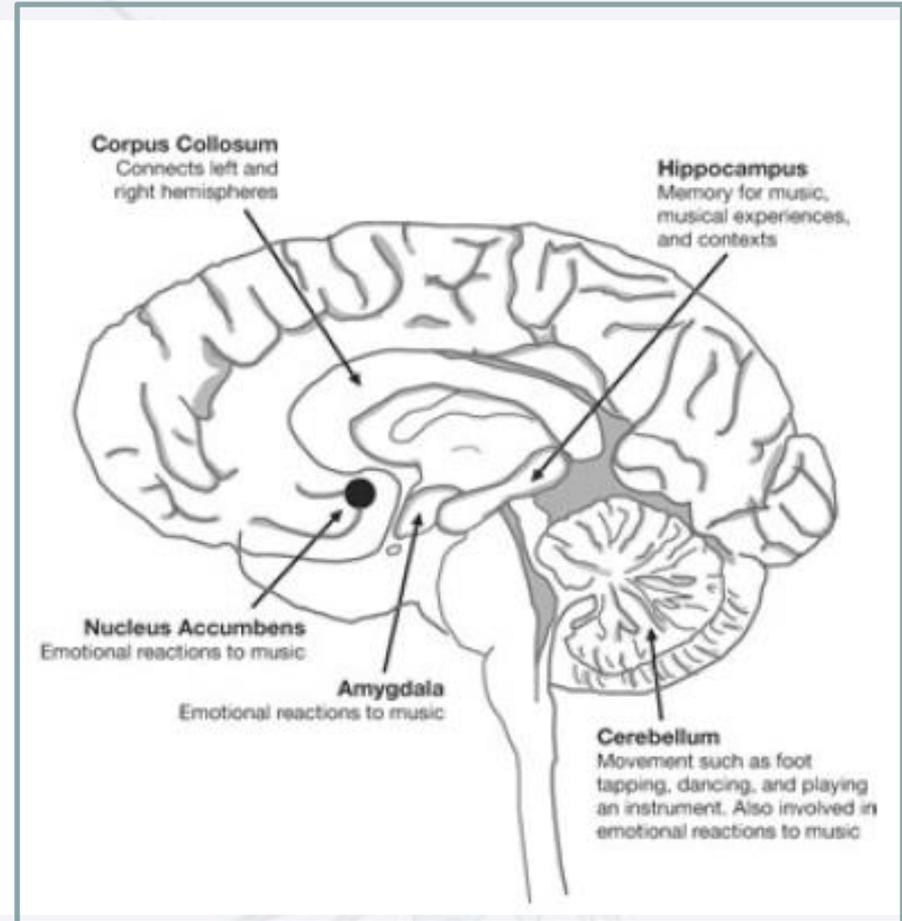
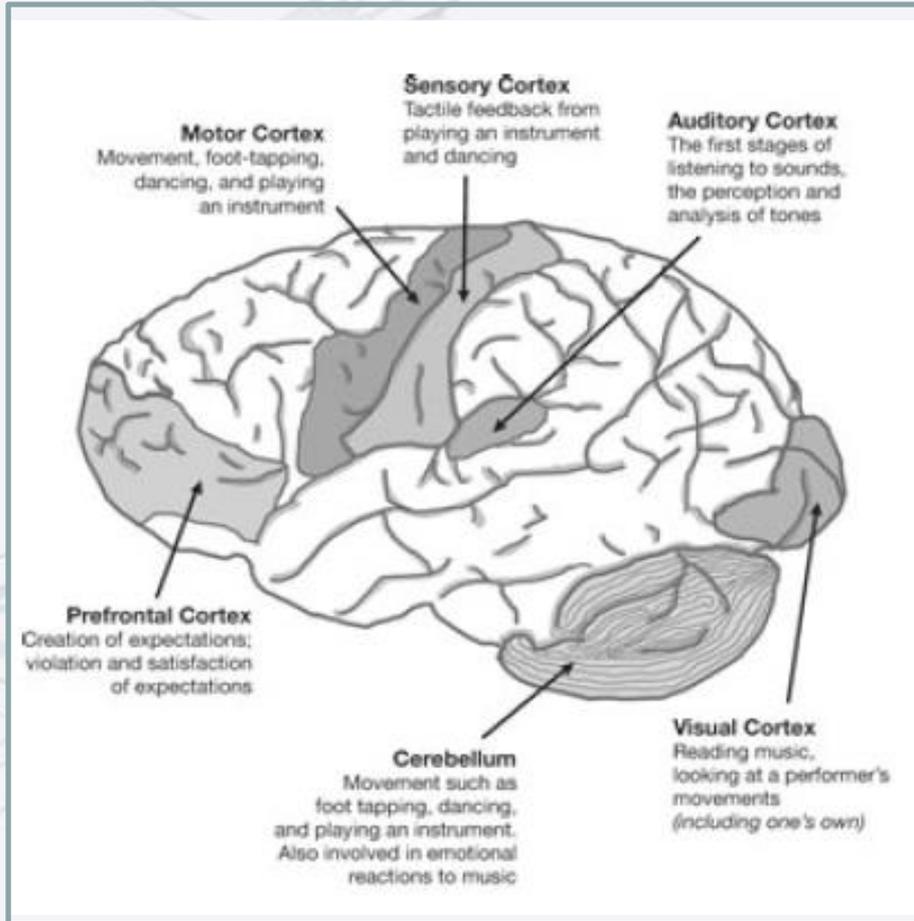
da cui dipendono

*l'elaborazione del linguaggio musicale,
ma anche la scrittura,
la composizione e
l'esecuzione della musica .*



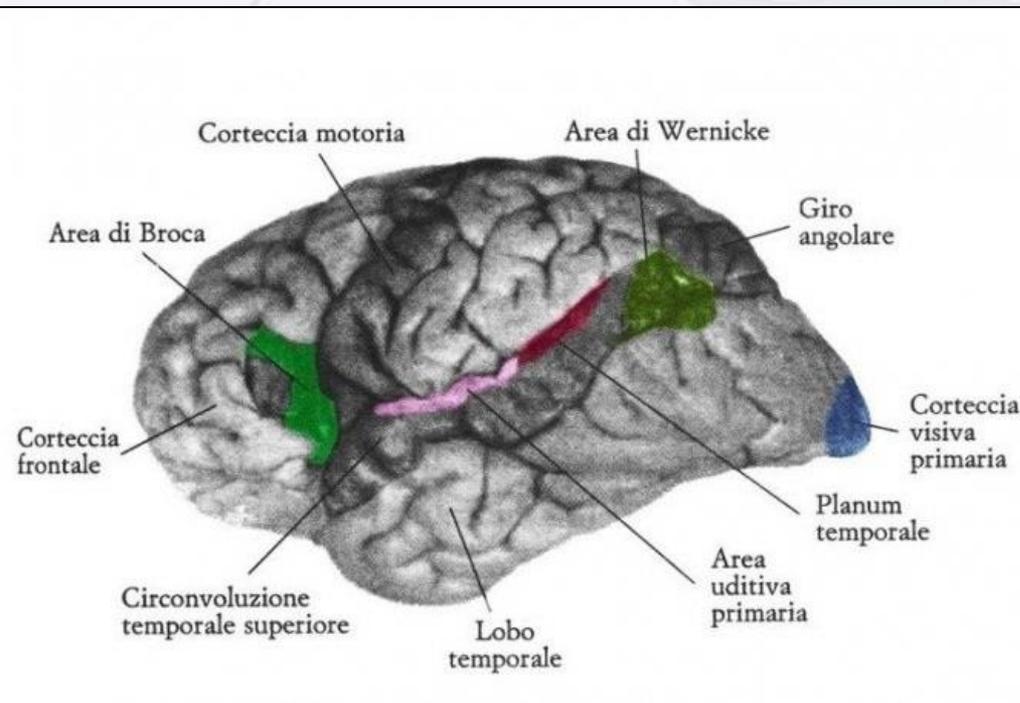


Main Brain's Systems are involved in music

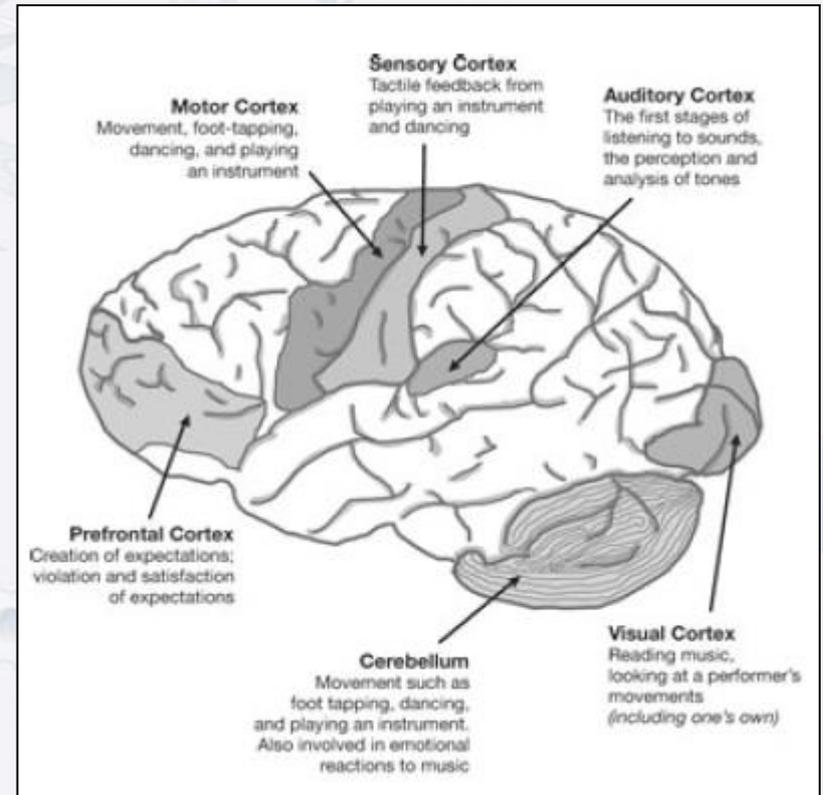




Are classiche del linguaggio verbale

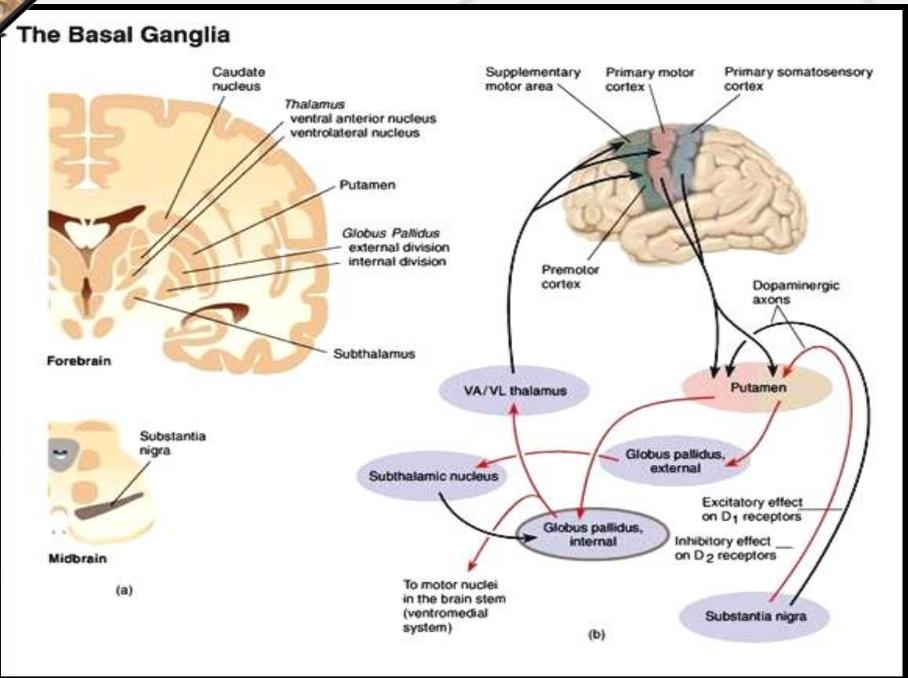
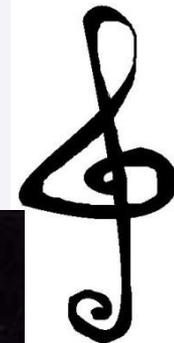


Are classiche del linguaggio musicale (



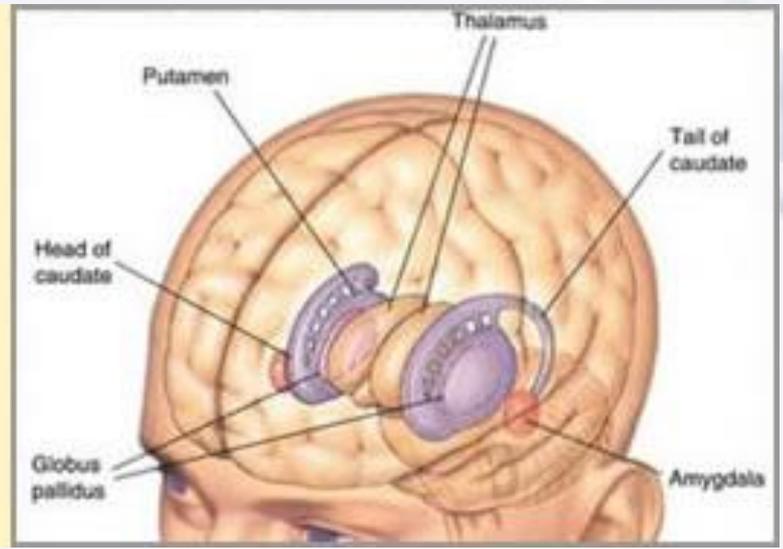
Levitin 2006)

EXTRA-PIRAMIDAL-CEREBELLAR CONTROL



Cerebellum
Basal Ganglia:
implicated in

- **synchronization of musical rhythms**
- **and in synchronization and coordination of movements.**





Foci di attività cerebellare durante sincronizzazione motoria ritmica

foci of cerebellar activity

fig. 2d



fig. 2a

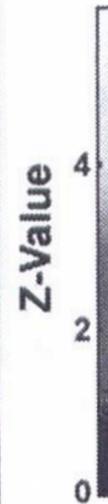
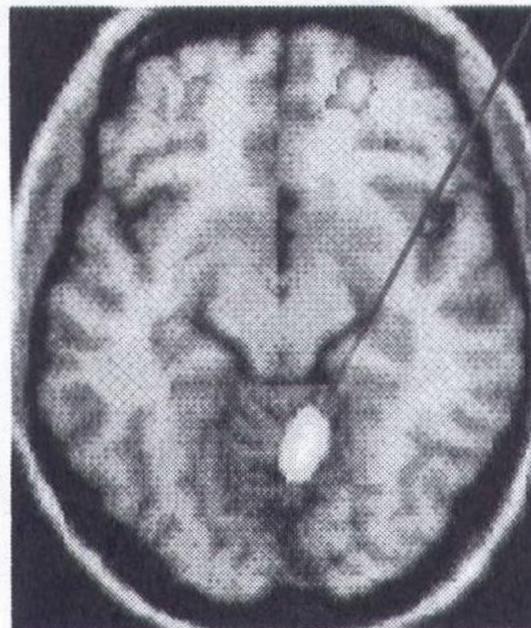


fig. 2c

fig. 2e

fig. 2b





RITMO E METRO



- **Ritmo:** organizzazione delle relazioni temporali tra i singoli elementi di una sequenza di eventi. *Frequenza:* numero volte in cui un evento si ripete regolarmente nell'unità di tempo). *Periodo:* intervallo tra punti omologhi dell'evento che si ripete.
- **Metro:** identificato dalla percezione della pulsazione (astrazione concettuale corrispondente a un picco di energia attentiva). Crea un'aspettativa delle pulsazioni successive.
- **Tactus:** pulsazione su cui battiamo il tempo (pulsazioni in diverse scale temporali percepite simultaneamente vengono organizzate secondo una gerarchia che determina il tactus).



METRO



- Risente di variabili percettive che determinano la preferenza di rapporti temporali semplici (2:1, 3:1, 3:2) e di determinati intervalli (300-800 ms): (*Fraisse 1982, London 2004*).
- Risente di variabili non temporali (altezza, intensità, struttura melodica e armonica)
- «Entrainment» (dal francese *entrener*): coordinazione spazio-temporale risultante dalla capacità di rispondere ritmicamente a un segnale ritmico percepito (*Phillips-Silver et al 2000*)



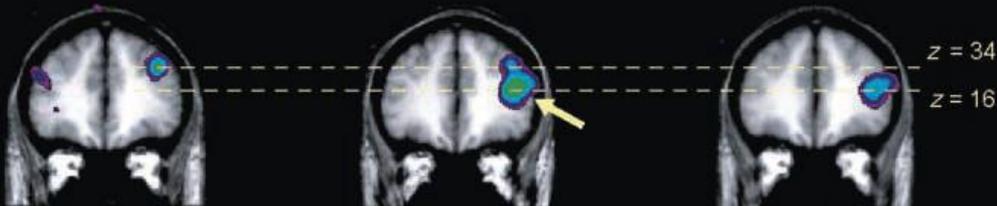
Moving on Time: Brain Network for Auditory–Motor Synchronization is Modulated by Rhythm Complexity and Musical Training

Chen JL, Penhune VB, Zatorre RJ
Journal of Cognitive Neuroscience 20:2, 2008

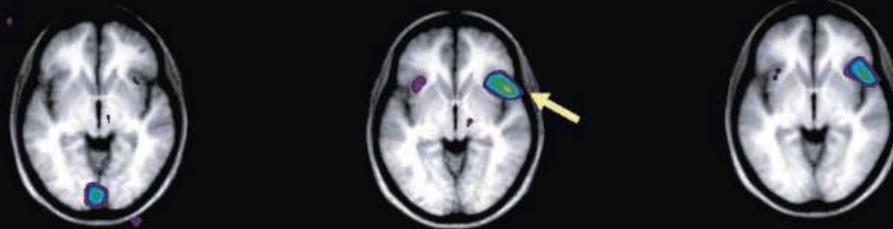


Nonmusicians Musicians Musicians > Nonmusicians

DLPFC, $y = 36$



BA 44/45, $z = -4$



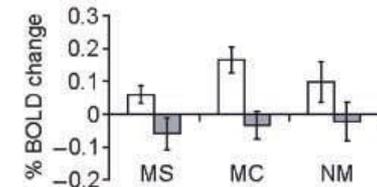
Cerebellum lobule VIIIa, $y = -64$



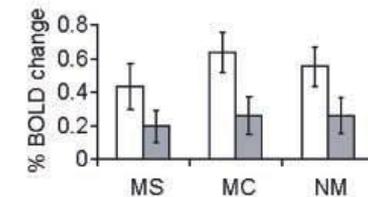
5.0 2.0

Voxel of interest

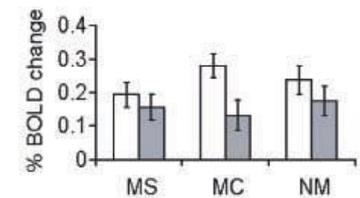
(42, 42, 16)



(50, 12, -4)



(-32, -62, -44)



□ Musicians ■ Nonmusicians

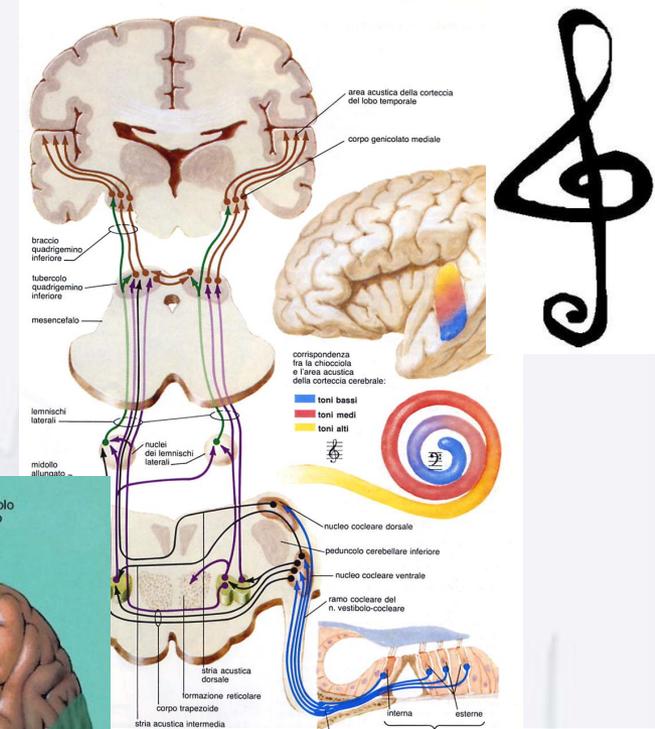
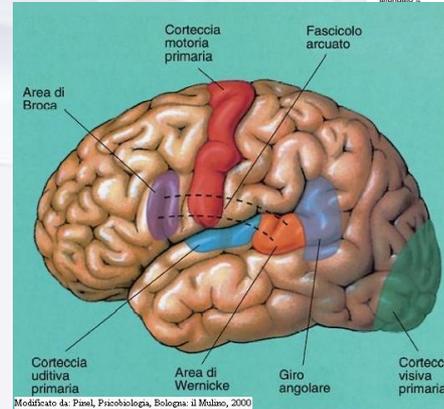
Differenti aree del cervello implicate nei diversi aspetti della Percezione Musicale (Peretz, -Zatorre, 2005).

Esempi:

Cortecce frontali inferiori sembrano
implicate nel riconoscimento
dell'armonia,

Corteccia uditiva destra forse coinvolta
nella percezione del tempo sottostante
la musica,

Corteccia uditiva sinistra sembra
coinvolta nella percezione dei pattern
ritmici sovrapposti al tempo di base
(*un batterista scandisce il tempo
sottostante, regolare, con il pedale della
grancassa, e sovrimponne un pattern
ritmico più complesso sui tamburi più
piccoli con le bacchette*)..



http://www.youreporter.it/video_Batterista_Andrea_Vadrucci_in_azione



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying www.youreporter.it/video_Batterista_Andrea_Vadrucci_in_azione. The main content area features a video player with a yellow background and the text "YOU reporter.it VADRUM MEETS THE BARBER of SEVILLE". The video player shows a progress bar at 00:04 / 03:43. Below the video player, there are social sharing buttons for Facebook (101) and Twitter (0), along with "DOWNLOAD" and "EMBED" buttons. A comment from **tuttoalovera.it** is visible, stating: "Troppo forte, bravissimo Andrea Vadrucci. Vale la pena proporre il video anche per il pubblico di YouReporter. Andrea Vadrucci è un talentuoso musicista italiano, batterista dei Cosmica, diventato famoso su Youtube per le folli basi di batteria che suona su ogni genere di brano, dalla sigla di McGyver alle suonerie dei cellulari Nokia, passando per la sigla dei Simpsons. Fra i".

On the right side, there is a list of related videos:

- sull'Aspromonte 3 Marzo 2015
- Piazza del Popolo 015 - Quando arriva CASAPOUND..... 28 Febbraio 2015
- Roma, la piazza di Salvini vista dall'alto 28 Febbraio 2015
- Più visti ultimi 30 giorni **Tutti**
- Roma, la piazza di Salvini vista dall'alto 28 Febbraio 2015
- romaFeyenoord ubriachi a Piazza di Spagna 19 Febbraio 2015
- Impressionante crollo muro Manduria (TA) 9 Febbraio 2015
- Maltempo Romagna 6 febbraio 2015: tutti i video 7 Febbraio 2015
- Alluvione Cesena&Cesenatico

The Windows taskbar at the bottom shows the system clock as 13:37 on 05/03/2015, along with various application icons.



Concerto pianoforte e orchestra



Nicolò Fanti, Ferrara, Teatro Comunale Abbado



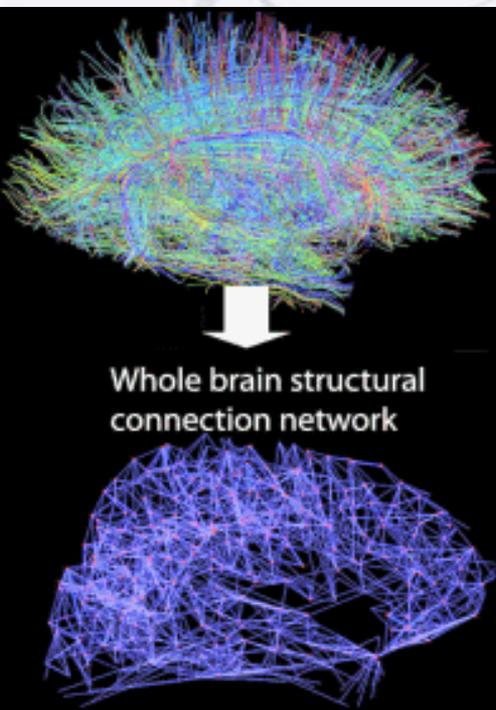
Musica e attività motoria idrochinesiterapia



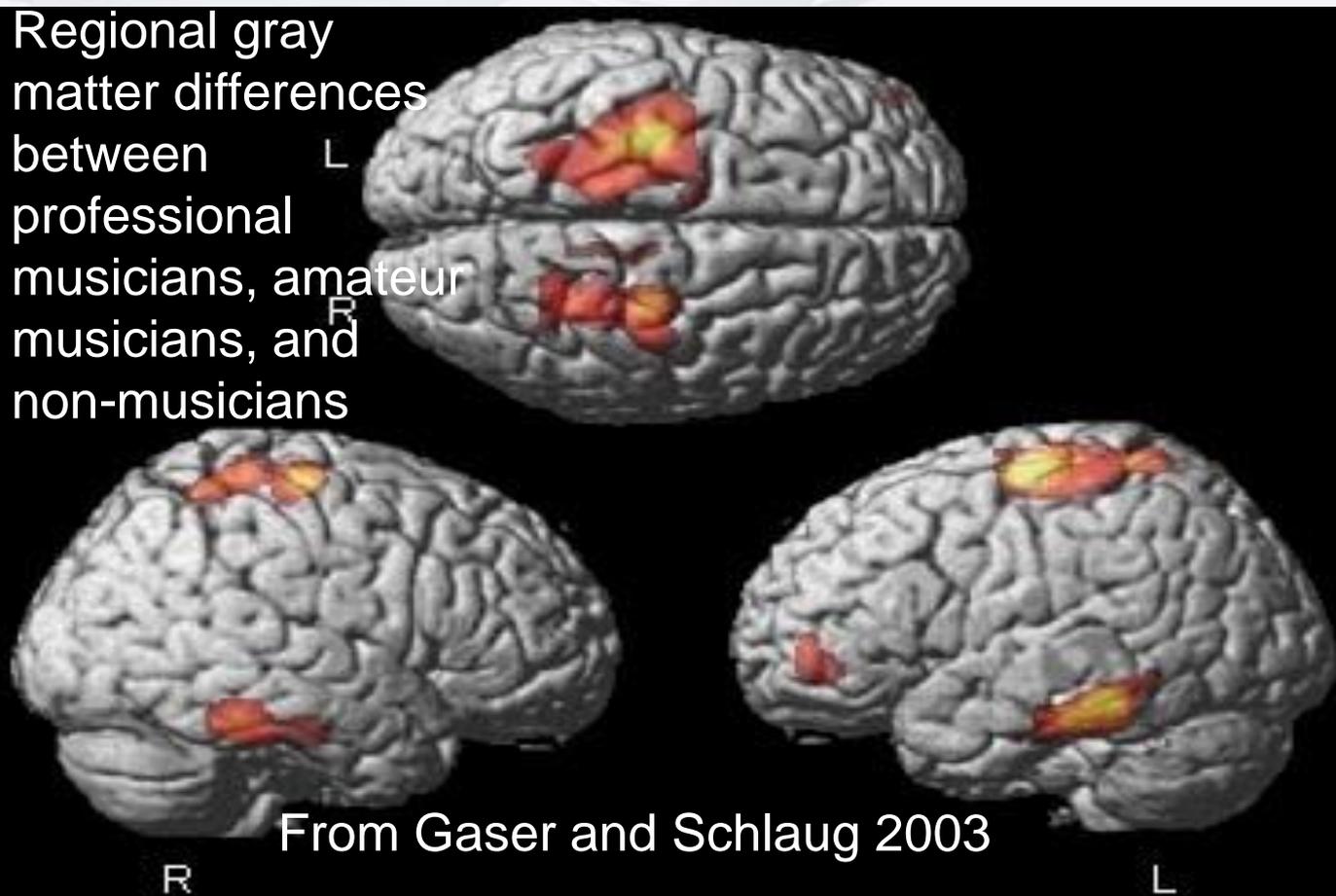
Addestramento musicale

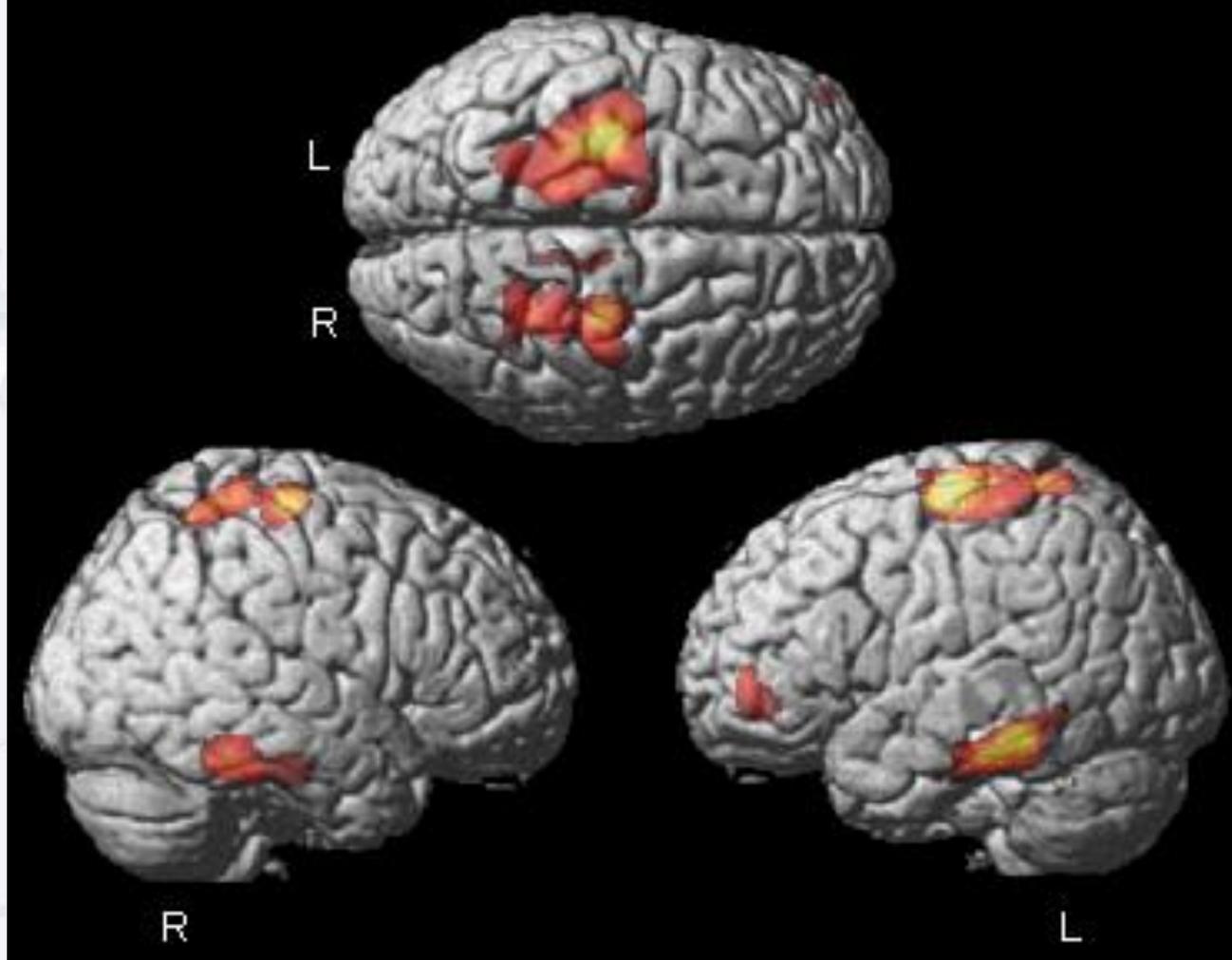


induce: **modificazioni nei sistemi motori coinvolti nel canto o nel suonare uno strumento**, cambiamenti nelle aree del sistema uditivo deputate a riconoscere le sottili variazioni di entità complesse come l'armonia, il ritmo e altre caratteristiche della struttura musicale.



Regional gray matter differences between professional musicians, amateur musicians, and non-musicians

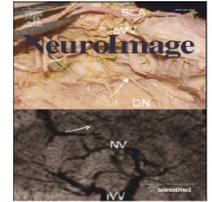




[Ann N Y Acad Sci.](#) Gray matter differences between musicians and nonmusicians.

Gaser and Schlaug, 2003

Musicians learn complex motor and auditory skills at an early age and practice these specialized skills extensively from childhood through their entire careers. Using a voxel-by-voxel morphometric technique, we found **gray matter volume differences** in motor as well as auditory and visuospatial brain regions **comparing professional musicians (keyboard players) with matched amateur musicians and nonmusicians.**



Morphological brain plasticity induced by musical expertise is accompanied by modulation of functional connectivity at rest



Baptiste Fauvel, Mathilde Groussard, Gaël Chételat, Marine Fouquet, Brigitte Landeau, Francis Eustache, Béatrice Desgranges, Hervé Platel*

INSERM, U1077, Caen, France

Université de Caen Basse-Normandie, UMR-S1077, Caen, France

Ecole Pratique des Hautes Etudes, UMR-S1077, Caen, France

Caen University Hospital, U1077, Caen, France

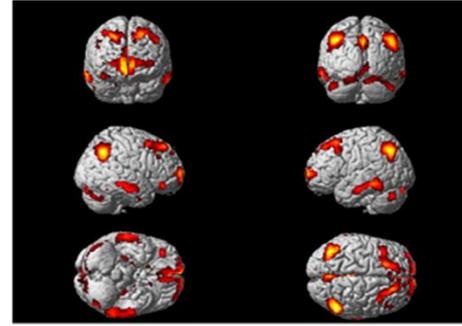
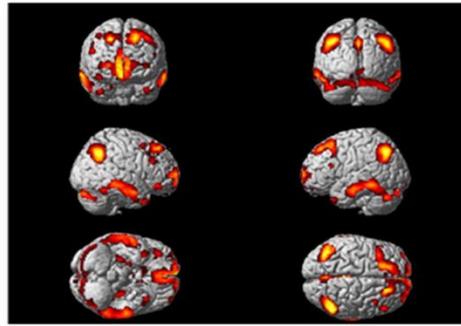
The aim of this study was to explore whether musical practice-related gray matter increases in brain regions are accompanied by modifications in their resting-state functional connectivity. 16 young musically experienced adults and 17 matched nonmusicians underwent an anatomical magnetic resonance imaging (MRI) and a **resting-state functional MRI (rsfMRI)**. A whole-brain two-sample t test run on the T1-weighted structural images revealed four clusters exhibiting significant increases in gray matter (GM) volume in the musician group, located within the right posterior and middle cingulate gyrus, left superior temporal gyrus and right inferior orbitofrontal gyrus. Each cluster was used as a seed region to generate and compare whole-brain resting-state functional connectivity maps. The two clusters within the cingulate gyrus exhibited greater connectivity for musicians with the right prefrontal cortex and left temporal pole, which play a role in autobiographical and semantic memory, respectively. The cluster in the left superior temporal gyrus displayed enhanced connectivity with several language-related areas (e.g., left premotor cortex, bilateral supramarginal gyri). Finally, the cluster in the right inferior frontal gyrus displayed more synchronous activity at rest with claustrum, areas thought to play a role in binding sensory and motor information. We interpreted these findings as the consequence of repeated collaborative use in general networks supporting some of the memory, perceptual-motor and emotional features of musical practice.

Musicians

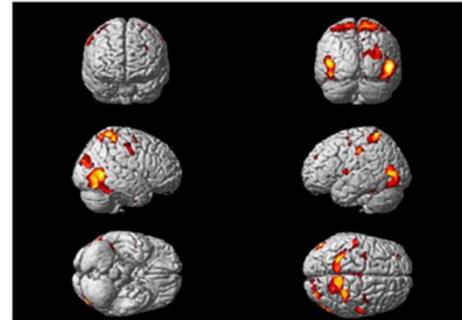
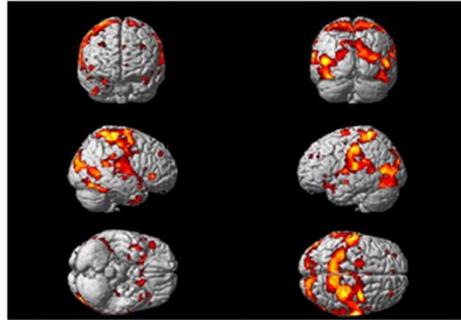
Nonmusicians



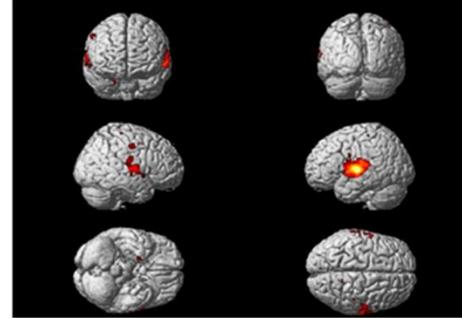
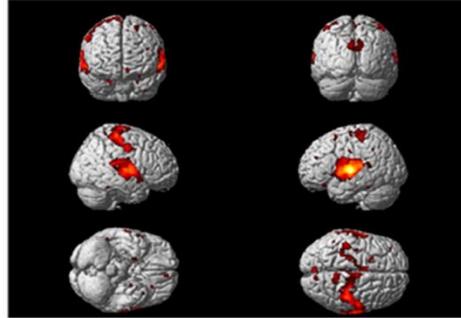
Seed 1 : Right posterior cingulate gyrus



Seed 2 : Right middle cingulate gyrus



Seed 3 : Left superior temporal gyrus



Seed 4 : Right inferior orbitofrontal gyrus

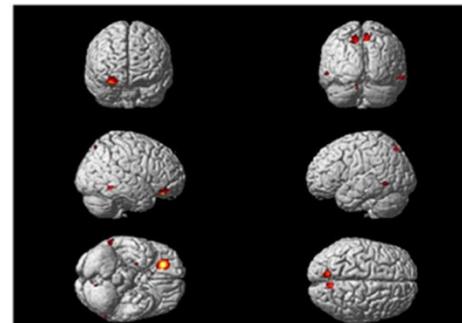
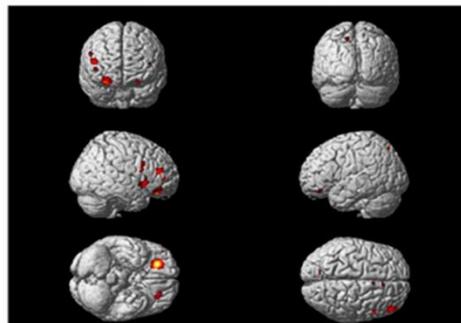
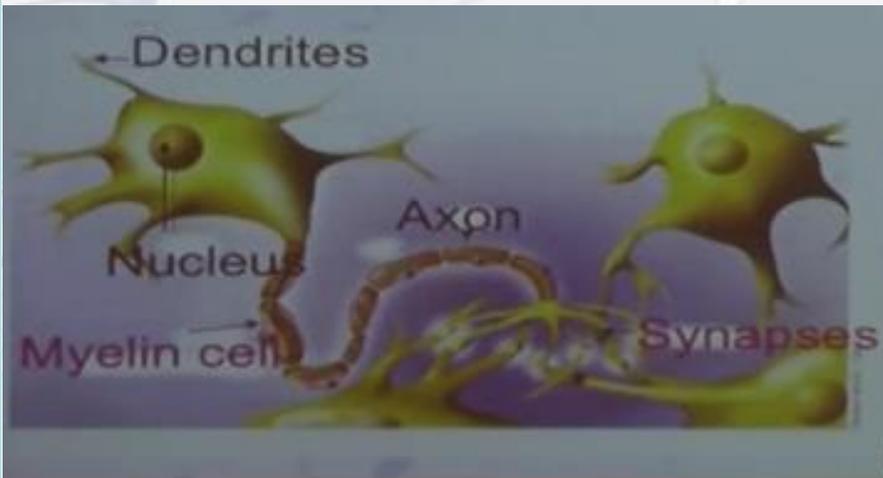


Image showing the four resting-state functional connectivity maps for **musically-experienced group** and **nonmusicians group**. $p(\text{fwe}) \leq 0001$.
(Fauvel et al 2014)

MUSICA: MODELLO DI ENERGETICO STIMOLO DI PLASTICITA'

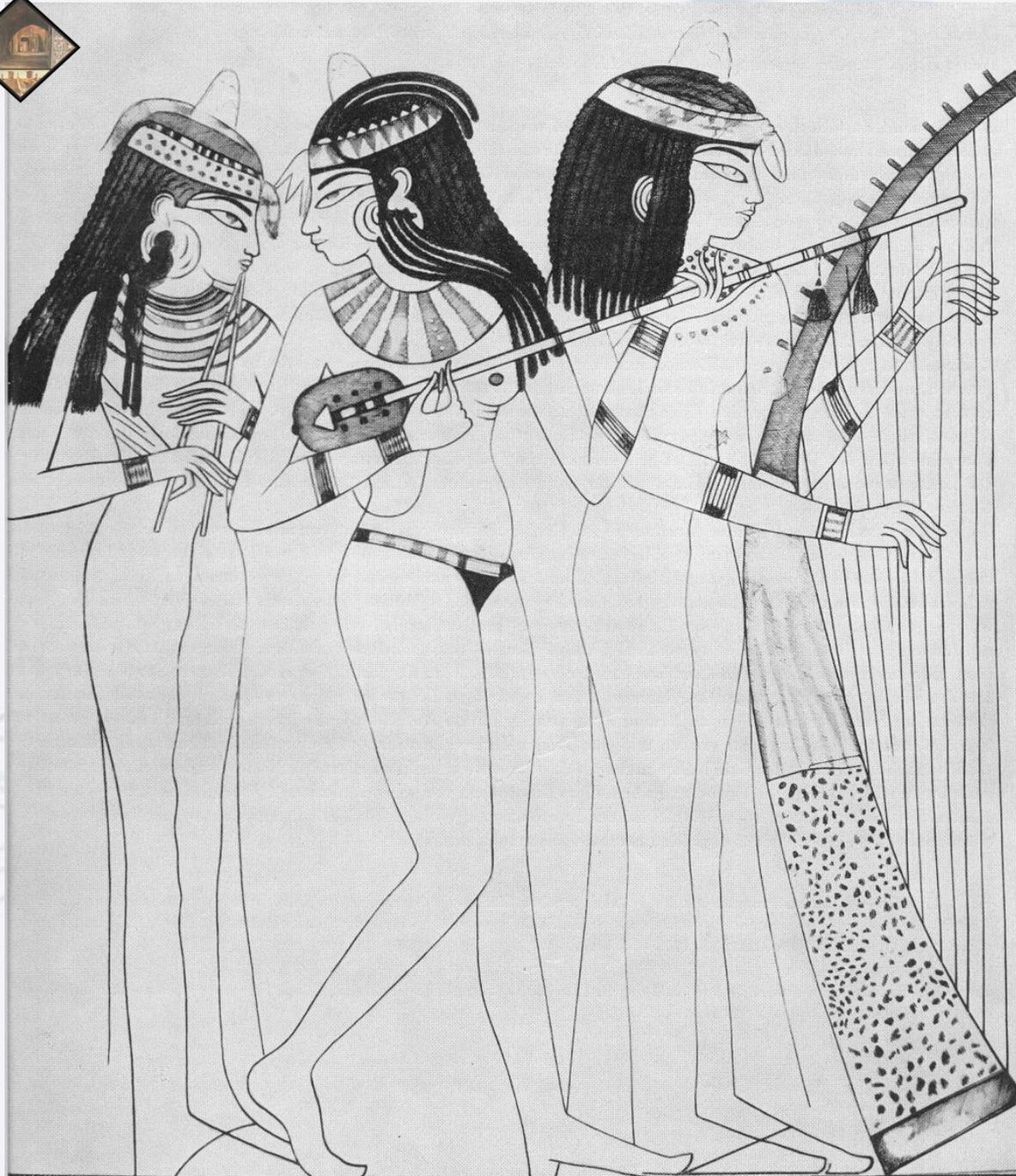
- **Plasticità:** adattamento funzionale e strutturale del Sistema Nervoso indirizzati a processi (estensivi) di stimoli rilevanti (più complessi).



(Eckart Altenmüller, 2015)

secondi
minuti
giorni
settimane
mesi

- 1) Efficienza delle sinapsi
- 2) Reclutamento di neuroni
- 3) Quantità di sinapsi
- 4) Quantità e grandezza di neuroni
- 5) Livello di mielinizzazione
- 6) Interazione con la glia e processi di capillarizzazione del tessuto cerebrale



Redrawing from a wall painting from the 'Tomb of Nacht' in Thebes, Period of Thutmose IV, 1425-1405 BC, showing a group of musicians with double oboe, lute, and harp.

The wrist postures of the harpist are ergonomically optimised.

She is picking the strings with the right index or middle finger, whilst the left hand presses the string down, in this way shortening the string



Strategie di controllo posturale nei musicisti: il ruolo dell'input vestibolare

LA POSTURA NEL MUSICISTA



Per POSTURA intendiamo la posizione assunta dalle varie parti del corpo le une rispetto alle altre, rispetto alla forza di gravità, rispetto all'ambiente esterno e rispetto allo strumento che il musicista sta suonando.

LE POSTUROGRAFIE

→ Synapsys Posturography System

- *Pedana collegata ad un computer e ad un video proiettore
- *Statica e dinamica
- *Permette sia valutazione posturale sia riabilitazione

SENSORY ORGANIZATION TEST (SOT)

- TEST STATICO O.A.
- TEST STATICO O.C.
- TEST STATICO RAGNATELA
- CUSCINO O.A.
- CUSCINO O.C.
- CUSCINO RAGNATELA
- PEDANA MOBILE O.A. RAMP
- PEDANA MOBILE O.C. RAMP
- PEDANA MOBILE O.A. SINUS
- PEDANA MOBILE O.C. SINUS



SKG
area

FFT
energy

INDICE DI
ROMBERG

Conservatorio di Rovigo:

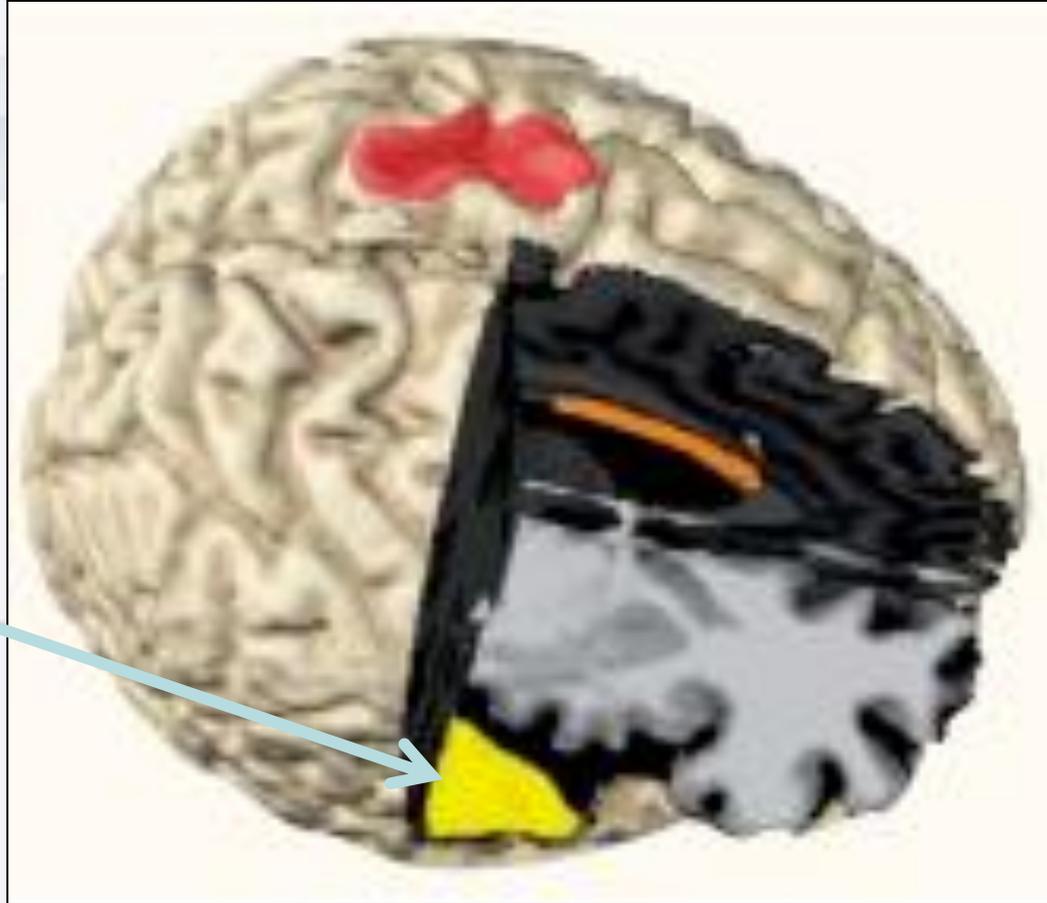
**programma Medicina per i Musicisti,
2015-2016**



Musica e Plasticità Neurale



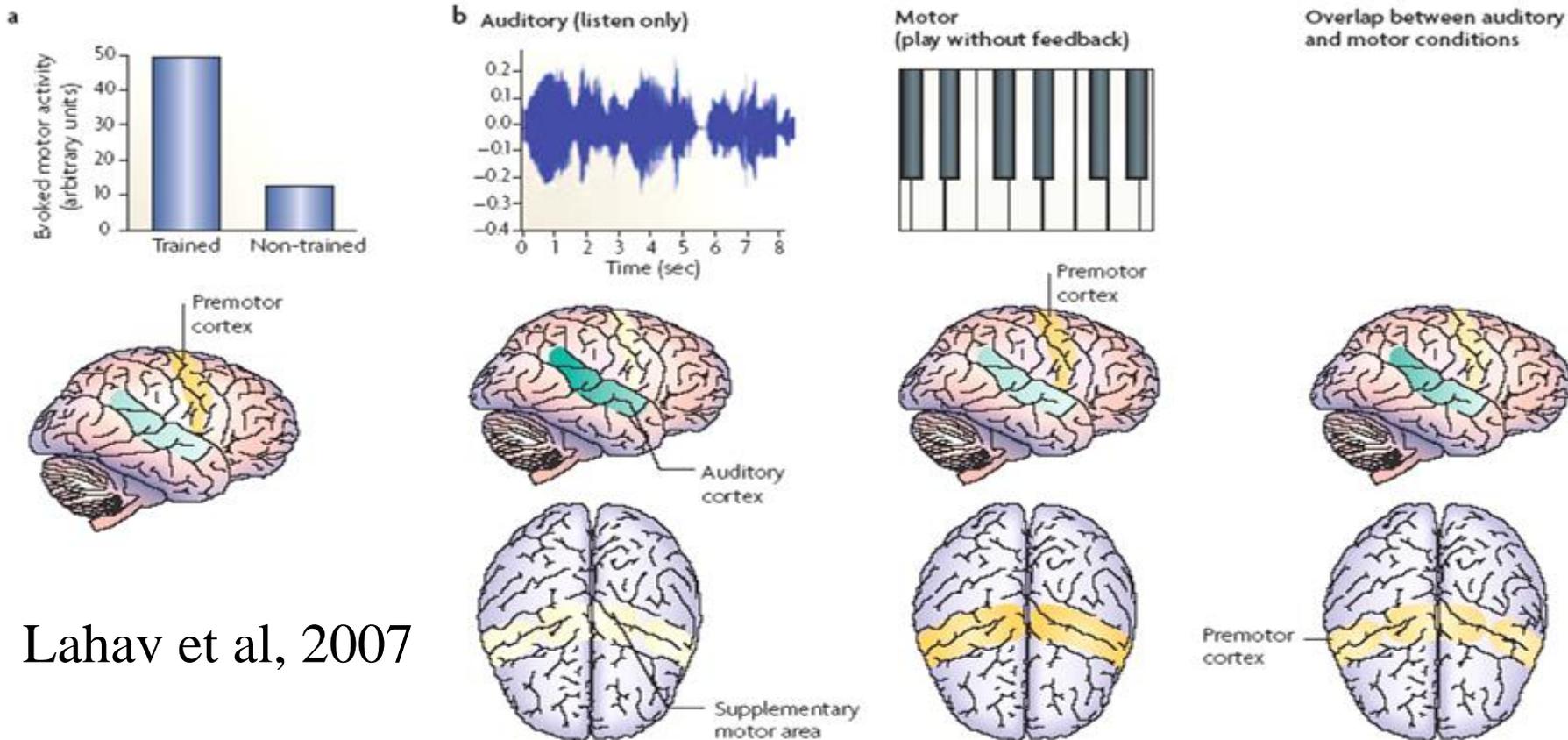
- Modificazioni strutturali del cervello dei musicisti: alcune aree si ampliano:
 - **Corteccia motoria primaria**
 - **Planum temporale**
 - **Parte anteriore del corpo calloso**





Plasticità Neurale: Persone senza formazione musicale sono addestrate a suonare una semplice melodia.

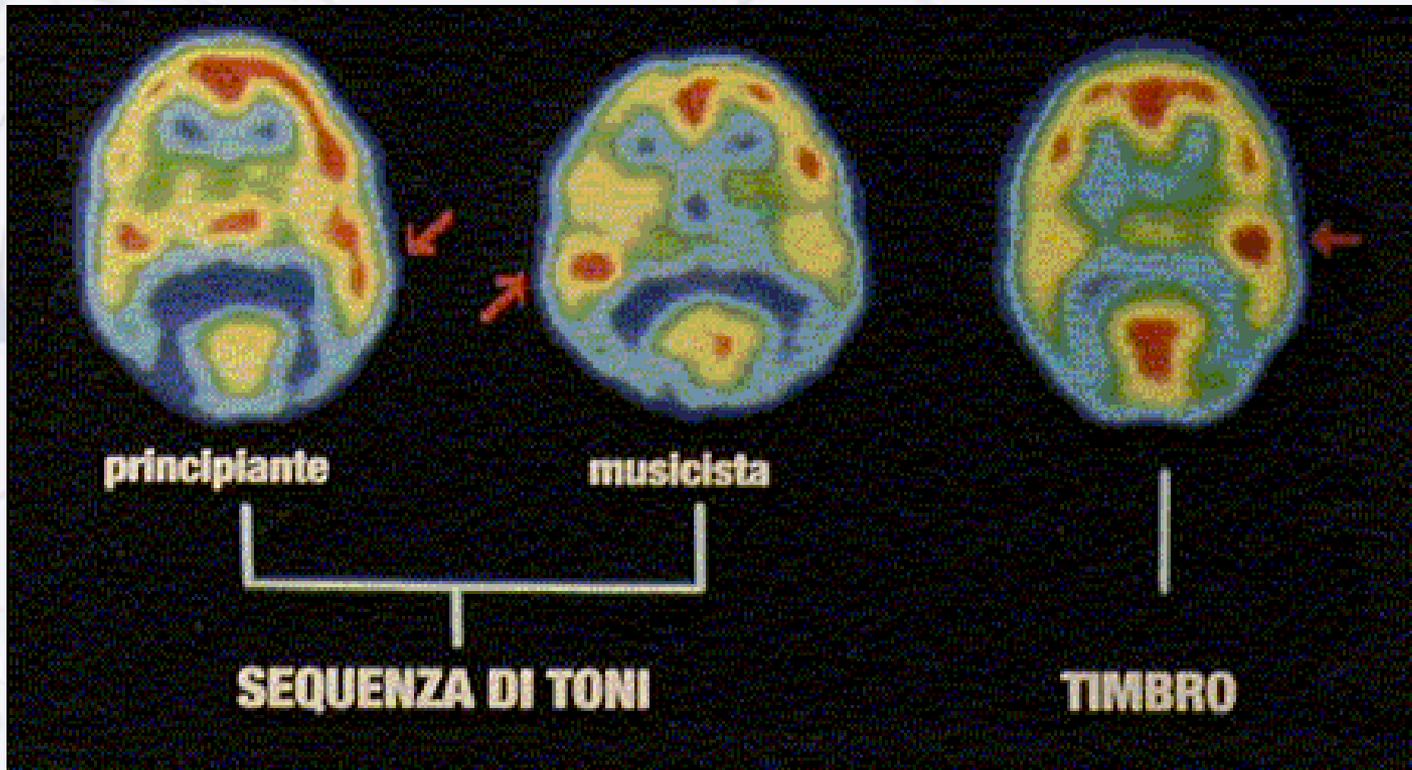
Dopo il training, all'udire il brano imparato, si registra attività elettrografica anche nell'area premotoria.



Lahav et al, 2007



Negli ascoltatori inesperti, l'ascolto della musica attiva la parte destra del cervello, quella più intuitiva (*visibile in rosso*).



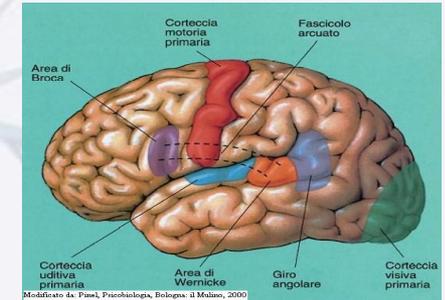
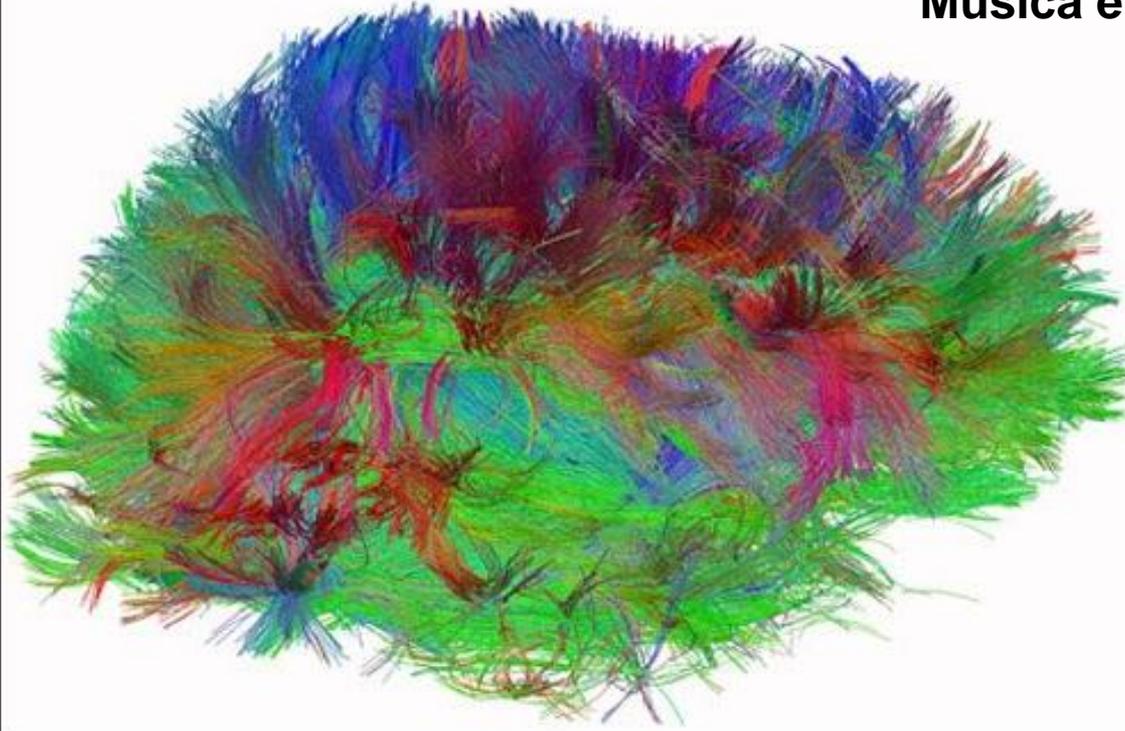
Nei musicisti si attiva la parte più razionale, cioè quella sinistra.

*PET: Positron Emission Tomography





Musica e connettività



Plasticità Neurale

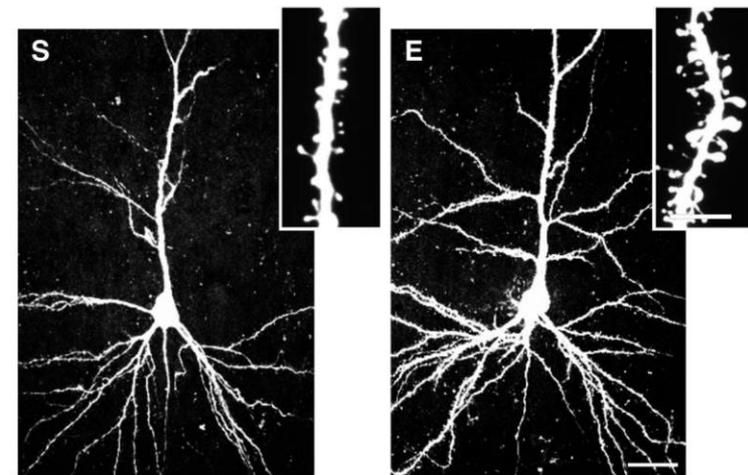
nuovi dendriti, spine e sinapsi

Intricata architettura cerebrale presentata in tutta la sua **“connettività”** e bellezza grazie a un potenziamento della RM.

I nuovi sistemi permettono di mappare i circuiti neuronali con estrema precisione: ogni fibra, caratterizzata da un colore diverso, rappresenta centinaia di migliaia di neuroni.

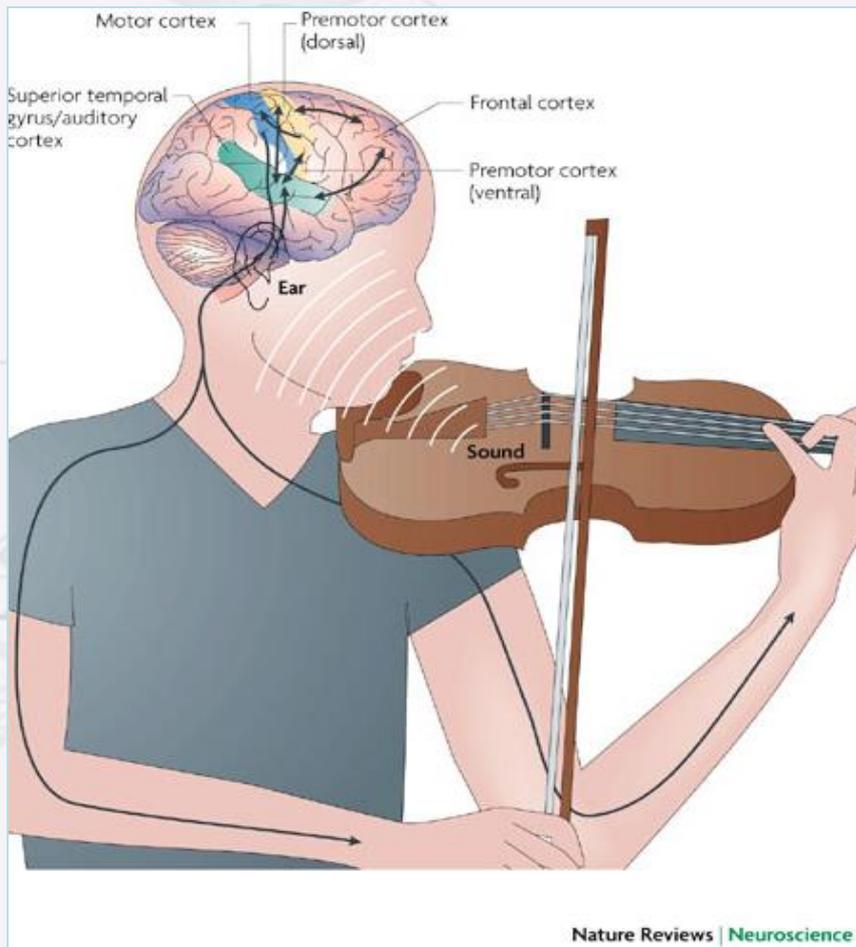
232

Johansson BB: Brain plasticity in health and disease





Neuroscience of Music



- Neuro-plasticity (Munte et al., 2002)
- *Sensory-motor expertise* (Zatorre et al., 2007)
- *Language-like structural processes* (Patel, 2003)
- *Emotional processes* (Koelsch, 2010)



Scuola di Hannover

Perspectives

Nature Reviews Neuroscience 3, 473-478 (June 2002) | doi:10.1038/nrn843

The musician's brain as a model of neuroplasticity

Thomas F. Münte, Eckart Altenmüller & Lutz Jäncke

Studies of experience-driven neuroplasticity at the behavioural, ensemble, cellular and molecular levels have shown that the structure and significance of the eliciting stimulus can determine the neural changes that result. Studying such effects in humans is difficult, but professional musicians represent an ideal model in which to investigate plastic changes in the human brain. There are two advantages to studying plasticity in musicians: the complexity of the eliciting stimulus — music — and the extent of their exposure to this stimulus. Here, we focus on the functional and anatomical differences that have been detected in musicians by modern neuroimaging methods.

Neuron

Volume 76, Issue 3, 8 November 2012, Pages 488–502

Review

Musical Training as a Framework for Brain Plasticity: Behavior, Function, and Structure

Sibylle C. Herholz¹, Robert J. Zatorre¹  

Under an Elsevier [user license](#)

 [Show more](#)

doi:10.1016/j.neuron.2012.10.011

[Get rights and content](#)

[Open Archive](#)

Musical training has emerged as a useful framework for the investigation of training-related plasticity in the human brain. Learning to play an instrument is a highly complex task that involves the interaction of several modalities and higher-order cognitive functions and that results in behavioral, structural, and functional changes on time scales ranging from days to years. While early work focused on comparison of musical experts and novices, more recently an increasing number of controlled training studies provide clear experimental evidence for training effects. Here, we review research investigating brain plasticity induced by musical training, highlight common patterns and possible underlying mechanisms of such plasticity, and integrate these studies with findings and models for mechanisms of plasticity in other domains.





Long-term training



Musical Training as a Framework for Brain Plasticity: Behavior, Function, and Structure

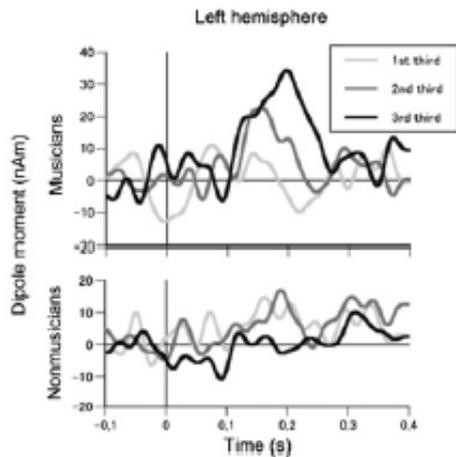


Auditory

Stimulation with regular tone patterns



10 minutes



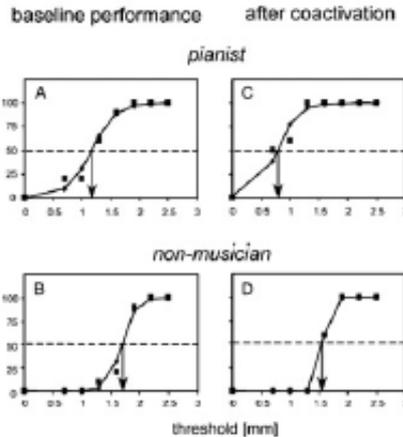
Tactile

Simultaneous tactile stimulation

Analisi Tattile



3 hours



Motor

MEP

Paired median nerve and motor cortex stimulation



13 minutes

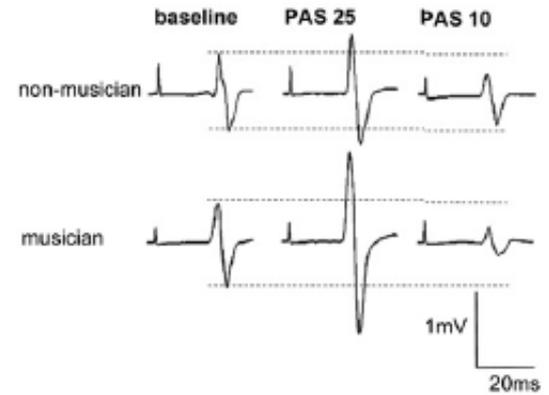


Figure 3. Metaplastic Effects of Musical Training on Various Time Scales

In the auditory domain (left), musicians compared to nonmusicians showed faster neural encoding of new auditory regularities within secondary auditory cortex. Musicians' auditory evoked responses to unexpected tone patterns increased within ten minutes of auditory stimulation, from the first to the third part of the MEG recording (adapted from Herholz et al., 2011). In the tactile domain (middle), musicians showed increased gains in tactile discrimination thresholds due to a 3 hr passive stimulation procedure intended to induce Hebbian learning of tactile perceptive fields (adapted from Ragert et al., 2004). In the motor domain (right), paired associative stimulation combining TMS pulses to motor cortex and electric median nerve stimulation resulted in stronger short-term plastic effects in the motor evoked potentials (enhancement with PAS 25 ms, decrease with PAS 10 ms) than in nonmusicians (adapted from Rosenkranz et al., 2007 and reproduced with permission of the Society for Neuroscience).

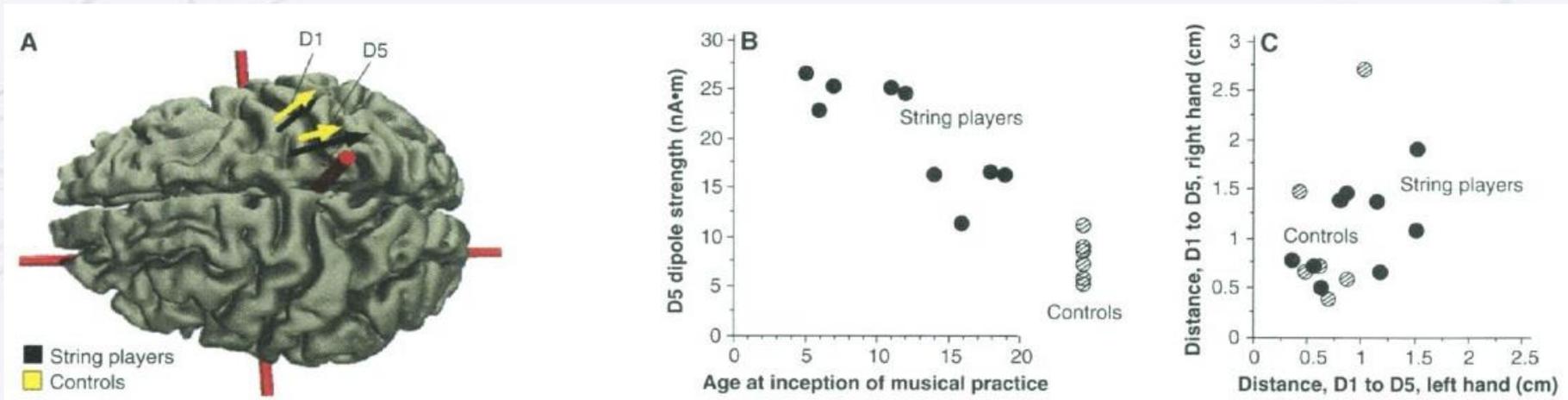


Plasticità funzionale nelle aree somatosensoriali



Increased Cortical Representation of the Fingers of the Left Hand in String Players

Thomas Elbert, Christo Pantev, Christian Wienbruch,
Brigitte Rockstroh, Edward Taub

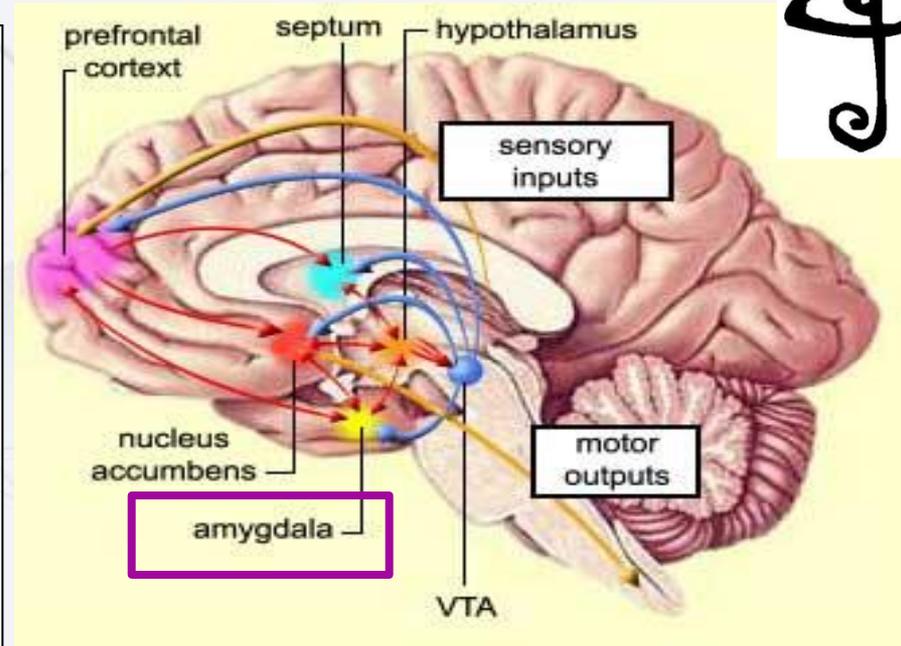


Elbert et al., NATURE, 1998

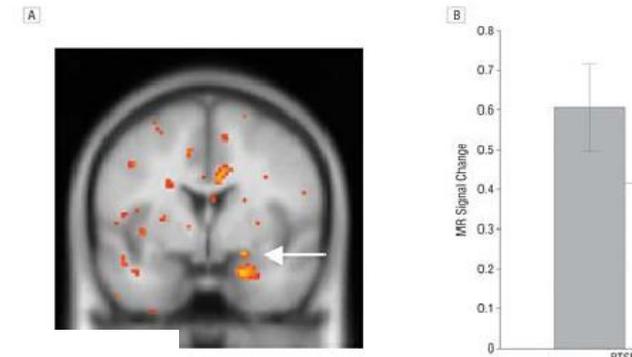
MUSICA, MOVIMENTO e EMOZIONE



- Un **musicista** proverà emozione mentre suona e a sua volta la comunicherà all'audience.
- Un **ascoltatore** proverà emozione in relazione alla musica stessa e all'esecuzione del musicista stesso.
- La musica induce sentimenti, reazioni del sistema vegetativo, variazioni del ritmo cardiaco e del respiro, ma anche motivazioni al movimento.
- Le emozioni indotte dalla musica attivano i circuiti di compenso e gratificanti (**reward**) motivazionali, gli emisferi cerebrali, il mesencefalo e le regioni orbito-frontali e l'amigdala: **L'amigdala attribuisce il significato emozionale degli stimoli**
- *Ancora pochi studi al riguardo*



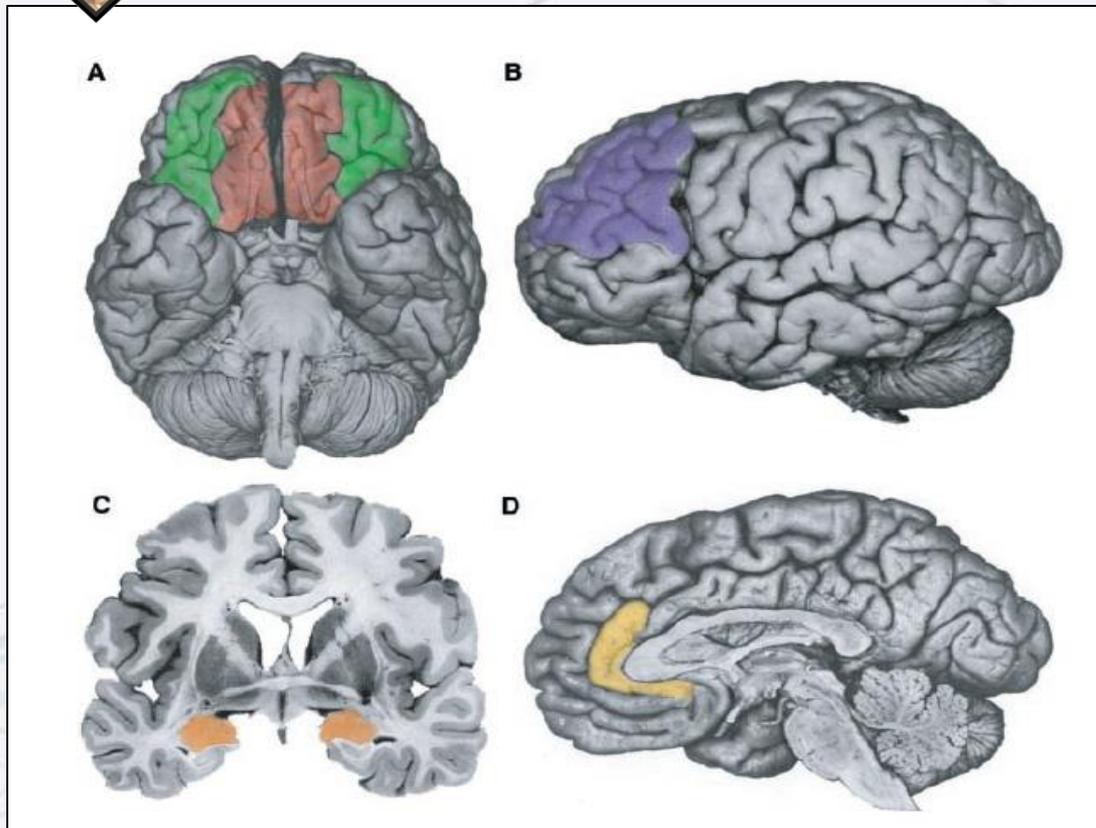
Aumento dell'attività dell'amigdala:





Circuito Neurale di Regolazione delle Emozioni

(Davidson et al 2000)



**Ascoltare musica:
attivazione regioni
emotive
limbiche e
paralimbiche**

Blood et al., 1999
Blood and Zatorre, 2001
Brown et al., 2004
Koelsch et al., 2006
Menon and Levitin, 2005

Diverse regioni del lobo prefrontale, l'amigdala, l'ippocampo, l'ipotalamo, la corteccia cingolata anteriore, la corteccia insulare, lo striato ventrale, and altre strutture interconnesse

- Implicate in vari aspetti delle emozioni, stile affettivo e regolazione delle emozioni

- Regolazione delle emozioni include processi che amplificano, attenuano, o mantengono emozione.



Sistema limbico: sistema incaricato all'elaborazione affettiva



Comprende:

giro del cingolo, in corrispondenza dei lobi frontale, parietale e occipitale

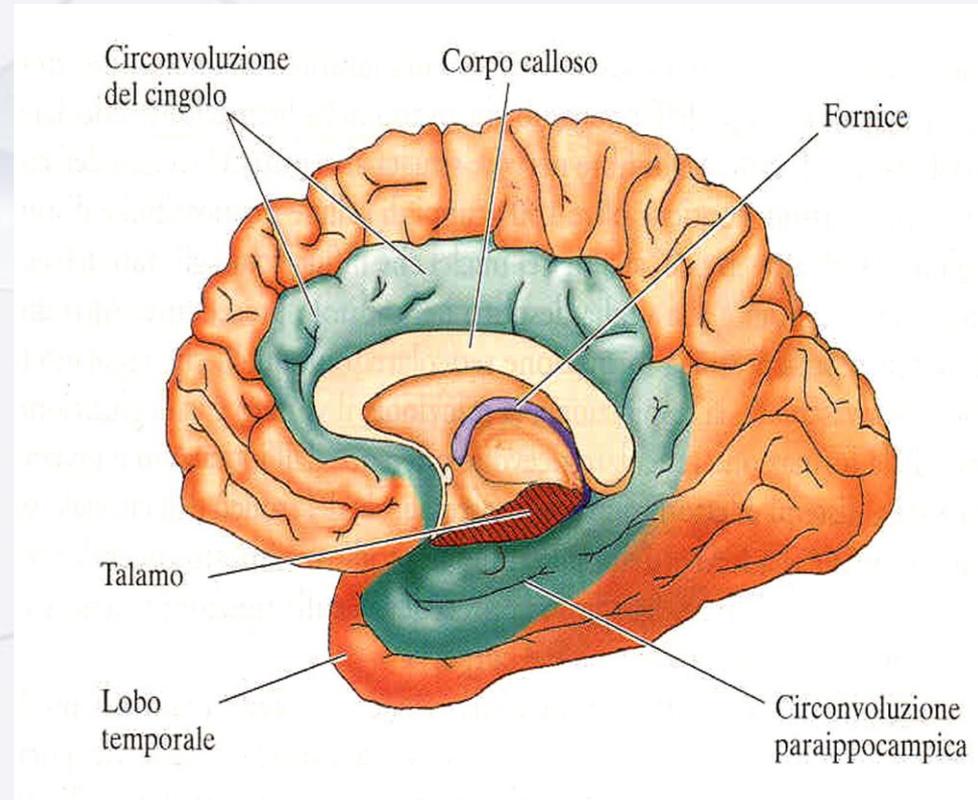
giro paraippocampale, la parte ventromediale della corteccia temporale

componenti sottocorticali;

ipotalamo, e varie strutture adiacenti, tra cui il **setto**, parte dei *nuclei della base* e del *talamo anteriore*

ippocampo e **amigdala**

Ipotalamo: ruolo di integrazione e controllo delle funzioni vegetative, delle esigenze fisiologiche, dei comportamenti "istintivi".

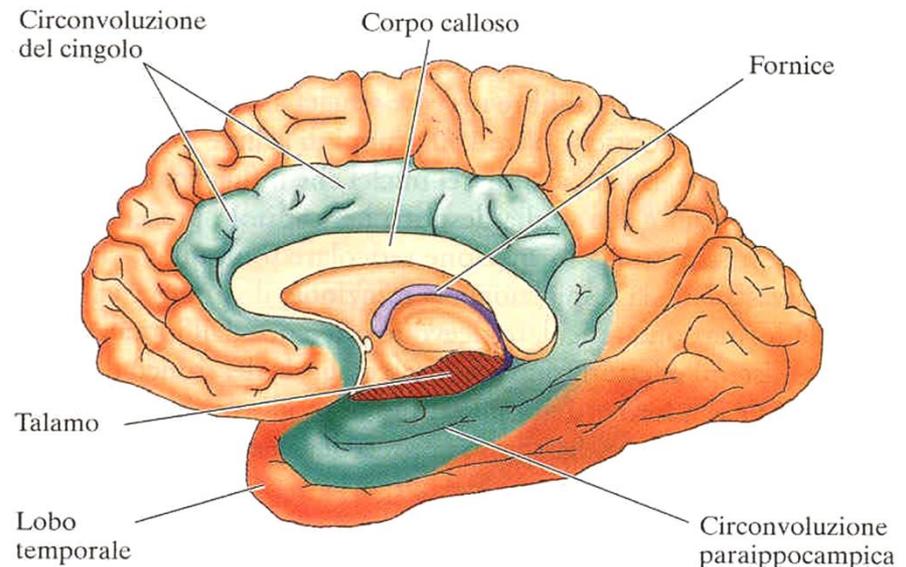


Funzioni del sistema limbico

Sistema limbico: alcune regioni del diencefalo e del telencefalo che “coordinano le afferenze sensoriali con le reazioni corporee e le necessità viscerali” (Papez) e che “rappresentano il luogo di origine delle emozioni” (*Fulton 1951*).

il concetto di Sistema Limbico non è tanto morfologico, quanto fisiologico e psicologico. Tale porzione del Sistema Nervoso Centrale interviene nell’elaborazione di tutto l’insieme dei comportamenti correlati con la sopravvivenza della specie:

elabora le emozioni e le manifestazioni vegetative che ad esse si accompagnano ed è coinvolto nei processi di memorizzazione.

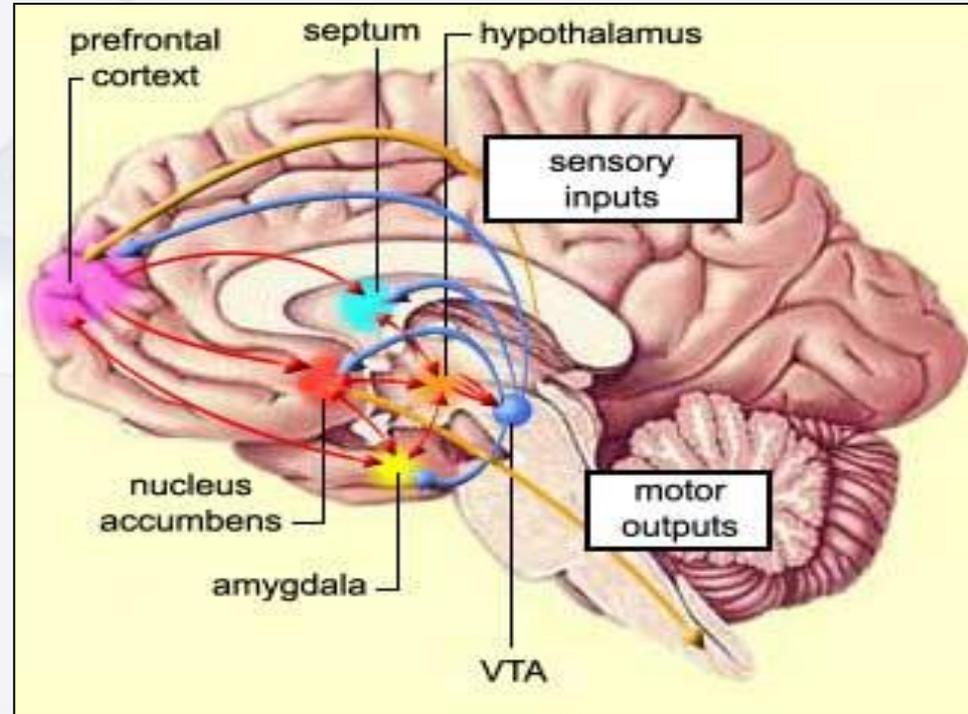




Il sistema mesolimbico di *reward*

Strutture, lungo il decorso del fascio mediale del proencefalo, sono costituite da **neuroni dopaminergici** che originano dall'**area ventrale tegmentale (VTA)** del **mesencefalo** e innervano diverse aree del **sistema limbico**, fra cui il **nucleo accumbens (NA)**.

Il sistema dopaminergico mesolimbico: il **circuito reward** (*ricompensa, gratificazione*) la cui attivazione **rende piacevole** il nutrirsi, il bere, le interazioni sociali (comportamento sessuale) indispensabili per la sopravvivenza della specie



Discussione Tesi Dottorato di Gino Granieri, 2010

- **L'Attività Motoria Adattata** con l'impiego di musica migliora i parametri di bradicinesia grazie agli effetti benefici di ritmi esterni indotti che fungono da stabilizzatori alla carenza di ritmo interno in questi pazienti.
- Altro fattore coinvolto nel miglioramento dei parametri motori: effetto eccitatorio stesso della musica, capace di coinvolgere contemporaneamente sia il processo motivazionale che emozionale.

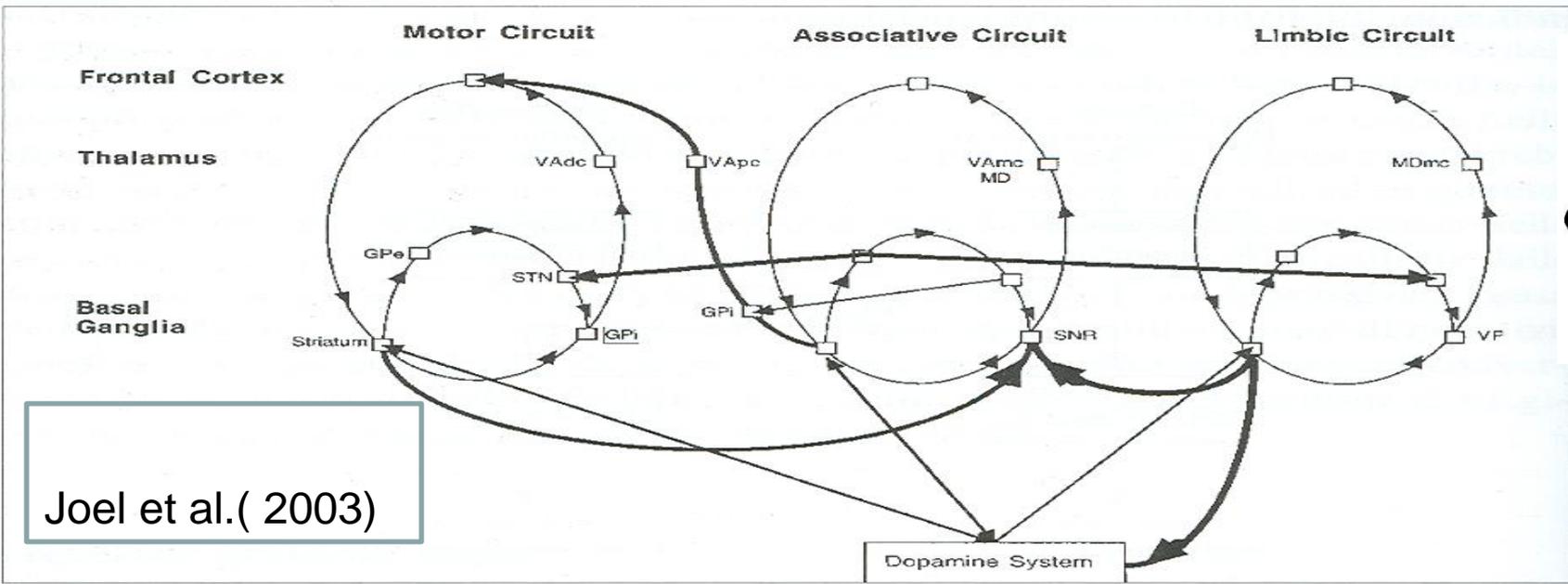


Fig. 25. Il modello unificatore. *VAdc*, nucleo talamico ventrale anteriore, suddivisione densocellulare; *VApC*, nucleo talamico ventrale anteriore, suddivisione parvicellulare; *VAmc*, nucleo talamico ventrale anteriore, suddivisione magnocellulare; *MD*, nucleo talamico mediodorsale; *MDmc*, nucleo talamico mediodorsale, suddivisione magnocellulare; *VP*, pallido ventrale; *GPe*, globus pallidus esterno; *GPI*, globus pallidus interno; *STN*, nucleo subtalamico; *SNR*, sostanza nera parte reticolata. (Mod. da Joel, [260])

Sistema limbico stimolato da emozioni evocate dalla musica

(Koelsch, 2010, Trends in Cognitive Sciences)



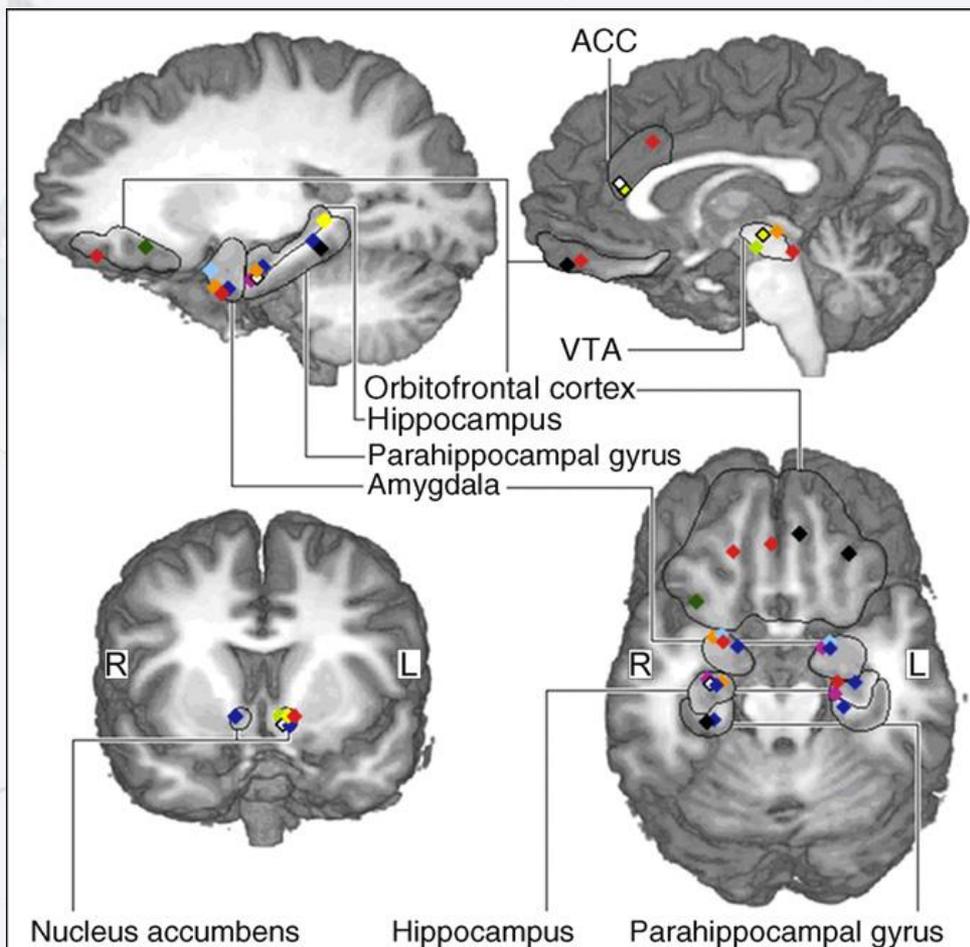
- **musica/emozioni,**
- **musica/apprendimento,**
- **localizzazione delle funzioni cerebrali rispetto alla percezione**
- **produzione dell'elemento sonoro, etc.**

Ascolto della musica efficace nel diminuire l'ansia, la depressione, il dolore

Cassileth et al., 2003

Cepeda et al., 2006

Siedliecki and Good, 2006

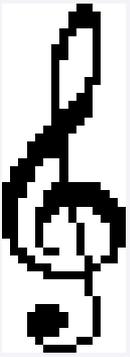


Key:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| ◆ Blood et al., 1999[23] | ◆ Baumgartner et al., 2006[6] |
| ◆ Blood & Zatorre, 2001[10] | ◆ Mitterschiffthaler et al., 2007[26] |
| ◆ Brown et al., 2004[30] | ◆ Eldar et al., 2007[13] |
| ◆ Memon & Levitin, 2005[31] | ◆ Koelsch et al., 2008[15] |
| ◆ Koelsch et al., 2006[11] | ◆ Janata, 2009[32] |
| ◆ Tillmann et al., 2006[57] | |



Come il ritmo agisce su cuore e cervello



- **Ascoltando musiche allegre o sentimentali, esaltanti o rilassanti si verificano modifiche del sistema nervoso vegetativo che regola la pressione arteriosa, il ritmo cardiaco, la respirazione, la sudorazione e altre reazioni fisiologiche. (*Sistema Nervoso Vegetativo*)**
- **Brani musicali come i ballabili o le marce per orchestra provocano risposte soprattutto di tipo motorio: quei momenti che ci portano, quasi nostro malgrado, a segnare il tempo con il piede o con l'oscillazione delle spalle. (*Sistema Motorio*)**
- **Poiché la musica è una forma di comunicazione strutturata, dotata di un suo linguaggio, gran parte della sua decodifica avviene nell'emisfero sinistro, preposto ai processi logici, mentre il destro ne coglie i processi emotivi (*Sistema Cognitivo&Comportamentale*)**



Interazioni uditive-motorie



- La musica ha notevole **capacità di guidare i comportamenti motori** ritmici, metricamente organizzati,
- Interazione concettualizzata in due categorie:

1) **Interazioni feedforward***: il sistema acustico influenza in misura predominante l'esecuzione: esempio effetto della musica nei disordini del movimento:

- **Esempio: fenomeno del *tapping to the beat*: l'ascoltatore anticipa gli accenti ritmici in un brano musicale.**

oppure

- **lo stimolo acustico ritmico migliora le capacità deambulatorie nel paziente con morbo di Parkinson.**
- ****feedforward: controllo ad anello aperto (o in avanti o predittivo)***



Attività Motoria Adattata con Musica: Ritmo e M. Parkinson



Palestra a Cento: Marcia della Brigata Sassari

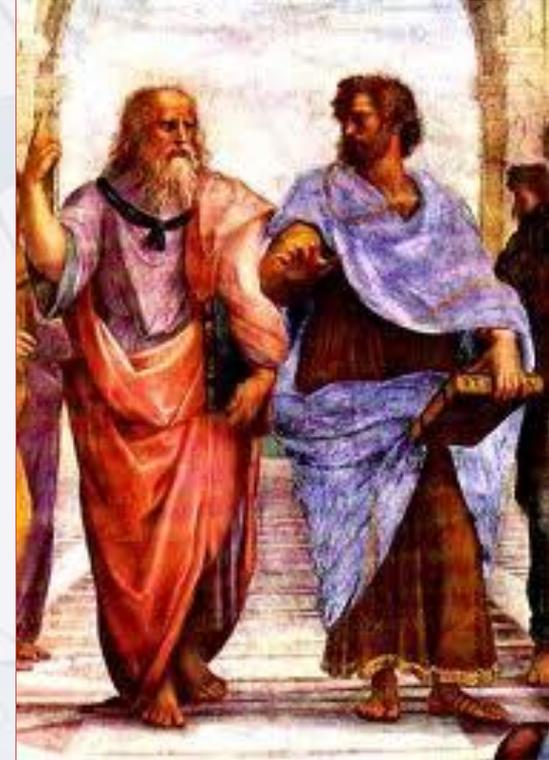




Musica, Medicina e Emozioni Aristotele



- Aristotele parlò del **valore reale della musica nelle emozioni incontrollate.**
- Segnalò un potere liberatorio della musica indicando che
- **«la musica eccitante guarisce la psiche triste, la musica triste guarisce la psiche eccitata».**





Espressione delle emozioni nella musica



Ennio Morricone, Accademia di Santa Cecilia (2010).

Ascoltando una musica che potremmo definire triste, questa potrebbe risultarci simile al tono vocale di una persona che è triste, oppure potrebbe rimandarci ai movimenti che una persona compie quando è triste: la lentezza nel muoversi, l'andamento vacillante, esitante e irregolare del suo corpo.

Potrebbe effettivamente esistere un legame tra l'espressione musicale e gli schemi espressivi umani impiegati nella voce e nel movimento, che potrebbero avere perciò un'origine molto antica.

Il rapporto tra musica ed emozioni presenta almeno un doppio livello:

- la musica può rappresentare delle emozioni**
- può indurre delle emozioni.**

Alcuni brani musicali possono essere espressivi di una certa emozione, in quanto si può percepire che certe loro sequenze sono strutturalmente simili a quelle della nostra voce quando esprime, nella vita quotidiana, quella specifica emozione (Gabrielson A., Lindström, E., 2001).



Problemi generali e specifici



- Limite nelle competenze dei ricercatori
- Limiti sull'approccio neuropsicologico ai problemi
- Molto rara la competenza musicale di ricercatori, neurologi, neurofisiologi, neuropsicologici





Altri Problemi generali e specifici



- *Apprezzare Mozart anziché Verdi mi rende differente da chi ama gli U2 o Fabrizio De Andrè o De Gregori o le ballate popolari o la Tecno-Music o il Rap o la musica lirica, o la musica sinfonica?*



- Che dire del musicista che ha la fortuna di saper suonare un uno strumento, o di saper interpretare l'opera lirica o una canzone?



- Il pianoforte produce a livello cerebrale gli stessi effetti del violoncello o del flauto o della batteria o dell'arpa?



Problemi generali e specifici



- *Il **compositore** è paragonabile al **grande tenore** o al **direttore d'orchestra** o al **batterista**?*
- *Quali effetti producono i cori di montagna o il coro gregoriano sul cervello dei cantanti e degli ascoltatori?*
- ***Fiati e percussioni** non entrano quasi mai nelle valutazioni cognitive sugli effetti specifici degli strumenti, tanto meno i sintetizzatori.*



Network Science and the Effects of Music Preference on Functional Brain Connectivity: From Beethoven to Eminem

R. W. Wilkins., D. A. Hodges., P. J. Laurienti., M. Steen & J. H. Burdette

[Affiliations](#) [Contributions](#) [Corresponding author](#)

Scientific Reports **4**, Article number: 6130 doi:10.1038/srep06130



Most people choose to listen to music that they prefer or ‘like’ such as classical, country or rock. Previous research has focused on how different characteristics of music (i.e., classical versus country) affect the brain. Yet, when listening to preferred music—regardless of the type—people report they often experience personal thoughts and memories. To date, understanding how this occurs in the brain has remained elusive. Using network science methods, we evaluated differences in functional brain connectivity when individuals listened to complete songs. We show that a circuit important for internally-focused thoughts, known as the default mode network, was most connected when listening to preferred music. We also show that listening to a favorite song alters the connectivity between auditory brain areas and the hippocampus, a region responsible for memory and social emotion consolidation. Given that musical preferences are uniquely individualized phenomena and that music can vary in acoustic complexity and the presence or absence of lyrics, the consistency of our results was unexpected. These findings may explain why comparable emotional and mental states can be experienced by people listening to music that differs as widely as Beethoven and Eminem. The neurobiological and neurorehabilitation implications of these results are discussed.

Network Science and the Effects of Music Preference on Functional Brain Connectivity: From Beethoven to Eminem

R. W. Wilkins., D. A. Hodges., P. J. Laurienti., M. Steen & J. H. Burdette

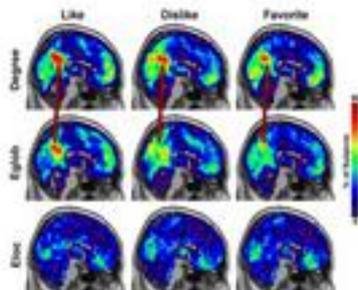
[Affiliations](#) [Contributions](#) [Corresponding author](#)

Scientific Reports **4**, Article number: 6130 doi:10.1038/srep06130

Received 24 April 2014 Accepted 16 July 2014 Published 28 August 2014

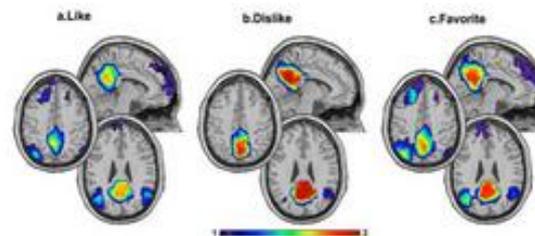


Figure 1: Demonstration of degree, global efficiency and local efficiency in the precuneus.



The precuneus exhibited consistent high degree across participants regardless of music preference. Despite being a high degree hub, compared to the Like condition, the precuneus showed relatively lower global efficiency in the Dislike...

Figure 2: Demonstration that there are differences in the structure of precuneus community within the default mode network depending on music preference.



In the Liked and Favorite condition, the precuneus was consistently interconnected with lateral parietal and medial prefrontal cortex (a and c). When the music was disliked, the precuneus was relatively isolated from the rest of the de...



Network Science and the Effects of Music Preference on Functional Brain Connectivity: From Beethoven to Eminem

R. W. Wilkins., D. A. Hodges., P. J. Laurienti., M. Steen & J. H. Burdette

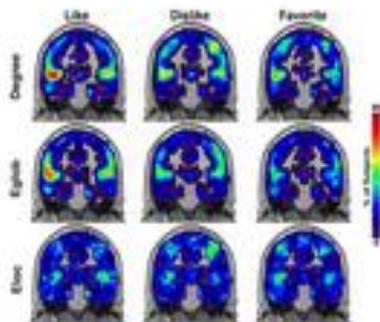
[Affiliations](#) [Contributions](#) [Corresponding author](#)

Scientific Reports **4**, Article number: 6130 doi:10.1038/srep06130

Received 24 April 2014 Accepted 16 July 2014 Published 28 August 2014

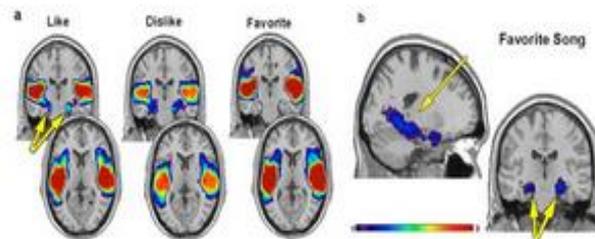


Figure 3: Demonstration of degree, global efficiency, and local efficiency in the auditory cortex.



The auditory cortex was a focus of high degree nodes in all three conditions. Although consistency is visually highest in the Liked condition, there was no significant difference across conditions. As observed in the precuneus, the glo...

Figure 4: Demonstration of differences in the community structure of the hippocampus and auditory cortex when listening to a favorite song.

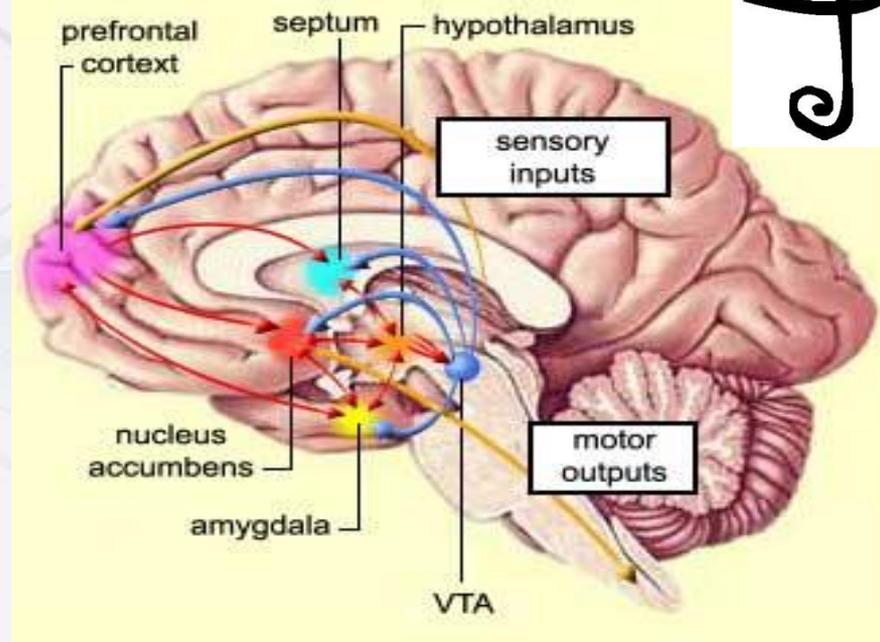


When listening to liked and disliked music, the hippocampi and auditory cortex were within the same community (a). The location of the hippocampi is indicated by the yellow arrows. When listening to a favorite song, the hippocampi were...



PERCEZIONE DELLA MUSICA

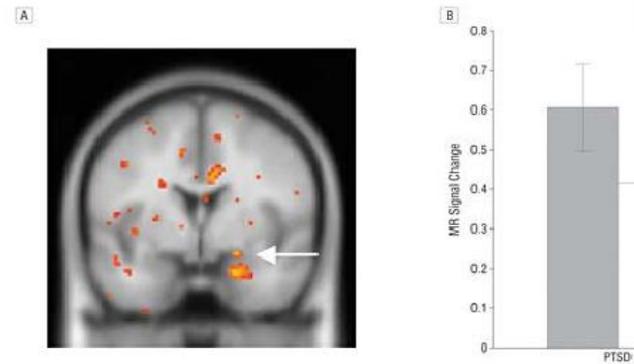
- Forma speciale di percezione uditiva.
- **Musica: suoni di varie tonalità e timbri, eseguiti in particolari sequenze con un ritmo sottostante.**



La percezione della musica richiede

- *il riconoscimento di sequenze di note,*
- *la loro aderenza alle regole che governano le tonalità permesse,*
- *la combinazione armonica delle note e*
- *la struttura ritmica: consonanza e dissonanza.*

Aumento dell'attività dell'amigdala:



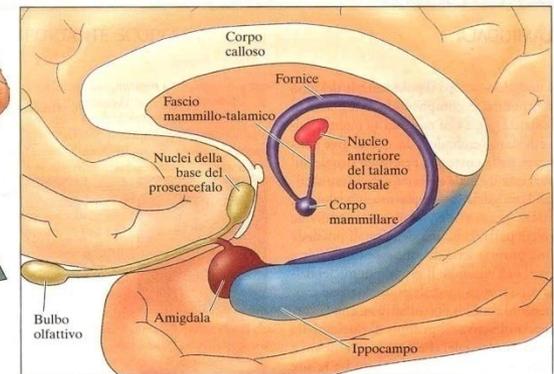
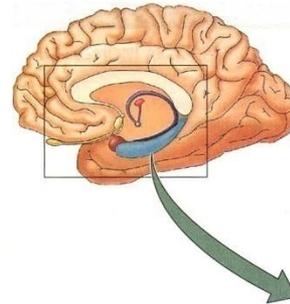
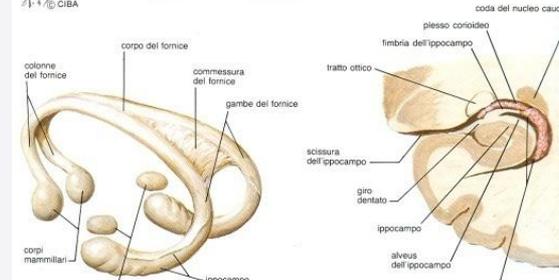
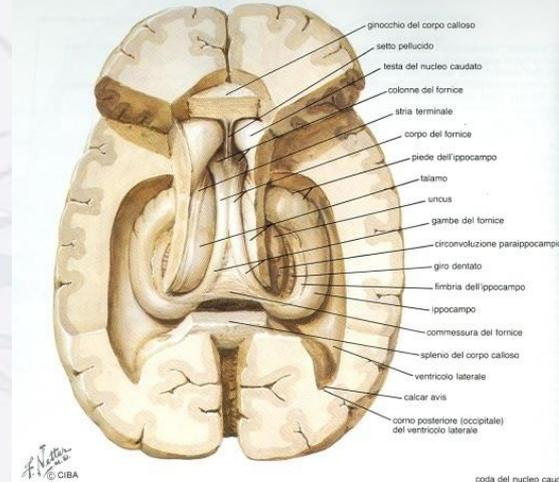


Percezione della musica



Poiché la durata dei pezzi musicali varia da pochi secondi a diversi minuti, **la percezione della musica implica una sostanziale capacità mnesica.**

I meccanismi musicali richiesti per la percezione della musica devono necessariamente essere complessi. **RUOLO DEL CIRCUITO DI PAPEZ DELL'IPPOCAMPO**



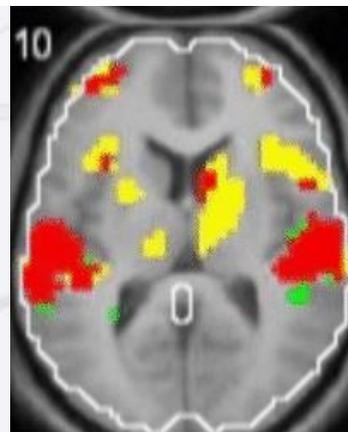
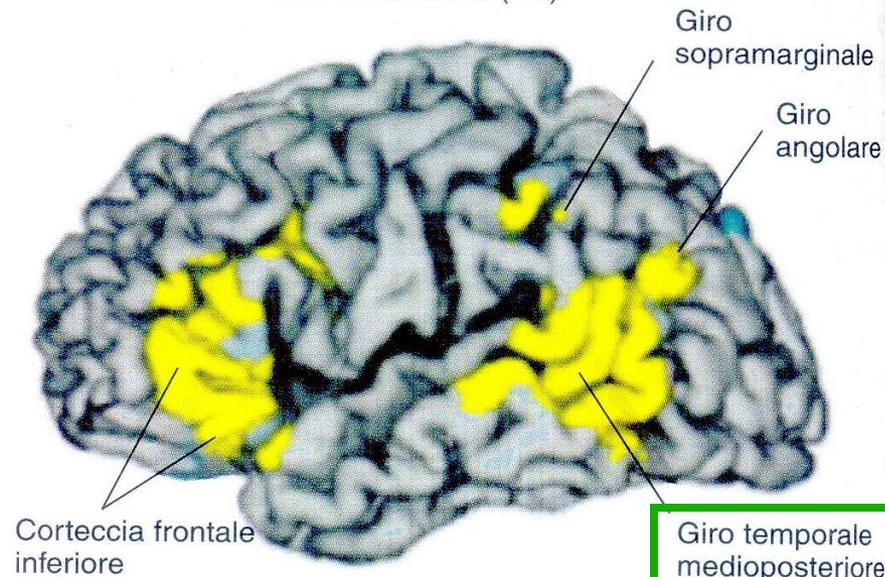


Scoperta di area cerebrale connessa alla musica



- Area sul lobo temporale, accanto alla corteccia uditiva.
- Quando danneggiata, si perdono capacità musicali, dal riconoscimento all'esecuzione: **amusie**

Suoni riconosciuti (giallo) vs.
non riconosciuti (blu)

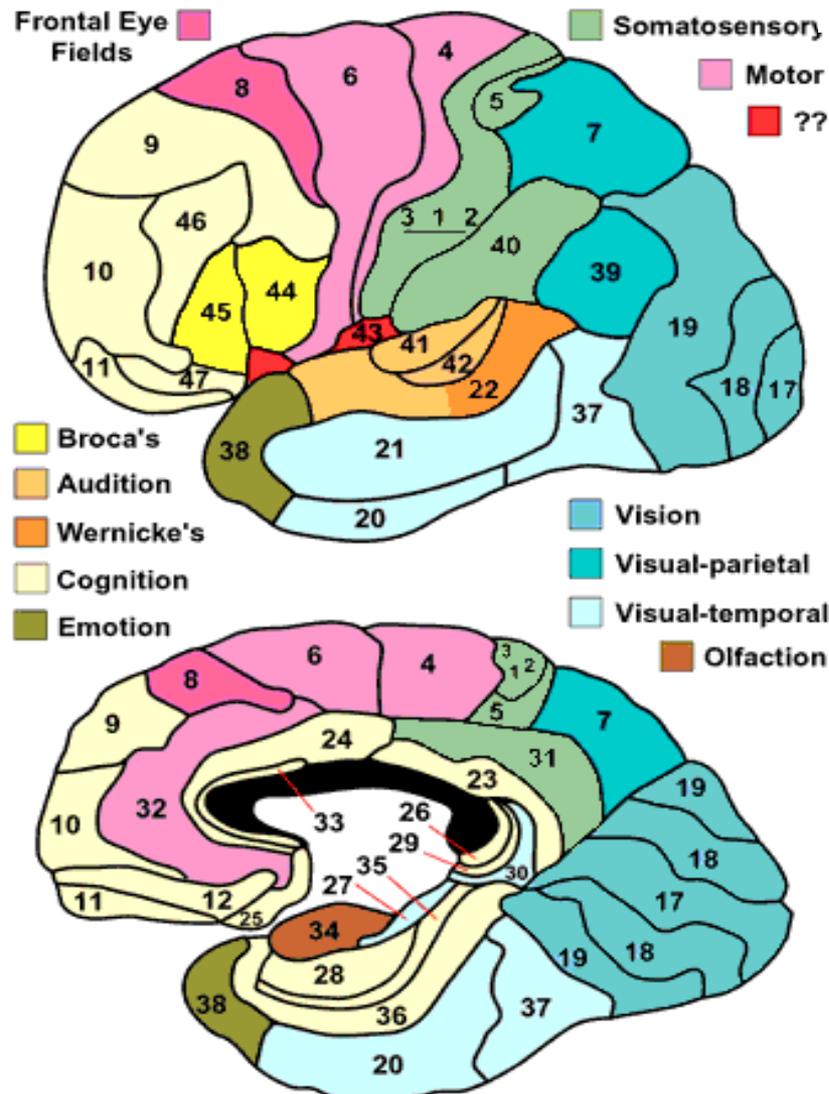




Produzione musicale: sistemi di controllo motorio

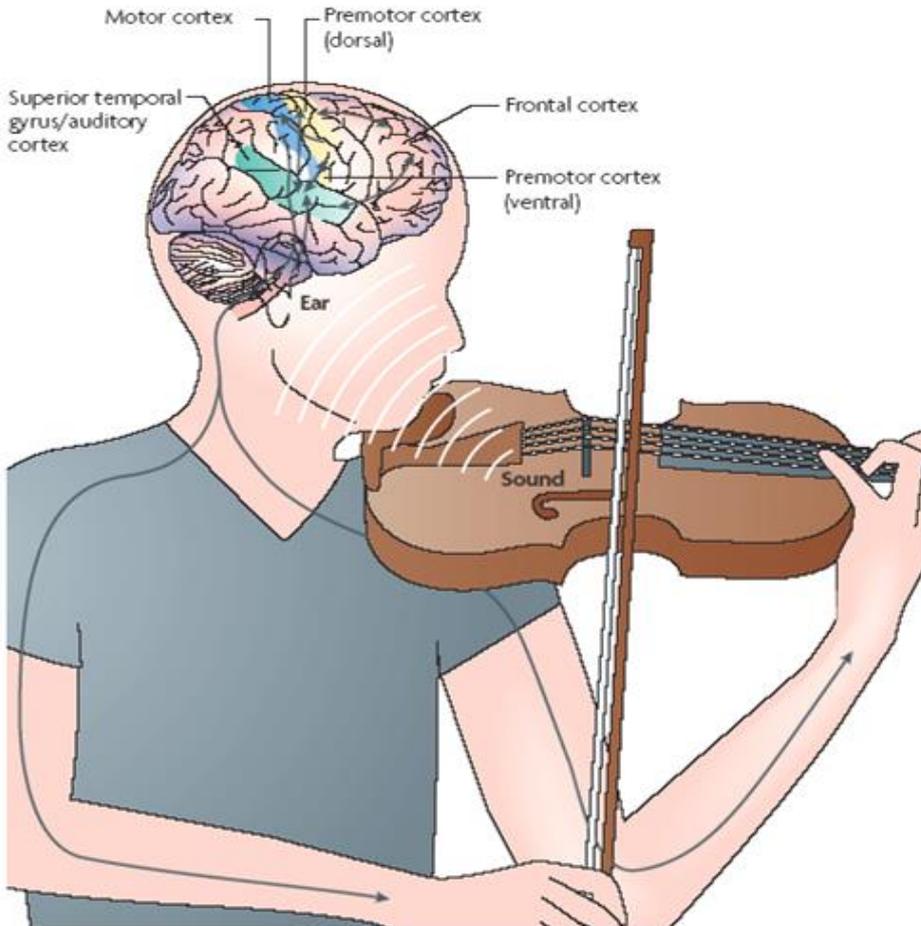


- Tempo
- Sequenze
- Organizzazione spaziale dei movimenti
- **Corteccia PreMotoria dorsale**
- **Area Motoria Supplementare**





INTERAZIONE UDITIVO-MOTORIA DURANTE UNA *PERFORMANCE* MUSICALE

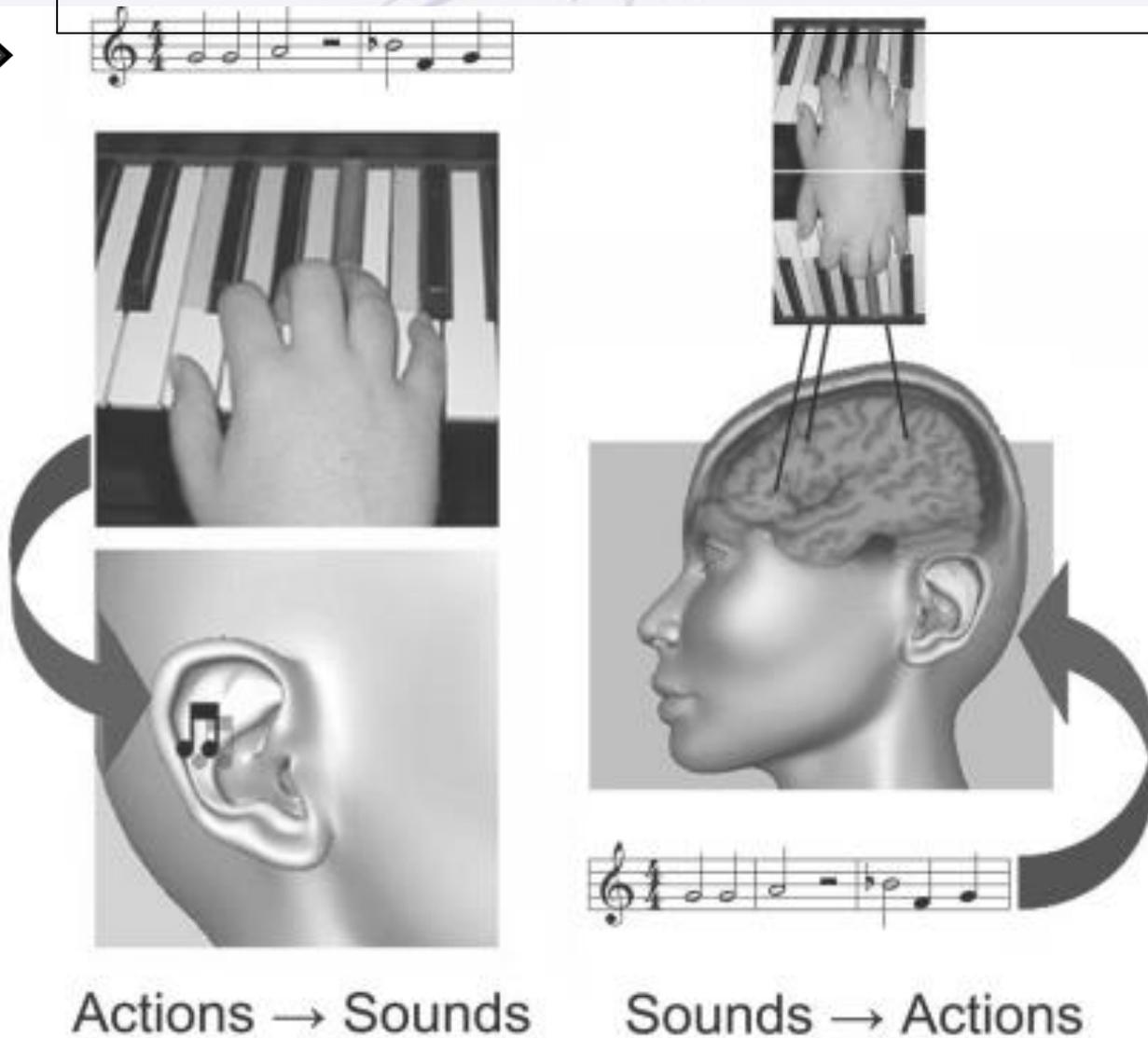


- **Esecuzione:** **sistemi motori controllano i movimenti fini necessari a produrre il suono.**
- **Il suono è processato** dai circuiti acustici che a loro volta adattano il sistema motorio per ottenere il suono desiderato.
- *I segnali dalle aree corticali probabilmente influenzano le risposte nella corteccia uditiva, anche in assenza di suono o prima del suono;*
- *Viceversa, le rappresentazioni motorie probabilmente sono attive anche in assenza di movimento o di suono.*
- **Stretta correlazione tra meccanismi di produzione e sensorialità acustica.**





INTERAZIONE UDITIVO-MOTORIA DURANTE UNA *PERFORMANCE* MUSICALE



Audiomotor Recognition Network While Listening to Newly Acquired Actions

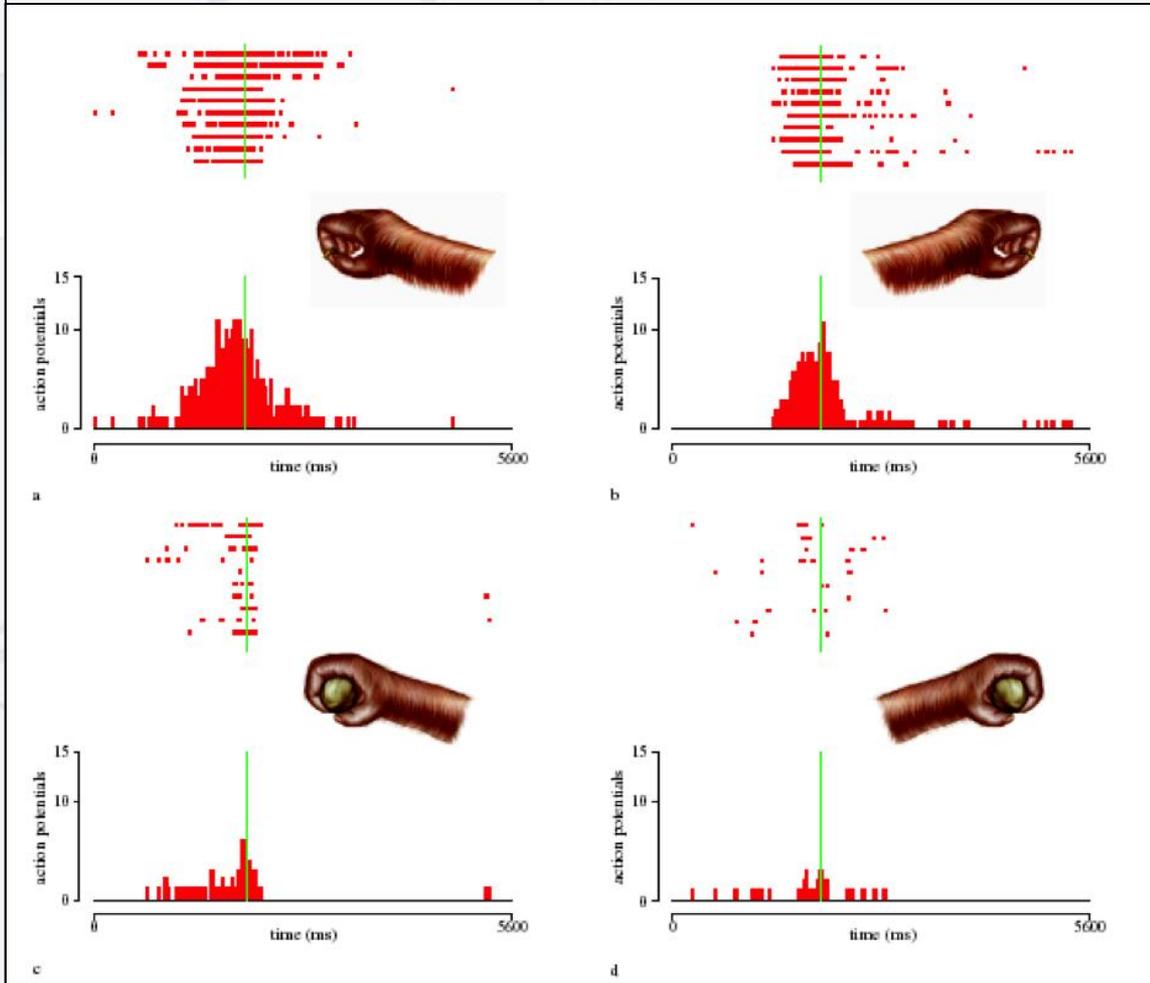
From Lahav, Saltzman and Schlaugh 2007



Premotor cortex



- **I neuroni scaricano durante l'esecuzione di una specifica azione goal-directed.**
- **Essi non scaricano durante i movimenti simili fatti con altri propositi.**
- **Attivi durante i movimenti che hanno un obiettivo identico indipendentemente dagli effettori utilizzati.**
- *D'Ausilio e Fadiga, 2016*





Neuroni Visuomotor nella scimmia area f5



- Diversi neuroni F5 mostrano anche risposte visive complesse
neuroni canonici e MIRROR
 - I neuroni canonici scaricano quando la scimmia osserva oggetti afferrabili o esegue azioni di presa su quegli oggetti (*Murata et al., 1997*)
 - - I neuroni specchio scaricano sia quando la scimmia esegue ed osserva un'altra persona che effettua la stessa azione di fronte ad esso (*Gallese et al., 1996*)
- *D'Ausilio e Fadiga, 2016*

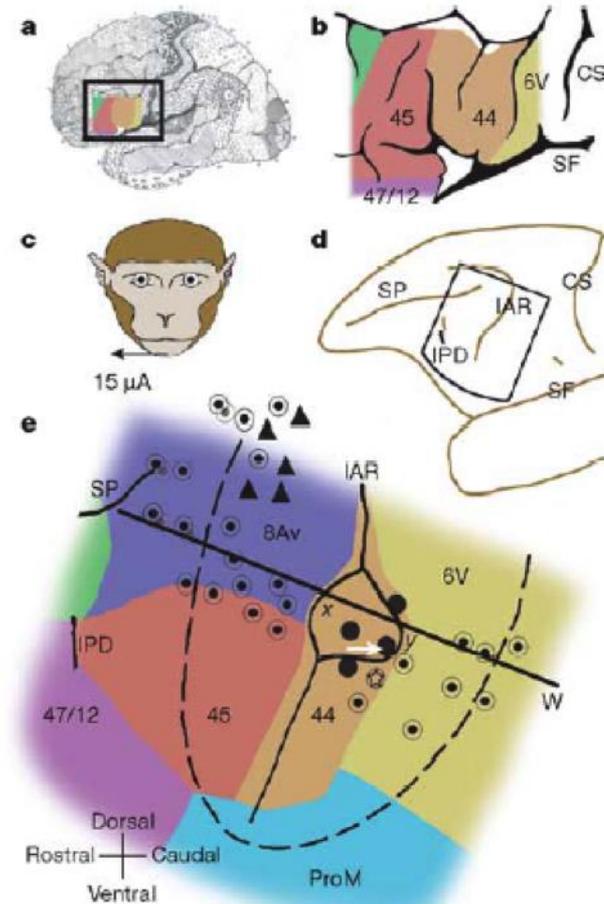


Omologo umano



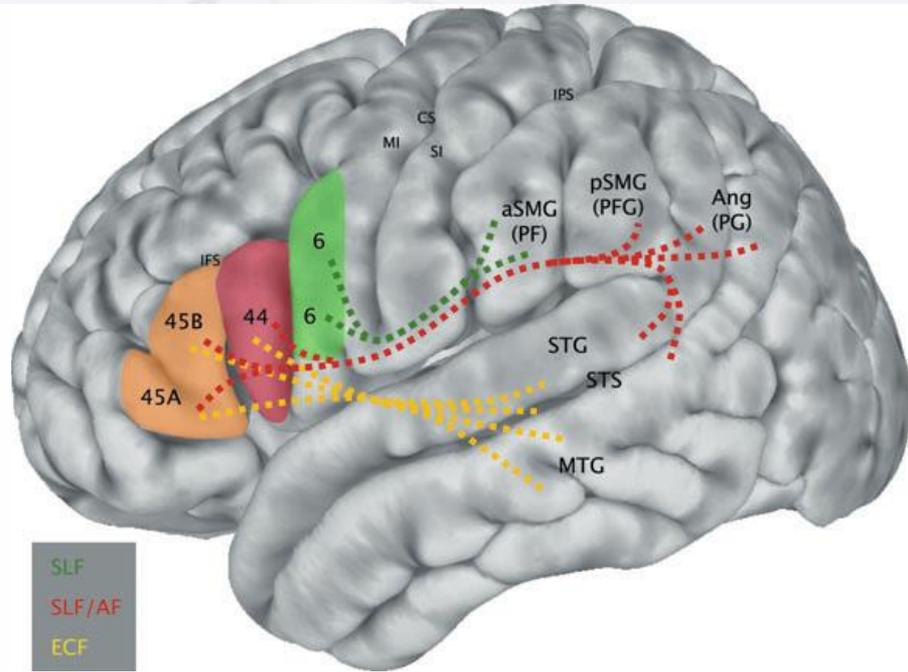
- **Area F5** è caratterizzato da assenza di strato granulare IV, in modo simile a corteccia premotoria ventrale umana e in parte a BA44 (parte posteriore dell'area di Broca)

- (Petrides et al., *Nature*, 2005)





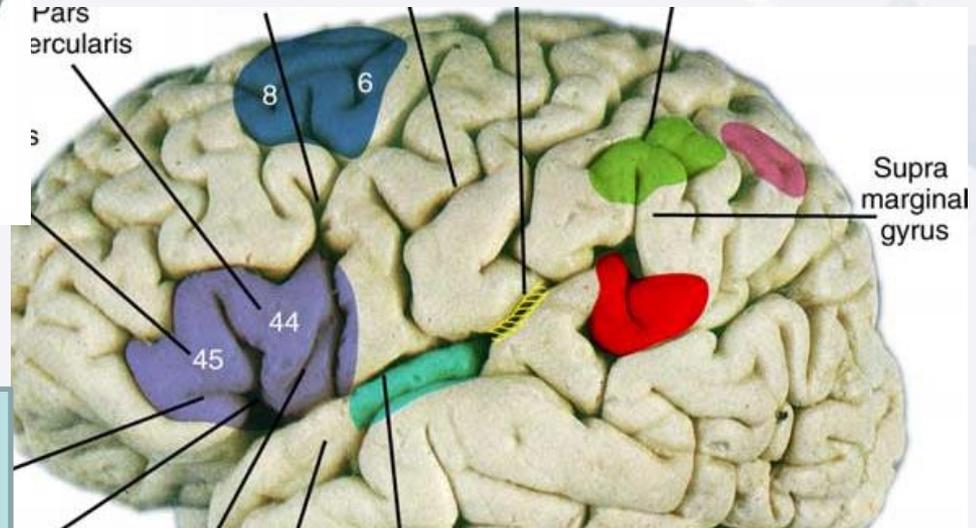
Comparative Hodology



Frey et al., *J Neurosci*, 2008

ODOLOGIA: studio delle vie nervose
nel sistema nervoso centrale

Kelly et al., *Eur J Neurosci*, 2010





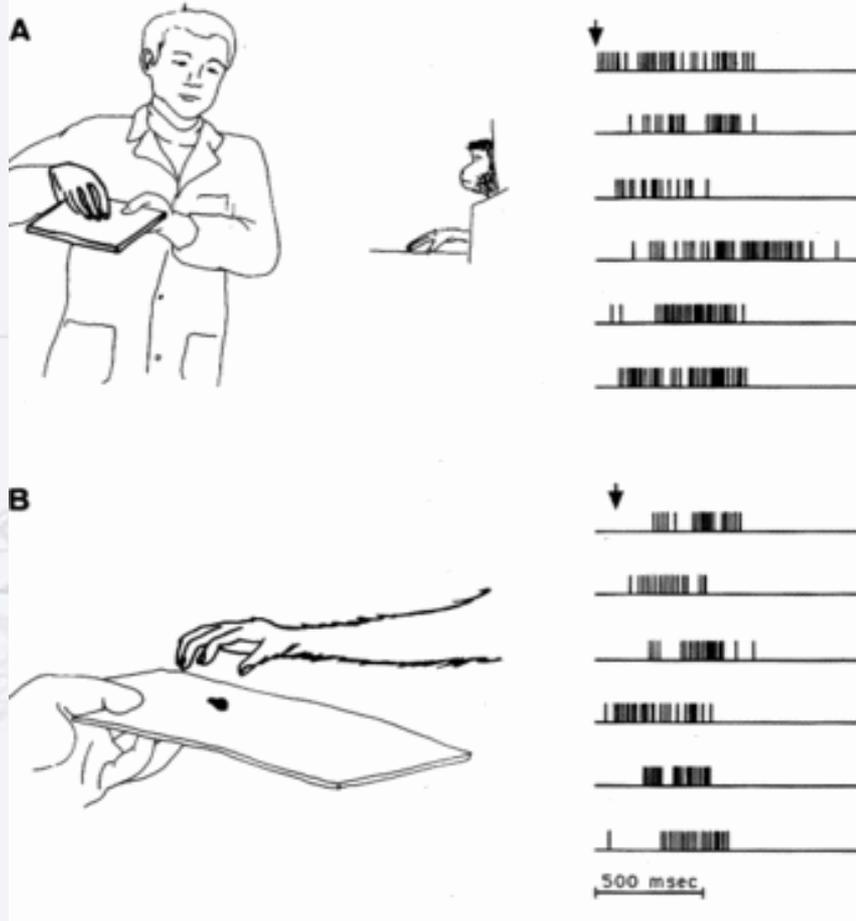
Gerarchia Sensorimotoria



- La gerarchia di azione serve:
 - La generazione di comportamento proprio
 - La comprensione del comportamento altrui
 - La risposta al comportamento altrui
- **... Comunicazione sensori motoria!**
- **Basi Neurali di interazione sensorimotoria**
Discoris di Interazione e Comunicazione
 - Vocal tract gesture
- **Non verbal**
 - Movimento del corpo



Mirror Neurons Mechanism



- **Meccanismi di condivisione di rappresentazioni motorie**
- **Substrato candidato per la comunicazione non mediata**



Azione Congiunta



- **Il Mirror System risponde più per un'azione complementare che per imitazione .**
- **Il grado di successo di sincronia o complementarità tra azioni eseguite da almeno due individui.**



Orchestra Scenario



- **Modello di comunicazione**
- **inter-personale**
- **Modello di leadership social**

D'Ausilio e Fadiga, 2016

Orchestra Experiments EU Project SIEMPRE



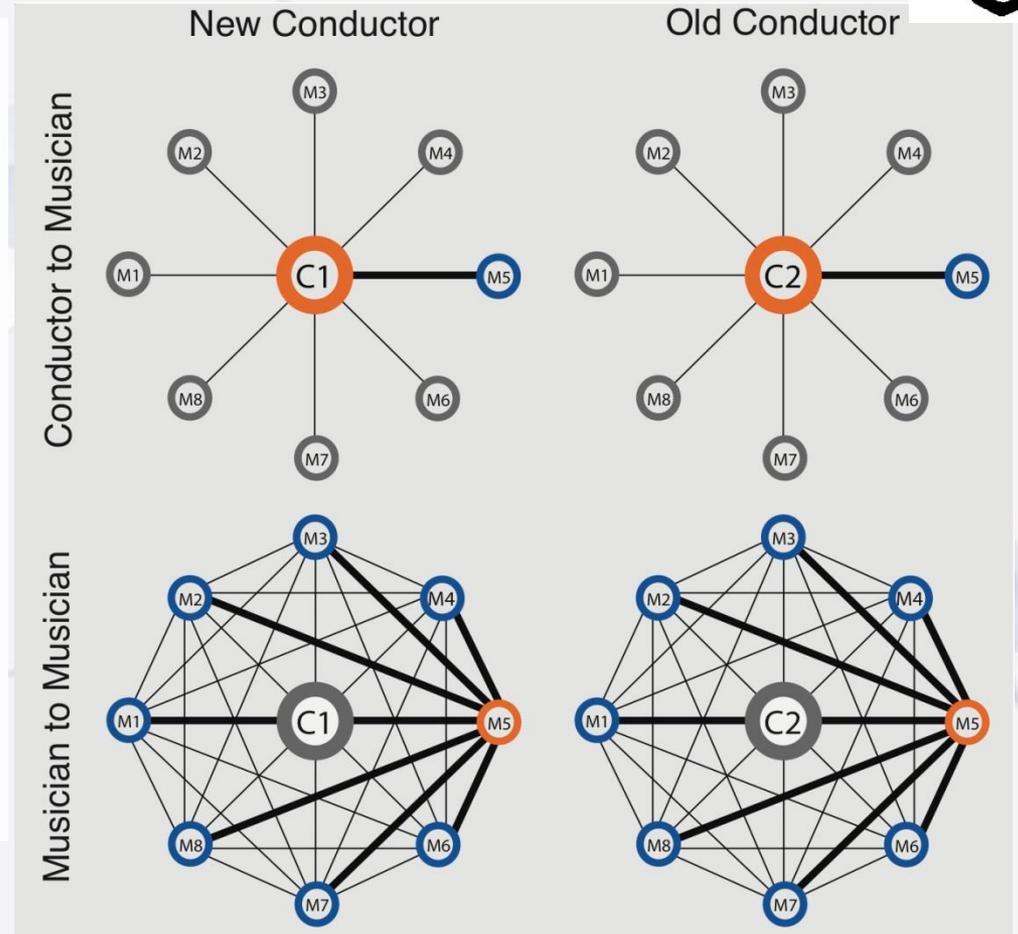
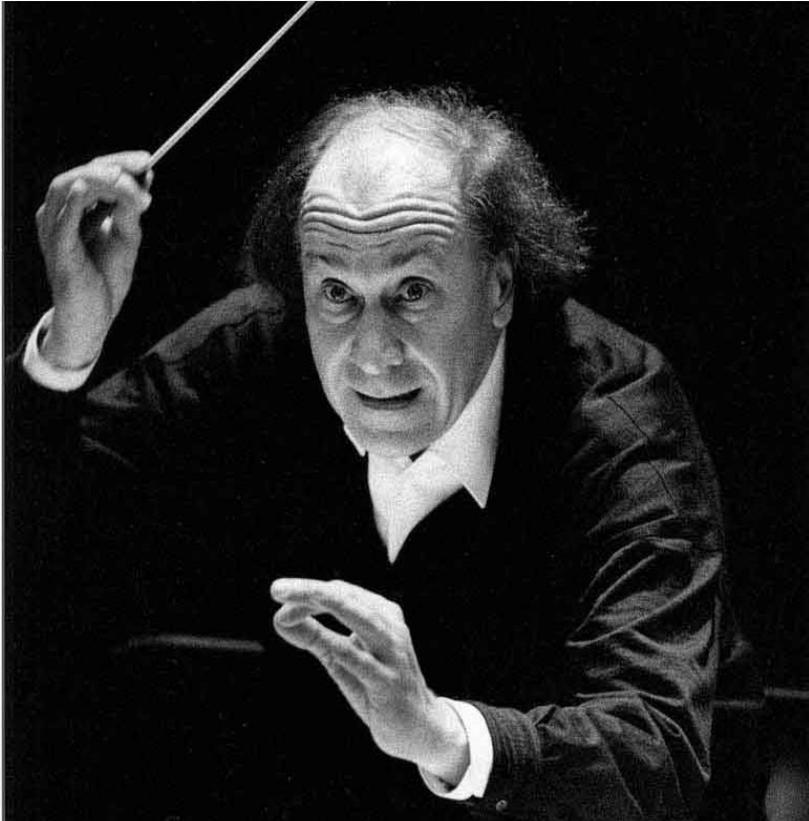
Set-up



- **5 pieces (1-2 minutes each) repeated 3 times with both conductors**
- **Mozart K136 (divertimento in D major)**
- **Pieces chosen to contain parts where the conductor can make a difference**



Analyses





Discussione



- Quantificare la rete dinamica di comunicazione tra Direttori e Musicisti
 - I due Direttori d'orchestra manifestano diversa energia e forze verso i Musicisti in alcuni pezzi
 - I due conduttori modulavano la forza di comunicazione tra i suonatori in altri pezziQuesta rete potrebbe essere concepita come una conversazione sensori-motoria.

Peculiarità della Musica

La Musica è un tutto uno per indurre stati di piacere negli ascoltatori.

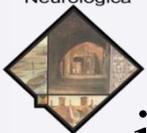
... Proprio come la poesia si riferisce al linguaggio



Speculazioni



- L'apprezzamento estetico di una performance musicale di un'orchestra si basa sul crescendo simultaneo dell'influenza specifica del Direttore verso il musicista e una riduzione di flusso di informazioni musicista a musicista.
- A.K.A. successful leadership



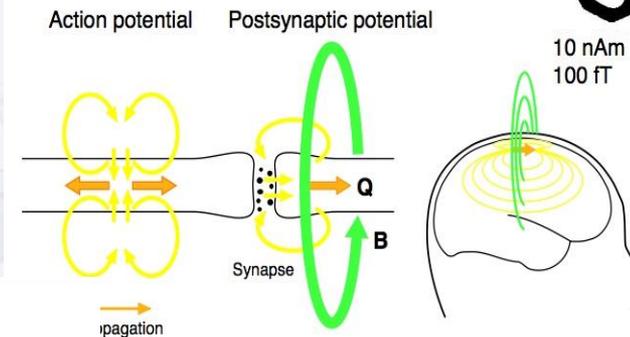
Gli effetti dell'addestramento musicale si traducono in modificazioni della struttura o dell'attività di parti del sistema uditivo del cervello.



Pantev et al.(1998) hanno utilizzato la **Magneto-Encefalografia (MEG)**** per registrare l'attività di varie regioni cerebrali in musicisti e non musicisti.

La **risposta della corteccia uditiva all'ascolto di note suonate su un pianoforte è risultata maggiore del 25% tra i musicisti.**

Questo incremento risulta correlato all'età in cui il soggetto ha iniziato a studiare musica: **prima ha cominciato, maggiore è l'incremento.**



- **“Lettura” attività magnetica del cervello . “Legge” meglio l'attività all'interno dei solchi. Misura le Correnti Primarie
- Alcune modellizzazioni e algoritmi matematici permettono di localizzare sull'MRI gli spikes di attività epilettiche focali o generalizzate.
- Mappaggio funzionale aree corticali eloquenti : Sensitivo Motorie, Linguaggio, Memoria, **Musica**, etc. (Localizzazione prechirurgica).
- Potenziali Evocati Multimodali.



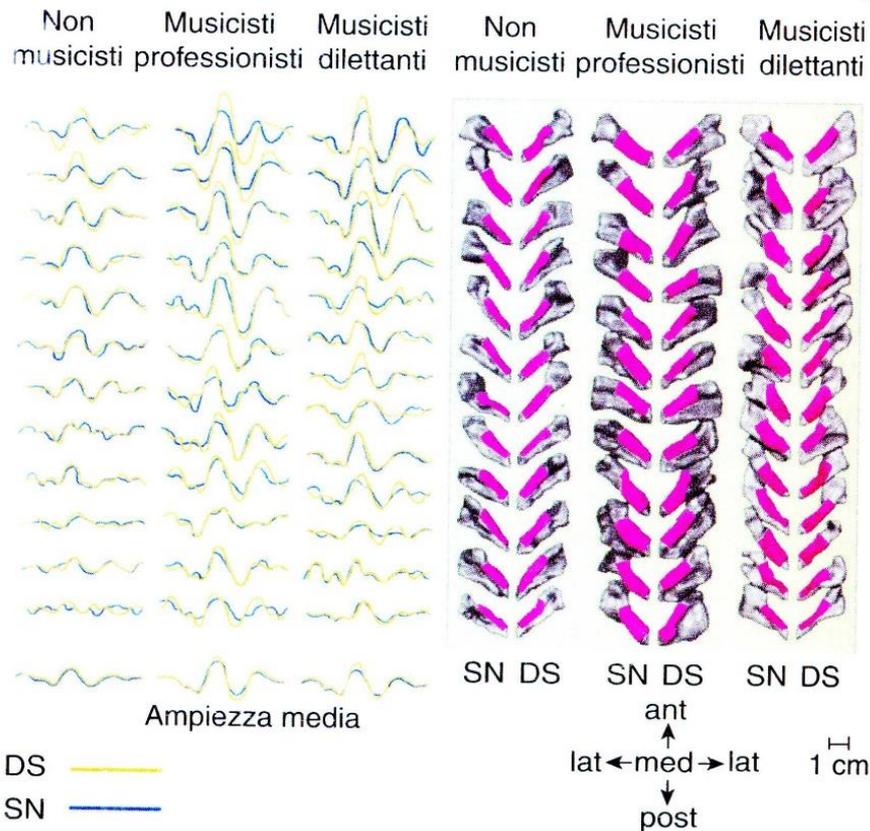
Aree e network cerebrali nella competenza musicale acquisita



Schneider et al. (2002) hanno trovato differenze non solo nella risposta elettromagnetica **MEG** alle note musicali, ma anche nelle dimensioni della corteccia uditiva primaria fMRI di musicisti e non musicisti.

Attività **MEG** maggiore del 102%,
MRI volume della sostanza grigia della corteccia uditiva primaria antero-mediale è risultato maggiore del 130%.

Risposta elettromagnetica e dimensioni della corteccia uditiva primaria (misurate con la RM) dei non musicisti, musicisti professionisti e musicisti dilettanti.



Dimensioni aumentate della corteccia uditiva primaria e **ampiezza** della sua risposta MEG ai toni musicali, in musicisti professionisti e musicisti dilettanti (*Schneider et al, Nature Neuroscience, 5, 688-694, 2002*)



Studi sulle performances dei sight reading

(suonare, cantare a prima vista)



- **Movimenti oculari**
- **Memorizzazione**
- **Improvvisazione**
- **Attività motorie e capacità**
 - **Misurazione delle prestazioni motorie**
 - **Piano, Strumenti a corda, a fiato, percussioni, canto, vibrato, direzione d'orchestra, ...**

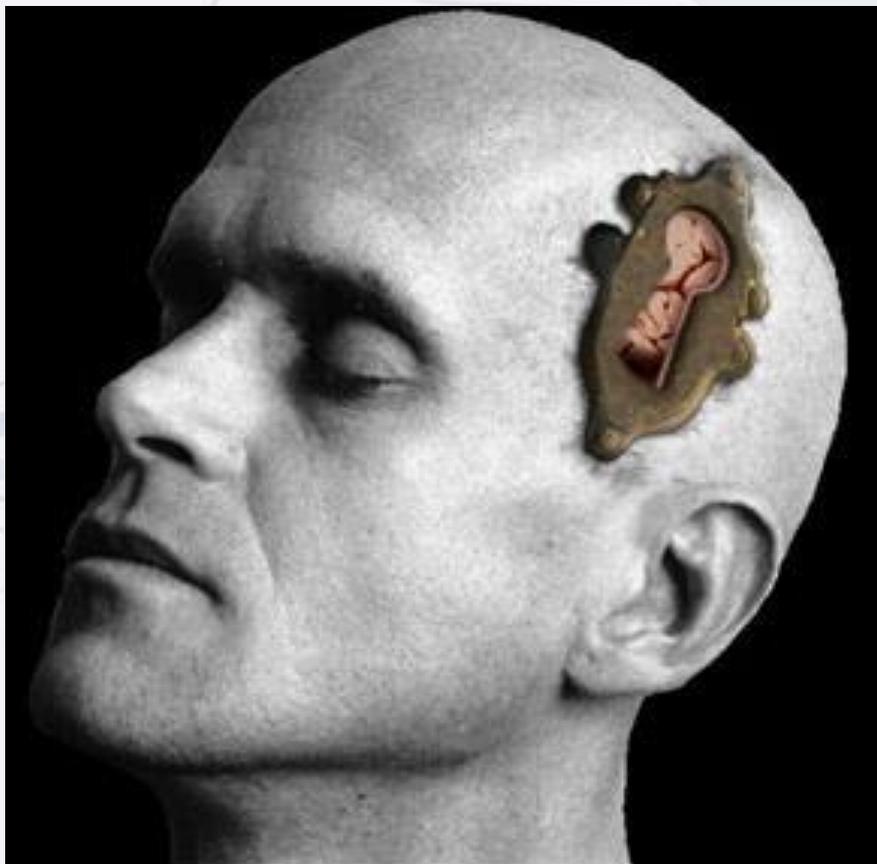


Compromissione delle competenze musicali in corso di patologia neurologica



VOCE, DIAPASON
E NANOTECH

Ferrara, Teatro Comunale
12-15 settembre 2007

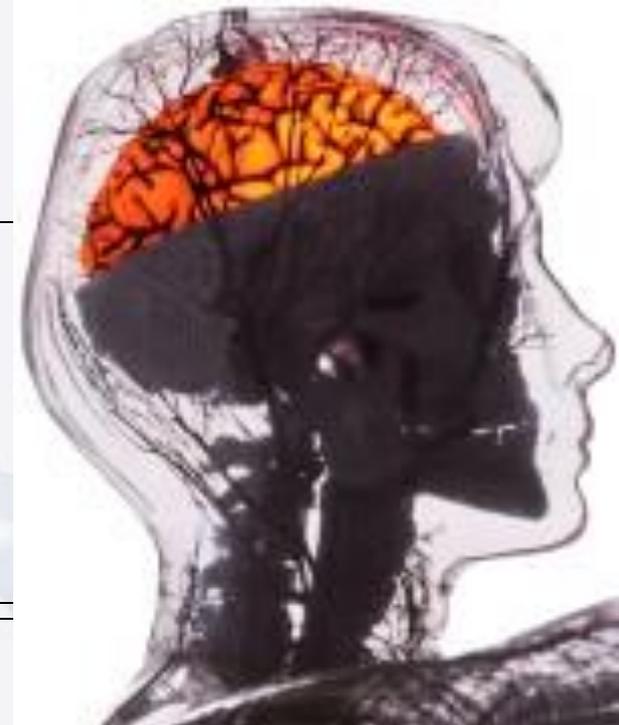


da Patrik Fazio UNIFE





Patologie



- **FENOMENI NEGATIVI**

- **Amusie** (*con e senza afasie*)
- **Agnosie Uditive, Sordità Verbale**

- **FENOMENI POSITIVI**

- **Epilessie sensoriali acustiche semplici e complesse**
- **Epilessie riflesse indotte dalla musica**
- **Allucinazioni**
- **Sinestesie** (*percezioni involontarie prodotte da stimolazione di altri sensi: suoni producono percezioni di colori, ..*).

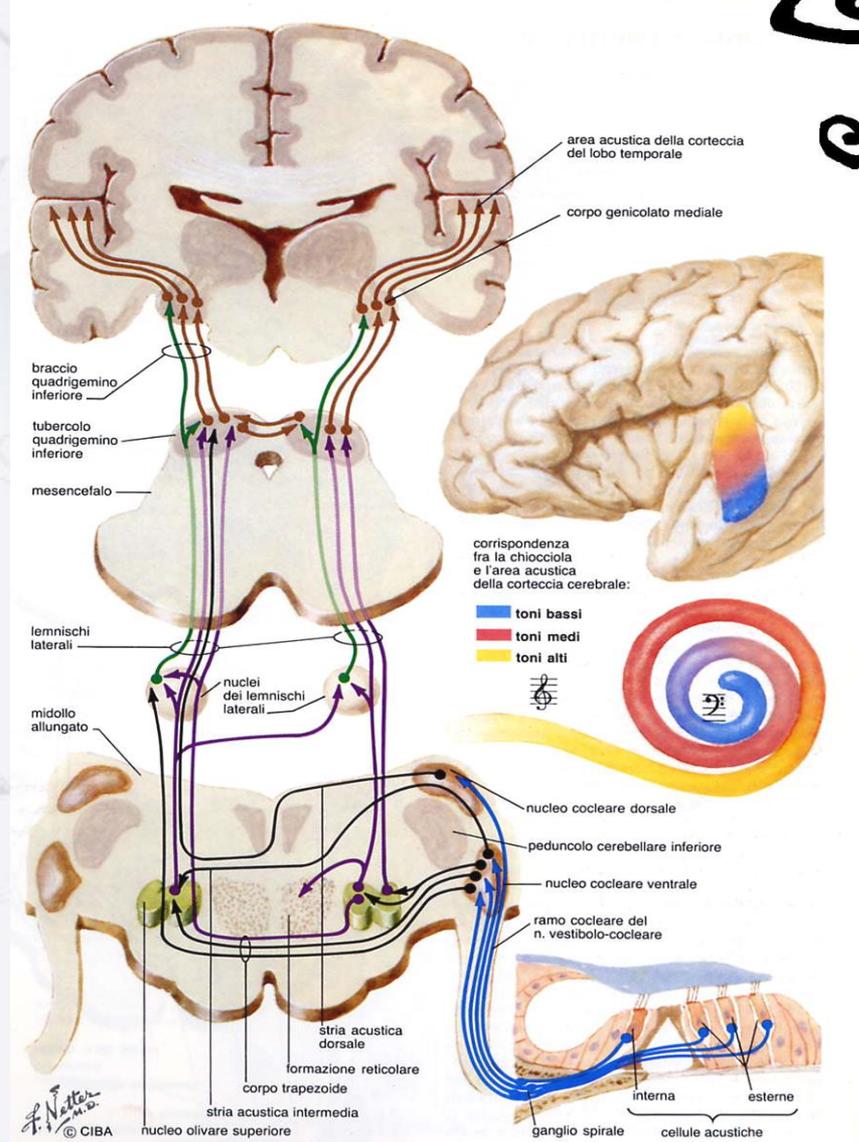


Ricerche sperimentali



• Lesioni a questo livello determinano le diverse forme di **amusia**, **α-μυσία**, incapacità acquisita, *in assenza di alterazioni della percezione uditiva elementare o di turbe intellettive e linguistiche*, di comprendere, eseguire ed apprezzare la musica, distinta in:

- **Espressiva:** perdita della capacità di esprimersi musicalmente
- **Recettiva:** perdita della capacità di ricordare e riconoscere le melodie.



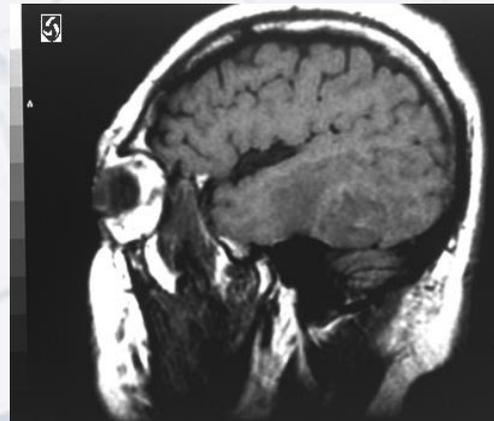
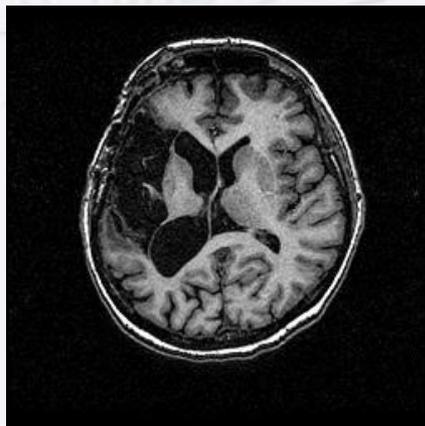


Casi Clinici



La letteratura è ricca di casi clinici relativi a musicisti professionisti.

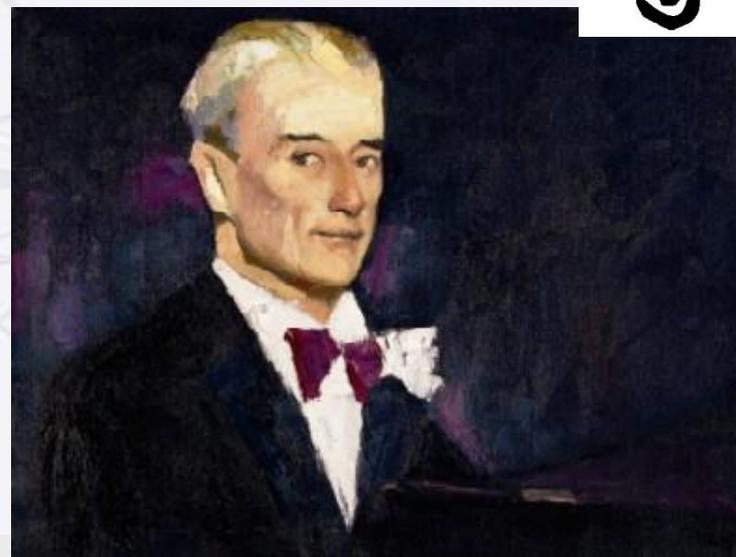
- **Amusie associate ad afasia:** nella maggior parte dei casi i pazienti afasici presentano disturbi di comprensione e di produzione musicale paralleli a quelli del linguaggio.
- **Amusie pure:** la maggior parte coinvolge l'emisfero destro.
- **Afasia senza amusia:** distinzione con i disturbi del linguaggio.





MAURICE RAVEL

(1835-1937)



Affetto da una particolare forma di atrofia degenerativa cerebrale caratterizzata da afasia, agrafia e aprassia. Forse ***Demenza fronto-temporale***

‘I still have so much music in my head, I’ve said nothing, I still have so much to say’ (*Jourdan-Morhange, 1938*).



Il suo “pensiero musicale” era intatto.

Via via che la malattia avanzava, dichiarava di esser in grado di comporre la musica nella testa, ma incapace di fissarla sulla carta.



AMUSIA ACQUISITA e CONGENITA



- Un amusico non è uno stonato né riesce ad avvertire le stonature proprie o altrui.
- Nei casi più gravi è del tutto incapace di sentire la musica, o la avverte come un orribile frastuono.
- Ne è affetto circa il 4 per cento della popolazione.
- **Che Guevara** non sapeva distinguere alcun genere musicale tanto che, in un'occasione speciale, ballò un *tango appassionato mentre tutti danzavano a ritmo di samba.* (*Diario di una motocicletta*).



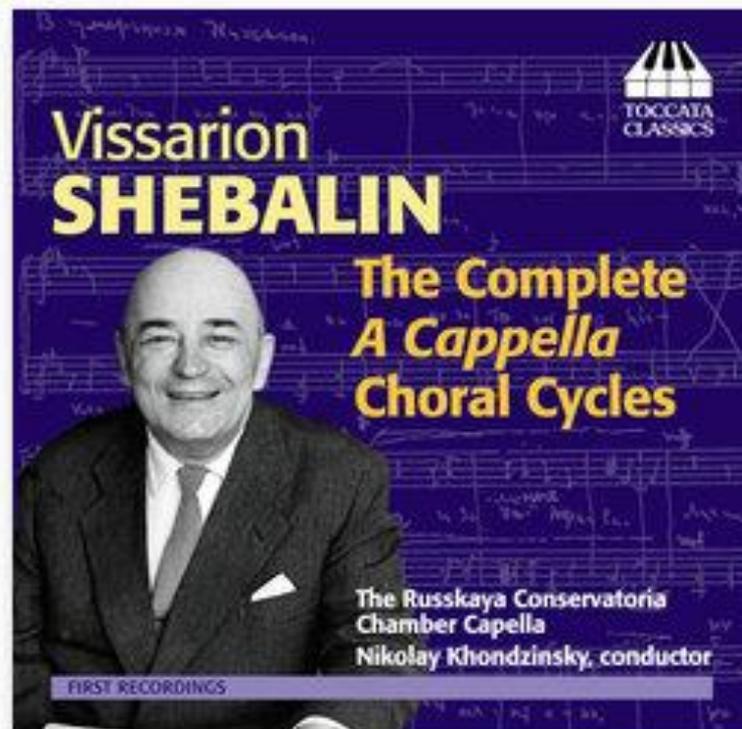


ACQUIRED AND CONGENITAL AMUSIA

Il compositore russo **Vissarion Shebalin**, a seguito di ictus, perse quasi del tutto la capacità di parlare e di capire il linguaggio. Nonostante ciò, **continuò a comporre almeno 11 opere maggiori** tra sonate, quartetti e arie, e a insegnare ai propri allievi, ascoltandoli e correggendone le composizioni.

- Pochi mesi prima di morire, colpito da un terzo ictus, nel 1963, ha **concluso la sua quinta sinfonia**,

Shostakovich la definì “una brillante opera creativa, composta con le più eccelse emozioni, ottimistica e piena di vita.”





Occasional Paper

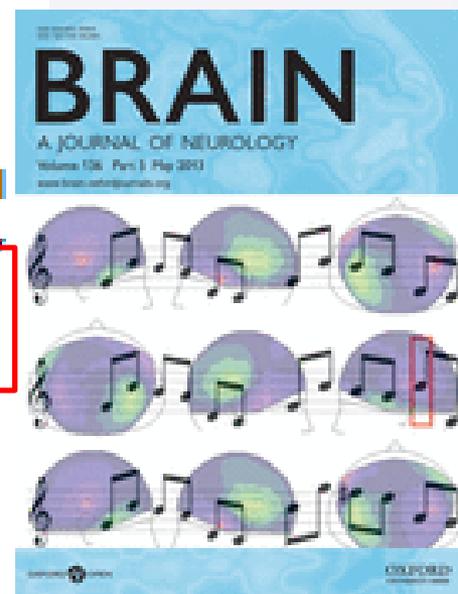
Julene K. Johnson, Marjorie Lorch, Serge Nicolas, and Amy Graziano
Jean-Martin Charcot's role in the 19th century study of music aphasia

Brain (2013) 136(5): 1662-1670 doi:10.1093/brain/awt055



Summary

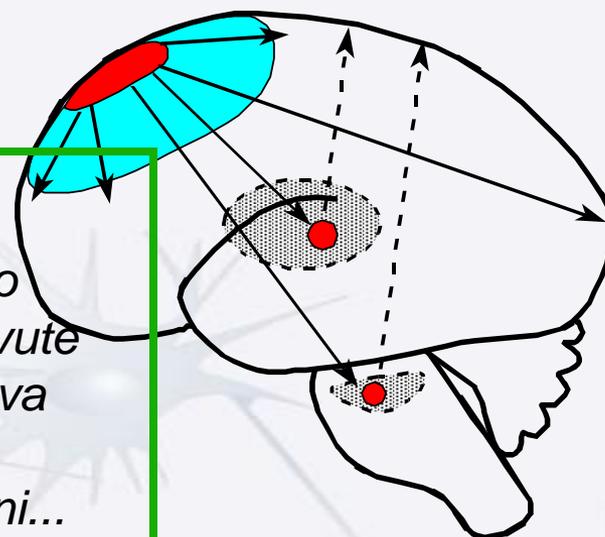
Jean-Martin Charcot (1825–93) was a well-known French neurologist. Although he is widely recognized for his discovery of several neurological disorders and his research into aphasia, Charcot's ideas about how the brain processes music are less well known. Charcot discussed the music abilities of several patients in the context of his 'Friday Lessons' on aphasia, which took place at the Salpêtrière Hospital in Paris in 1883–84. In his most comprehensive discussion about music, Charcot described a professional trombone player who developed difficulty copying music notation and playing his instrument, thereby identifying a new isolated syndrome of music agraphia without aphasia. Because the description of this case was published only in Italian by one of his students, Domenico Miliotti, there has been considerable confusion and under-acknowledgement of Charcot's ideas about music and the brain. In this paper, we describe Charcot's ideas regarding music and place them within the historical context of the growing interest in the neurological underpinnings of music abilities that took place in the 1880s.



FOCAL

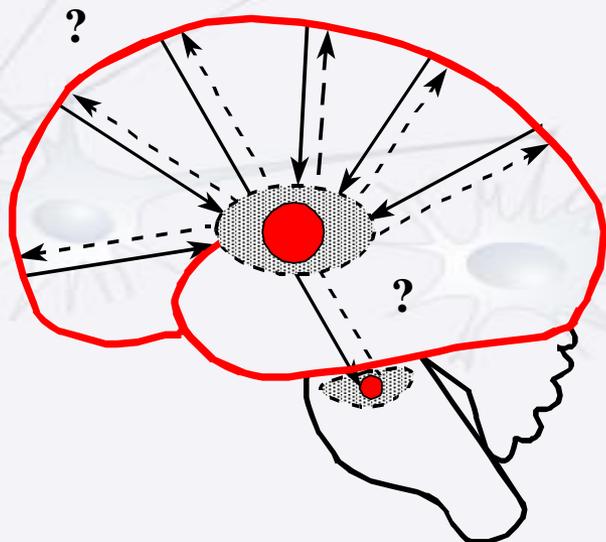


FOCAL, SECONDARELY GENERALIZED

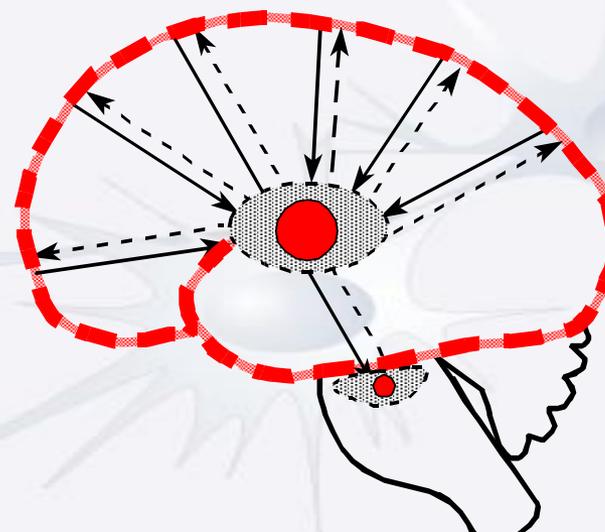


EPILESSIA
*crisi epilettiche sono
delle crisi cerebrali dovute
alla scarica eccessiva
ipersincrona
di un gruppo di neuroni...*

GENERALIZED IDIOPATHIC



"GENERALIZED" SYMPTOMATIC



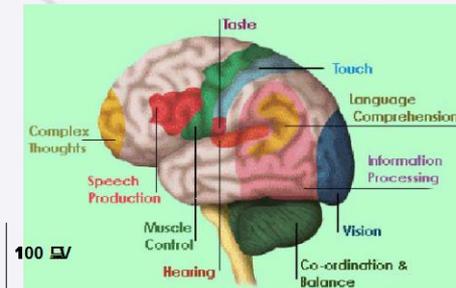
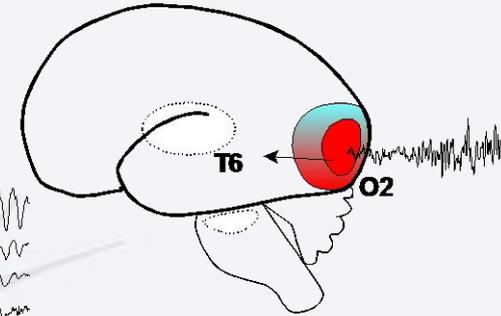
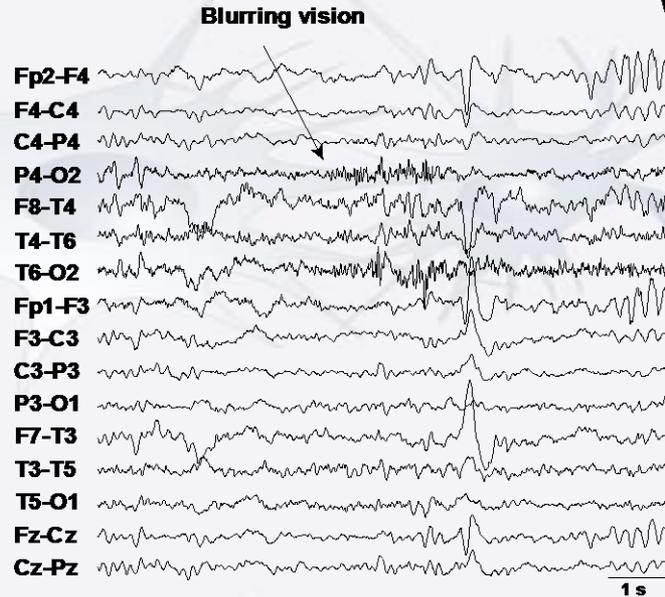


MUSIC-INDUCED SEIZURES

EPILESSIE RIFLESSE

Crisi epilettiche indotte dai suoni (di solito prolungati) in combinazione melodica e/o armonica. Oltre 100 casi riportati dalla letteratura scientifica.

BD, M 21 yrs, cryptogenic partial epilepsy



Music-triggered seizures 1/10,000,000

Zifkin and Zatorre 1998, Avanzini 2013



EPILESSIA MUSICOGENICA

TYPE OF MUSIC/INSTRUMENT

(67 cases with seizures induced only by music)

Classic	5
Predominant melodic	11
Predominant rhythmic	6
Melodic and rhythmic	23
Songs (text may be important)	9
Uncertain	13
Piano and organ	11
“Jazz instruments”	2
String instruments	1
Wind instruments	1





Allucinazioni musicali



Allucinazione: *falsa percezione in assenza di uno stimolo esterno reale.*

Usualmente persistenti e non confortevoli, sebbene possono essere percepite raramente come piacevoli.

Molti casi allucinazioni musicali associate con lesioni cerebrali, specialmente nei lobi temporali.

L'ipotesi è che le allucinazioni sono dovute o
- a stimolazione delle aree associative uditive,
o
- a dinamiche di deafferentazione con "liberazione" di sistemi cerebrali contro corrente atti a processare la musica.





MUSICA

Dono di Apollo e sua maledizione



Agone musicale tra Apollo e Marsia, scolpito a Mantinea da Prassitele intorno al 350/335 avanti Cristo



Patologia neurologica nei musicisti professionisti



Distonia Occupazionale:

Contrazioni muscolari protratte diffuse o localizzate a specifici gruppi di muscoli che causano movimenti involontari e posture anomale.



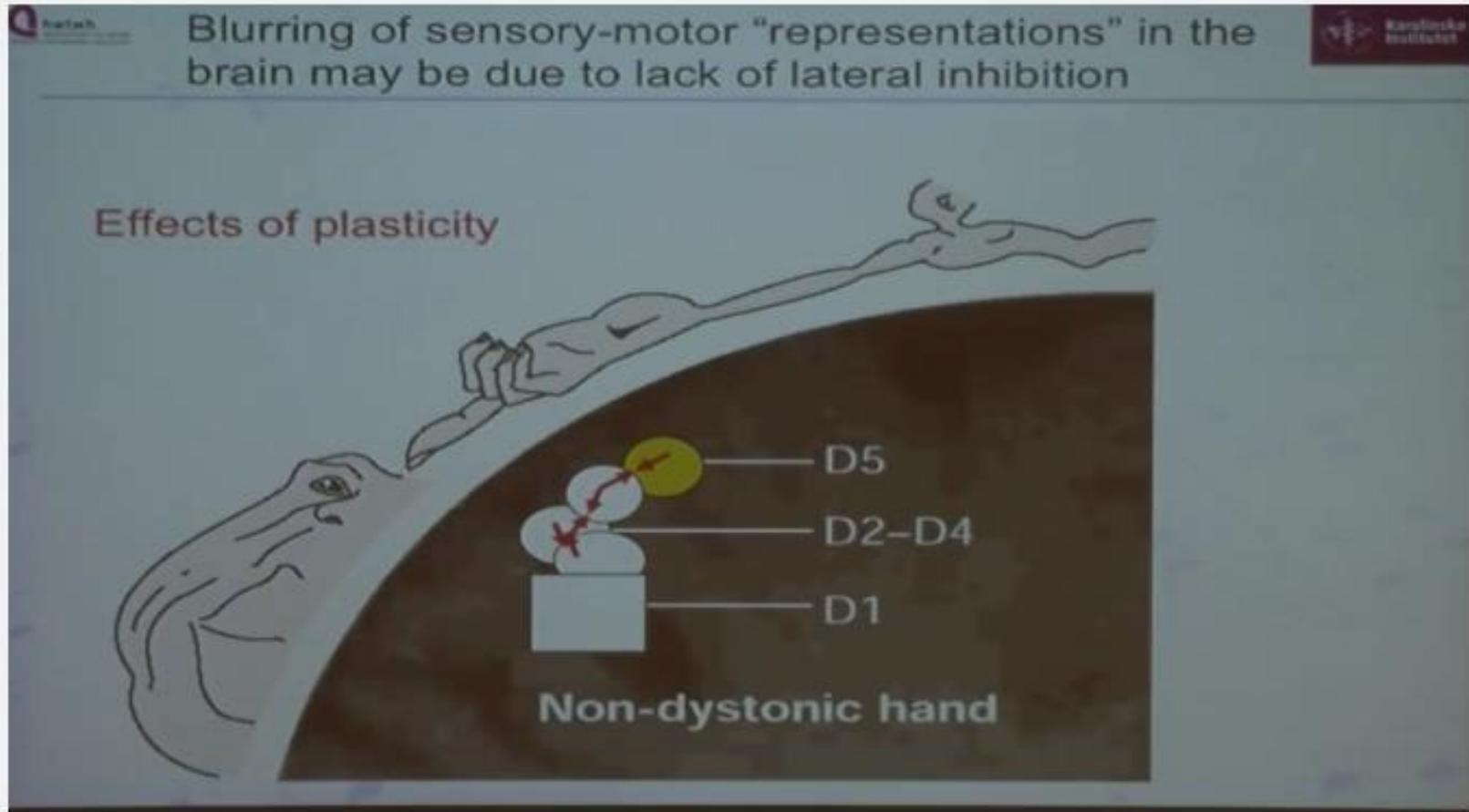
Neuropatie periferiche da lesioni di nervi spinali:

patologie da compressione di nervi dovute a posture viziate mantenute a lungo.

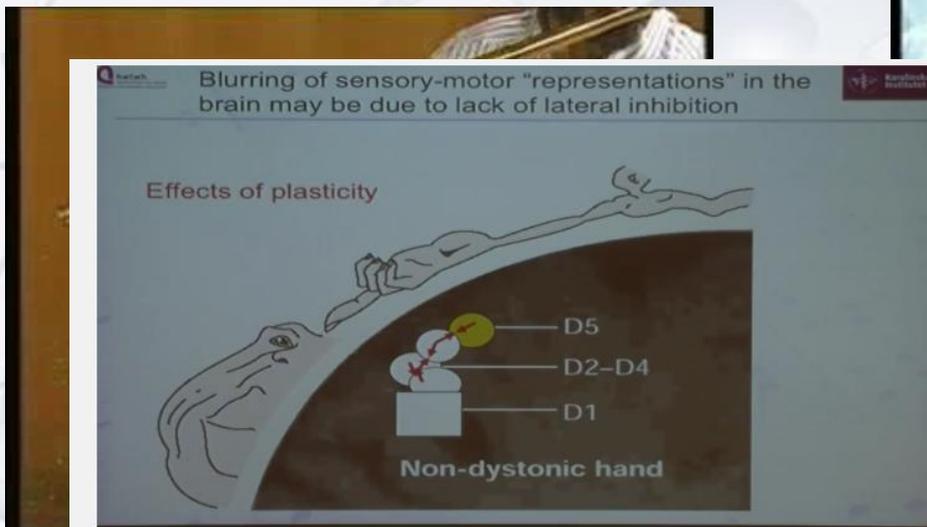




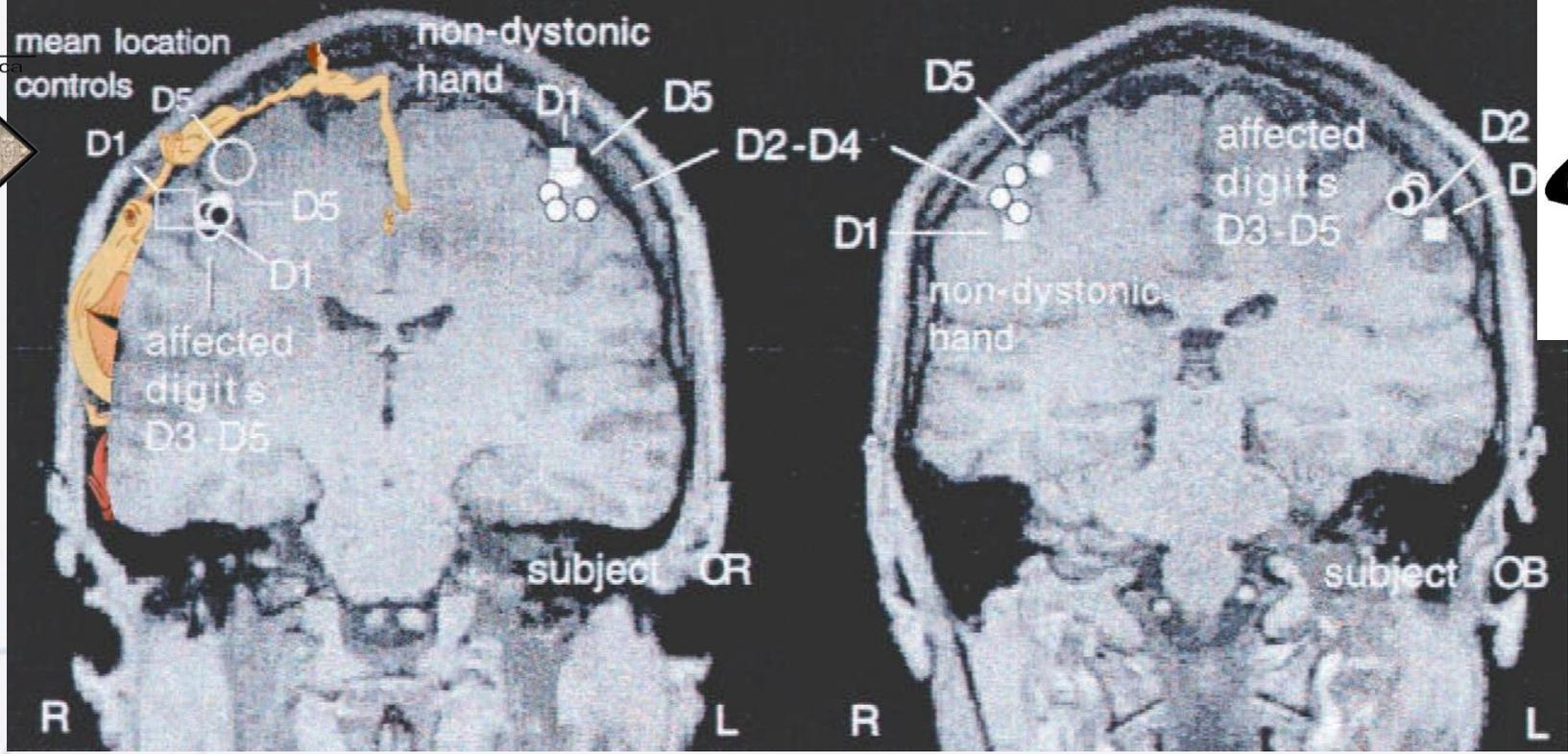
Effetti maladattativi della plasticità



Distonia Occupazionale



Culture and Brain-lecture: Eckart Altenmüller



Fusion of the somatosensory representation of single digits of the hand in musicians suffering from **focal dystonia** as revealed by MEG and MRI. MRI sections through the somatosensory cortices of 2 musicians suffering from hand dystonia are shown. The responses of evoked magnetic neural reaction potentials following sensory stimulation of single fingers are displayed. **The responses of the digits 1-5 (D1-D5) code for the neural networks involved in somatosensory processing of individual fingers.** Whilst in healthy musicians the typical homuncular organization (see inset on the left MRI) reveals a distance of about 2,5 cm between the networks processing stimuli from the thumb and the little finger (open circle and square on the left), the somatosensory representations of the fingers in dystonic musicians are blurred, **resulting from a fusion of the neural networks which process incoming sensory stimuli from different fingers (black circles).** (Modified from Elbert et al. 1998). (Munte et al, 2003)



General Treatment Options Musicians Dystonia



Ergonomic Adaptations

Electrophysiological Stimulation

Sensory Tricks

Botox-Injections

“Sensorimotor Retuning”
e.g. V. Candia,
e.g. K. Zeuner

Pharmacology,
e.g.
Trihexiphenidyl

“Pedagogical Retraining”

Botulinum Toxin Type A



Ferrara,
10 SETTEMBRE 2016



CIRMMT

Eckart Altenmüller

"Apollo's gift and curse:
Acquisition and loss of skilled movements in musicians"



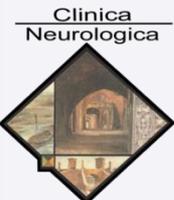
Fattori di rischio (n: 356 musicisti con distonia)



- Musicisti di musica classica. 84%
- Maschi: 78%
- Giovani: inizio prima di 40 anni di età: 85%
- Solisti: 51%

- Alcuni strumenti: Chitarra>Pianoforte>Flauto
- Velocità e accuratezza dei movimenti
- Ansietà e perfezionismo esagerato
- **Esordio tardivo del training (età superiore ai 9 anni)**
- Dolore cronico biomeccaniche sfavorevoli
- Genetica (35% dei musicisti)

- [Apollo's curse: neurological causes of motor impairments in musicians.](#)
- *Altenmüller E, Ioannou CI, Lee A, 2015*



Effetti Positivi dell'addestramento musicale



frontiers in PSYCHOLOGY

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE
published: 01 November 2013
doi: 10.3389/fpsyg.2013.00670

Effects of music learning and piano practice on cognitive function, mood and quality of life in older adults

Sofia Steinfeld^{1*}, Heidi Figueroa², Jordi Ortiz-Gil³ and Maria V. Sanchez-Vives^{1,4,5}

¹ Department of Systems Neuroscience, Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer, Barcelona, Spain
² Baix Llobregat Music School, Barcelona, Spain
³ Psychology Unit, Hospital General de Granollers, IDMAC, CIBERSAM, Barcelona, Spain
⁴ Institut Català de Recerca i Estudis Avançats, Barcelona, Spain
⁵ Department of Basic Psychology, Universidad de Barcelona, Barcelona, Spain

Edited by: Robert J. Zatorre, McGill University, Canada
Reviewed by: Mirville Basson, Institut de Neurosciences Cognitives de la Méditerranée, France; Shinya Fuji, Beth Israel Deaconess Medical Center and Harvard Medical School, USA
***Correspondence:** Sofia Steinfeld, Department of Systems Neuroscience, Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer, Rosalba 149-152, 08036 Barcelona, España
e-mail: sofia@clinic.ub.es

Reading music and playing a musical instrument is a complex activity that comprise motor and multisensory (auditory, visual, and somatosensory) integration in a unique way. Music has also a well-known impact on the emotional state, while it can be a motivating activity. For those reasons, musical training has become a useful framework to study brain plasticity. Our aim was to study the specific effects of musical training vs. the effects of other leisure activities in elderly people. With that purpose we evaluated the impact of piano training on cognitive function, mood and quality of life (QOL) in older adults. A group of participants that received piano lessons and did daily training for 4-month (n = 13) was compared to an age-matched control group (n = 16) that participated in other types of leisure activities (physical exercise, computer lessons, painting lessons, among others). An exhaustive assessment that included neuropsychological tests as well as mood and QOL questionnaires was carried out before starting the piano program and immediately after finishing (4 months later) in the two groups. We found a significant improvement of the piano training group on the Stroop test that measures executive function, inhibitory control and divided attention. Furthermore, a trend indicating an enhancement of visual scanning and motor ability was also found (Trail Making Test part A). Finally, in our study piano lessons decreased depression, induced positive mood states, and improved the psychological and physical QOL of the elderly. Our results suggest that playing piano and learning to read music can be a useful intervention in older adults to promote cognitive reserve (CR) and improve subjective well-being.

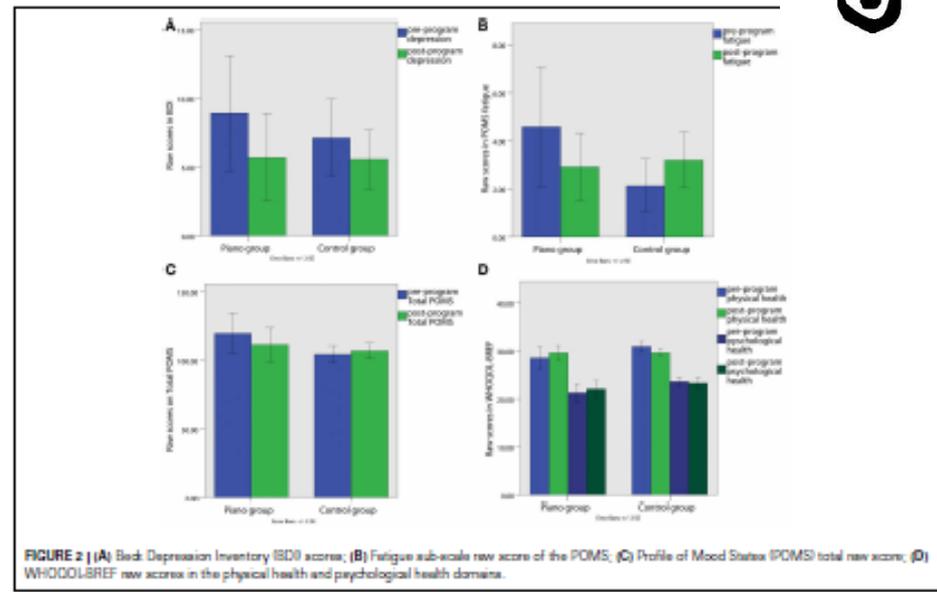


FIGURE 2 | (A) Back Depression Inventory (BDI) scores; (B) Fatigue sub-scale raw score of the POMS; (C) Profile of Mood States (POMS) total raw score; (D) WHODOLBREF raw scores in the physical health and psychological health domains.

Miglioramento funzioni esecutive, controllo inibitorio, attenzione divisa, miglioramento «scanning» visivo, e abilità motorie.
Riduzione depressione, miglioramento QoL fisica e psichica



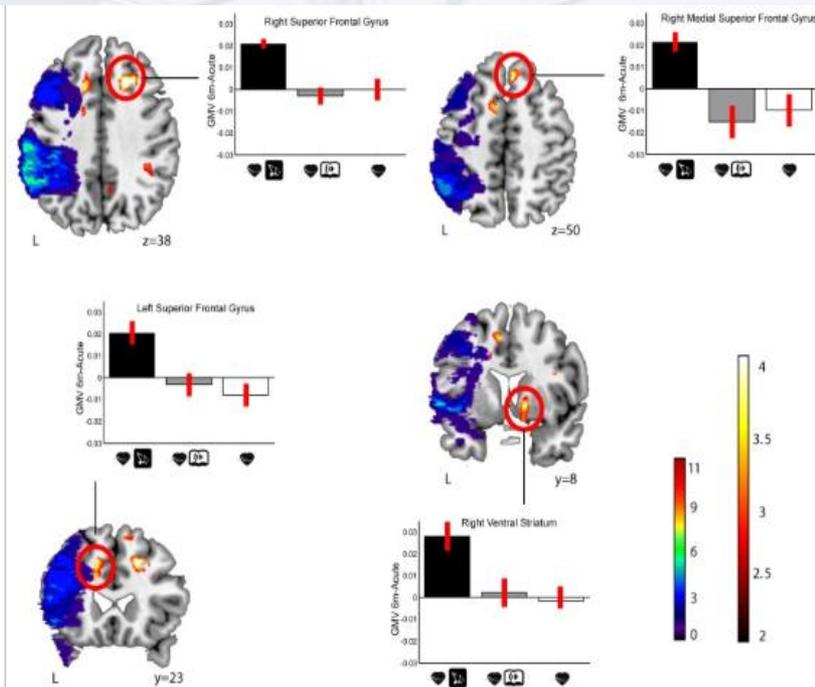
Structural changes induced by daily music listening in the recovering brain after middle cerebral artery stroke: a voxel-based morphometry study

Teppo Sarkamo^{1,2*}, Pablo Ripollés^{3,4}, Henna Vepsäläinen¹, Talna Autt¹, Heini M. Silvennoinen⁵, Eero Salvi⁶, Sari Laitinen⁶, Anita Forsblom⁷, Seppo Soimila⁸ and Antoni Rodriguez-Fornells^{3,4,9}

L'ascolto giornaliero di musica nel primo mese post-stroke porta a una **riorganizzazione strutturale della rete di aree fronto-limbiche**.

Dato che le modificazioni plastiche fronto-limbiche sono direttamente connesse al recupero cognitivo ed emozionale e sono aumentate dalla musica (Sarkamo et al.2006; Forsblom et al.2012), i dati dello studio portano plausibili correlati anatomo-funzionali indicativi di efficacia della musica dopo uno stroke.

Anche il semplice arricchimento ambientale ha un potenziale di stimolo alle strutture del cervello in recupero.



GMV increases (6-month - acute) in the MG compared to the ABG and CG (LHD patients). Blue-green-red: lesion overlap indicating the number of patients showing damage at a particular voxel. Red-yellow: GMV increases for the MG compared to the ABG and CG (Group × Time interaction, MG > ABG and CG contrast). Bar graphs indicate GMV increases (mean ± SEM) for each of the clusters showing an interaction effect (white: CG, gray: ABG, black: MG). Neurological convention is used. Results are shown at $p < 0.01$ (uncorrected) with ≥ 50 voxels of spatial extent and overlaid over a canonical template with MNI coordinates at the bottom right of each slice (see also Table 2). L, left hemisphere.



“Ascolto di musica e recupero dopo stroke. Studio pilota.”



Tipo di Studio: prospettico osservazionale

progetto di Giorgio Fabbri

Musicista esperto musica e mente





Music Mind System

Giorgio Fabbri - Ferrara



OpenMind System



CHARLIE PARKER

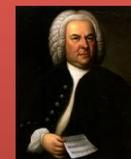
"Mi piacciono le idee **impreviste**, quelle che nascono al momento"

OpenMind

MusicMind System:
i 4 modelli

MonoMind

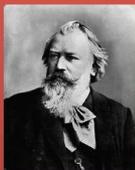
MonoMind System



BACH

"Mi piace lavorare su un'**unica** idea e so presentarla in modi sempre nuovi"

OverMind System



BRAHMS

"Mi piace avere idee sempre nuove e farle **derivare** tutte dalla stessa idea"

OverMind

MultiMind

MultiMind System



MOZART

"Mi piace **cambiare** idea spesso, e so armonizzare ogni nuova idea con tutte le altre"



Early Musical Training

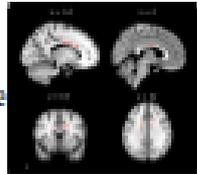


100 - International Review, Issue 1, 2011 - 100-108, 108

Identities/Cognitive:

Early Musical Training and White-Matter Plasticity in the Corpus Callosum: Evidence for a Sensitive Period

Christopher I. Strick,¹ Jennifer A. Bailey,¹ Robert L. Zatorre,² and Virginia B. Penhune¹



www.jneurosci.org

Training during a sensitive period in development may have greater effects on brain structure and behavior than training later in life. Musicians are an excellent model for investigating sensitive periods because training starts early and can be quantified. **Previous studies suggested that early training might be related to greater amounts of white matter in the corpus callosum...**

We found that **early-trained musicians had greater connectivity in the posterior midbody/isthmus of the corpus callosum** and that fractional anisotropy in this region was related to age of onset of training and sensorimotor synchronization performance.

We propose that training before the age of 7 years results in changes in white-matter connectivity

Plasticità: esposizione precoce alla musica

- L'esposizione alla musica in tenera età modella il cervello e il cervello dei musicisti è stato estesivamente studiato come modello di neuroplasticità (Munte 02):

- **La parte anteriore del corpo calloso** (che connette regioni motorie frontali e regioni prefrontali cruciali per la coordinazione della attività motoria bimanuale) è **più grande nei musicisti che hanno iniziato l'apprendimento prima dei 7 anni** rispetto a quelli che hanno iniziato più tardi o al gruppo di controllo (Schlaug 01)
- Aumento della rappresentazione corticale delle dita mano sinistra nei violinisti, che correla con l'età di inizio (Elbert, Science 95; Hashimoto, CLINPH 04).





Early Musical Training



HHS Public Access

Author manuscript

Peer-reviewed and accepted for publication

[About author manuscripts](#)

[Submit a manuscript](#)

Neuroscientist. Author manuscript; available in PMC 2010 Dec 2.

PMCID: PMC2996135

Published in final edited form as:

NIHMSID: NIHMS251950

[Neuroscientist. 2010 Oct; 16\(5\): 566-577.](#)

doi: [10.1177/1073858410377805](#)

Music Making as a Tool for Promoting Brain Plasticity across the Life Span

[Catherine Y. Wan¹](#) and [Gottfried Schlaug¹](#)

[Author Information](#) ► [Copyright and License Information](#) ►

The publisher's final edited version of this article is available at [Neuroscientist](#)

See other articles in PMC that [cite](#) the published article.

Abstract

[Go to:](#)

Playing a musical instrument is an intense, multisensory, and motor experience that usually commences at an early age and requires the acquisition and maintenance of a range of skills over the course of a musician's lifetime. Thus, musicians offer an excellent human model for studying the brain effects of acquiring specialized sensorimotor skills. For example, musicians learn and repeatedly practice the association of motor actions with specific sound and visual patterns (musical notation) while receiving continuous multisensory feedback. This association learning can strengthen connections between auditory and motor regions (e.g., arcuate fasciculus) while activating multimodal integration regions (e.g., around the intraparietal sulcus). We argue that training of this neural network may produce cross-modal effects on other behavioral or cognitive operations that draw on this network. Plasticity in this network may explain some of the sensorimotor and cognitive enhancements that have been associated with music training. These enhancements suggest the potential for music making as an interactive treatment or intervention for neurological and developmental disorders, as well as those associated with normal aging.



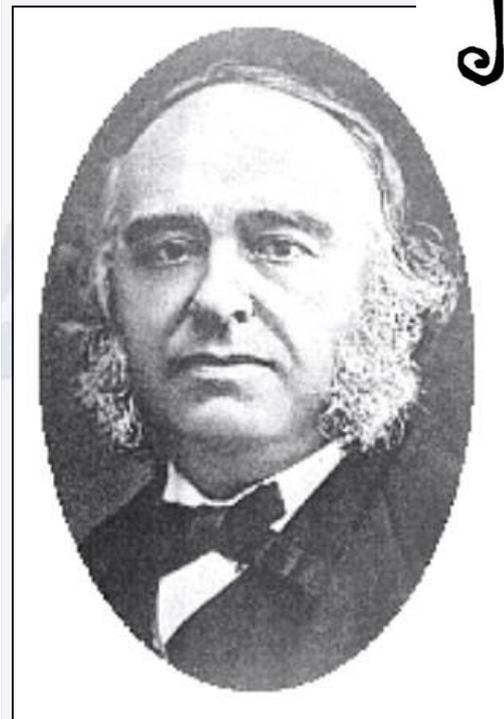
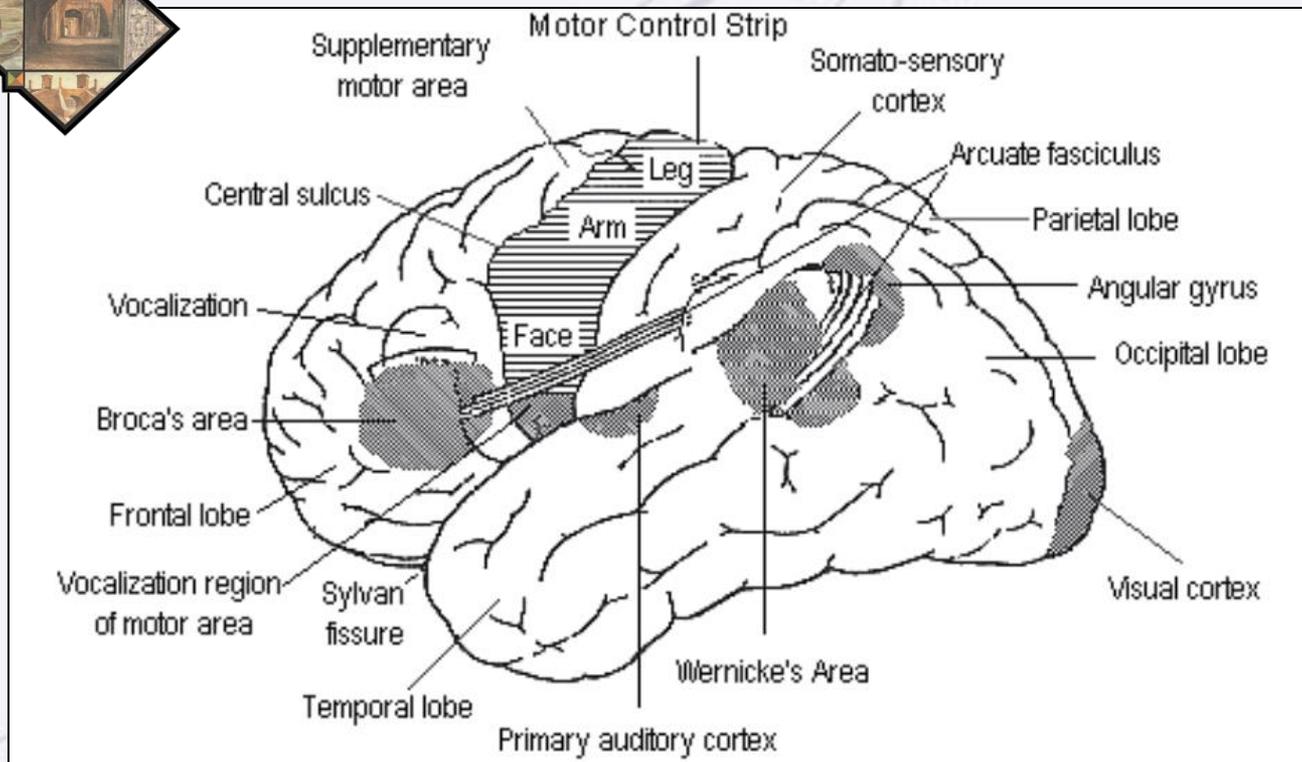
MUSICA E LINGUAGGIO

METODI di studio



- **LA MUSICA COME APPROCCIO ALLO STUDIO DELLE FUNZIONI CEREBRALI**
- **EVIDENZE DELLE RELAZIONI TRA MUSICA E LINGUAGGIO**
- **UNA SINTASSI COMUNE A MUSICA, LINGUAGGIO E PROGRAMMAZIONE MOTORIA?**
- **LA MUSICA PROTOLINGUAGGIO?**

MUSICA E LINGUAGGIO



Musica e linguaggio: attività precipuamente umane
attestate in tutte le culture

Lo studio delle competenze linguistiche e delle loro
disfunzioni è oggetto primario della neurologia



Cervello musicale/linguistico/motorio



- Alcuni meccanismi di integrazione della musica sono comuni a quelli del linguaggio e della programmazione motoria
- Le aree motorie cerebrali partecipano non solo alla produzione della musica, ma anche alla percezione del ritmo.
- Le due precedenti considerazioni portano ad una radicale revisione della visione tradizionale dell'organizzazione funzionale cerebrale.



Nuove visioni dell'organizzazione cerebrale



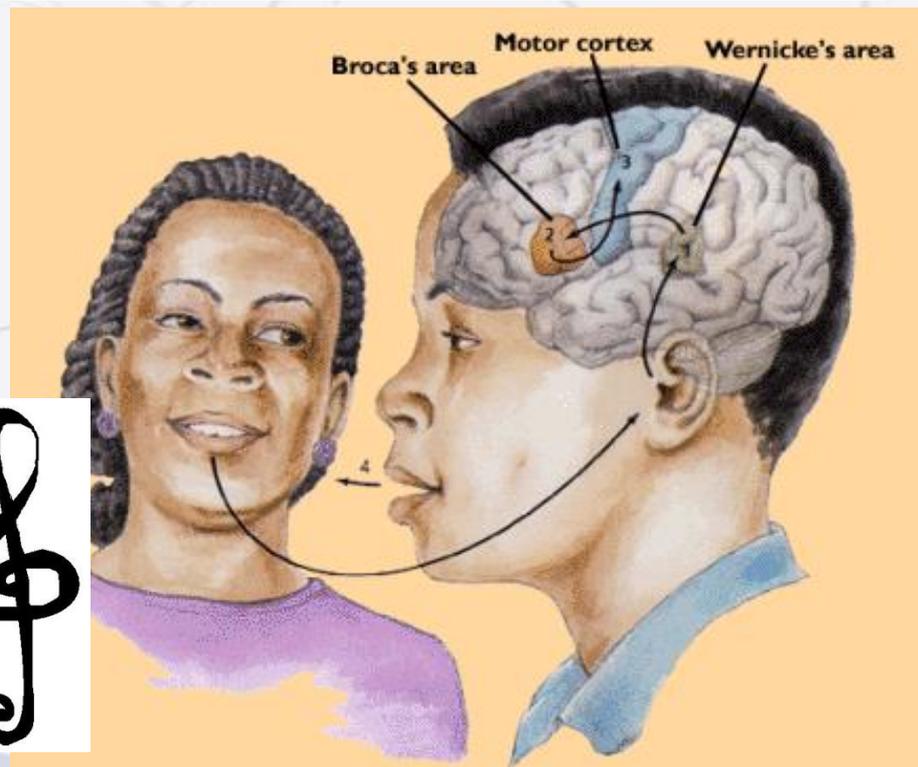
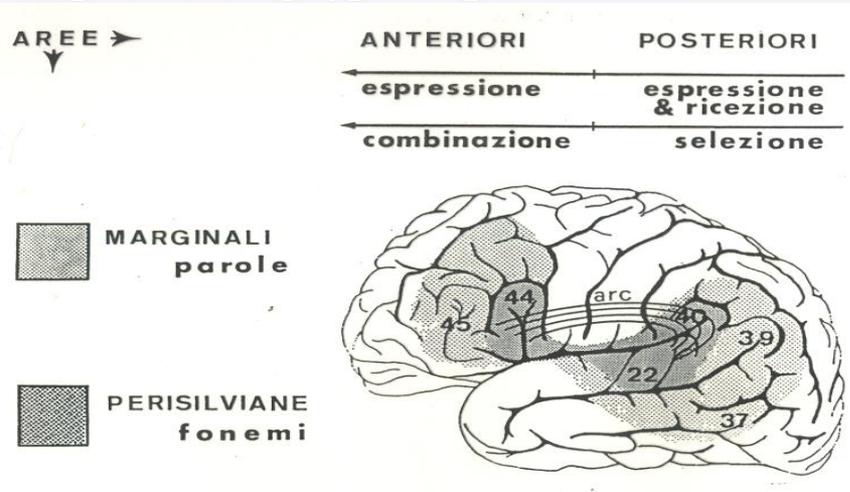
- L'area di Broca classicamente considerata del linguaggio è in realtà un'area polifunzionale dotata capacità di organizzare sintatticamente componenti di modalità diverse.
- Lo studio delle competenze musicali cerebrali fornisce al neuroscienziato un punto di vista privilegiato per studiare il significato della interazione sensori-motoria nella percezione.
- Lo studio delle funzioni cognitive del bambino e dell'adulto deve includere la valutazione della percezione e produzione della musica. *Avanzini, 2016*



IL LINGUAGGIO MUSICALE

Linguaggio e musica:

- entrambi i linguaggi usano, fondamentalmente, lo stesso canale uditivo-vocale;
- ambedue possono produrre un numero illimitato di frasi;
- i bambini imparano tutti e due i linguaggi, esponendosi agli esempi prodotti dagli adulti;

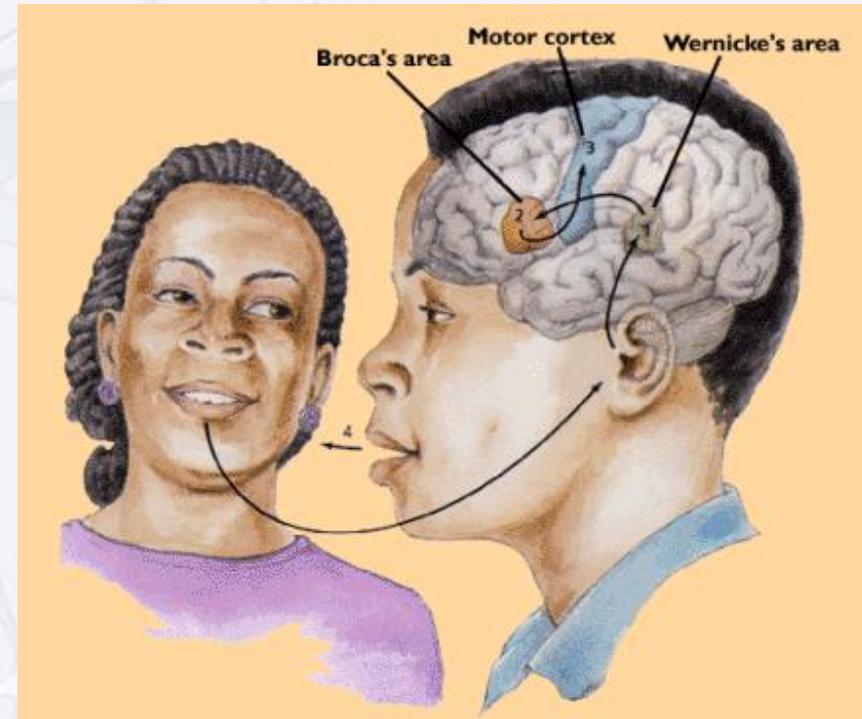




IL LINGUAGGIO MUSICALE



- **Linguaggio e musica:** caratteristiche della specie umana, universali in tutti gli uomini;
- nel linguaggio esistono componenti minimali privi di significato (*fonemi*), che vengono utilizzati per creare componenti minime che posseggono un significato (*morfemi*), i quali, a loro volta, vengono usati per formare *parole e frasi*.
- **Nella musica si trovano le note che sono, in sé, prive di significato, e che vengono usate per creare intervalli e accordi, cioè il materiale utilizzato per strutturare temi e frasi musicali.**





Musica e Linguaggio



- **Le parole della Musica**

- **Ritmo**
- **Armonia**
- **Melodia**
- **Dinamica e Timbro**

Ascoltare musica:

attivazione aree subcorticali collegate

- **all'attenzione,**
- **alla semantica e**
- **alla sintassi musicale,**
- **alla memoria,**
- **alle funzioni motorie**

- *Bhattacharya et al., 2001*

- *Janata et al., 2002*

- *Koelsch et al., 2006*

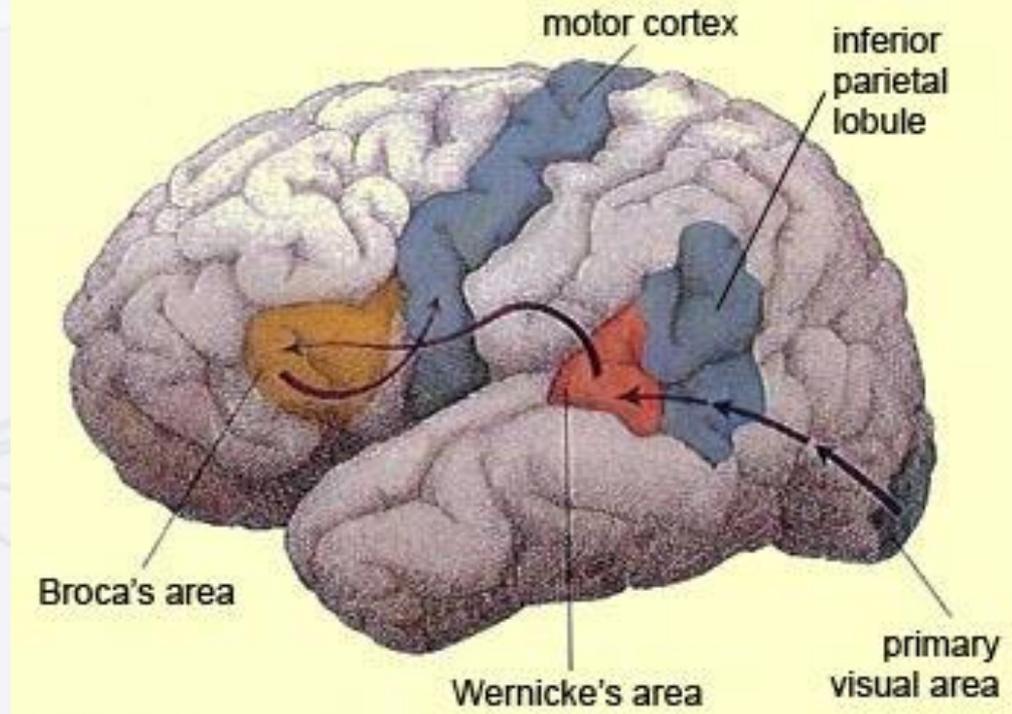
- *Popescu et al., 2004*



Centro di Wernicke e Musica: neuroni multimodali



Nell'uomo il centro di Wernicke decodifica il segnale musicale in entrambi gli emisferi e lo trasmette senza mediazione **al corpo (danza)** e **al sistema neurovegetativo** (ritmo cardiaco, conduttanza cutanea, pressione arteriosa, richiamo sessuale) **ed endocrino** (ACTH, ossitocina, vasopressina).



“Geschwind’s territory”



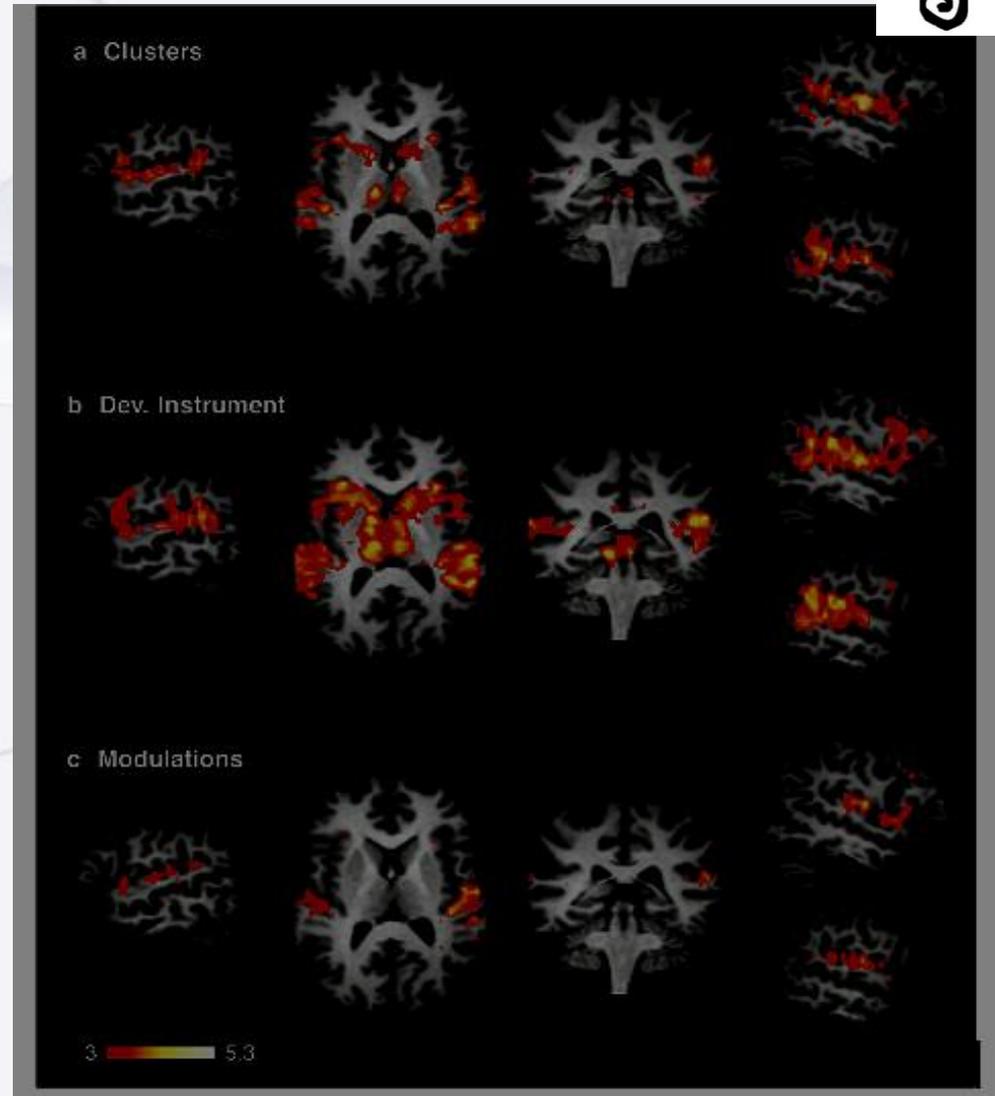
Parola, musica e sintassi



Stefan Koelsch (2002): immagini delle aree cerebrali attivate da diversi stimoli musicali, che variano la struttura sintattica della sequenza.

Mappe -z registrate all'ascolto di:

- a) suono simultaneo di un gruppo di note adiacenti;**
- b) suono deviato da strumento estraneo alla composizione;**
- c) suono modulare a diversa intensità.**





Le aree cerebrali condivise da musica e parola

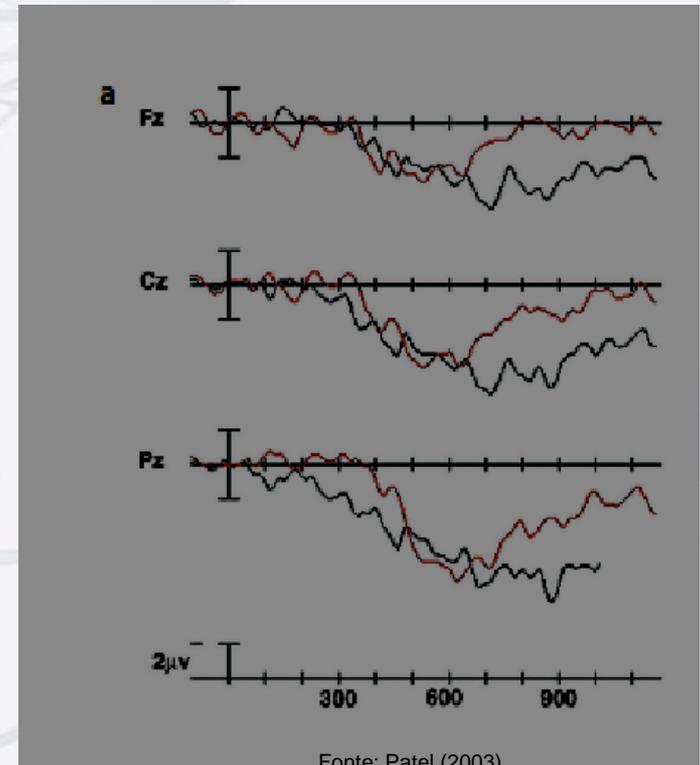


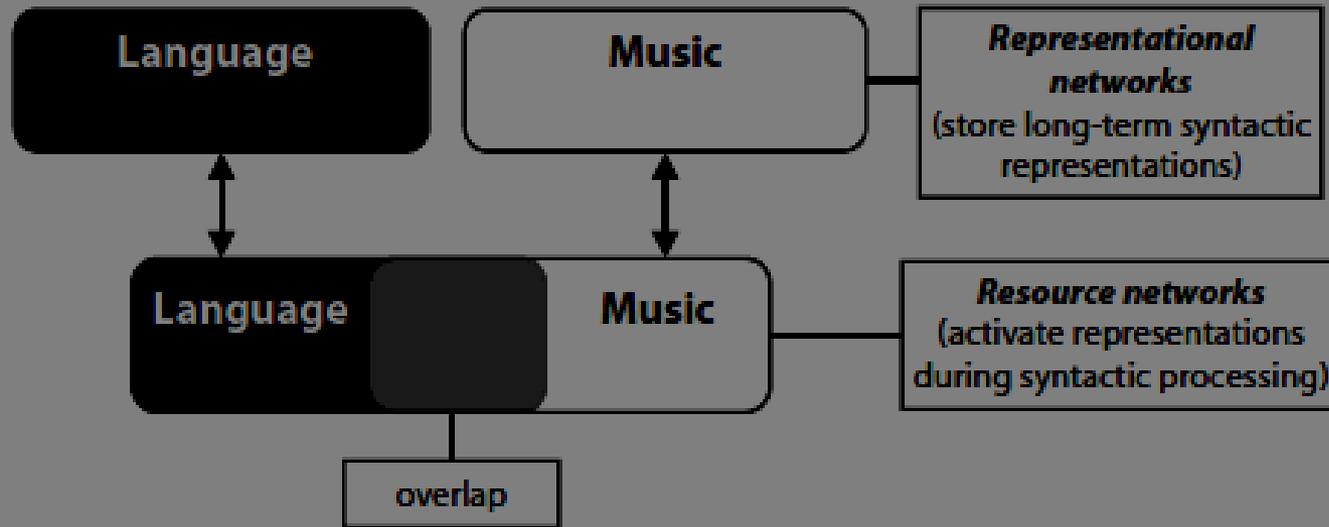
sovrapposizione sintattica nel parlato e nella musica.

prove neurali di sovrapposizione sintattica nell'elaborazione del linguaggio e della musica. (Patel, 2003)

a) Un potenziale evento-correlato positivo (ERP) associato con l'elaborazione sintattica del linguaggio (P600) che si attiva anche durante l'elaborazione sintattica nella musica.

Le tracce mostrano incongruenze sintattiche linguistiche (linea nera) e armoniche (linea rossa) di ERP, registrati da tre elettrodi posti lungo la linea mediana della testa (Fz, anteriore; Cz, vertice; Pz, posteriore).





Rappresentazione schematica del rapporto funzionale tra l'elaborazione sintattica linguistica e musicale

(Aniruddh Patel 2008).

Ipotesi: le rappresentazioni sintattiche musicali e linguistiche potrebbero essere memorizzate in **reti cerebrali distinte** (e quindi possono essere eventualmente danneggiate selettivamente). Però si ha anche una **sovrapposizione nelle reti** che forniscono risorse neurali per l'attivazione delle rappresentazioni sintattiche immagazzinate.

Ad esempio, le reti di rappresentazione linguistica e musicale potrebbero estendersi in un certo numero di regioni cerebrali, o potrebbero esistere come reti funzionalmente isolate all'interno delle stesse regioni del cervello.



Frontiers in Psychology 2013



Brain signal variability as a window into the bidirectionality between music and language processing: moving from a linear to a nonlinear model.

Hutka S, Bidelman GM, Moreno S.

There is convincing empirical evidence for **bidirectional transfer** between music and language, such that **experience in either domain can improve mental processes required by the other**. This music-language relationship has been studied using linear models (e.g., comparing mean neural activity) that conceptualize brain activity as a static entity. The linear approach limits how we can understand the brain's processing of music and language because the brain is a nonlinear system. Furthermore, there is evidence that the networks supporting music and language processing interact in a nonlinear manner. We therefore posit that the neural processing and transfer between the domains of language and music are best viewed through the lens of a nonlinear framework. Nonlinear analysis of neurophysiological activity may yield new insight into the commonalities, differences, and bidirectionality between these two cognitive domains not measurable in the local output of a cortical patch. We thus propose **a novel application of brain signal variability (BSV) analysis, based on mutual information and signal entropy**, to better understand the bidirectionality of music-to-language transfer in the context of a nonlinear framework. This approach will extend current methods by offering a nuanced, network-level understanding of the brain complexity involved in music-language transfer.



Frontiers in Psychology 2013

Brain signal variability as a window into the bidirectionality between music and language processing: moving from a linear to a nonlinear model.

Hutka S, Bidelman GM, Moreno S.

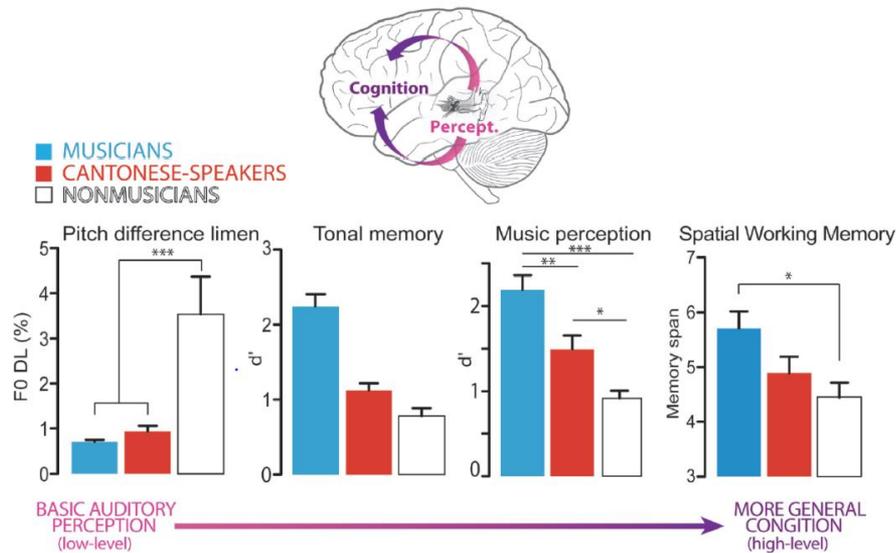
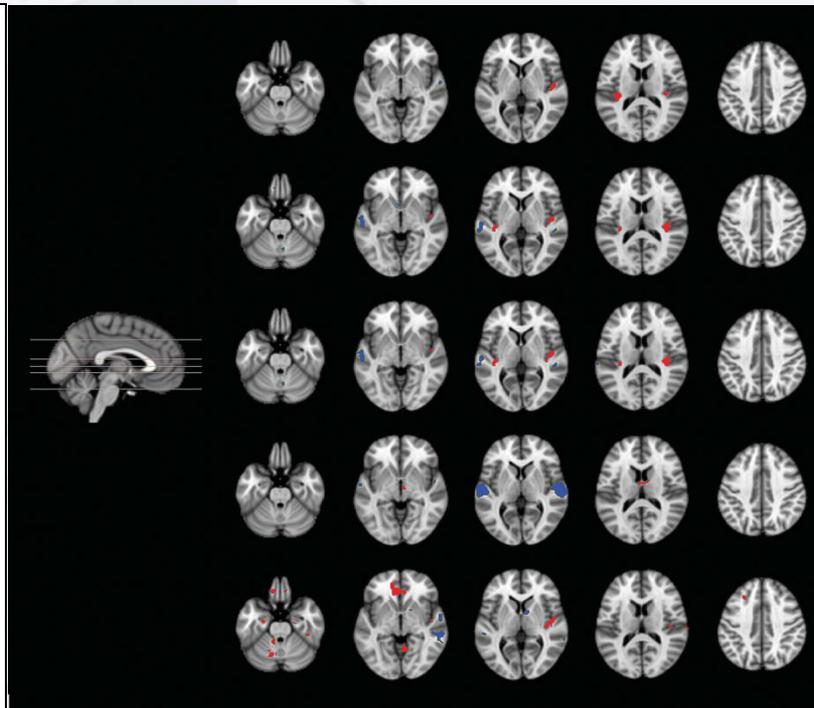


FIGURE 1 | Figure adapted from Bidelman et al. (2013), illustrating language-to-music transfer. Enhanced perceptual and cognitive mechanisms operating in a processing hierarchy (from low-level auditory perception to more general cognition) may explain the behavioral and neural advantages observed in musicians versus tone-language bilinguals. Specifically, musicians and tone-language bilinguals show

similar performance on auditory-perceptual tasks (e.g., pitch discrimination) but the groups diverge when considering more general cognitive dimensions (e.g., visuospatial WM). These data illustrate that while music-language transfer effects are bidirectional (both benefit one another), the magnitude of transfer is smaller in the language-to-music direction. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.





Dialogo con i neonati e ninne nanne



Musica e Neonati

Osservando i bimbi mentre ascoltano musica, si nota subito come siano straordinariamente sintonizzati con ciò che stanno ascoltando; dondolano a tempo ed è stato dimostrato che **già a 2 anni sviluppano un proprio gusto musicale, creando una loro “personale hit parade”**.

Sono sintonizzati però anche con la loro musica interiore, che è codificata geneticamente, e spesso attraversano un periodo di “farfugliamento musicale”, che si verifica ben prima di quello linguistico.



Fig.12 – Interazioni mamme e bambini.





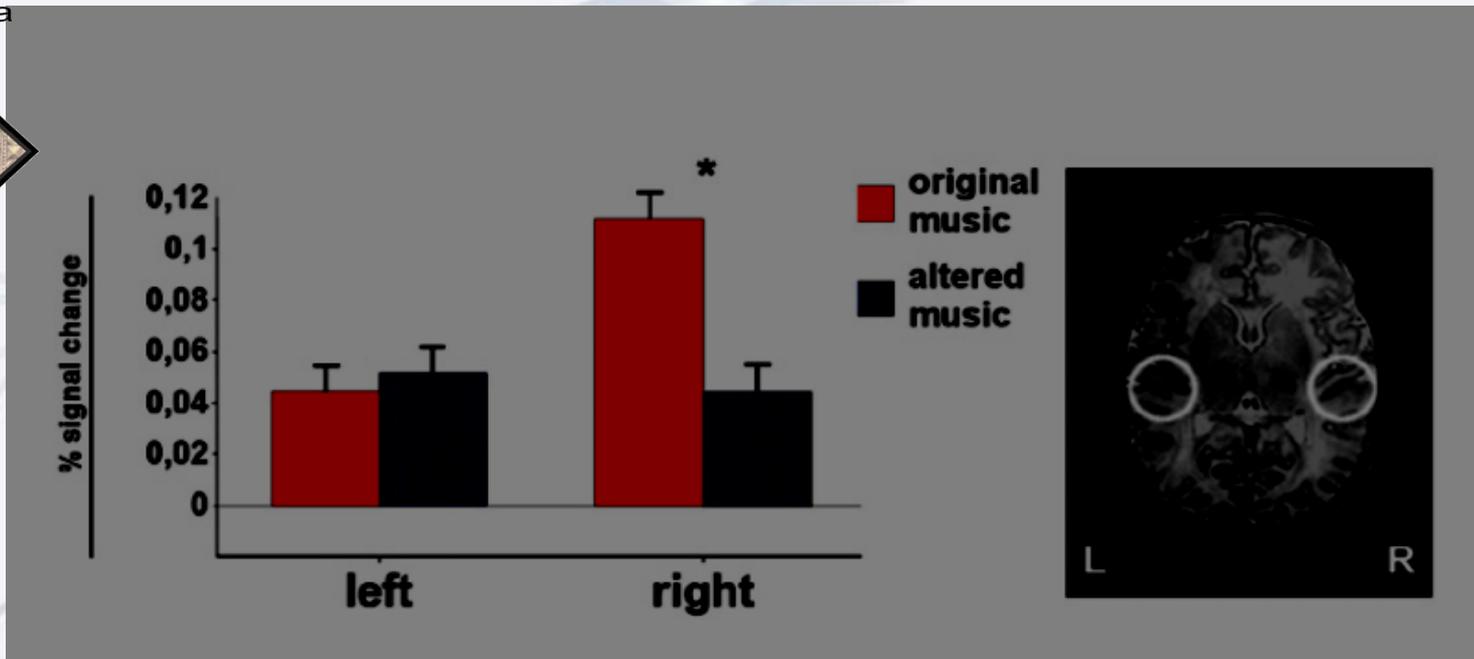
La musica e i neonati



Daniela Perani, Stefan Koelsch e coll. (2010): hanno sottoposto 18 neonati di 1-3 giorni, mai esposti a musica durante i mesi di gestazione, ad **fMRI per registrare quali regioni cerebrali si attivassero durante l'ascolto di 3 diversi set di stimoli musicali:**



- a) nel primo set era presentata una **musica "originale"**, l'esecuzione al pianoforte di un brano di musica classica;
- b) nel secondo set, partendo dal brano originale, erano state **cambiate le tonalità** (le note erano state spostate, in modo irregolare, di un semitono verso l'alto o verso il basso) ;
- c) nel terzo set, sempre partendo **dal brano originale, era stata creata dissonanza**, spostando la nota superiore di un semitono verso l'alto per tutta la durata del brano musicale.

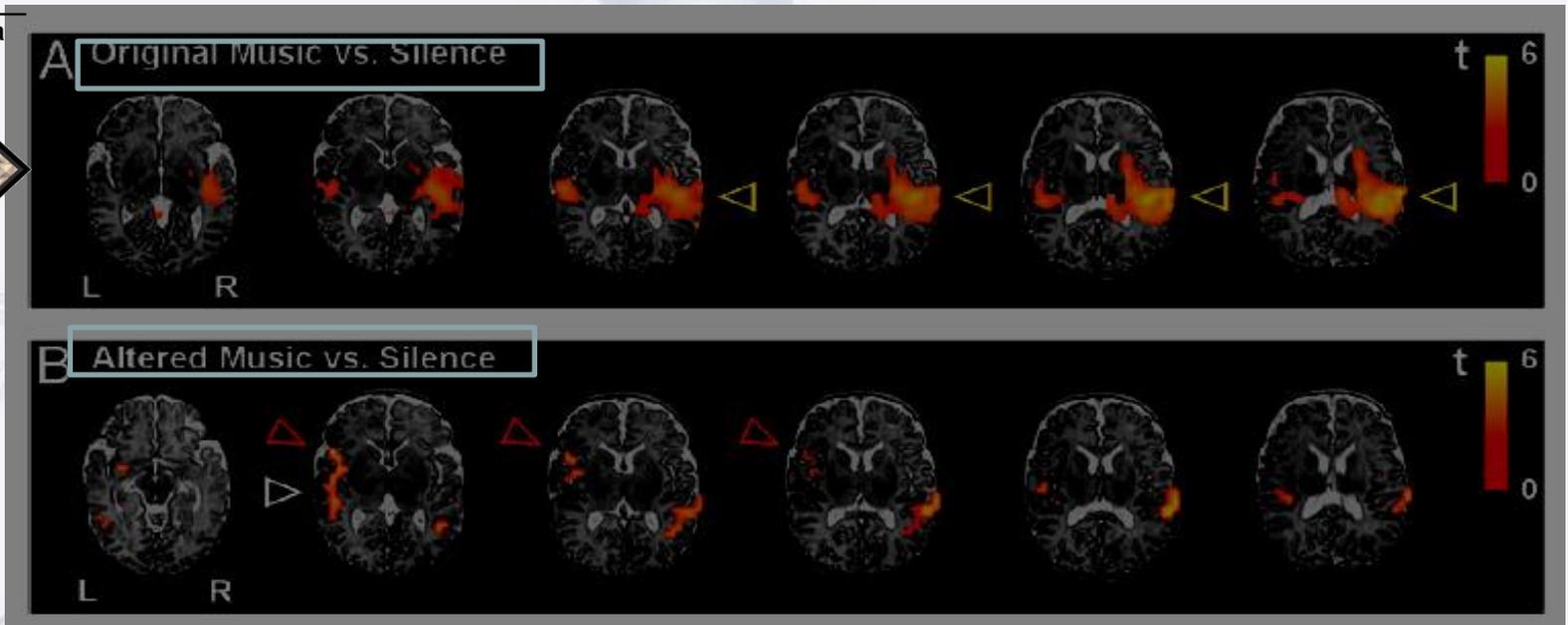


Analisi ROI.

Fig. 13a – Fonte: Perani (2010).

Variazioni di attivazione cerebrale per la musica originale e la musica alterata (cambio di tonalità e dissonanza, analizzate insieme) nella corteccia uditiva primaria e secondaria, misurata all'interno di un ROI sferico.

- **A destra: ROI su una immagine ponderata in T2 di un singolo neonato.**
- **A sinistra: segnale in percentuale dei cambiamenti osservati in ogni ROI durante ciascuno dei due tipi di stimoli (musica originale e musica alterata).**



Perani (2010).

Le attivazioni provocate dagli stimoli musicali nei neonati (n=18 sogg., analisi degli effetti casuali di gruppo, $p < 0,0002$ a livello dei voxel e $p < 0,05$ a livello dei cluster) sovrapposti su una immagine ponderata in T2 di un singolo neonato.

- Le attivazioni medie per la musica originale Vs silenzio sono indicate in sei sezioni assiali. **Si noti la predominanza di attivazione temporale dell'emisfero destro (freccie gialle);**
- Le attivazioni medie per la musica alterata (cambio di tonalità e dissonanza, analizzate insieme) Vs silenzio. Notare, nell'emisfero sinistro, l'attivazione del giro frontale inferiore (freccie arancioni) e la ridotta attivazione del lobo temporale destro (rispetto al contrasto di musica originale Vs silenzio, freccia bianca).



L'educazione all'ascolto



La predisposizione al riconoscimento della musicalità del linguaggio è innata, ma è sempre possibile affinarla con l'educazione musicale.



Molte ricerche dimostrano infatti che, se prese in tenera età, le lezioni di musica possono essere molto utili nell'acquisizione delle regole della lingua madre.



Lo studio della musica, anche per la serie di regioni cerebrali comuni al linguaggio, potrebbe agire sulla percezione della prosodia, accordando il tronco uditivo, un gruppo di strutture che, ricevendo i segnali dall'orecchio, partecipa alla decodifica dei suoni del parlato e della musica.



Ricerche recenti mostrano che l'istruzione musicale può avere un ruolo importante nel migliorare la capacità di riconoscere e individuare emozioni espresse in un discorso, perché consente una maggiore consapevolezza delle sue caratteristiche prosodiche.

L'educazione all'ascolto

Affinamento della percezione del suono nel corso dello sviluppo. Brandt A. (2012).

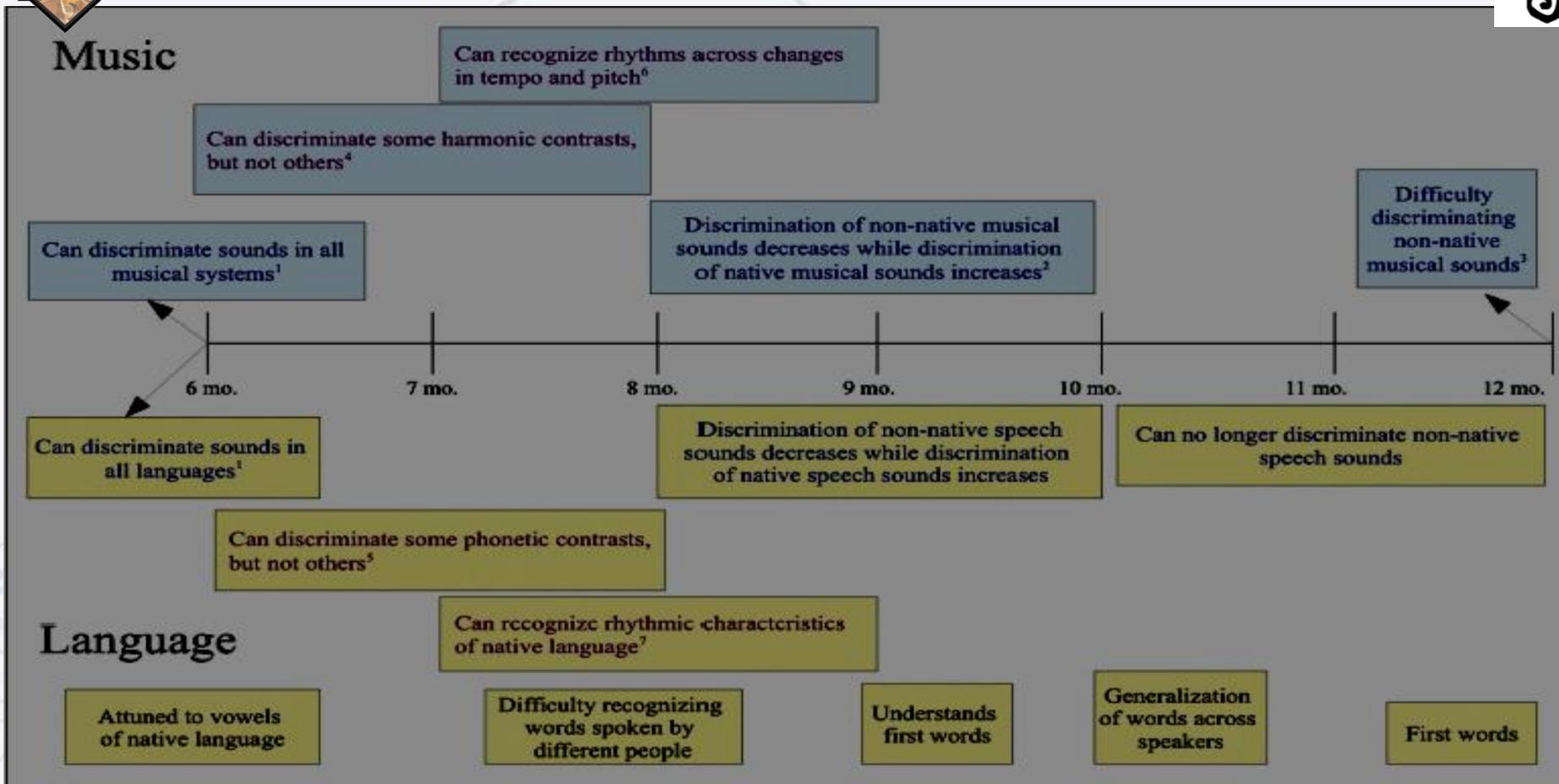


FIGURE 1 | Blue print denotes parallel development. Purple print denotes related, but not analogous development. Black print denotes language-only development. See main text for citations not listed here. (1) Six-month olds can discriminate changes in Western and Javanese scales, can discriminate simple and complex meters, and can discriminate the phonemes of all languages. (2) Nine-month olds can detect pitch or timing changes more easily in strong metrical structures and more easily process duple meter (more common) than triple meter (less common; Bergeson and Trehub, 2006). (3) Twelve-month olds can better detect mistuned notes in Western

scales than in Javanese scales and have more difficulty detecting changes in complex than simple meters. (4) Between 6 and 8 months, infants can discriminate consonant from dissonant intervals, but have difficulty discriminating between different consonant intervals (Schellenberg and Trainor, 1996). (5) Between 6 and 8 months, can no longer discriminate non-native vowel contrasts, but can still discriminate non-native consonant contrasts. (6) Trehub and Thorpe (1989). (7) At 7.5–8 months, English speaking infants show a bias for stress-initial words and are sensitive to prosodic and frequency cues to word order.

L'educazione all'ascolto

Sviluppo parallelo in musica e linguaggio oltre il 1° anno di età. Brandt A. (2012).

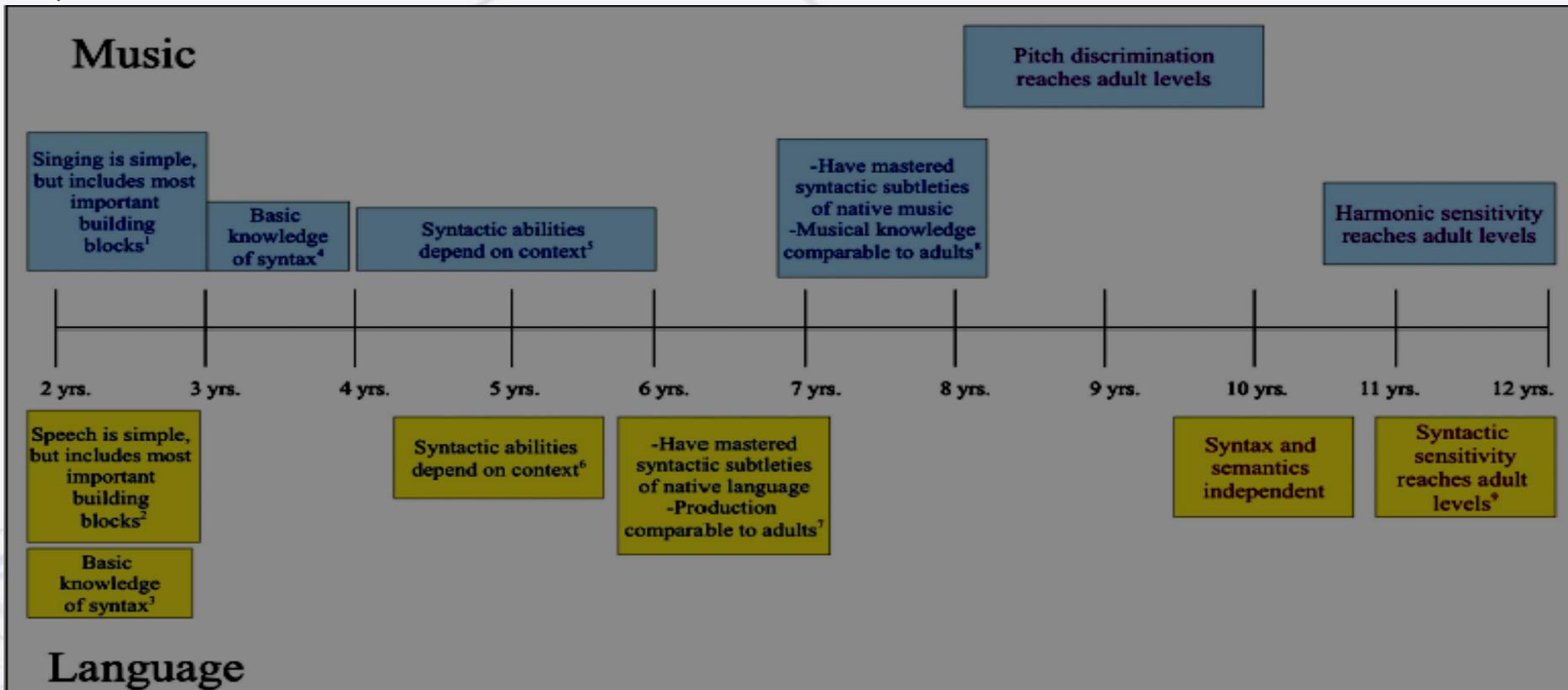
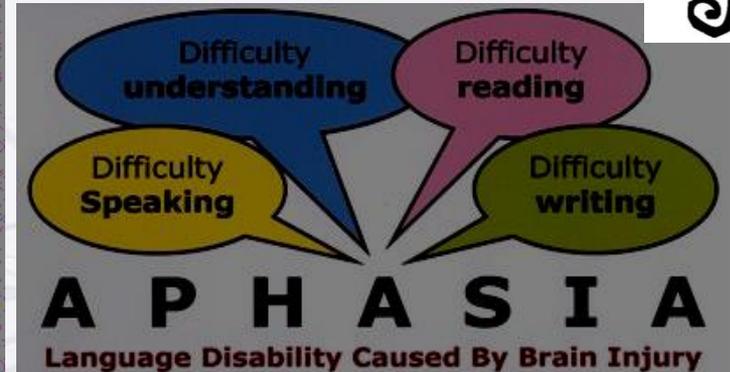
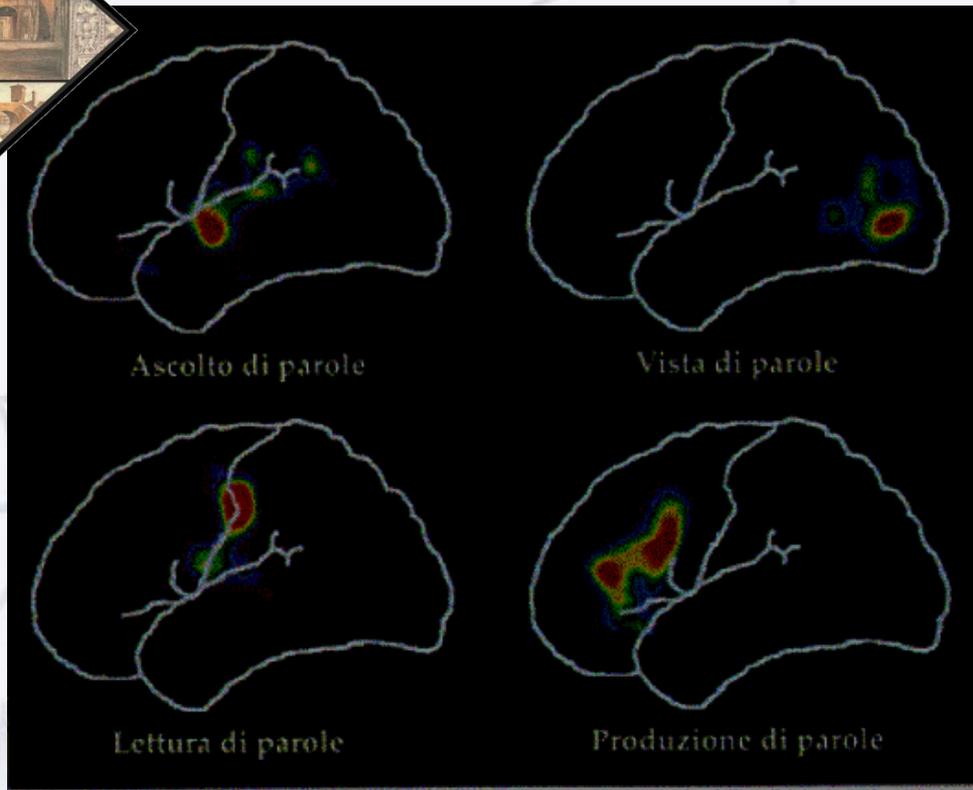


FIGURE 2 | Blue print denotes parallel development. Purple print denotes related, but not analogous development. See main text for references. (1) Two-year olds can repeat brief, sung phrases with identifiable rhythm and contour. (2) Eighteen-month olds produce two word utterances; 2 year olds tend to eliminate function words, but not content words. (3) Two-year olds show basic knowledge of word order constraints. (4) Three-year olds have some knowledge of key membership and harmony and sing "outline songs." (5) Four to six-year olds show knowledge of scale and key membership and detect changes more easily in diatonic melodies than in non-diatonic ones. Five-year olds show a typical electrophysiological

response to unexpected chords (the early right anterior negativity, or ERAN), but do not detect a melodic change that implies a change in harmony. (6) At 5 years, processing of function words depends on semantic context and brain activation is not function-specific for semantic v. syntactic processing (unlike adults). (7) Six-year olds are able to speak in complete, well-formed sentences. (8) Seven-year olds have a knowledge of Western tonal structure comparable to adults' and can detect melodic changes that imply a change in harmony. (9) Only after 10 years of age do children show adult-like electrophysiological responses to syntactic errors (Hahne et al., 2004).

Musica, musicoterapia e afasia



Cantare e “fare” musica:

utile per una stimolazione dinamica e continua nei confronti del cervello, che viene sollecitato a riorganizzare le strutture e i circuiti neuronali danneggiati attraverso dinamiche di plasticità.

Cantando il corpo è portato all'azione a tutti i livelli.

Per alcuni pazienti ischemici può essere consigliato un trattamento riabilitativo che non utilizzi direttamente il linguaggio, ma che sfrutti il canto. Il canto è sfruttato anche quando si vuole stimolare la memoria.



Afasia: risultati delle applicazioni terapeutiche Melodic Intonation Therapy - (M.I.T.)



I due componenti della “*M.I.T.*” sono:

- 1) **L'intonazione di parole e frasi semplici utilizzando un profilo melodico che segue la prosodia del discorso;**
- 2) **Il battito ritmico della mano sinistra che accompagna la produzione di ogni sillaba e serve come catalizzatore per la fluidità del parlato.**

I risultati ottenuti da G. Schlaug, et.al (2010), hanno dimostrato che entrambe le componenti riescono a coinvolgere le regioni fronto-temporali dell'emisfero destro, rendendo così la “*M.I.T.*” particolarmente adatta a pazienti che presentano lesioni all'emisfero sinistro e che spesso soffrono di *Afasia non fluente*.

I cambiamenti neurali associati al trattamento in pazienti sottoposti a “*M.I.T.*”, per gli autori, indicano che il coinvolgimento delle strutture dell'emisfero destro (es. lobo temporale superiore, area senso-motoria, area premotoria e regioni del giro frontale inferiore) e le variazioni nelle connessioni tra queste regioni del cervello potrebbero essere responsabili del suo effetto terapeutico.



Elementary Level

I love you

Intermediate Level

I love my chil - dren.

Advanced Level

I love my daugh - ter and my son.

Melodic Intonation Therapy (MIT) Norton et al 2009



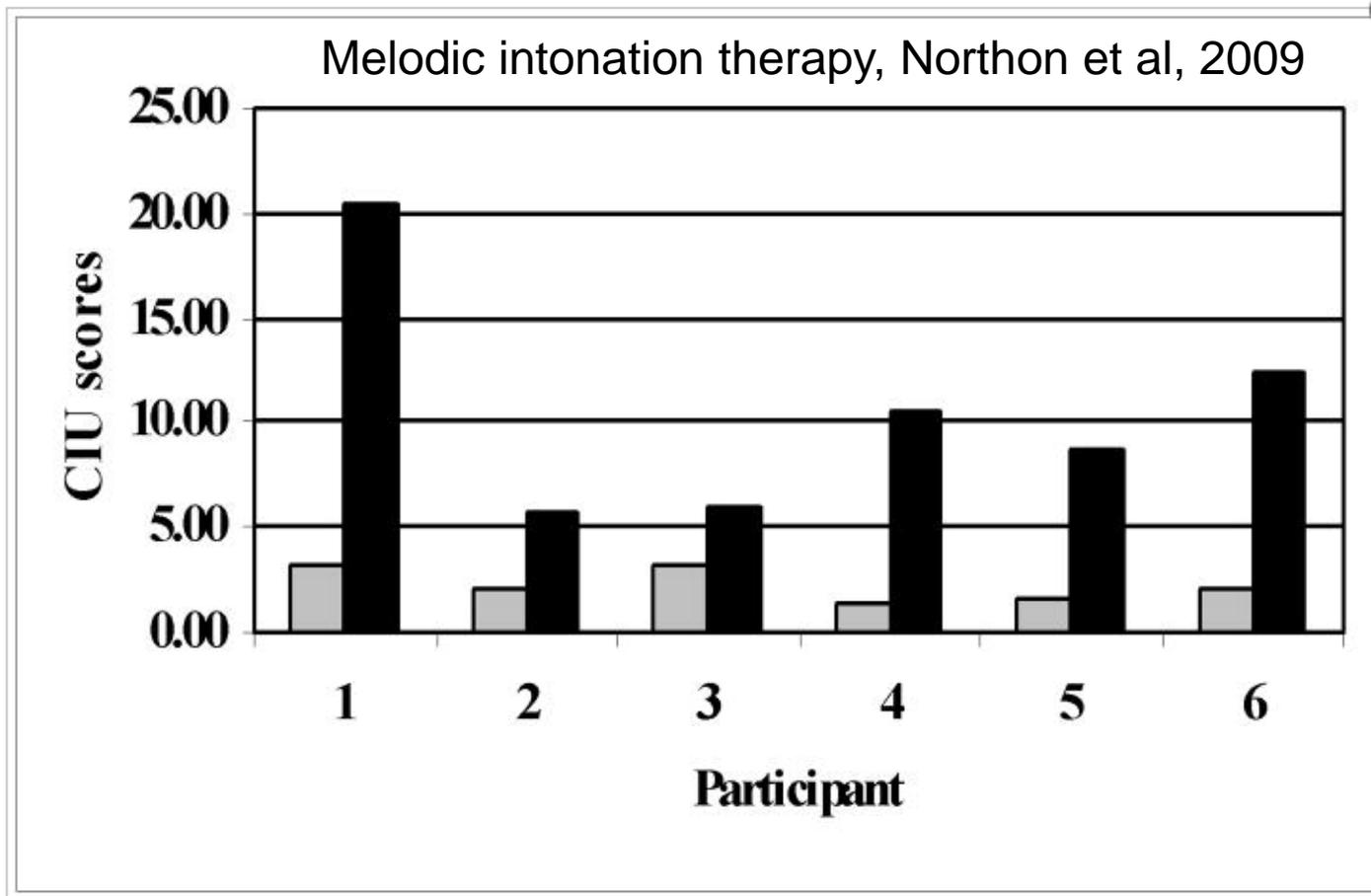
Melodic intonation therapy: shared insights on how it is done and why it might help

Norton A, Zipse L, Marchina S, Schlaug G.

Ann N Y Acad Sci. 2009 Jul;1169:431-6. doi: 10.1111/j.1749-6632.2009.04859.x. Review.



Figure 3



CIU/min before (gray bars) and after therapy (black bars) for all 6 participants.

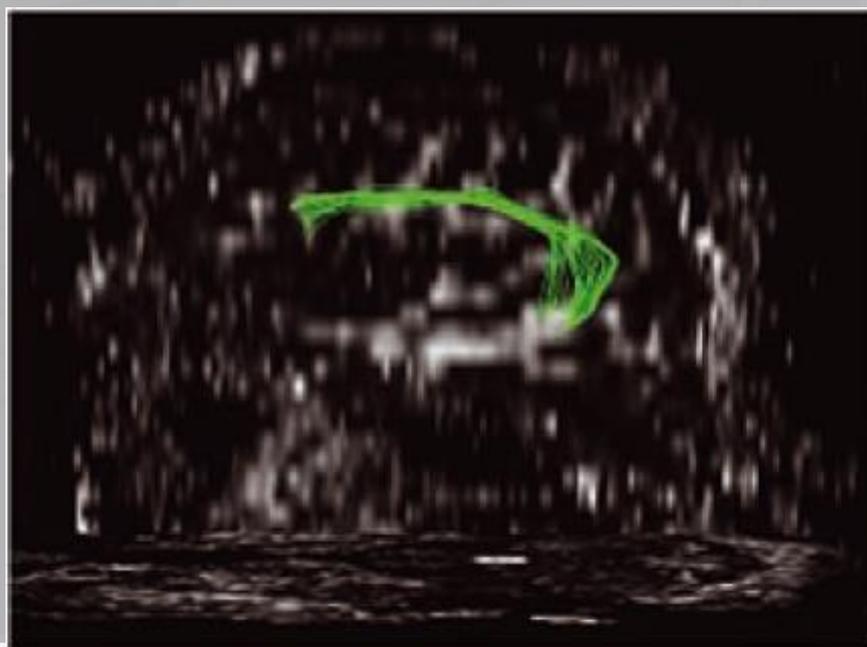


LA RIABILITAZIONE DELLE FUNZIONI COGNITIVE

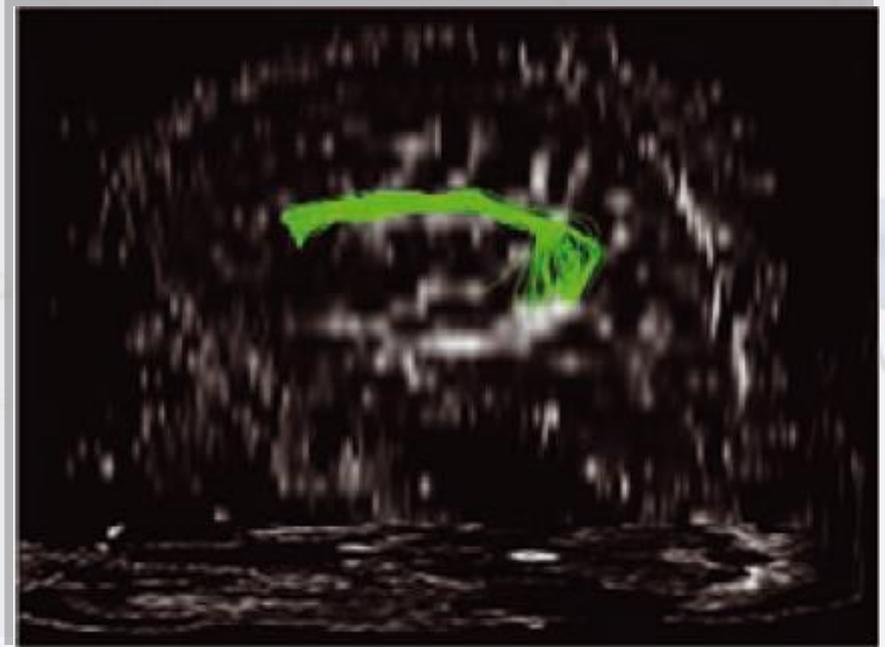


Evidence for plasticity in white-matter tracts of patients with chronic Broca's aphasia undergoing intense intonation-based speech therapy. AF: Arcuate Fasciculus

right ARCUATE FASCICULUS
pre-treatment

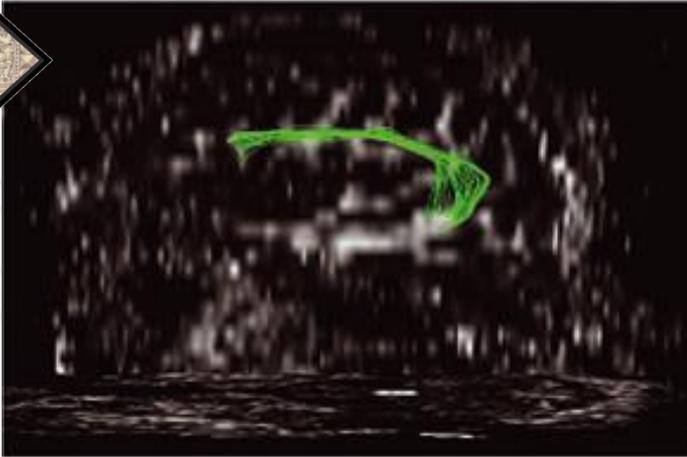


right ARCUATE FASCICULUS
post-treatment

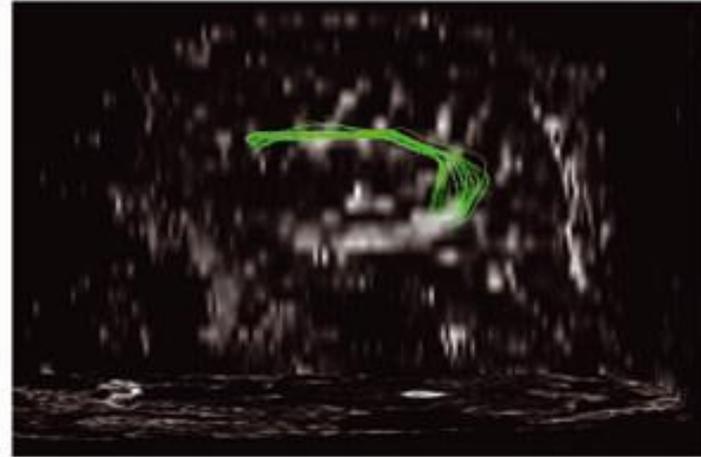




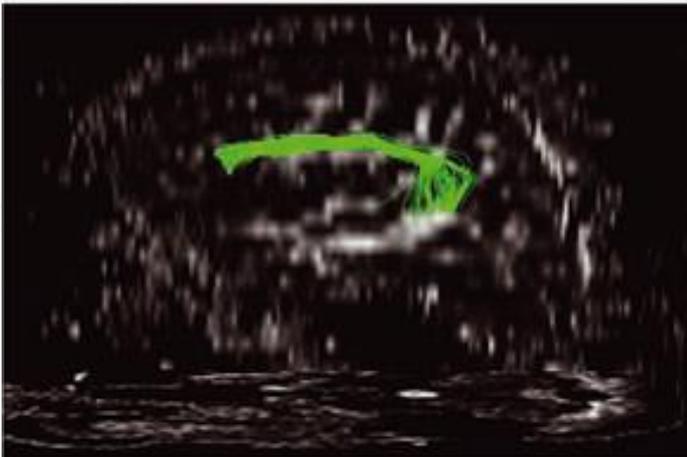
AF; Pretreatment 1



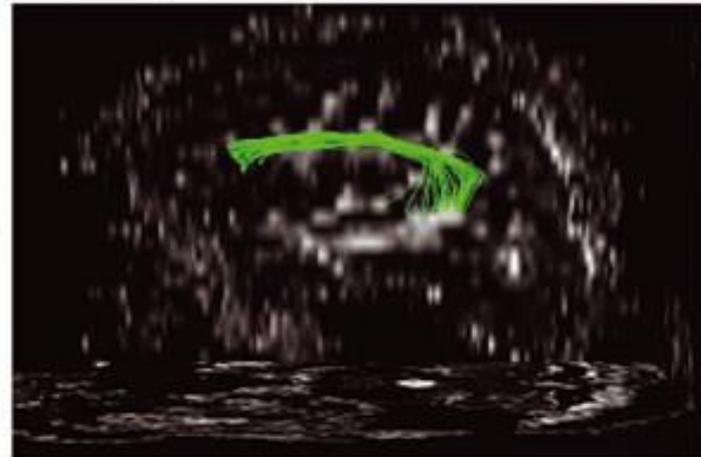
AF; Pretreatment 2



AF; Posttreatment 1



AF; Posttreatment 2



Evidence for plasticity in white-matter tracts of patients with chronic Broca's aphasia undergoing intense intonation-based speech therapy. AF: Arcuate Fasciculus
(Schlaug et al 2009)



Cervello e Musica



- **STUDIO DELLA PATOLOGIA**
- **MUSICA E LINGUAGGIO**
- **MEZZI DI ESPLORAZIONE**
- **STUDIO DELLE COMPONENTI**
- **INFLUENZA DELLE COMPETENZE**
- **ASPETTI INTERCULTURALI**





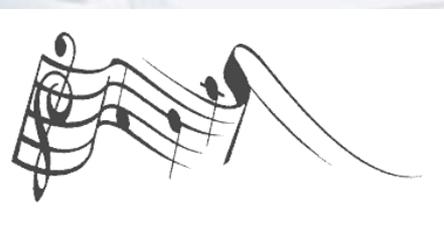
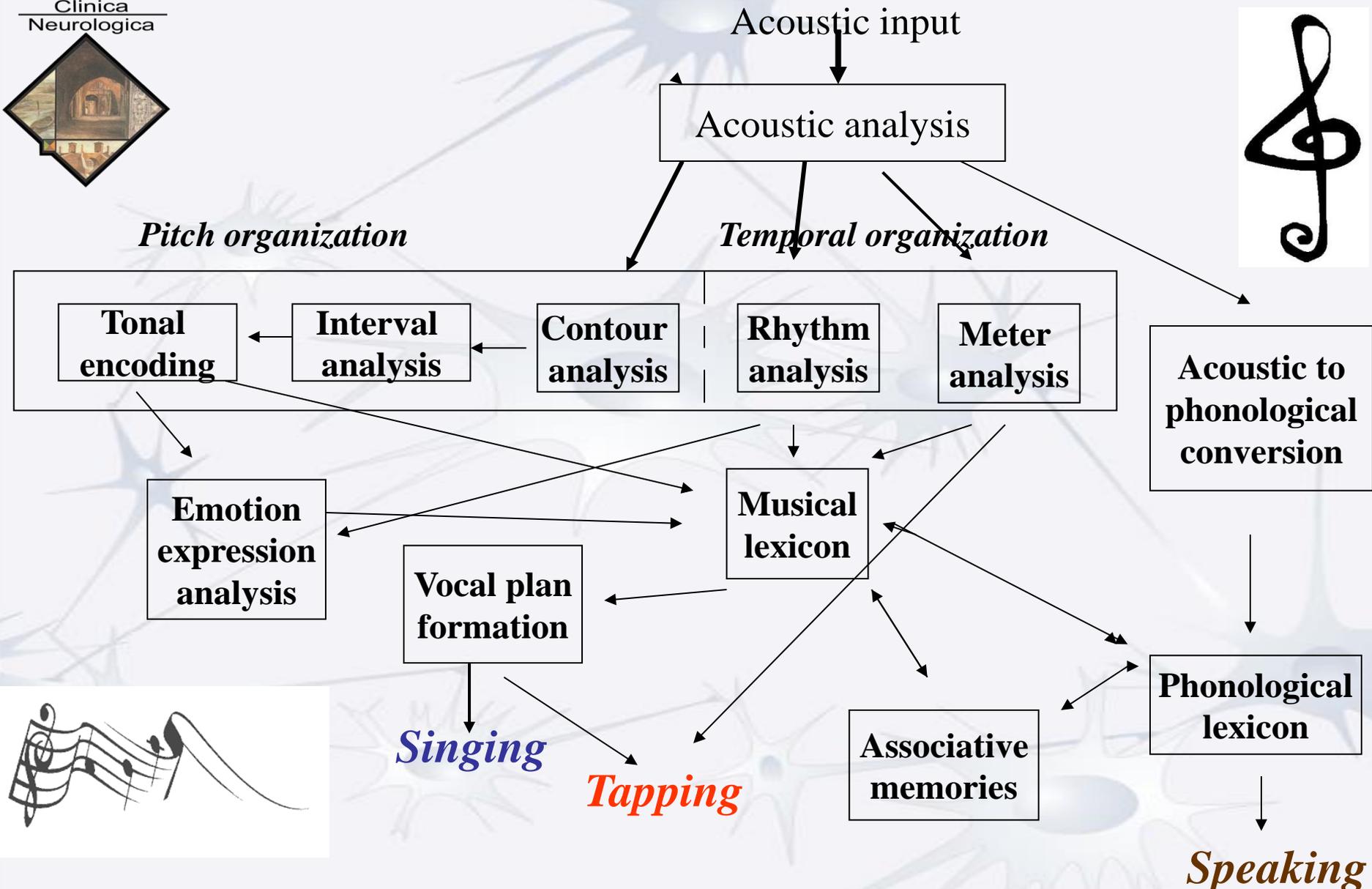
NEUROPSICOLOGIA NEUROFISIOLOGIA e NEUROIMMAGINI



- In questo ambito si sono effettuate ricerche collegate con la fisiologia dell'udito e del cervello per verificare la reazione dei vari soggetti
- *agli stimoli musicali,*
- *alla percezione dei toni,*
- *dell'intensità,*
- *del timbro,*
- *del volume,*
- *della densità;*



Tonotopic map
on Heschl gyrus



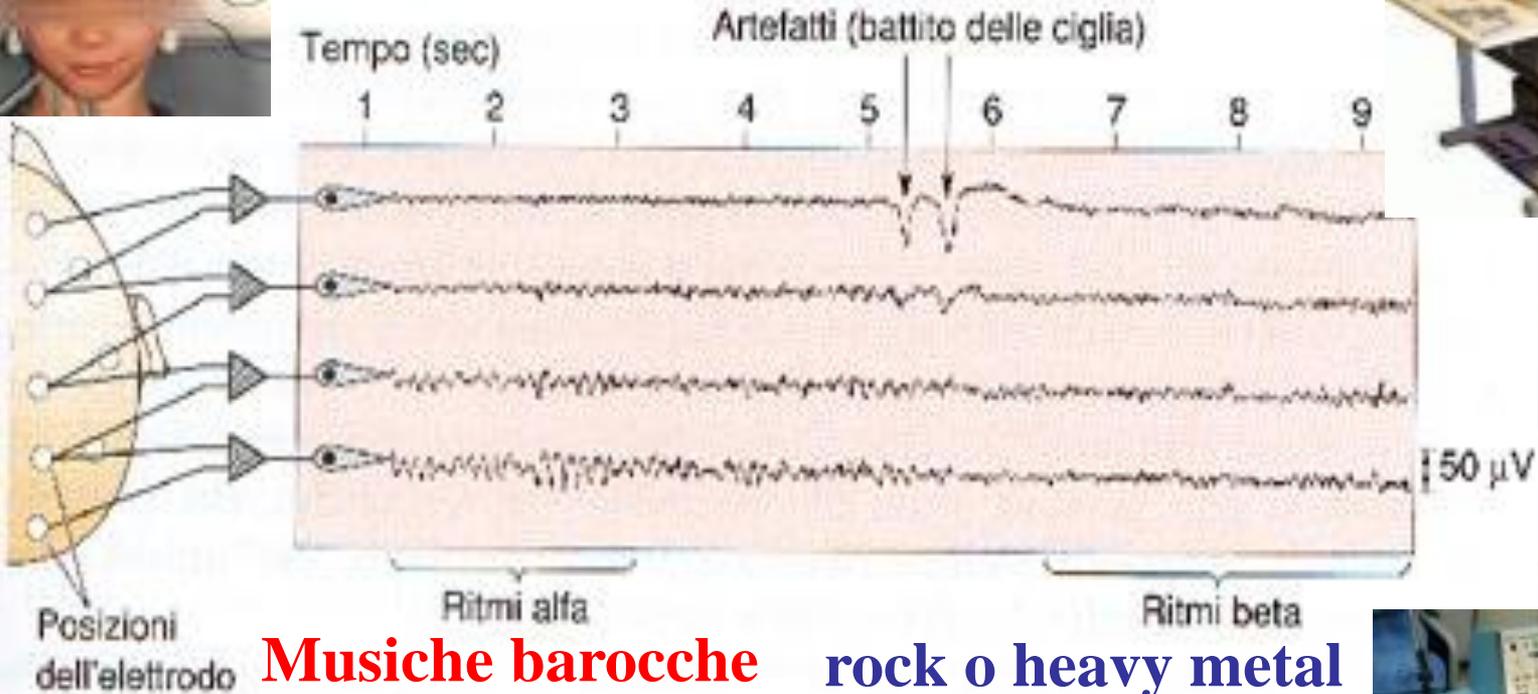
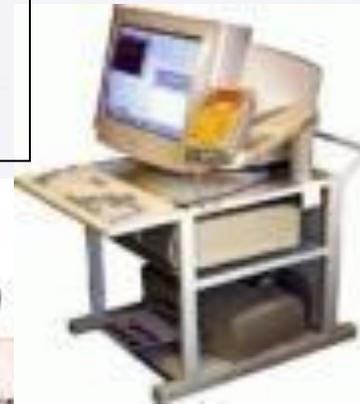
Modular model of music processing proposed by Peretz and Coltheart, 2003



Elettroencefalografia (EEG)



Musiche barocche inducono ritmo α (EEG) nell'ascoltatore e riduzione di frequenza cardiaca e di respiro;
al contrario il rock o l'heavy metal inducono ritmo β e incremento di respiro e di frequenza cardiaca;





The Mismatch Negativity Paradigm: **violazione delle aspettative**



- **MisMatch Negativity (MMN) Paradigm:**
tecnica sviluppata più di 30 anni fa:
componente di **Potenziale Evocato
Acustico Evento-Correlato**,
- **esprime un indice di similarità tra due
rappresentazioni sonore.**

- In altre parole: ***Riflette l'accuratezza delle
tracce di memoria neurale nel codificare
le caratteristiche dei suoni.***





The Mismatch Negativity (MMN)

A) Event-related potentials

B) Subtraction waves

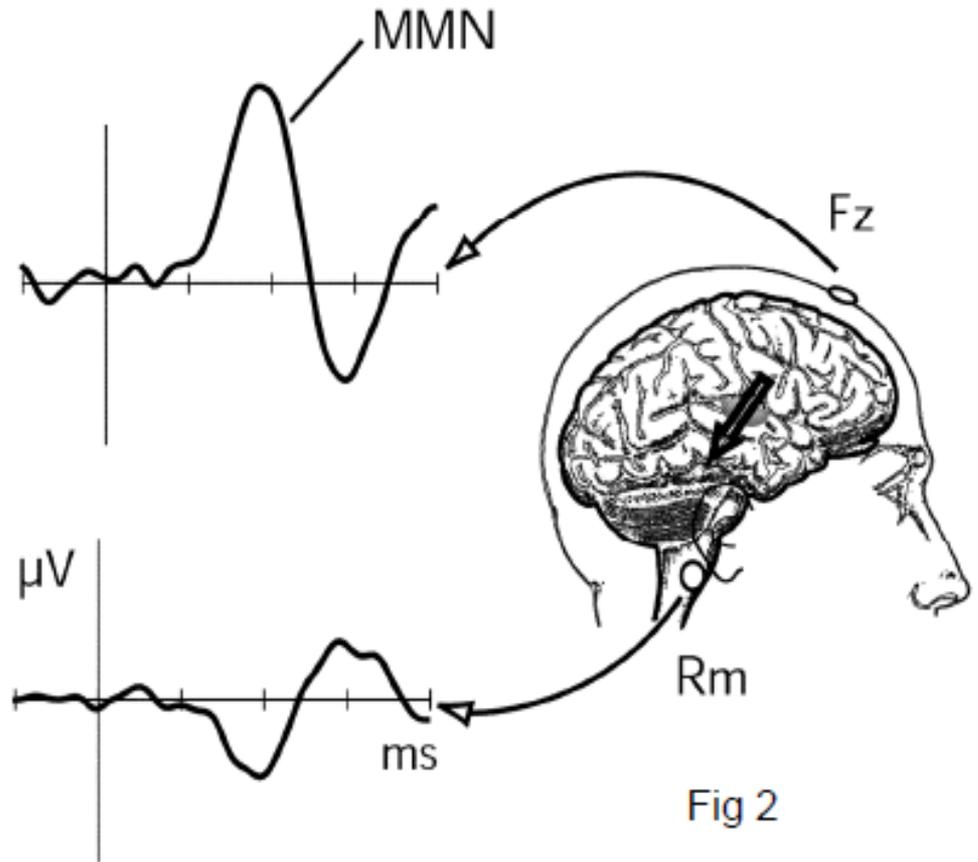
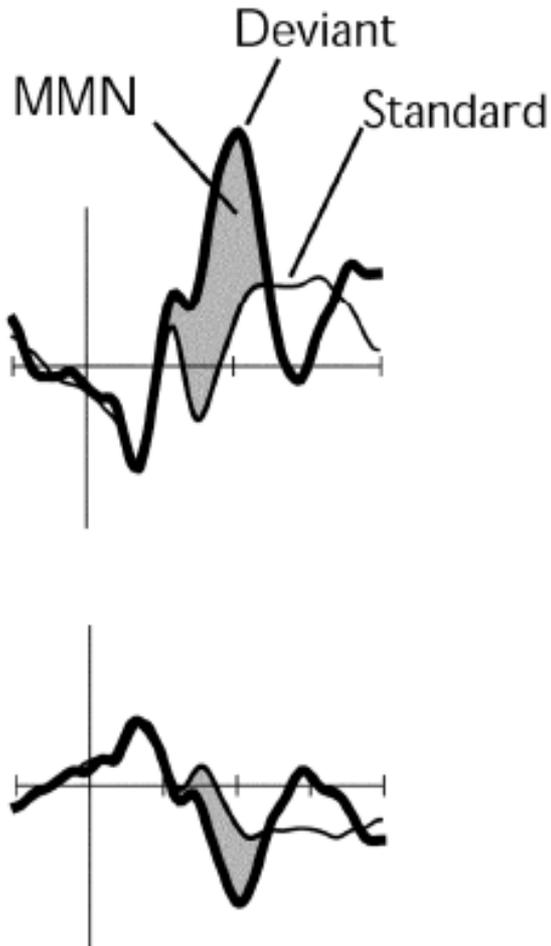
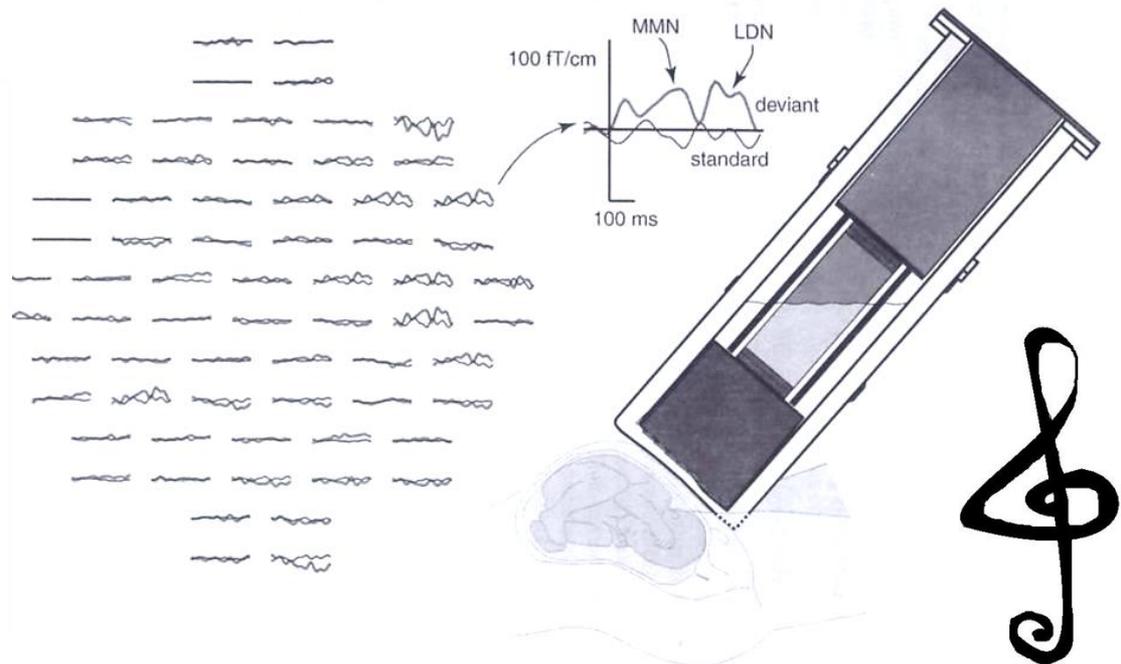


Fig 2

Change-Related Event-Related Potentials in Infants and Children Magnetoencephalography (MEG) in un feto sano:



Rilevazione sull'addome della madre.

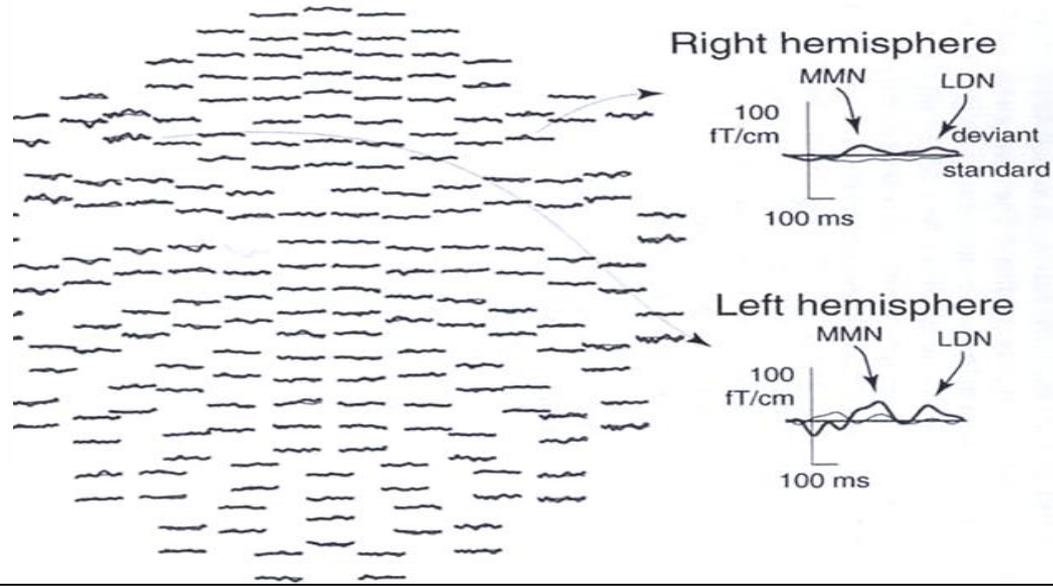
99 channels Magnetometer , 33 position records,..

Risposte dai canali dei gradiometri ai toni standard (in nero) di 500 Hz e toni devianti di 750 Hz sono indicati a sinistra.

Canale ingrandito: possibili correlati delle risposte del MMN (*Mismatch Negativity*) fetale e del LDN (*Late Discriminative Negativity*)

Change-Related Event-Related Potentials in Infants and Children Magnetoencefalografia (MEG)

nello stesso soggetto a 3 giorni dalla nascita



Magnetometro a 306 canali, registrazioni da 102 posizioni con magnetometro e due gradiometri in ogni posizione. Risposte dai canali dei gradiometri ai toni standard (in nero) di 500 Hz e toni devianti di 750 Hz sono indicati a sinistra.
Canale ingrandito: possibili diversi correlati delle **risposte MMN (Mismatch Negativity)** e **LDN (Late Discriminative Negativity)** nei due emisferi.



Bambini nascono musicisti

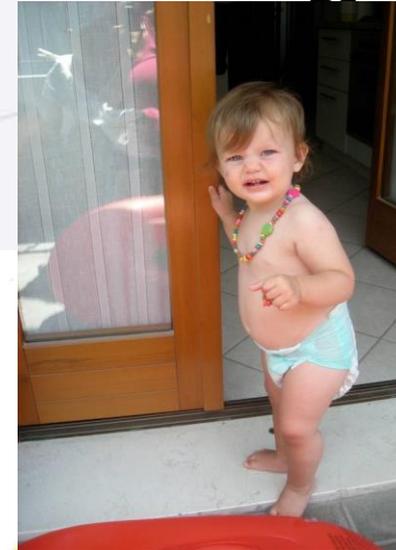


Il cervello risponde alla musica sin dal feto (riposa al ritmo materno),

i bambini nascono in qualche modo musicisti (sanno riconoscere note, accordi, scale diverse suonate a distanza di giorni),

un tamburo, la tromba di guerra, il corno o danze tribali hanno un ruolo comunicativo antico, pre-verbale.

Il messaggio di richiamo, sfida o corteggiamento di molte specie animali (quello luminoso delle lucciole o sonoro dell'alce e del leone, etc.) è costruito sul ritmo, sul timbro e sulle note.





NEUROFISIOLOGIA **MEG**

EARLY RIGHT ANTERIOR NEGATIVITY (ERAN)



- **Risposta cerebrale elettrica relativamente precoce.**
- Considerata riflesso specifico della violazione dell'attesa di una sonorità musicale e linguistica
- Attesa generata in accordo alle regolarità complesse di musica a maggiore-minore tonalità.

ERAN e N5 sono stati osservati in musicisti e non-musicisti.

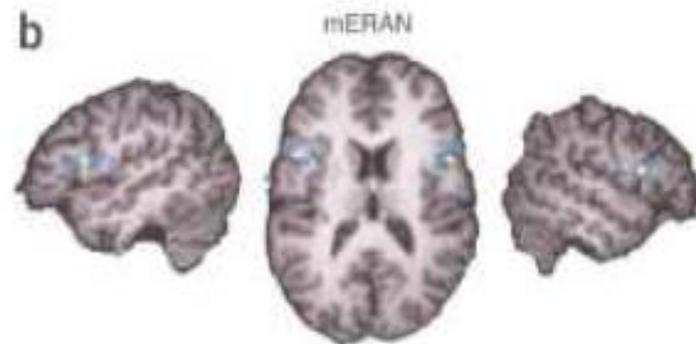
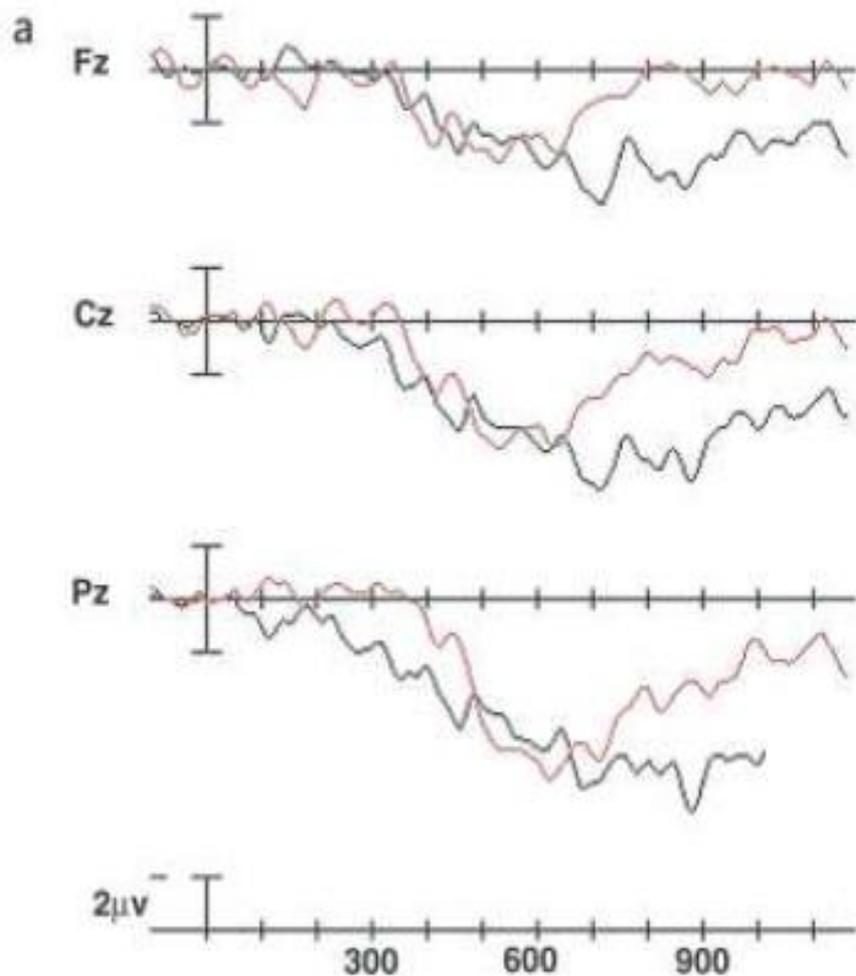
anche i non musicisti possiedono una conoscenza sofisticata e implicita riguardo alle regolarità complesse della musica a maggiore-minore tonalità

l'acquisizione delle regolarità musicali come pure la processazione dell'informazione musicale in accordo a queste regolarità è un'abilità comune nel genere umano.



Event Related Potentials (P600) evoked by syntactic incongruities

— linguistic or — harmonic



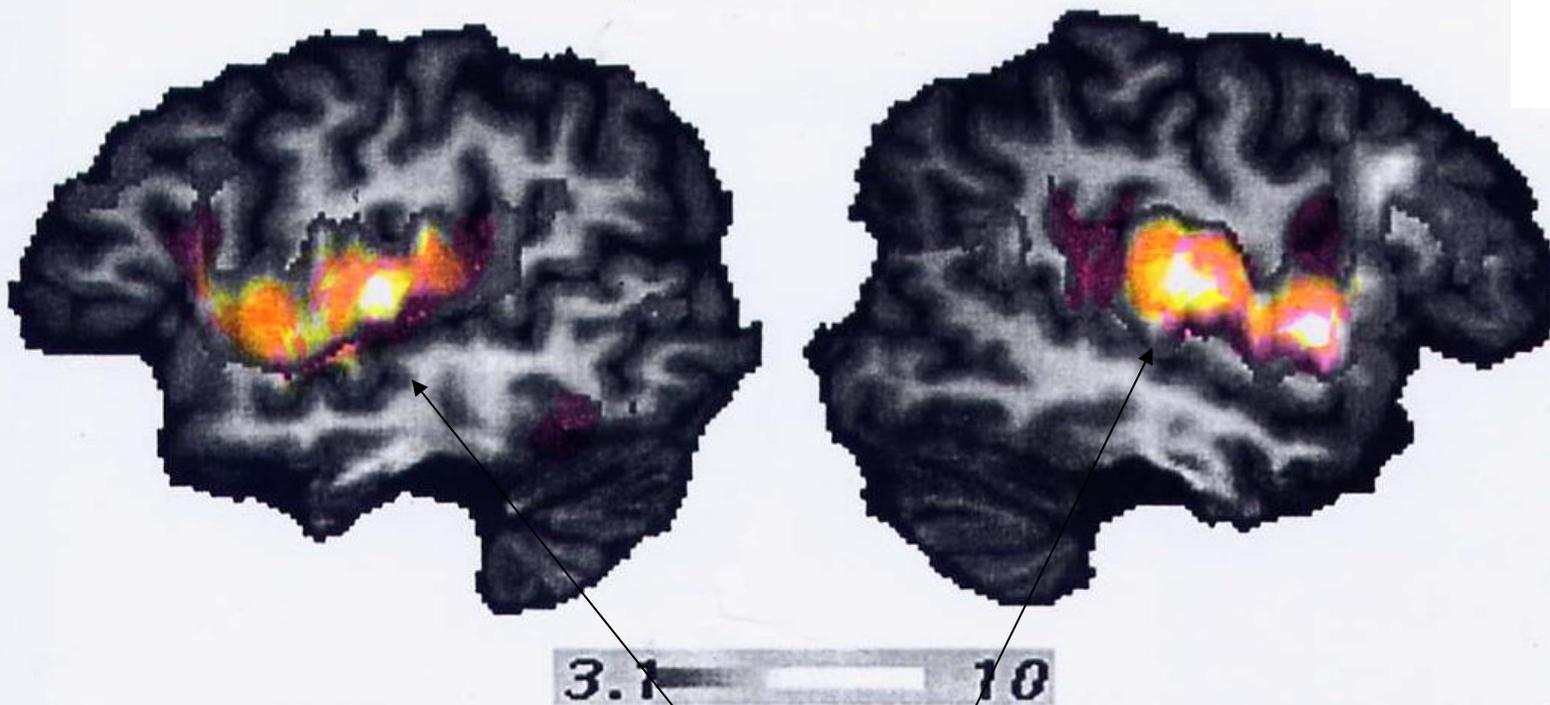


fMRI and MEG



modulations - in-key chords

Correlati fMRI e MEG



Oltre che le aree fronto-laterali inferiori, si attivano bilateralmente anche le aree temporali (a sinistra l'area di Wernicke) per la processazione di eventi musicali strutturalmente inadeguati.



Neuroni mirror/echo e interazioni acustiche-motorie



NEURONI SPECCHIO (mirror):

classe di neuroni che risponde sia ad azioni che all'osservazione di azioni:

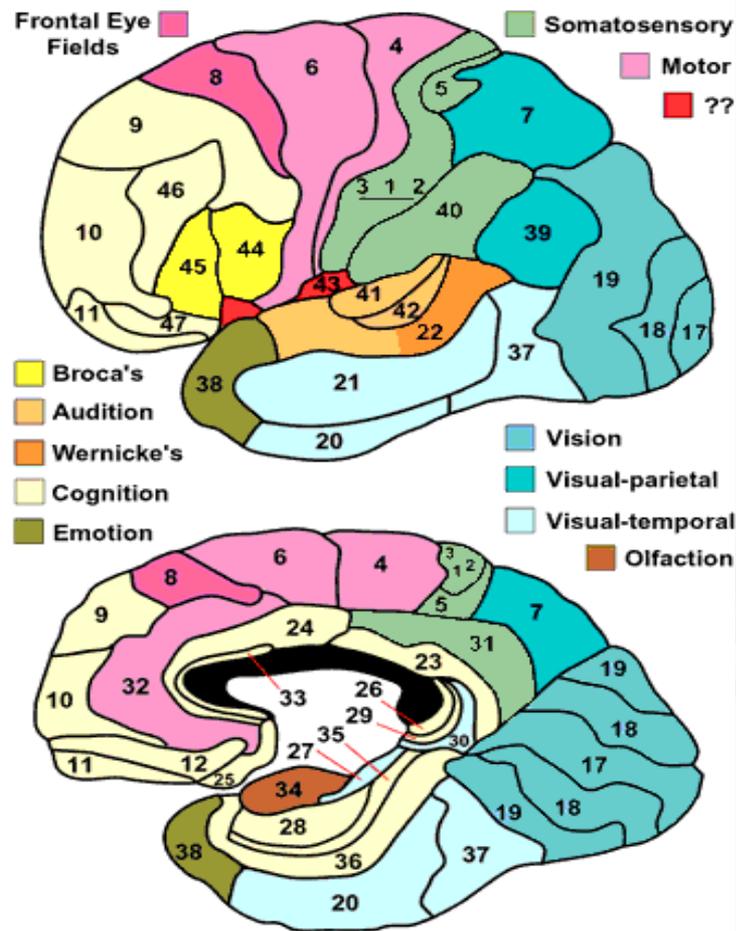
questo sistema neurale probabilmente costituisce la base neurale per comprendere un'azione:

la rappresentazione visiva delle azioni che osserviamo sono mappate nel nostro sistema motorio.

Alcuni neuroni mirror sono attivati anche da suoni prodotti durante l'azione: il sistema acustico può accedere al sistema motorio.

“Eco Neuroni”: sono in svolgimento molti studi sull'evoluzione del linguaggio focalizzati nell'area di Broca e nella corteccia premotoria ventrale.

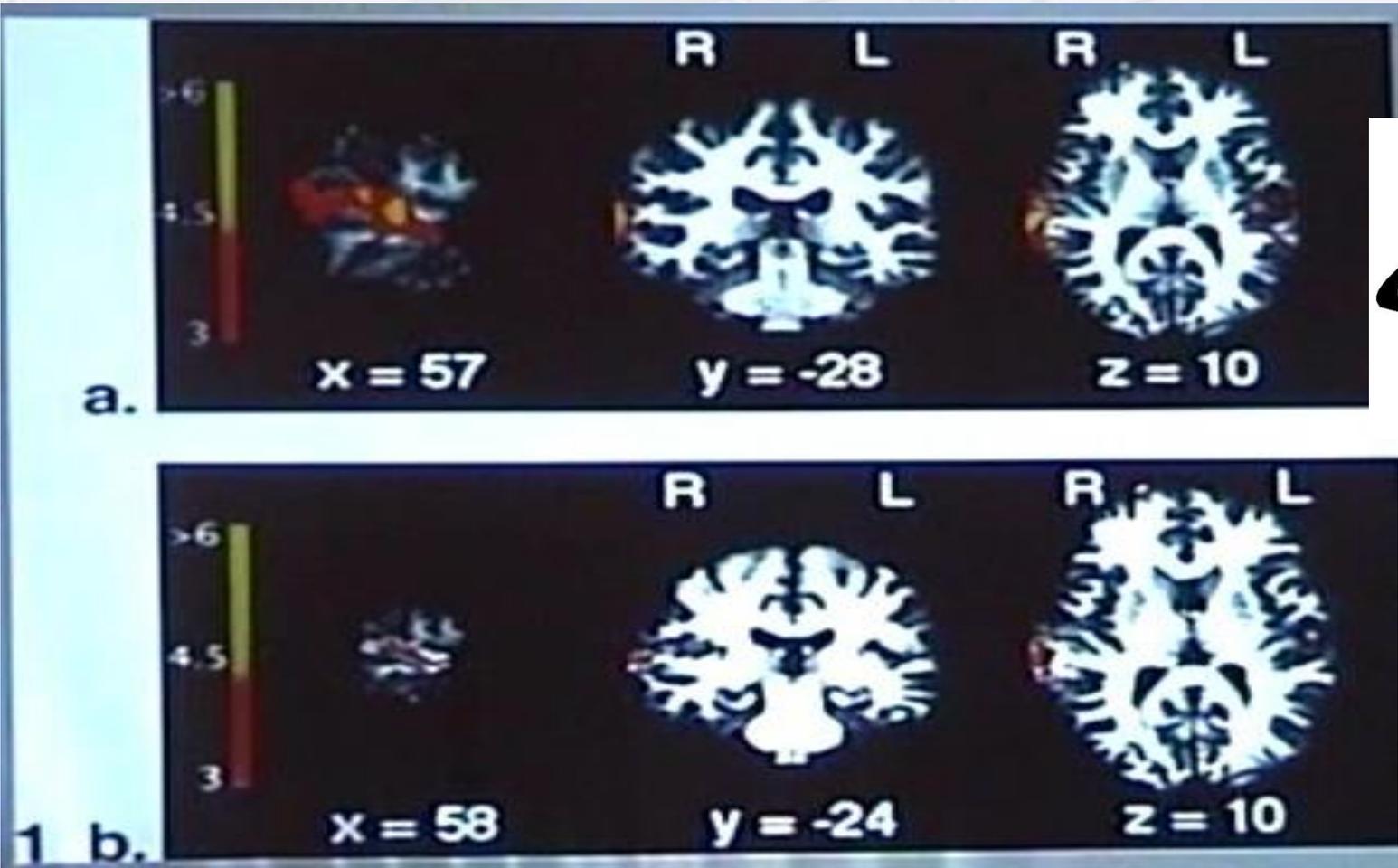
Sono avviati studi su un possibile ruolo di NEURONI MIRROR/ECO in rapporto alle attività musicali.





ASPETTI INTERCULTURALI

Differences between trained and untrained listeners show right Superior Temporal Gyrus activation when contrasting rest with (a) Western music or (b) Chinese music.





Music, Brain and Mind



Musica rinforza l'intelletto, Apprendimento
ricerche sulle prestazioni musicali per saggiare
talento (creativo, interpretativo o esecutivo)

- **PSICOANALISI**
- **ANTROPOLOGIA SOCIALE**
- **PSICOTERAPIA**
- **Social Cognition** (interazione sociale, comunicazione, empatia,...)
- **MUSICOTERAPIA**
- **PROPOSTE DI ATTIVITA' MOTORIA ADATTATA**



ANTROPOLOGIA SOCIALE





ANTROPOLOGIA SOCIALE



**Fanfara dei Bersaglieri:
espressione della
sincronia tra musica,
ritmo e movimento.**

**Pubblico ad un concerto:
evidenza del coinvolgimento della
folla con sincronia dei movimenti
e sentimenti all'unisono.**





effetto Mozart



Esiste?

California: l'ascolto di una sonata di Mozart (**sonata in do maggiore per due pianoforti K448**) per 10 minuti migliora il ragionamento visuo-spaziale (*risultati in alcuni esercizi che comportavano la rotazione di figure*). Il quoziente intellettivo sale temporaneamente di alcuni punti (*Nature, Rauscher, 1993*)

Si è poi chiarito:

l'effetto può essere spiegato con un **aumento del livello di attenzione, dovuto proprio a quel tipo di musica, emotivamente neutro e molto orecchiabile**, senza “parole” in grado di distogliere la concentrazione.

Ma lo **stesso effetto si può ottenere con l'ascolto di altri compositori, esempio Schubert.**



Effetto Mozart



A 10 anni di distanza gli stessi scienziati segnalano che a livello dell'ippocampo di alcuni topolini sottoposti alla musica di Mozart (sonata 448) **l'attività di alcuni geni aumenta:**

- Il fattore di crescita neuronale (*BDNF*),
- Un gene legato a apprendimento e memoria (*CREB*),
- Una proteina che stimola la formazione della sinapsi (*SINAPSINA*)



Effetti a lungo termine dell'educazione musicale



Luisa Lopez,
neurofisiologa: *“bambini
e ragazzi che studiano
musica per anni, forse
non diventeranno grandi
concertisti, ma di certo
più intelligenti”*.

Intendendo, con il termine
“intelligenza”, **non solo le abilità
logiche e linguistiche o il
rendimento scolastico, ma un
concetto più ampio, esempio
anche socializzazione e benessere
psicologico.**

- Ascolto della musica può migliorare
 - l'attenzione,
 - l'apprendimento,
 - la comunicazione e
 - la memoria

in soggetti sani

- Wallace, 1994
- Thompson et al., 2001
- Thompson et al., 2005
- Shellenberg et al., 2007



Effetti a lungo termine dell'educazione musicale



G. Schnellenberg, psicologo, Università di Toronto, (*Psychological Science*, 2004).

Ricerca, durata un anno, 144 bambini di 6 anni divisi in 3 gruppi:

1° gruppo: lezioni collettive di **musica** (metà pianoforte e metà canto),

2° gruppo: corso di **teatro**

3° gruppo: nessuna attività.

Inizio e fine della ricerca: test di intelligenza: a distanza di un anno

i “musicisti” avevano registrato un incremento del quoziente intellettuale maggiore degli altri,

anche se quelli che avevano seguito il corso di teatro erano diventati più aperti e meno timidi.



Effetti a lungo termine dell'educazione musicale

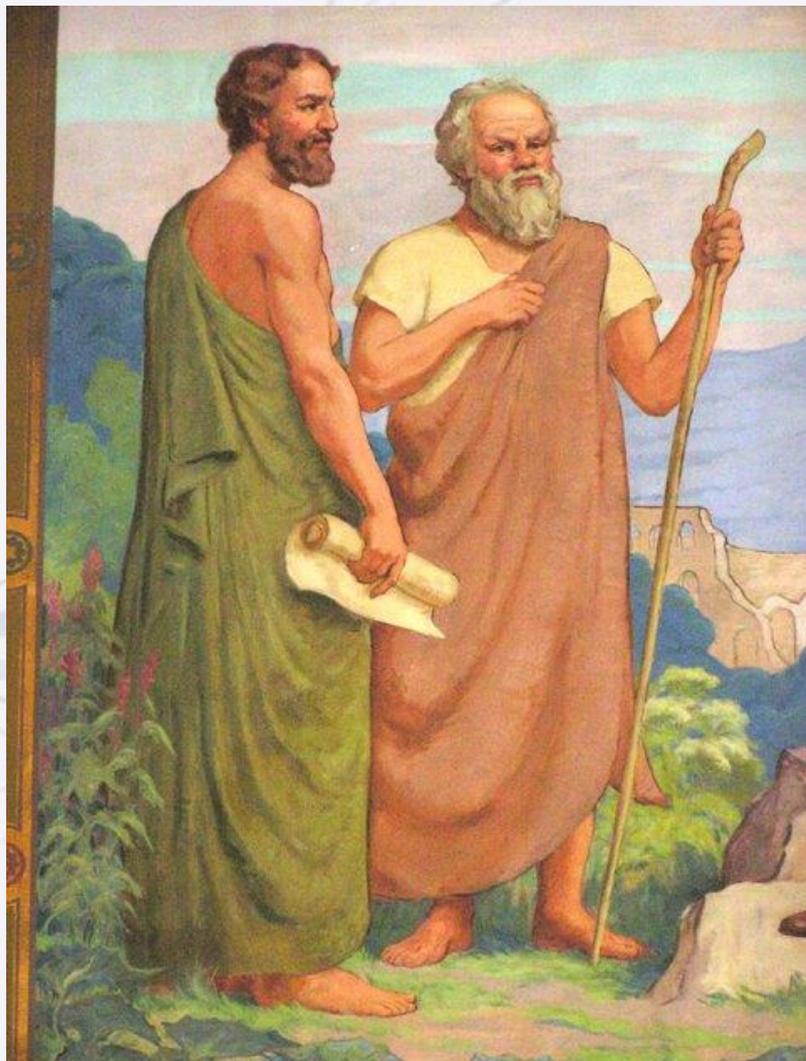


Berlino: studi nelle scuole elementari:

negli *istituti dove la musica fa parte delle materie insegnate con regolarità*, gli allievi hanno *un migliore rendimento generale e meno problemi disciplinari*, con un calo di episodi di bullismo e comportamenti devianti.

Ma, *gli effetti registrati dall'apprendimento della musica sono da collegare in modo specifico alla musica o si tratti di un'azione più generale degli stimoli intellettuali?*





Platone e Socrate

*Fra le arti la musica
ha un posto preminente,
essa non deve mirare
al divertimento
ma a formare
armoniosamente
la personalità dei futuri
cittadini.*



Platone



Effetti a lungo termine dell'educazione musicale



Grande vantaggio dello studio della musica: “**la multisensorialità**”.

Suonare richiede una buona coordinazione dei movimenti e un'integrazione rapidissima degli stimoli visivi, uditivi e motori.

Attenzione: benefici **dopo un lungo periodo di pratica regolare**.

Suonare in gruppo migliora anche la **socializzazione** e la **capacità di ascoltare gli altri e rispettarne i tempi**.

Ottima **cura di autostima** per i ragazzi cosiddetti difficili: una buona riuscita nello studio di uno strumento può aiutarli a mettere in luce le proprie qualità, spesso sottovalutate rispetto ai difetti.



Teoria dell'intelligenza multipla (Gardner, 1983)



- Intelligenza logico-matematica
- Intelligenza linguistica
- Intelligenza spaziale
- **Intelligenza musicale**
- Intelligenza cinestesica
- Intelligenza interpersonale
- Intelligenza intrapersonale



Intelligenza Musicale



- Capacità di percepire, discriminare, trasformare ed esprimere forme musicali.
- Capacità di discriminare con precisione altezza dei suoni, timbri e ritmi.
- *Apprezzamento per la struttura della musica e del ritmo*
- *Sensibilità verso i suoni e i modelli vibratorii*
- *Riconoscimento, creazione e riproduzione di suono, ritmo, musica, toni e vibrazioni*
- *Apprezzamento delle caratteristiche qualità dei toni e dei ritmi*

PSICOLOGIA SPERIMENTALE

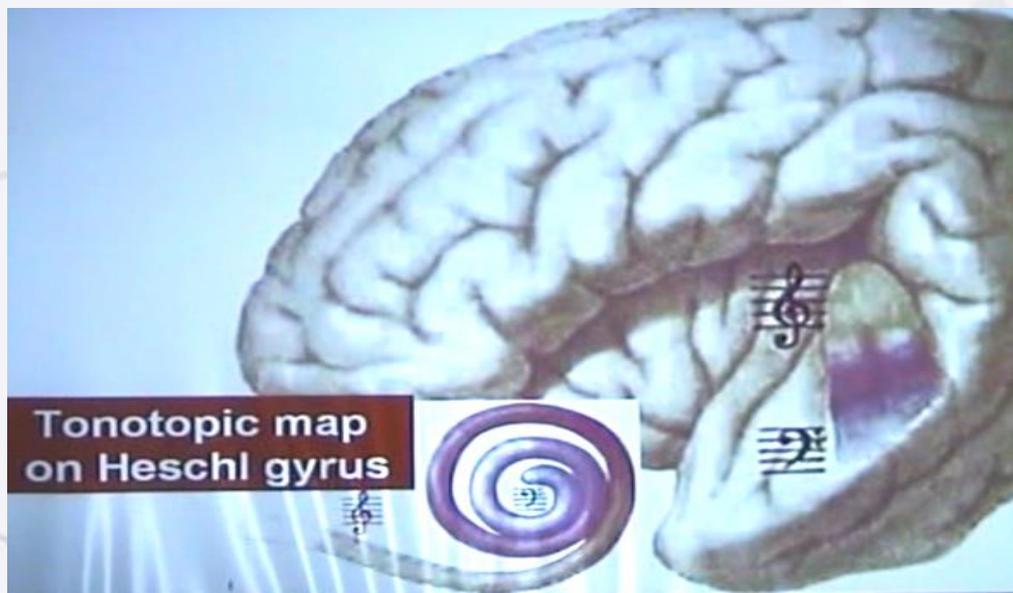


- In questo ambito si sono effettuate ricerche collegate con la fisiologia dell'udito per verificare la reazione dei vari soggetti



- **agli stimoli musicali,**
- **alla percezione**

- dei toni,
- dell'intensità,
- del timbro,
- del volume,
- della densità;





Musica e Medicina



- Nell'antica Grecia il Dio Apollo era la divinità della Musica e della Medicina.
- Nei templi di guarigione per le malattie fisiche e mentali **veniva proposta la musica come energia fondamentale per armonizzare il corpo.**



MUSICA

Dono di Apollo e sua maledizione



Agone musicale tra Apollo e Marsia, scolpito a Mantinea da Prassitele intorno al 350/335 avanti Cristo



Book Review

Jürg Kesselring Music is a higher revelation...

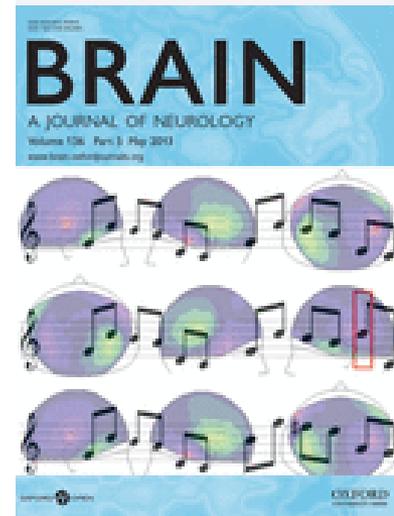
Brain (2013) 136(5): 1671-1675 doi:10.1093/brain/awt033

Music is a higher revelation...

'... than all wisdom and philosophy. Who is opened up by music, must become free of all the misery which is dragging other people' (Ludwig van Beethoven)

Western music begins with a contest. The flute playing satyr Marsyas engaged in a musical contest with the God Apollo, famous for his musical performances with the lyre which he had rendered more perfect by adding four strings to the three-stringed instrument his half-brother Hermes had invented, and thereby creating unprecedented harmonious sounds. The first long flute was made by Athena, goddess of wisdom and invention, from the bones of deer, or by piercing boxwood, with holes placed wide apart. Proud of her invention, Athena came to the banquet of the Gods to play. However, Aphrodite and Hera, seeing Athena's cheeks puffed out, mocked her playing and called her ugly. Athena went to a spring on Mount Ida in order to view herself in the water where she understood why she was mocked, and threw away the flute, vowing that whomsoever picked it up would be severely punished: 'The sound was pleasing; but in the water that reflected my face I saw my virgin cheeks puffed up. I value not the art so high; farewell my flute!' (Ovid, *Fasti* 6.697).

Marsyas was an accomplished flute-player for some time before he found the flute that Athena had discarded. He had learned by art and practice to produce ever sweeter sounds. Then he happened to meet Apollo and his lyre. So he challenged the God to a musical contest at which the muses were designated as judges. They agreed that the victor should determine whatever fate he wished for the one defeated. Initially Marsyas emerged as victor but then Apollo, turning his lyre upside down, played the same tune—a prowess not possible for Marsyas with ...





Possible therapeutic implications

(Hillecke et al., 2005; Koelsch, 2009)

- Attention modulation
- Emotion modulation
- Cognition modulation
- Behavior modulation
- Communication modulation

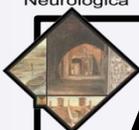


Musicoterapia: ricerca



INTERVENTI DI MUSICOTERAPIA NEI PAZIENTI CON PATOLOGIE MEDICHE CRONICHE:

- ⌘ **Miglioramento della sintomatologia algica** (*Archie P, 2013*) in cure palliative
- ⌘ **Riduzione della sintomatologia ansiosa** (*Archie P, 2013; Elliott D, 2011*)
- ⌘ **Riduzione dell'ansia anticipatoria** pre- trattamento radioterapico in oncologia (*Chen LC, 2013*)
- ⌘ **Riduzione dell'ansia anticipatoria** pre-intervento chirurgico (*Bradt J, 2013*)
- ⌘ **Miglioramento significativo della qualità della vita** (*Archie P, 2013; Grocke D, 2009; Zhang JM, 2012*)



ATTIVITA' MOTORIA PROPOSTA



Il ruolo della musica

- stimolo emotivo
- compensare il deficit di ritmo interno
- attivazione del sistema limbico
- rendere possibili attività giocose
- definire intensità e durata delle attività



Riduce ansia, depressione, dolore

Riduce ansia, depressione, dolore

Induce modificazioni cerebrali (Plasticità cerebrale)

Attiva le aree del sistema dei neuroni specchio



ATTIVITA' MOTORIA ADATTATA MUSICO-STIMOLATA, QUALITA' DI VITA NEL PARKINSON IDIOPATICO E RUOLO DEL CAREGIVER

**Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecniche
dell'Attività Motoria Preventiva e Adattata**

Relatori

Stefano Tugnoli

Enrico Granieri

Correlatore:

Dott.ssa Giulia Brugnoli

Laureanda:

Angela Abbasciano



La musica su misura che incoraggia ad andare avanti

Le strategie fisioterapiche che si basano sull'ascolto di suoni, melodici o ritmici, forniscono al malato di Parkinson informazioni sonore utili a riorganizzare mentalmente le caratteristiche spaziali del cammino, permettendo di riadattare il comportamento motorio un po' come succede a tutti noi se camminiamo di notte per casa orientandoci in base ai suoni provenienti dalla tv rimasta accesa. Queste tecniche sono un'importante misura riabilitativa che migliora il modo di camminare dei pazienti: l'anno scorso la danza era stata proposta dai ricercatori dell'Università di Roehampton all'attenzione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità addirittura come trattamento di routine per la sua capacità (unica rispetto ad altri trattamenti) di indurre contemporaneamente miglioramenti negli ambiti fisico, mentale, emotivo e di socializzazione. Un gruppo di ricercatori australiani e irlandesi ha successivamente fatto notare che i pazienti da avviare alla "danzaterapia" vanno attentamente selezionati e che occorrono precisi criteri di valutazione per capire quali sono la frequenza, il volume e l'intensità degli esercizi di ballo più adatti a ciascuno. Ma, comunque, sono molte le segnalazioni sull'utilità della danza irlandese, del tango, o anche del Tai Chi, per la correzione dei parametri spazio-temporali e cinematici di movimenti complessi, nei quali occorre contemporaneamente focalizzare l'attenzione e la concentrazione sulla qualità dei movimenti e sulla percezione sensitiva. Ora, ricercatori dell'Università di Ferrara, diretti da Stefano Tugnoli, segnalano (e ne parleranno al congresso di Torino) quello che potrebbe essere il ritmo musicale ideale per la riabilitazione dei pazienti parkinsoniani. È stato chiamato AMAPM, acronimo di adapted motor activity with pleasant music: è una sorta di compilation scelta dagli stessi pazienti in base al benessere psichico che certe musiche infondevano loro: armoniche e ritmiche di musica classica, pop, leggera anni 50 e 60 e anche musiche da bambini. L'AMAPM è stato poi verificato dai medici, ma potrebbe ancora perfezionarsi, man mano che verrà usato negli anni. Finora è stato studiato su pazienti di circa 78 anni che, dopo averlo ascoltato, hanno avuto non solo un miglioramento delle performance motorie, ma anche di quelle psichiche, con un beneficio sull'umore del 36% e un calo del 47% degli altri disturbi associati, come i problemi di sonno. L'effetto benefico si è avuto pure sui caregiver, con conseguente miglioramento della qualità di vita sia dei malati sia di chi si prende cura di loro. Questo ritmo musicale migliora il movimento e riattiva le emozioni positive, con un effetto generale che riesce a opporsi a quello negativo della durata di malattia. © RIPRODUZIONE RISERVATA





THE POWER OF MUSIC

Oliver Sacks



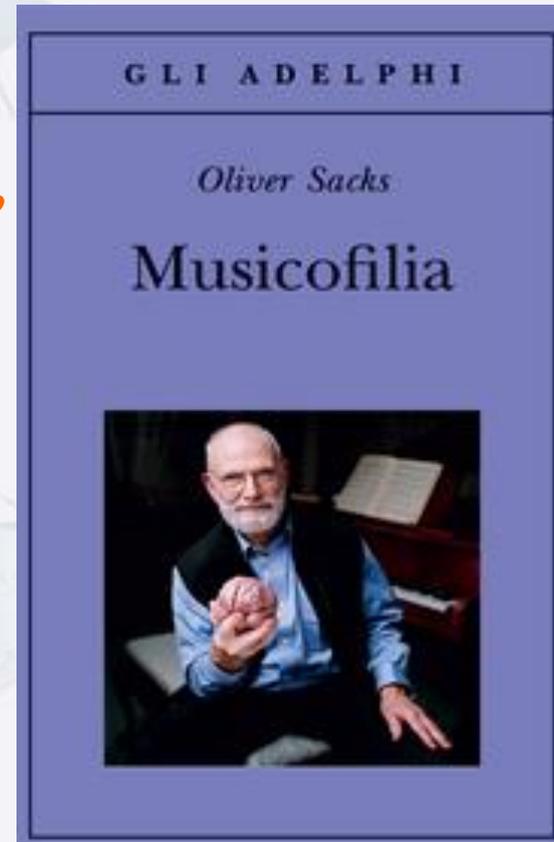
*Clinical Professor of Neurology,
A.Einstein College of Medicine, New York, USA*

“In the last 20 years, there have been huge advances here, but we have, as yet, scarcely touched the question of why music, for better or worse, has so much power.

It is a question that goes to the hearth of being human”.

Brain, 2006

Musicofilia 2009, Gli Adelphi



Gruppo di Studio e Servizio ProMot Clinica Neurologica



- Luisella Allione
- Giulia Brugnoli
- Ilaria Casetta
- Edward Cesnik
- Patrik Fazio *La bellezza*
- Ernesto Gastaldo *salverà il mondo*
Fedor Michajlovič Dostoevski
- Mauro Gentile
- Gino Granieri
- Elisabetta Groppo
- Carola Nagliati
- Francesco Pedrielli
- Valentina Simioni





Panorama

L'attività pianista, Bach, vien con la Pet, a emission

ca che, grazie alla musica, recuperano il flusso del movimento o della parola.

Scrive Sacks: «La musica fa parte dell'umano e non esiste una sola cultura in cui non sia altamente sviluppata e tenuta in gran conto. La sua stessa ubiquità può far sì che, nella vita quotidiana, essa venga banalizzata. Ma per quanti sono persi nella demenza la situazione è diversa.

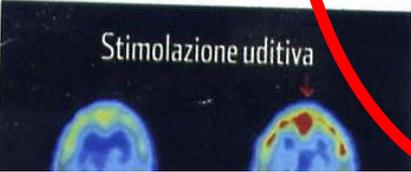
La musica per loro non è un lusso, bensì una necessità, e può essere un piacere superiore a qualsiasi altra cosa non restituirli, seppure per un poco, a se stessi e agli altri».

Far ritrovare il ritmo a un cervello che ne ha perduto la capacità è invece l'obiettivo della terapia musicale nei malati di Parkinson. Alla clinica neurologica dell'Università di Ferrara funzionano programmi di attività motoria accompagnati da musiche, passi di danza e giochi. «I movimenti risultano più armonici e coordinati, migliorano sia la velocità e la lunghezza del passo sia la coordinazione dei movimenti fini delle dita» riassume il neurologo Patrik Fazio.

Al progetto musica e Parkinson hanno partecipato anche persone con altri disturbi del comportamento dovuti a malattie del sistema nervoso come la sclerosi multipla, atassie cerebrali, ictus. Uno studio presentato a Montreal dal gruppo di Eckart Altenmüller dell'Università di Hannover, in Germania,

Il cervello ha orecchio

Immagini ricavate con la Pet (tomografia a emissione di positroni) mostrano le aree del cervello attivate dalla musica e dal linguaggio.



Giuliano Avanzini



Primario emerito all'Istituto nazionale neurologico Besta di Milano, è specializzato nello studio cerebrale delle attività musicali.

Diagnostica neurologica per immagini
Come la tomografia a emissione di positroni (Pet) e la risonanza magnetica funzionale (fMri).

Area di Broca
È una parte dell'emisfero sinistro del cervello (evidenziata nella figura).



Si possono diagnosticare malattie cerebrali anche...

Perma Giuliano Avanzini, neurologo all'Istituto Besta di Milano e pianista. «Ma le note possono aiutare meglio del linguaggio nella diagnosi di malattie neurologiche. Grazie alle nuove tecniche di diagnostica neurologica per immagini, si possono visualizzare quali aree cerebrali si attivano in risposta agli stimoli musicali: l'emisfero destro, quello più creativo, coglie il timbro e la melodia, mentre il sinistro, logico, analizza il ritmo e l'altezza dei suoni, interagendo con l'area del linguaggio che sembra capace di riconoscere la sintassi musicale. Attraverso test musicali, quindi, si possono evidenziare disfunzioni specifiche di un sistema o di una regione cerebrale prima ancora che con i test linguistici» spiega Avanzini. «Dopotutto, note

e parole condividono la stessa zona cerebrale, l'area di Broca, che ricerche recenti vedono come luogo dedicato anche alle attività motorie fini. Questa parte del cervello, insomma, è un'area in grado di generare una stretta comunicazione fra le tre abilità. Questo apre la strada alla possibilità di sfruttare le note anche nell'ambito della riabilitazione. Già si sa, ad esempio, che nei bambini aiutano lo sviluppo delle facoltà cerebrali superiori, tra cui memoria e intelligenza. Uno dei 20 figli di Bach, Gottfried Heinrich, era ritardato, ma ottimo suonatore di clavicembalo: ciò significa che si può lavorare sul canale della musica per attivare altri talenti, altre capacità cognitive».

Una comunicazione magica. È >>>

Chi suona insieme sincronizza i cervelli



Nelle figure, i risultati di un'indagine svolta al Max Planck Institut di Berlino (Germania). I ricercatori hanno registrato tracce

Cento

«Chi arrivava in carrozzina ora cammina»

SI SONO incontrati mercoledì scorso coloro che hanno fatto parte del corso di attività motoria per pazienti con patologie di derivazione neurologica, per salutarsi prima della pausa estiva. Nei locali della palestra di via Giovannina il professore Enrico Granieri, ordinario di clinica neurologica dell'Università di Ferrara ed il suo staff, hanno seguito pazienti affetti da patologie neurologiche e disordini del movimento attraverso tecniche di attività motorie atte a migliorare cammino equilibrio e qualità di vita con proposte basate sul coinvolgimento ludico-emotivo, danza, musica e proposte creative. L'efficacia della proposta è stata confermata dall'entusiasmo dei pazienti stessi e delle loro famiglie, che chiedono a gran voce la prosecuzione delle attività sia come frequentatori sia come attività continuativa.

«È un gruppo unito di persone che ha creato una esperienza umana e socialmente utile - è il commento del professor Granieri - che assieme ai parenti sta dando un esempio di solidarietà e ciò che noi offriamo è uno stimolo alle attività motorie. Inoltre questa importante esperienza che facciamo a Cento la presentiamo nei nostri congressi nazionali ed internazionali con un'analisi della bontà dei risultati non solo motori, ma anche della qualità di vita».

«Ho saputo che diversi pazienti, prima arrivavano in carrozzella, ora arrivano con le proprie gambe e questo è un risultato molto importante. Stimola a continuare nell'impegno», commenta l'assessore Maria Rosa Geronzi.

Un avviso il dottor Fabio Gilardi, rappresentante della Fondazione Caricento: «La fondazione ha aderito di buon grado nel mettere in piedi questa attività e sentendo la soddisfazione dei partecipanti ed i risultati raggiunti, per noi è un grande stimolo, se ci saranno le condizioni, per continuare in futuro ad esaminare favorevolmente questo progetto».

«Ringrazio tutti i partecipanti ed il professor Granieri» - conclude il sindaco Flavio Turzetti - che ha portato qui le sue idee innovative ed la Fondazione che ha contribuito notevolmente; abbiamo accettato senza condizioni le sue proposte e da parte nostra ci sarà sempre un aiuto per questo corso».



FOCUS N° 213
Il periodico più letto in Italia
Estate Meduse: la mappa Dove sono, i nuovi armi e i pericoli
N° 213 luglio 2010
Salvati strada i musei di Capri



emissione di positroni) mentre suona Bach. Così si visualizzano le aree cerebrali interessate.

Chi ha perso la parola per...

» ciò che si fa alla clinica neurologica dell'Università di Ferrara, dove il direttore Enrico Granieri, assieme alla sua équipe di scienze motorie, esegue ricerche tra musica e morbo di Parkinson.

«La musica non solo vivacizza e aiuta a coordinare il movimento, ma lo stimola gratificando il piacere sensoriale. Compiere esercizi musicali migliora la vita a chi ha malattie neurodegenerative. Chi ha perso la parola per un ictus può ritrovarla con più facilità cantando e alcuni malati, come quelli colpiti da Alzheimer, sfruttano il suo potere socializzante per sentirsi meno isolati». E di certo sentirsi soli è difficile quando si suona assieme, perché il nostro cervello si sincronizza con quello degli altri. Lo hanno dimostrato Ulman Lindenber-



Ferrara



Ringraziamento a:

- **Eckart Altenmüller**
- **Giuliano Avanzini**
- **Francesca Bolognesi**
- **Giulia Brugnoli**
- **Alessandro D'Ausilio**
- **Ernesto e Chiara Gastaldo**
- **Gino Granieri**
- **Luciano Fadiga**
- **Patrik Fazio**
- **Alfredo Raglio**

