



n° 191 – 08 January 2015

[Neuroreport 2014 Dec 22](#)

## **Auditory imagery forces motor action**

**[Landry SP, Pagé S, Shiller DM, Lepage J, Théoret H, Champoux F](#)**

School of Speech Pathology and Audiology, University of Montreal, Montréal, Québec, Canada; Raymond-Dewar Institute, Montréal, Québec, Canada; Neuropsychology and Cognition Research Center, CHU Sainte-Justine Research Centre, Center for Research on Brain, Language and Music, McGill University, Montréal, Québec, Canada; Center for Interdisciplinary Brain Sciences Research, Stanford University School of Medicine, Stanford, California, USA

A large number of neuroimaging studies have investigated imagined sensory processing and motor behaviours. These studies have reported neural activation patterns for imagined processes that resemble those of real sensory and motor events. The widespread use of such methods has raised questions about the extent to which imagined sensorimotor events mimic their overt counterparts, including their ability to elicit sensorimotor interactions. Direct behavioural evidence of imagery-induced multisensory interactions has been found recently in tasks involving auditory and visual processing. An influence of sensory imagery on the control of motor action, however, has not been investigated previously. Here, we show that both real and imagined moving sounds induce involuntary ocular movement in a nonvisual tracking task. The present data build on the results of previous studies of sensory imagery by showing that such conditions activate sensory neural areas. Moreover, we show an engagement of functional sensorimotor networks for imagined stimuli in a manner similar to the processing of real auditory stimuli

*Un gran numero di studi di neuroimaging hanno indagato l'elaborazione sensoriale e i comportamenti motori. Questi studi hanno rivelato un pattern di attivazione neurale per i processi immaginati che somigliano a quelli per gli eventi sensoriali e motori. Il largo uso di questi metodi ha fatto nascere domande su quanto gli eventi sensomotori immaginati mimino le loro controparti reali, includendo la loro abilità di innescare interazioni sensomotorie. La diretta evidenza comportamentale di interazioni multisensoriali indotte dall'immaginazione è stata recentemente osservata negli esercizi che coinvolgono attivazione uditiva e visiva. Non è stata mai indagata invece l'influenza dell'immaginazione sensoriale sul controllo dell'azione motoria. In questo studio gli Autori ipotizzano che sia i suoni reali sia immaginati inducano un movimento oculare in un esercizio di tracking non*

*visivo. Questi dati si basano sulle passate osservazioni di immaginazione sensoriale, mostrando che tali condizioni attivano aree sensoriali neurali. Inoltre gli Autori evidenziano un coinvolgimento dei network sensorimotori funzionali per gli stimoli immaginati che somiglia al processamento degli stimoli uditivi reali.*

Trends Cogn Sci 2014 Dec 19

## Predictions and the brain: how musical sounds become rewarding

Salimpoor VN<sup>1</sup>, Zald DH<sup>2</sup>, Zatorre RJ<sup>3</sup>, Dagher A<sup>3</sup>, McIntosh AR<sup>1</sup>

1 Rotman Research Institute, Baycrest Centre for Geriatric Care, Toronto, Ontario, Canada; 2 Department of Psychology, Vanderbilt University, Nashville, TN, USA; 3 Montreal Neurological Institute, McGill University, Montreal, Quebec, Canada.

[vsalimpoor@research.baycrest.org](mailto:vsalimpoor@research.baycrest.org)

Music has always played a central role in human culture. The question of how musical sounds can have such profound emotional and rewarding effects has been a topic of interest throughout generations. At a fundamental level, listening to music involves tracking a series of sound events over time. Because humans are experts in pattern recognition, temporal predictions are constantly generated, creating a sense of anticipation. We summarize how complex cognitive abilities and cortical processes integrate with fundamental subcortical reward and motivation systems in the brain to give rise to musical pleasure. This work builds on previous theoretical models that emphasize the role of prediction in music appreciation by integrating these ideas with recent neuroscientific evidence.

*La musica ha sempre giocato un ruolo centrale nella cultura umana. La questione di come i suoni musicali possano avere un tale profondo impatto emotivo e rinforzante è stato un argomento di interesse per molte generazioni. A un livello fondamentale, l'ascolto della musica consiste nel coinvolgimento di una serie di eventi sonori nel tempo. Siccome gli esseri umani sono esperti nel riconoscimento dei pattern, vengono costantemente generate predizioni temporali che creano un senso di anticipazione. In questa review gli Autori sintetizzano i meccanismi con cui le abilità cognitive e i processi corticali si integrano con i sistemi cerebrali subcorticali di rinforzo e di motivazione per dare origine al piacere musicale. Questi dati si basano su modelli teorici precedenti che enfatizzano il ruolo della predizione nell'apprezzamento della musica, integrando queste idee con le più recenti osservazioni delle neuroscienze.*

Front Psychol 2014 Dec 2;5:1361

## Tempo and walking speed with music in the urban context

Franěk M<sup>1</sup>, van Noorden L<sup>2</sup>, Režný L<sup>1</sup>

1 Faculty of Informatics and Management, University of Hradec Králové Hradec Králové, Czech Republic; 2 Institute for Psychoacoustics and Electronic Music, Department of Musicology, Ghent University Ghent, Belgium

The study explored the effect of music on the temporal aspects of walking behavior in a real outdoor urban setting. First, spontaneous synchronization between the beat of the music and step tempo was explored. The effect of motivational and non-motivational music (Karageorghis et al., 1999) on the walking speed was also studied. Finally, we investigated whether music can mask the effects of visual aspects of the walking route environment, which involve fluctuation of walking speed as a response to particular environmental settings. In two experiments, we asked participants to walk around an urban route that was 1.8 km in length through various environments in the downtown area of Hradec Králové. In Experiment 1, the participants listened to a musical track consisting of world pop music with a clear beat. In Experiment 2, participants were walking either with motivational music, which had a fast tempo and a strong rhythm, or with non-motivational music, which was slower, nice music, but with no strong implication to movement. Musical beat, as well as the sonic character of the music listened to while walking, influenced walking speed but did not lead to precise synchronization. It was

found that many subjects did not spontaneously synchronize with the beat of the music at all, and some subjects synchronized only part of the time. The fast, energetic music increases the speed of the walking tempo, while slower, relaxing music makes the walking tempo slower. Further, it was found that listening to music with headphones while walking can mask the influence of the surrounding environment to some extent. Both motivational music and non-motivational music had a larger effect than the world pop music from Experiment 1. Individual differences in responses to the music listened to while walking that were linked to extraversion and neuroticism were also observed. The findings described here could be useful in rhythmic stimulation for enhancing or recovering the features of movement performance.

*Lo studio esplora l'effetto della musica sugli aspetti temporali della camminata in un ambiente urbano reale. Per prima cosa, è stata studiata la sincronizzazione spontanea tra il battito (accento) della musica e il tempo del passo. È stato anche studiato l'effetto motivazionale e non motivazionale sulla velocità della marcia. Infine gli Autori hanno indagato se la musica possa mascherare gli effetti degli aspetti visivi ambientali del percorso, che coinvolgono la fluttuazione della velocità di marcia come risposta a un particolare ambiente. In due esperimenti, gli Autori hanno chiesto ai partecipanti di camminare lungo una strada urbana lunga 1 km e 800 metri attraverso vari ambienti nell'area centrale di Hradec Kralove. Nell'esperimento 1 i partecipanti hanno ascoltato una traccia musicale che consiste in una musica pop con un accento chiaro. Nell'esperimento 2, i partecipanti dovevano camminare ascoltando musica motivazionale, con un tempo veloce e un ritmo forte, o musica non motivazionale, più lenta, piacevole ma senza gran riferimento al movimento. Il battito musicale, così come il carattere sonico della musica ascoltata durante la marcia, ne influenzava la velocità ma non conduceva a una precisa sincronizzazione. È stato trovato che molti soggetti non si sincronizzavano affatto con il ritmo della musica, e alcuni lo facevano solo per una parte del tempo. La musica veloce ed energetica aumentava la velocità del tempo di marcia, mentre la musica più lenta e rilassante rendeva il tempo più lento. Inoltre, è stato osservato che l'ascolto della musica con gli auricolari durante la marcia può in parte mascherare l'influenza dell'ambiente circostante. Sia la musica motivazionale sia non motivazionale aveva un effetto più ampio della musica pop utilizzata nell'esperimento 1. Sono state osservate anche differenze individuali in risposta alla musica ascoltata, connesse all'estroversione e alla nevrosi. Queste osservazioni possono risultare utili nella stimolazione ritmica utilizzata per il miglioramento o il recupero delle caratteristiche normali del movimento.*

Front Psychol 2014 Nov 28;5:1352

## Crossmodal effect of music and odor pleasantness on olfactory quality perception

Velasco C<sup>1</sup>, Balboa D<sup>1</sup>, Marmolejo-Ramos F<sup>2</sup>, Spence C<sup>1</sup>

1 Crossmodal Research Laboratory, Department of Experimental Psychology, University of Oxford, Oxford, Oxfordshire, UK; 2 School of Psychology, Faculty of Health Sciences, University of Adelaide, Adelaide, SA, Australia

Previous research has demonstrated that ratings of the perceived pleasantness and quality of odors can be modulated by auditory stimuli presented at around the same time. Here, we extend these results by assessing whether the hedonic congruence between odor and sound stimuli can modulate the perception of odor intensity, pleasantness, and quality in untrained participants. Unexpectedly, our results reveal that broadband white noise, which was rated as unpleasant in a follow-up experiment, actually had a more pronounced effect on participants' odor ratings than either the consonant or dissonant musical selections. In particular, participants rated the six smells used as being less pleasant and less sweet when they happened to be listening to white noise, as compared to any one of the other music conditions. What is more, these results also add evidence to support the existence of a close relationship between an odor's hedonic character and the perception of odor quality. So, for example, independent of the sound condition, pleasant odors were rated as sweeter, less dry, and brighter than the unpleasant odors. These results are discussed in terms of their implications for the understanding of crossmodal correspondences between olfactory and auditory stimuli.

*Ricerche precedenti hanno dimostrato che la valutazione della qualità e della gradevolezza degli odori percepiti può essere modulata dagli stimoli presentati contemporaneamente. In questo studio, gli*

*Autori vogliono estendere questi risultati valutando se la congruenza edonistica tra gli odori e lo stimolo sonoro, in persone comuni, possa modulare la percezione dell'intensità dell'odore, della sua piacevolezza e qualità. I risultati mostrano a sorpresa che un rumore bianco con una lunghezza d'onda ampia, che veniva giudicato come spiacevole in un esperimento di follow up, aveva un effetto più pronunciato sulla valutazione degli odori da parte dei partecipanti rispetto a una selezione musicale consonante o dissonante. In particolare, i partecipanti giudicavano i sei odori usati nell'esperimento meno piacevoli e meno dolci durante l'ascolto del rumore bianco, rispetto a una qualsiasi delle condizioni di ascolto musicale. Inoltre, i risultati aggiungono un supporto sperimentale all'esistenza di una relazione tra il carattere edonistico di un odore e la percezione della qualità dell'odore. Ad esempio, indipendentemente dalla condizione del suono, gli odori dolci venivano giudicati come più piacevoli, meno secchi e più intensi rispetto agli odori sgradevoli. Questi risultati vengono discussi per il loro contributo alla comprensione delle corrispondenze crossmodali tra gli stimoli olfattivi e uditivi.*

### **The Pierfranco and Luisa Mariani Foundation**

*During its thirty years of activity, the Mariani Foundation – by organizing a variety of advanced courses, providing research grants, and supporting specialized care – has established itself as a leading organization in the field of paediatric neurology. 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 paediatric 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. The positive results of this commitment have been exemplified in "The Neurosciences and Music" conferences, held in Venice (2002), Leipzig (2005), Montreal (2008), and Edinburgh (2011). The last congress has been held in the spring 2014 in Dijon (France), in partnership with the Université de Bourgogne and its LEAD-Laboratoire d'Etude de l'Apprentissage et du Développement, a cognitive psychology lab whose research activity focuses on changes in information processing mechanisms during development. 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 neurosciences.*

"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](mailto: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](http://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”.*