



n° 256 – 16 November 2017

[Front Physiol](#) 2017 Oct 17;8:785

Increase in synchronization of autonomic rhythms between individuals when listening to music

Bernardi NF^{1,2}, Codrons E³, di Leo R⁴, Vandoni M³, Cavallaro F⁵, Vita G⁵, Bernardi L⁶

1 International Laboratory for Brain, Music and Sound Research, Montréal, QC, Canada; 2 Department of Psychology, McGill University, Montréal, QC, Canada; 3 Department of Public Health and Neuroscience, University of Pavia, Pavia, Italy; 4 Fondazione Ospedale San Camillo IRCCS, Venice, Italy; 5 Neurology Unit, Department of Clinical and Experimental Medicine, University of Messina, Messina, Italy; 6 Folkälsan Research Center, Folkälsan Institute of Genetics, University of Helsinki, Helsinki, Finland

In light of theories postulating a role for music in forming emotional and social bonds, here we investigated whether endogenous rhythms synchronize between multiple individuals when listening to music. Cardiovascular and respiratory recordings were taken from multiple individuals (musically trained or music-naïve) simultaneously, at rest and during a live concert comprising music excerpts with varying degrees of complexity of the acoustic envelope. Inter-individual synchronization of cardiorespiratory rhythms showed a subtle but reliable increase during passively listening to music compared to baseline. The low-level auditory features of the music were largely responsible for creating or disrupting such synchronism, explaining ~80% of its variance, over and beyond subjective musical preferences and previous musical training. Listening to simple rhythms and melodies, which largely dominate the choice of music during rituals and mass events, brings individuals together in terms of their physiological rhythms, which could explain why music is widely used to favor social bonds.

Alla luce delle teorie che postulano il ruolo della musica nella formazione dei legami sociali ed emotivi, nel presente studio i Ricercatori hanno investigato se i ritmi endogeni si sincronizzano tra più individui mentre ascoltano la musica. Sono state effettuate registrazioni cardiovascolari e respiratorie di più individui (musicalmente allenati o naïve) prese simultaneamente, in fase di riposo e durante un concerto che comprendeva vari estratti musicali caratterizzati da diversi gradi di complessità della struttura musicale. La sincronizzazione inter-individuale dei ritmi cardiorespiratori ha mostrato un

aumento discreto ma consistente durante l'ascolto passivo della musica rispetto alla baseline. Le caratteristiche uditive di basso livello della musica si sono rivelate ampiamente responsabili della creazione o della interruzione di tale sincronia, spiegando l'80% della sua varianza, al di là delle preferenze musicali soggettive e della precedente preparazione musicale. L'ascolto di semplici ritmi e melodie, che dominano largamente nelle scelte musicali durante gli eventi di massa e rituali, porta gli individui ad accomunarsi in termini di ritmi fisiologici, il che potrebbe spiegare perché la musica è così ampiamente utilizzata per favorire i legami sociali.

Sci Rep 2017 Oct 31;7(1):14396

Effects of sad and happy music on mind-wandering and the default mode network

Taruffi L¹, Pehrs C¹, Skouras S¹, Koelsch S²

1 Department of Education and Psychology, Freie Universität Berlin, Berlin, Germany; 2 Department of Biological and Medical Psychology, University of Bergen, Bergen, Norway
liilataruffi@zedat.fu-berlin.de

Music is a ubiquitous phenomenon in human cultures, mostly due to its power to evoke and regulate emotions. However, effects of music evoking different emotional experiences such as sadness and happiness on cognition, and in particular on self-generated thought, are unknown. Here we use probe-caught thought sampling and functional magnetic resonance imaging (fMRI) to investigate the influence of sad and happy music on mind-wandering and its underlying neuronal mechanisms. In three experiments we found that sad music, compared with happy music, is associated with stronger mind-wandering (Experiments 1A and 1B) and greater centrality of the nodes of the Default Mode Network (DMN) (Experiment 2). Thus, our results demonstrate that, when listening to sad vs. happy music, people withdraw their attention inwards and engage in spontaneous, self-referential cognitive processes. Importantly, our results also underscore that DMN activity can be modulated as a function of sad and happy music. These findings call for a systematic investigation of the relation between music and thought, having broad implications for the use of music in education and clinical settings.

La musica è un fenomeno ubiquitario nelle culture umane, soprattutto per il suo potere di evocare e regolare le emozioni. Tuttavia gli effetti della musica che suscita differenti esperienze emotive, come la tristezza o la gioia sulla cognizione, e in particolare sul pensiero auto-generato, sono sconosciuti. Nel presente studio i Ricercatori hanno utilizzato il campionamento del pensiero, catturato con la sonda e la risonanza magnetica funzionale (fMRI), per indagare l'influenza della musica triste e felice sulla capacità di far vagare la mente e i meccanismi neurali sottostanti. In tre esperimenti i ricercatori hanno trovato che la musica triste, in confronto a quella allegra, è associata a una più intensa capacità di far vagare la mente (Esperimenti 1A e 1B) e a una maggiore centralità dei nodi del Network a Modalità Default (DMN) (Esperimento 2). Quindi questi risultati dimostrano che quando si ascolta musica triste rispetto a quella allegra, le persone dirigono l'attenzione all'interno di sé e vengono coinvolti in processi cognitivi spontanei e auto-referenziali. Ancor più importante, questi risultati sottolineano che l'attività del DMN può essere modulata in funzione della musica triste e felice. Tali scoperte richiedono un'indagine sistematica delle relazioni tra la musica e il pensiero avendo ampie implicazioni per l'utilizzo della musica in ambito educativo e clinico.

Sci Rep 2017 Oct 31;7(1):14465

Language and music phrase boundary processing in Autism Spectrum Disorder: an ERP study

De Priest J^{1,2}, Glushko A^{1,3}, Steinhauer K^{4,3}, Koelsch S^{1,5}

1 Freie Universität Berlin, Berlin, Germany; 2 Program in Linguistics, Tulane University, New Orleans, Louisiana, USA; 3 The Centre for Research on Brain, Language

and Music (CRBLM), Montreal, Quebec, Canada; 4 School of Communication Sciences and Disorders, McGill University, Montreal, Quebec, Canada; 5 University of Bergen, Bergen, Norway. jdepries@tulane.edu

Autism spectrum disorder (ASD) is frequently associated with communicative impairment, regardless of intelligence level or mental age. Impairment of prosodic processing in particular is a common feature of ASD. Despite extensive overlap in neural resources involved in prosody and music processing, music perception seems to be spared in this population. The present study is the first to investigate prosodic phrasing in ASD in both language and music, combining event-related brain potential (ERP) and behavioral methods. We tested phrase boundary processing in language and music in neuro-typical adults and high-functioning individuals with ASD. We targeted an ERP response associated with phrase boundary processing in both language and music - i.e., the Closure Positive Shift (CPS). While a language-CPS was observed in the neuro-typical group, for ASD participants a smaller response failed to reach statistical significance. In music, we found a boundary-onset music-CPS for both groups during pauses between musical phrases. Our results support the view of preserved processing of musical cues in ASD individuals, with a corresponding prosodic impairment. This suggests that, despite the existence of a domain-general processing mechanism (the CPS), key differences in the integration of features of language and music may lead to the prosodic impairment in ASD.

Il disturbo dello spettro autistico (ASD) è spesso associato a problemi nella comunicazione, indipendentemente dal livello di intelligenza o dall'età mentale. L'alterazione dell'elaborazione prosodica in particolare è una caratteristica comune dell'ASD. Nonostante l'estesa sovrapposizione delle risorse neurali coinvolte nella prosodia e nell'elaborazione musicale, la percezione della musica sembra essersi conservata in questa popolazione. Il presente studio è il primo che indaga il fraseggio prosodico nell'ASD sia nel linguaggio che nella musica, combinando potenziali cerebrali evento-correlati (ERP) e metodi comportamentali. I Ricercatori hanno testato l'elaborazione del limite della frase nella lingua e nella musica in adulti neuro-tipici e in individui affetti da ASD con un alto livello di funzionamento cerebrale. I ricercatori hanno individuato una risposta ERP associata all'elaborazione del limite di frase in entrambi i linguaggi (lingua parlata e musica) – cioè il CPS (Spostamento Positivo di Chiusura). Mentre un CPS per il linguaggio è stato osservato nel gruppo dei neuro-tipici, per i soggetti affetti da ASD si è osservata una risposta più piccola che non raggiungeva la significatività statistica. Inoltre, i ricercatori hanno trovato un CPS per la musica all'inizio del limite del fraseggio per entrambi i gruppi durante le pause tra le frasi musicali. Tali risultati supportano la visione di una conservata elaborazione dei segnali musicali negli individui affetti da ASD, con un corrispondente disturbo della prosodia. Questo suggerisce che nonostante l'esistenza di un meccanismo di elaborazione dominio-generale (il CPS), differenze chiave nell'integrazione delle caratteristiche del linguaggio e della musica potrebbero portare ai disturbi prosodici dell'ASD.

Cereb Cortex 2017 Oct 27:1-12

Neural encoding of auditory features during music perception and imagery

Martin S^{1,2}, Mikutta C^{2,3,4}, Leonard MK⁵, Hungate D⁵, Koelsch S⁶, Shamma S^{7,8}, Chang EF⁵, Millán JDR¹, Knight RT^{2,9}, Pasley BN²

1 Defitech Chair in Brain-Machine Interface, Center for Neuroprosthetics, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne 1015, Switzerland; 2 Helen Wills Neuroscience Institute, University of California, Berkeley, CA 94720, USA; 3 Translational Research Center and Division of Clinical Research Support, Psychiatric Services University of Bern (UPD), University Hospital of Psychiatry, Bern 3072, Switzerland; 4 Department of Neurology, Inselspital, Bern, University Hospital, University of Bern, Bern 3010, Switzerland; 5 Department of Neurological Surgery, Department of Physiology, and Center for Integrative Neuroscience, University of California, San Francisco, CA 94143, USA; 6 Languages of Emotion, Freie Universität, Berlin 14195, Germany; 7 Département d'études cognitives, École normale supérieure, PSL Research University, Paris 75006, France; 8 Electrical and Computer Engineering & Institute for Systems Research, University of Maryland in College

Park, MD 20742, USA; 9 Department of Psychology, University of California, Berkeley, CA 94720, USA

Despite many behavioral and neuroimaging investigations, it remains unclear how the human cortex represents spectrotemporal sound features during auditory imagery, and how this representation compares to auditory perception. To assess this, we recorded electrocorticographic signals from an epileptic patient with proficient music ability in 2 conditions. First, the participant played 2 piano pieces on an electronic piano with the sound volume of the digital keyboard on. Second, the participant replayed the same piano pieces, but without auditory feedback, and the participant was asked to imagine hearing the music in his mind. In both conditions, the sound output of the keyboard was recorded, thus allowing precise time-locking between the neural activity and the spectrotemporal content of the music imagery. This novel task design provided a unique opportunity to apply receptive field modeling techniques to quantitatively study neural encoding during auditory mental imagery. In both conditions, we built encoding models to predict high gamma neural activity (70-150 Hz) from the spectrogram representation of the recorded sound. We found robust spectrotemporal receptive fields during auditory imagery with substantial, but not complete overlap in frequency tuning and cortical location compared to receptive fields measured during auditory perception.

Nonostante i numerosi studi comportamentali e di neuro immagine, rimane poco chiaro come la corteccia umana rappresenti le caratteristiche spettro-temporali del suono durante l'immaginazione uditiva, e come questa rappresentazione si confronti con la percezione uditiva. Per valutare questo aspetto, i Ricercatori hanno registrato segnali elettrocorticografici in due condizioni da un paziente epilettico dotato di elevate capacità musicali. Nella prima, il soggetto doveva suonare due brani musicali su una tastiera elettronica con il volume audio della tastiera acceso. Nella seconda, il soggetto suonava nuovamente gli stessi brani, ma senza alcun riscontro uditivo, e gli veniva chiesto di immaginare di ascoltare la musica nella sua testa. In entrambe le condizioni, è stata registrata l'uscita audio della tastiera, permettendo quindi una precisa sincronizzazione tra l'attività neurale e il contenuto spettro-temporale della immaginazione musicale. Questo nuovo paradigma fornisce un'opportunità unica di applicare tecniche di modellamento dei campi ricettivi al fine di studiare quantitativamente la codifica neurale durante l'immaginazione mentale dei suoni. In entrambe le condizioni, i Ricercatori hanno costruito modelli di codifica per predire un'elevata attività neurale nella banda gamma (70-150 Hz) dalla rappresentazione dello spettrogramma dei suoni registrati. I Ricercatori hanno rilevato campi ricettivi spettro-temporali robusti durante l'immaginazione uditiva, con una sostanziale ma non completa sovrapposizione nella sintonizzazione della frequenza e nella localizzazione corticale se comparata ai campi ricettivi misurati durante la percezione uditiva.

The Pierfranco and Luisa Mariani Foundation

Since its beginnings in 1985, the Mariani Foundation has established itself as a leading organization in the field of pediatric neurology by organizing a variety of advanced courses, providing research grants, and supporting specialized care. The Foundation works in close cooperation with major public healthcare institutions, complementing their scientific programs and other activities. In 2009 it became the first private entity in Italy to join the founding members of the Neurologic Institute "Carlo Besta" in Milan. In addition to its services, the Foundation aims, through its continuing medical education courses and its publishing program, to transmit the latest discoveries in the field of paediatric neurology so that they can be applied most effectively in treating or mitigating a large number of pediatric neurologic disorders.

In 2000, the Mariani Foundation has added a new and important dimension to its activities: fostering the study of the multiple links between the neurosciences and music, including music education and early intervention. The results of this commitment are shown first and foremost in "The Neurosciences and Music" conferences, held in Venice (2002), Leipzig (2005), Montreal (2008), Edinburgh (2011), and Dijon (2014). The last congress was held in June 2017 in Boston, in partnership with the Harvard Medical School and Beth Israel Deaconess Medical Center. All these meetings have led to the publication of major volumes in the Annals of the New York Academy of Sciences. By providing the most recent information in these rapidly advancing neurologic fields, the Mariani Foundation intends to be a reliable and informative source for specialists and journalists in this new area of the developmental neurosciences.

Fondazione Mariani

Viale Bianca Maria, 28

20129 Milano - ITALY

tel: +39 02 795458

fax: +39 02 7600.9582

www.fondazione-mariani.org

"Neuromusic News"

Direttore responsabile Luisa Bonora

Pubblicazione periodica. Registrazione n. 318 Tribunale di Milano del 10-06-2011

Edited by Fondazione Mariani

Contributors: Luisa Lopez, Giuliano Avanzini, Maria Majno and Barbara Bernardini

Editorial coordinator: Renata Brizzi

For further information: neuromusic@fondazione-mariani.org

Notice on privacy of personal information

"Neuromusic News", providing periodic updates on Neurosciences and Music, has been sent to you since you have registered to the Neuromusic Mailing List or because you have expressed an interest in this field (as a participant in our Neurosciences conference or through a request on the subject).

Your data is stored securely and will be handled confidentially. It will be used exclusively by the Mariani Foundation to communicate its own information and will not be passed on to third parties.

If you no longer wish to receive "Neuromusic News", please go to our website www.fondazione-mariani.org and log in with your Username and Password, then access "My personal details" page and deselect the option "I agree to receive Neuromusic News".