

# Incontro fra Neuroscienze e Musica

Luisa Lopez

Neurofisiologa, UO di Neuropsichiatria Infantile, Università di Roma Tor Vergata e Fondazione Mariani - Milano

## Abstract

### Neuroscience encounters music

*The development of musical abilities begins almost as soon as life itself. Using the mismatch negativity paradigm, Huotilainen et al. have demonstrated that familiarity for melodies may ensue during the third trimester of pregnancy. Schellenberg has also shown the long-term effects of music, on selected IQ items, and Fujioka et al. have found similar results on fine tone and timbre discrimination. Schlaug and colleagues have shown an enlargement of specific brain areas after one year of musical training. Is this plasticity useful for other uses, for example in rehabilitation? Music therapy addresses exactly this issue, by providing two approaches: prevention and intervention. Music has the strength of multimodality and as such can simultaneously stimulate auditory, visual, sensory, motor and limbic systems, providing a unique integration. So whether men are born for music or music is born for men is yet to be uncovered, but we would like to believe the two concepts can live "harmonically" together.*

Quaderni acp 2007; 14(4): 190-192

**Key words** Neuroscience. Music. Development. Musical ability. Plasticity. Music-therapy

*Lo sviluppo delle abilità musicali inizia tanto precocemente così quanto la vita stessa. Usando il modello per prove ed errori, Huotilainen et al. hanno dimostrato che la familiarità per le melodie può manifestarsi durante il terzo trimestre di gravidanza. Schellenberg ha inoltre dimostrato gli effetti a lungo termine della musica, in termini di IQ, e Fujioka et al. hanno trovato risultati simili per quanto riguarda la discriminazione fine dei toni e dei timbri. Schlaug e coll. hanno dimostrato un ingrandimento di specifiche aree cerebrali dopo un anno di training musicale. È possibile che questa plasticità sia utile per altri usi, ad esempio in riabilitazione? La musicoterapia si occupa esattamente di questo problema in due modi: prevenzione e cura. La musica ha la forza della multimodalità e può stimolare simultaneamente i sistemi uditivi, visivi, sensitivi, motori e limbici, assicurando una integrazione unica nel suo genere. Così se gli uomini sono nati per la musica o la musica è nata per gli uomini non è stato ancora stabilito, ma ci piacerebbe credere che questi due concetti possano vivere insieme "armonicamente".*

**Parole chiave** Neuroscienze. Musica. Sviluppo. Abilità musicali. Plasticità. Musicoterapia

Da alcuni anni ormai ci si dedica allo studio delle funzioni cognitive superiori, tenendo in considerazione anche quelle finora ritenute ancillari che riguardano la percezione e la cognizione della musica. La Fondazione Mariani da alcuni anni ha promosso ricerca e formazione in neuroscienze e musica, organizzando convegni scientifici di ottima qualità cui partecipano ricercatori internazionali. Le informazioni sugli eventi già effettuati e le noti-

zie del prossimo evento, che si terrà a Montreal nel 2008, si possono reperire nel sito [www.fondazione-mariani.org](http://www.fondazione-mariani.org).

È noto che le abilità musicali si sviluppano sin dalla primissima infanzia. Sin dai primi studi di Lecanhuët e coll. si è anche tentato di attribuire alcuni effetti dell'insegnamento musicale al bambino durante la vita in utero [1]. Un gruppo di ricercatori finlandesi ha recentemente dimostrato questi effetti in bambini espo-

sti durante la vita uterina a delle melodie [2]. Una volta nati, ai bambini venivano fatti ascoltare dei brani musicali, fra cui le melodie già "udite" in utero e in questi brani venivano inseriti dei piccoli errori. Le risposte elettrofisiologiche dei bambini dimostravano la capacità di discriminare gli errori nelle melodie familiari. Questi studi possono farci intuire come l'apprendimento e lo sviluppo cognitivo inizino già nella vita uterina e come la musica, fra i tanti stimoli a cui il bambino è esposto, possa favorire questi apprendimenti. Uno dei grandi vantaggi della musica è proprio la sua multimodalità. Ascoltando musica, attiviamo infatti le nostre aree uditive – il suono giunge all'orecchio e viene trasmesso alla corteccia uditiva primaria ed elaborato nelle aree associative; le aree visive – il musicista suona e si muove in modo da darci utili segnali per l'interpretazione del brano che ascoltiamo, inoltre i musicisti spesso riferiscono di "vedere" lo spartito anche mentre ascoltano oltre che durante la lettura di uno spartito; le aree tattili e motorie – chi suona uno strumento ha spesso la sensazione tattile del tasto o delle corde e da vari studi è noto che per un musicista durante l'ascolto sono attivate le aree motorie, come se stesse lui stesso suonando lo strumento; le aree del piacere – proviamo emozione durante l'ascolto della musica – sono le stesse di ogni altra gratificazione, e durante l'ascolto della musica sembra diminuire nel sangue circolante e nella saliva la concentrazione di cortisolo, ormone legato allo stress.

In generale quindi possiamo dire che il nostro intero cervello è nato per la musica, ma in che modo questo può favorire specificamente l'apprendimento nel bambino?

Laurel Trainor, ricercatrice canadese da

Per corrispondenza:  
Luisa Lopez  
e-mail: [lopez@uniroma2.it](mailto:lopez@uniroma2.it)

**musical-mente**

anni interessata allo sviluppo delle abilità musicali, ha dimostrato che bambini di 4 e 6 anni, dopo un anno di training musicale, migliorano l'accuratezza nelle risposte a toni di violino, e che queste categorizzazioni possono essere precoci [3].

### La plasticità neuronale

Cosa succede nel cervello del bambino?

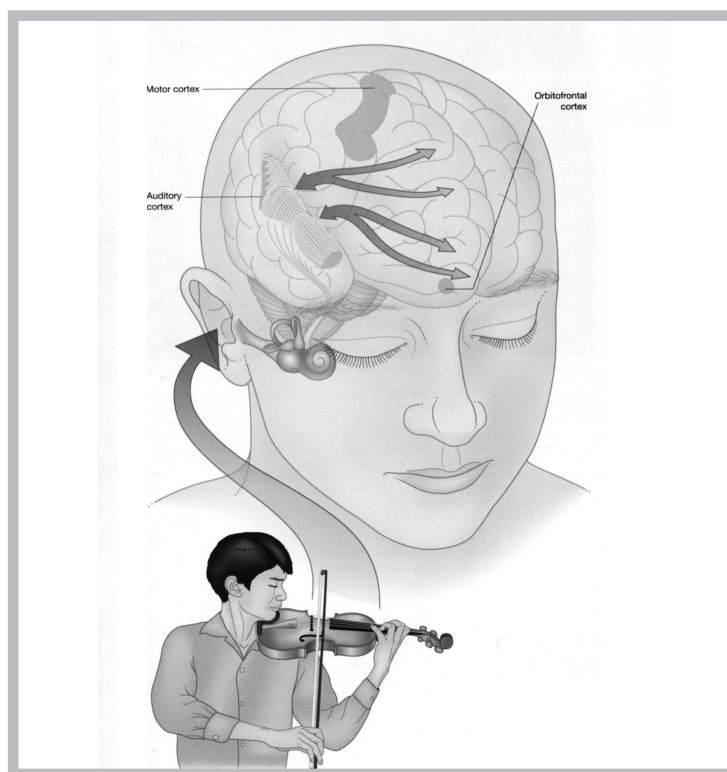
In uno studio longitudinale, Schlaug e il suo gruppo hanno dimostrato che la dimensione delle aree cerebrali devolute all'analisi uditiva e alla programmazione motoria si ingrandiscono in bambini che studiano musica [4]. Questo dato ha confermato dei dati apparsi già 10 anni fa nell'adulto in cui si dimostrava la differenza interemisferica della rappresentazione delle mani nei violinisti professionisti [5]. Lo studio di Schlaug, tuttavia, aggiunge un dato importante; non è necessario essere professionisti per cambiare la nostra struttura cerebrale, ovvero tutti possiamo apprendere e mentre apprendiamo modifichiamo le connessioni nel nostro cervello. Ma a cosa serve avere un'area maggiore per rappresentare la mano sinistra? In pratica è

come avere un'azienda in cui si osserva che una certa area produce di più (ad esempio più contatti da parte delle altre strutture, se immaginiamo un'azienda che opera nella pubblicità) e l'amministrazione decide quindi di ingrandire il settore. Inizialmente potrebbe affidare più personale a quel settore, per poi decidere di ampliare l'ufficio dedicato al settore, ma per farlo ovviamente dovrà economizzare gli spazi, anche il cervello non ha spazi infiniti in cui espandersi.

Un'amministrazione oculata si accorgerà che molti spazi sono in realtà sotto-utilizzati e potrà quindi riconvertire alcuni spazi ottimizzando le risorse senza perdere un

solo dipendente, anzi potendone assumere di nuovi nel settore più produttivo.

Nel mondo reale ci piacerebbe avere simili aziende. Il nostro cervello funziona proprio in questo modo, soprattutto quando è stimolato nel modo più appropriato. Questo meccanismo è alla base della plasticità neuronale, un concetto ampio che comprende sia le fasi normali



dello sviluppo neurologico nel corso della vita sia le fasi di recupero di funzioni laddove queste siano perse in seguito a incidenti di percorso. Ad esempio è noto che in caso di ictus alcune aree del cervello muoiono e le funzioni che loro esercitavano vengono a mancare. Sappiamo però che, se si inizia precocemente una terapia riabilitativa, la funzione mancante può essere recuperata. Talora lo sviluppo non procede secondo la tabella e sin dalla nascita ci possono essere dei deficit funzionali. E anche in questo caso l'inizio precoce della riabilitazione può aiutare a sviluppare una funzione mancante.

### Le basi della musicoterapia

Il meccanismo alla base del recupero è proprio la plasticità neuronale.

Su questo si basano le attuali teorie della riabilitazione. In che modo si colloca la musica nella riabilitazione? Le tecniche musicoterapiche possono essere inserite nell'ambito delle terapie espressive, vale a dire rappresentano quell'insieme di interventi essenzialmente non verbali che utilizzano mediatori "artistici" allo scopo di favorire e ampliare le modalità comunicative ed espressive dei pazienti [6].

Si tratta di interventi che non hanno solo il fine di facilitare una libera espressione, come si intende comunemente, ma cercano soprattutto di sviluppare le potenzialità comunicative e le possibilità relazionali del paziente.

Quando si usa il termine musica in un contesto di musicoterapia, esso è utilizzato come sinonimo di sonoro-musicale, con cui genericamente si intende qualsiasi evento acustico, percepibile e non dall'apparato uditivo, e di cui si riconosce da tempo il potere di cambiamento.

Nonostante solo recentemente si stiano scoprendo le variazioni neurologiche e neurofisiologiche degli effetti della musica in realtà il suo potere è sempre stato descritto.

In musicoterapia esistono metodi di intervento che si basano o prevalentemente sull'ascolto di brani musicali, e sulla conseguente rielaborazione (musicoterapia recettiva), oppure sull'attivazione e sull'improvvisazione del paziente e sull'osservazione delle sue produzioni corporeo-sonoro-musicali (musicoterapia attiva).

In particolare, con musicoterapia attiva si intende la diretta manipolazione di uno strumento musicale, o anche di comuni

oggetti di uso quotidiano, utilizzati con modalità sonoro-musicali. Oltre allo strumento voce-corpo dei musicoterapisti e dei pazienti, lo strumentario è costituito, per lo più, dal materiale musicale della metodologia Orff\*.

La musicoterapia è una metodologia che si affianca ad altre di tipo medico, psicologico e riabilitativo, in un quadro di presa in carico globale del paziente. Essa, non potendo porsi obiettivi di guarigione, si configura come un intervento di tipo supportativo.

Il musicoterapista utilizza l'elemento sonoro/musicale per il raggiungimento di obiettivi preventivi o riabilitativo-terapeutici.

L'intervento di tipo preventivo è caratterizzato dall'impiego dell'elemento sonoro/musicale con finalità globalmente contenitive e maturative, e permette di dare forma a modalità espressive comunicabili e socializzabili, al cui interno sciogliere e trasformare potenziali nuclei patogeni.

L'intervento di tipo riabilitativo-terapeutico si prefigge, invece, di riattivare e potenziare settori deficitari, funzioni non evolute o regredite.

L'obiettivo della riabilitazione è quello di togliere il paziente dallo stato di emarginazione in cui si trova per effetto della sua minorazione, per inserirlo in una condizione sociale il più possibile identica a quella degli altri individui.

La terapia va vista, invece, come un modo di ripristinare una spontaneità di crescita interrotta, come un sostegno specifico da dare alla persona che attraversa una crisi di passaggio da una fase evolutiva all'altra e che affronta questa crisi con modalità disfunzionali, oppure come intervento su patologie fortemente inficianti.

Nella letteratura scientifica si osserva come la musicoterapia sia sempre più utilizzata sia nell'ottica del rilassamento e riduzione del dolore in pre-post-anestesia, sia come tecnica di riduzione dello stress legato a procedure mediche, anche nei bambini. Molti ricercatori sono al momento impegnati nella dimostrazione

dell'efficacia di questa metodica [7].

Sembra quindi che l'uomo possa comprendere le consonanze musicali sin dalla nascita e trovarle piacevoli, utili e rilassanti: se l'uomo sia nato per la musica o la musica nata per l'uomo è ancora da vedere, ma allo stato attuale delle conoscenze ci piace pensare che entrambe le teorie possano convivere "armonicamente". ♦

\* Metodologia Orff-Schulwerk: si basa sull'unità di musica, danza e parola, sull'utilizzo di musica elementare (ossia a misura di bambino) e sulla pratica strumentale attraverso l'utilizzo di un apposito strumentario a percussione, ritmico e melodico (ndr).

#### Bibliografia

- [1] Busnel MC, Granier-Deferre C, Lecanhuët JP. Fetal audition. *Ann N Y Acad Sci* 1992;662: 118-34.
- [2] Huotilainen M, Kujala A, Hotakainen M, et al. Short-term memory functions of the human fetus recorded with magnetoencephalography. *Neuroreport*, 2005;16:81-4.
- [3] Fujioka T, Ross B, Kakigi R, Pantev C, Trainor LJ. One year of musical training affects development of auditory cortical-evoked fields in young children. *Brain* 2006;129:2593-608.
- [4] Norton A, Winner E, Cronin K, Overy K, Lee DJ, Schlaug G. Are there preexisting neural, cognitive, or motoric markers for musical ability? *Brain Cogn* 2005;59:124-34.
- [5] Elbert T, Pantev C, Wienbruch C, Rockstroh B, & Taub E. Increased cortical representation of the fingers of the left hand in string players. *Science* 1995;270:305-7.
- [6] D'Ulisse E. Metodo e prassi nella musicoterapia. Atti del convegno-incontro di studio "Musicoterapia: esperienze e prospettive a Roma e Provincia", Sala della Provincia di Roma, 15 novembre 2006.
- [7] Lopez L. Music Therapy: The Long Way to Evidence-Based Methods-Pending Issues and Perspectives. *Ann NY Acad Sci* 2005;1060:269-27.

## NEUROPSICHIATRIA QUOTIDIANA PER IL PEDIATRA

V Incontro Nazionale

Roma, 5-6 ottobre 2007

Biblioteca Nazionale

Venerdì 5 ottobre - Pomeriggio

### Ascoltare il linguaggio dei ragazzi

Moderatori: C. Berardi, G. Todini, F. Panizon

- 15,00 Apertura dei lavori (M. Valente)
- 15,10 Cosa succede nella testa degli adolescenti? (F. Panizon)
- 15,30 I disturbi della condotta alimentare (F. Tozzi)
- 16,10 Discussione
- 16,30 L'adolescente e la salute sessuale (M.R. Giolito)
- 17,30 Non più, non ancora: il Pediatra e l'età di transizione (S. Quadrino)
- 19,00 Le droghe: uno spettacolo. "Tutta colpa di Baudelaire" (E. Polidori, R. Pagliara)

Sabato 6 ottobre - Mattino

### Neuroni e circuiti neurali.

Televisione-videogiochi-quotidianità: conoscere ed evitare i rischi da fotosensibilità

Moderatori: L. Marolla, M. Orrù, F. Panizon

- 9,00 I neuroni specchio (C. Sinigaglia)
- 10,00 Manifestazioni parossistiche non epilettiche (L. Fusco)
- 11,00 Fotosensibilità: come riconoscerla (D. Kasteleijn, M. Piccioli)
- 12,00 Terapia, cura e guarigione dell'epilessia (M. Brinciotti)

Sabato 6 ottobre - Pomeriggio

### Quando il mondo dei bambini diventa difficile

Moderatori: S. Corbo, V. Sarno, F. Panizon

- 14,30 La separazione: quali i rischi per i bambini, quali le possibilità per i pediatri (E. Di Rienzo, G. Di Cesare)
- 16,00 Bambini che assistono alla violenza domestica: effetti a breve, medio e lungo termine (R. Luberti)
- 17,20 I ragazzi con la valigia. Separazioni, cambiamenti, nuovi equilibri (S. Quadrino)
- 18,30 Cosa abbiamo imparato (F. Panizon, F. Marolla)

Quote d'iscrizione (IVA inclusa)

Medici e psicologi: € 150,00  
Specializzandi: € 50,00

Segreteria organizzativa

DALTOURS SRL

Piazza Imerio 67 - 00165 Roma

Tel 06.660.000.16

fax 06.660.005.64

e-mail: laura@daltours.it