

THE NEUROSCIENCES AND MUSIC - VI: MUSIC SOUND AND HEALTH  
BOSTON, USA

Martin Conference Center at Harvard Medical School  
15-18 June 2018

di Isabella Davanzo

La redazione di *Audiation* è lieta di pubblicare la versione in italiano del *poster* di ricerca con il quale Isabella Davanzo ha partecipato al noto *meeting* internazionale di Neuromusic, “The Neurosciences and Music – VI: Music Sound and Health”, tenutosi lo scorso giugno a Boston e organizzato dalla Fondazione Mariani in *partnership* con prestigiose istituzioni scientifiche. Isabella ha presentato una ricerca sullo sviluppo del senso ritmico nei bambini da 0 a 3 anni intitolata “Motor and Sung Rhythm: the Rhythmic *Entrainment* in the Development of Musical Aptitude” e già consultabile *on-line* sul sito della Fondazione Mariani. Cofirmatari del *poster* sono Lucia Baldi per l’elaborazione statistica dei dati e Giuliano Avanzini per la supervisione scientifica.



La conferenza si è aperta il 15 giugno con dei *workshop* introduttivi su interventi terapeutici di *neuromusic* per proseguire con 12 simposi e ben 260 *poster* dedicati a ricerche avviate e in corso di sviluppo, il tutto intercalato da brevi e variegati interventi musicali di gran qualità.

L’occasione è stata un momento ricco di scambi, contatti e punti di vista differenti sullo sfaccettato tema del *meeting*, “Musica Suono e Salute”, considerato da molteplici angolazioni e approcci: neurologico, psicologico, clinico, terapeutico, educativo, musicale e musicologico.

La segreteria scientifica è stata curata da Luisa Lopez con la supervisione di Isabelle Peretz e Robert Zatorre e di un Comitato Scientifico Internazionale di chiara fama e prestigio.



Ritmo motorio e ritmo cantato:  
l’*entrainment* ritmico nello  
sviluppo dell’attitudine musicale

## Introduzione

Tra le attività educative di *Audiation Institute* l'insegnamento musicale alla prima infanzia secondo la *Music Learning Theory* (MLT) di Edwin Gordon (GORDON: 2013)<sup>26</sup> è stato la scintilla d'avvio del presente studio. L'osservazione dei bambini durante le sessioni musicali ci ha spinto a esaminare il modo spontaneo in cui si muovono sulla pulsazione delle canzoni che stanno ascoltando seguendone naturalmente il ritmo, comportamento definito solitamente come *entrainment* (FRANCHANT ET AL.: 2016; CIRELLI ET AL.: 2016)<sup>27,28</sup>. L'importanza di sentire il ritmo musicale come un flusso di movimento (motorio?) per poter sviluppare l'abilità di percepirne e decodificarne il metro (PHILLIPSET AL.: 2005)<sup>29</sup>, l'importanza di muoversi sui *beat* prima ancora che contarli, giustifica una concezione metrica basata su funzioni motorie, come suggerito da Gordon.

La MLT spiega come gli esseri umani apprendono la musica nel processo di apprendimento della musica. Nasce dall'integrazione dell'esperienza di studio e insegnamento dell'autore con i risultati delle sue ricerche sull'attitudine musicale. La ricerca condotta dagli anni '60 ai '90 del secolo scorso, vale a dire dall'elaborazione della prima batteria di test per la misurazione dell'attitudine musicale (MAP) (GORDON:1965)<sup>30</sup> lo portò alla definizione di due tipi di attitudine musicale, quella in sviluppo e quella stabilizzata, e a elaborare una modalità di approccio musicale educativo adatto alla primissima infanzia in modo da poter sviluppare il loro potenziale innato di apprendimento musicale prima che si stabilizzi. La MLT descrive cosa i bambini hanno bisogno di sapere in un determinato momento del loro processo di apprendimento per poter accedere a un livello più avanzato, anche nella modalità di apprendimento informale che riguarda neonati e bambini in età prescolare.

## Scopo

Questo studio si propone di indagare le espressioni spontanee di *entrainment* ritmico motorio e vocale

durante le sessioni musicali ispirate alla MLT nei primi tre anni di vita post-natale, con lo scopo di capire le basi motorie della percezione metrica (PHILLIPS ET AL.: 2007)<sup>31</sup>

## L'organizzazione delle sessioni musicali nella prima infanzia: canti e pattern, il materiale musicale

La proposta musicale comprende canti tonali e ritmici ed è pensata in modo da creare familiarità con la sintassi musicale anche grazie all'ausilio di pattern cantati tonali e ritmici particolarmente rilevanti per i canti ascoltati. Nelle sessioni musicali basate sulla MLT si evita la comunicazione verbale e l'insegnante canta canti tonali e ritmici senza parole per il gruppo di bambini che partecipano alla lezione in modo da favorire l'acculturazione con modi e metri e promuoverne l'assimilazione. Ogni canto e le sue ripetizioni (i canti sono molto brevi e durano circa 20/30 secondi) sono seguiti da circa 5/8 secondi di silenzio. Ogni sessione dura mezz'ora e include circa una trentina brani, gli stimoli cantati, e quattro momenti di dialogo con i pattern, gli stimoli in forma di pattern. Durante l'ascolto si favorisce il movimento libero e fluido.

## Il contesto musicale: canti ritmici e tonali

Per quanto riguarda l'apprendimento della sintassi tonale le canzoni proposte includono tutti i modi costruiti sui gradi della scala diatonica (maggiore e minore, ma anche dorico, frigio, lidio, misolidio, eolico e locrio).

In merito all'apprendimento della sintassi ritmica le soluzioni metriche di canti e ritmi includono sia i metri usuali, come il binario e il ternario, come anche gli inusuali, quelli con una suddivisione dispari delle pulsazioni, come i metri in 5/8 o 7/8.

## I contenuti musicali: pattern tonali e ritmici

Un momento apicale nel processo di apprendimento musicale è il dialogo musicale attraverso *pattern* tonali o ritmici correlati al modo o al metro del canto ascoltato, definiti dall'insegnante e proposti ai bambini. Il momento

<sup>26</sup> GORDON EDWIN E., *A Music Learning Theory for Newborn and Young Children*, GIA, Chicago, 2013.

<sup>27</sup> FRANCHANT PAULINE, VUVAN DOMINIQUE T., PERETZ ISABELLE, "Keeping the Beat: a Large Sample Study of Bouncing and Clapping to Music", *Plos One* 11 (7), 2016.

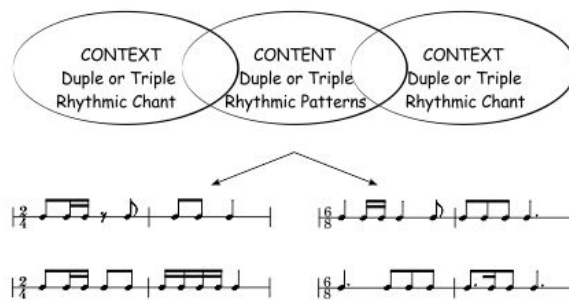
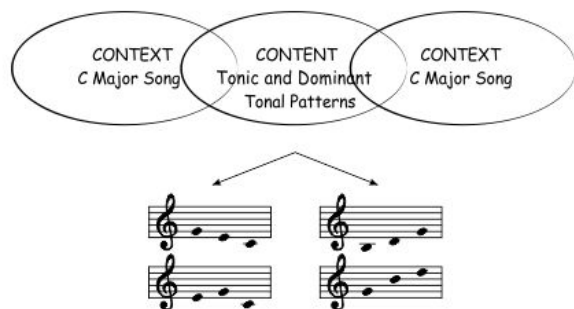
<sup>28</sup> CIRELLI LAURA K., SPINELLI CHRISTINA, NOZARADAN SYLVIE, TRAINOR LAUREL J., "Measuring Neural Entrainment to Beat and Meter in Infants: Effects of Music Background", *Frontiers in Neurosciences*, 24 May 2016.

<sup>29</sup> PHILLIPS-SILVER JESSICA, TRAINOR LAUREL J., "Feeling the Beat: Movement Influences Infant Rhythm Perception", *Science*, 308, 1430, 2005.

<sup>30</sup> GORDON EDWIN E., *Musical Aptitude Profile*, GIA, Chicago, 1965.

<sup>31</sup> PHILLIPS-SILVER JESSICA, TRAINOR LAUREL J., "Hearing what the body feels: auditory encoding of rhythmic movement", *Cognition*, 105, pp. 533-546, 2007.

The creation of familiarity with the tonal and rhythmic music syntax: the **CONTEXT-CONTENT-CONTEXT** process in the musical proposal



dedicato al dialogo con i *pattern* viene scelto dall'insegnante come particolarmente significativo, vale a dire a seguire un canto in modo maggiore o minore per quel che riguarda la formazione tonale, o dopo un ritmo binario o ternario per lo sviluppo dell'attitudine ritmica.

**Metodo**

Una popolazione di 63 bambini (36 maschi, 27 femmine), divisi in tre fasce d'età (0/12 mesi; 12/24 mesi; 24/36 mesi) è stata video-registrata durante una serie di lezioni musicali nell'arco di un mese. I video sono stati analizzati per rilevare la percentuale di risposte motorie e vocali ritmicamente sincronizzate rispetto il numero complessivo di canti proposti durante la sessione musicale. Abbiamo considerato come risposta positiva sia il movimento sincronizzato sulle pulsazioni per almeno quattro *macro-beats* (sincrono motorio), sia l'articolazione sillabica delle pulsazioni per almeno quattro *macro-beats* (sincrono vocale). Il parametro che definisce la risposta positiva allo stimolo è un movimento ripetuto o la scansione sillabica ripetuta di almeno quattro o più *macro-beats* perché i *macro-beats* sono le pulsazioni più forti, che danno il senso del tempo, la periodicità percepita nel ritmo, e combinata con ulteriori suddivisioni o *micro-beats* definisce il metro del canto. Se il sincrone motorio o vocale osservato agisce sui *macro-beats* deve essere ripetuto almeno quattro volte; se invece è abbinato ai *micro-beats* deve essere ripetuto almeno otto volte per il metro binario e dodici per il ternario. I movimenti rilevati includono soprattutto l'oscillazione di arti, tronco e capo, oltre alla deambulazione ritmata.

Oltre a ciò abbiamo anche segnato per ogni bambino l'eventuale risposta al *pattern* ritmico e/o tonale. Entrambe indicano un livello più avanzato di percezione ritmica e di elaborazione dello stimolo uditivo. I *pattern* sono intesi come parte di un tutto, che è il contesto tonale e ritmico dato con il canto e sono mirati a sottolineare i contenuti tonali o ritmici del contesto stesso in termini di funzioni tonali o ritmiche, in modo da riascoltare poi il contesto con maggiore consapevolezza della sua sintassi tonale o ritmica.

L'imitazione o produzione di un nuovo *pattern* ritmico da parte del bambino rivela un riconoscimento informale del

metro, poiché nel *pattern* il tempo è già organizzato secondo una griglia ritmica di riferimento che include elementi accentati e non, pulsazioni forti e deboli. Esso è formato infatti da una sequenza di due o quattro *macro-beats* articolati in modo da richiamare il metro del canto appena ascoltato.

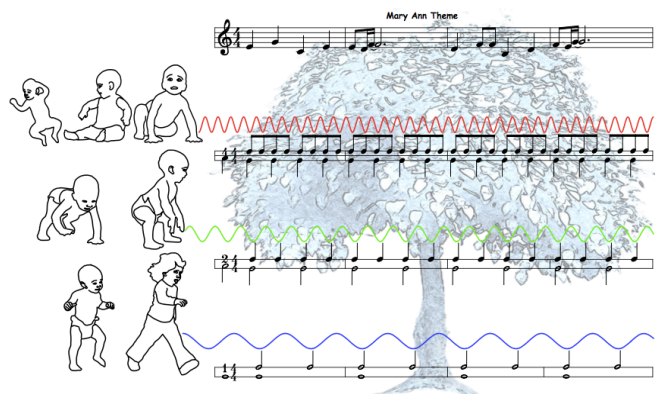
I *pattern* tonali sono composti da una sequenza di due, tre o quattro suoni intonati che esprimono una funzione tonale, di tonica, dominante o sotto-dominante. La loro produzione esprime quello che potremmo definire *entrainment* tonale, la capacità di riconoscere ed esprimere con la propria voce la nota base del canto e i suoni costituenti alcune combinazioni sintattiche di toni come le triadi di tonica, dominante e sotto-dominante. Questa abilità è strettamente connessa con la percezione di una pulsazione forte sulla quale usualmente si appoggia la tonica.

**Elaborazione dei dati**

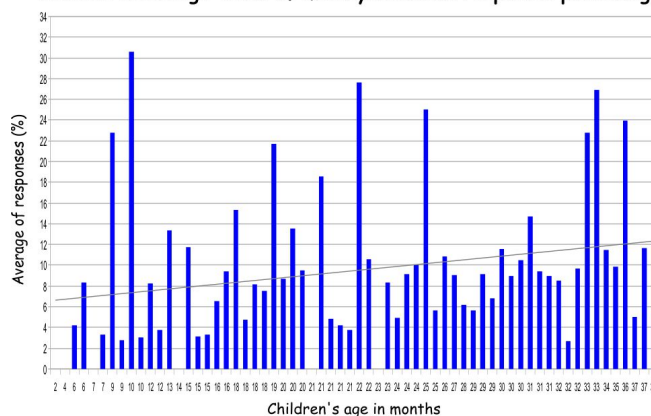
Ogni bambino è stato testato da una a cinque volte nell'arco di un mese ed è stata calcolata la media delle sue risposte. I quattro grafici mostrano la distribuzione dei quattro tipi di risposta (i parametri valutati) per età espressa in mesi. Ogni colonnina colorata si riferisce alla media di una percentuale di risposte per singolo bambino e la progressione dei mesi non è lineare.

**Le radici della percezione ritmica**

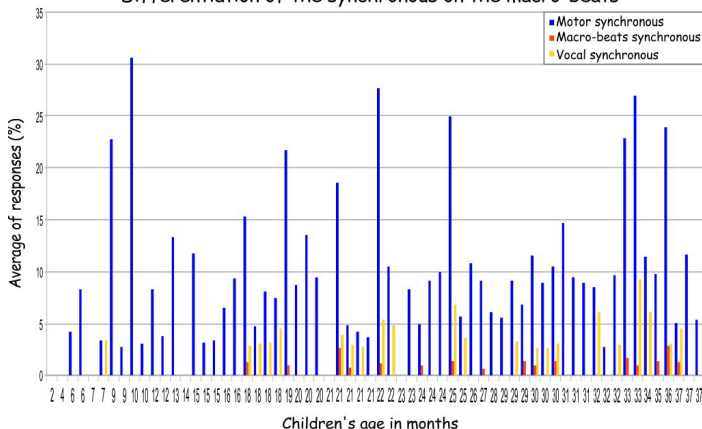
L'albero mostra la relazione tra lo sviluppo delle funzioni posturali e locomotorie del bambino (allineamento dei segmenti corporei, coordinazione, spostamento del peso) e le diverse possibilità percettive del metro binario di un canto binario con le relative differenti ampiezze di frequenza del movimento attivato sulle pulsazioni udite (sinusoide colorata).



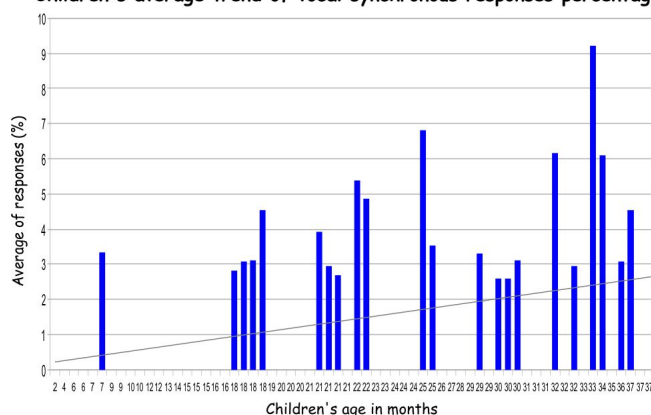
Children's average trend of motosynchronous responses percentage



Differentiation of the synchronous on the macro-beats



Children's average trend of vocal synchronous responses percentage



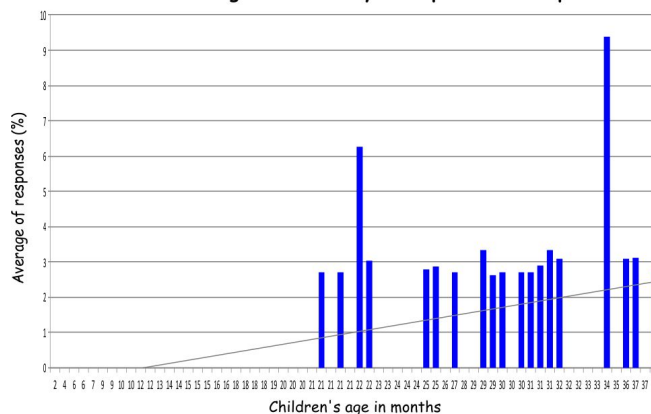
**Risultati e conclusioni**

I quattro grafici con le relative diverse risposte sincronizzate distribuite per età testata espressa in mesi mostrano che mentre la prima risposta motoria avviene precocemente già dal sesto mese, quelle vocali compaiono al diciottesimo (tranne un singolo bambino al settimo mese).

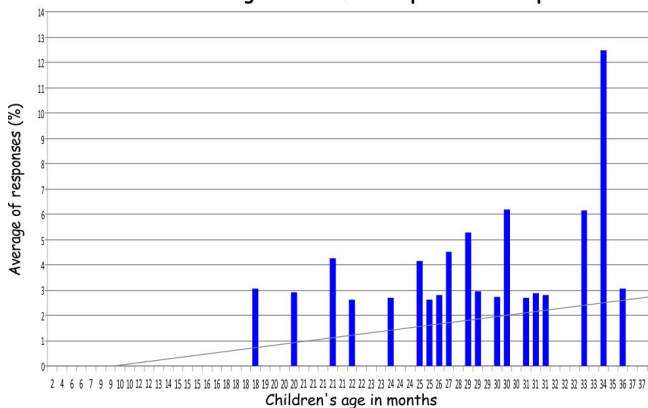
Inoltre, nel grafico successivo, abbiamo differenziato il sincrono sui *macro-beats*, considerando quello motorio e vocale, per evidenziare la frequenza più ampia della percezione ritmica, indicativa di un raggruppamento sottostante dei *micro-beats*. Si evince che anche le prime risposte sui *macro-beats* compaiono dal diciottesimo mese d'età.

Considerata la ricca e ampia variabilità dello sviluppo motorio nei primi anni di vita post-natale, come avviene del resto per le altre pietre miliari della crescita in questo periodo, riguardanti la maturazione neurale, cognitiva, linguistica e socio-comportamentale, è impossibile definire una cronologia rigorosa di tali passaggi (BOYCE ET AL.: 1995)<sup>32</sup>. Il conseguimento della deambulazione autonoma può avvenire in qualsiasi momento tra gli 8 e i

Children's average trend of rhythmic patterned responses



Children's average trend of tonal patterned responses



<sup>32</sup> BOYCE WILLIAM F., GOWLAN CAROLYN, ROSENBAUM PETER L., LANE MARY, PLEWS NANCY, GOLDSMITH CHARLES H., RUSSEL DIANE J., WRIGHT VIRGINIA, POTTER SHELLEY, HARDING DEBORAH, "The gross motor performance measure: the validity and responsiveness of measure of quality of movement.", Phys. Ther. 75, 603-613, 1995.

18 mesi (CIONI ET AL.: 2013)<sup>33</sup> e il diciottesimo mese si rivela comunque essere un momento chiave anche per la nostra ricerca. Fino a questo momento possiamo dire che la sincronizzazione sensomotoria del bambino coincide con le micro pulsazioni della musica ascoltata mentre successivamente essa dimostri una più ampia variabilità di *entrainment* ritmo-motorio. E' interessante notare come la percezione delle pulsazioni sottostanti la musica sia strettamente correlata allo sviluppo delle funzioni posturali e locomotorie del bambino (TODD ET AL.)<sup>34</sup>. Molte tappe fondamentali dello sviluppo avvengono nei primi 3 anni di vita, significativamente tra queste il raggiungimento dell'autonomia nella deambulazione e la conseguente evoluzione del sistema di controllo posturale "permettono al bambino di ridurre la distanza tra l'appoggio dei piedi, di aumentare la durata del singolo appoggio, di prolungare il passo ed eventualmente di correre." (FORSSBERG: 1994)<sup>35</sup> Il bambino è ora nelle condizioni di poter ampliare il periodo di trasferimento del peso da un appoggio all'altro e ottenere così una gamma più ampia di possibilità motorie per muoversi propriamente in un modo che sottolinei anche i *macro-beat* sul flusso sottostante di *micro-beats* percepiti. La capacità di muoversi su due differenti frequenze della pulsazione ritmica durante l'ascolto musicale (sui *macro-* e *micro-beats*) ed eventualmente di riprodurle con la propria voce, è la base della decodifica del metro musicale (ovviamente per quanto riguarda la musica organizzata metricamente). Prima percepisce e si muove sui *micro-beats*, sia per il metro binario che ternario e per i metri inusuali, e in un secondo momento li raggruppa assieme in relazione a ciò che sente come *macro-beat*, che potrebbe riguardare anche quelli dispari.

I risultati di questo studio pilota sono rilevanti nel definire il profilo evolutivo fisiologico delle competenze ritmiche in relazione allo sviluppo motorio. Ulteriori indagini potrebbero fornire dati utili alla ricognizione precoce di anomalie foriere di disfunzioni come ad esempio la dislessia (FLAUGNACCO ET AL.: 2015)<sup>36</sup>, che solitamente vengono identificate successivamente.

Link al poster presentato

**MOTOR AND SOUND RHYTHM: THE RHYTHMIC ENTRAINMENT IN THE DEVELOPMENT OF THE MUSICAL APTITUDE**

**Author Introduction:** Along with the rhythmic entrainment of the body, the rhythmic entrainment of the brain is a key to motor development. The rhythmic entrainment of the brain is a key to motor development. The rhythmic entrainment of the brain is a key to motor development.

**The organization of the motor system with infants' song and patterns, the musical motor:** The neural entrainment of the motor system with infants' song and patterns, the musical motor. The neural entrainment of the motor system with infants' song and patterns, the musical motor.

**The musical context: songs and chorales:** The musical context: songs and chorales. The musical context: songs and chorales.

**Marked:** A position of 12 children (50 males, 27 females), divided in three age groups (3;0-3;6, 3;7-3;12, 3;13-3;18) and four rhythmic patterns (2/4, 3/4, 4/4, 5/4) was used to study the rhythmic entrainment of the motor system with infants' song and patterns, the musical motor.

**Data observation:** Each child has been tested for 30 minutes and the results have been recorded and analyzed. The data observation shows the results of rhythmic perception for different groups of children.

**The results of rhythmic perception:** The results of rhythmic perception show the results of rhythmic perception for different groups of children.

**Results and conclusion:** The four groups with the lowest different rates of children's spontaneous rhythmic perception were tested for their ability to follow the rhythmic patterns of the music. The results show that the children with the lowest rates of rhythmic perception were also the children with the lowest rates of motor development.

33 CIONI GIOVANNI, SGANDURRA GIUSEPPINA, "Normal psychomotor development", Handbook of Clinical Neurology, vol. III, Pediatric Neurology Part I, chapter I, pp. 3-15, 2013.

34 TODD N.EIL P. MC.ANGUS, COUSINS ROSANNA., LEE CHRISTOPHER S., "The Contribution of Anthropometric Factors to Individual Differences in the Perception of Rhythm", Empirical Musicology Review, 2, pp. 1-13, 2007.

35 FORSSBERG HANS, "Neural basis for development of human locomotion", MFPN:2, Motor Development In Children, chapter 2, p.83, 1994, traduzione a cura della scrivente.

36 FLAUGNACCO ELENA, LOPEZ LUISA, TERRIBILI CHIARA, MONTICO MARCELLA, ZOIA STEFANIA, SCHOEN DANIELE, "Music Training Increases Phonological Awareness and Reading Skills in Developmental Dyslexia: A Randomized Control Trial", PLoS ONE 10, 2015.