



n° 378 – 23 March 2023

[Ann NY Acad Sci 2023 Feb](#)

## **Quality standards and recommendations for research in music and neuroplasticity**

**[Papatzikis E1](#), [Agapaki M1](#), [Selvan RN<sup>2,3</sup>](#), [Pandey V<sup>4</sup>](#), [Zeba F<sup>5</sup>](#)**

1 Department of Early Childhood Education and Care, Oslo Metropolitan University, Oslo, Norway; 2 Institute for Physics 3 - Biophysics and Bernstein Center for Computational Neuroscience (BCCN), University of Göttingen, Göttingen, Germany; 3 Department of Psychology, University of Münster, Münster, Germany; 4 NeuralORCH A.I. LLP, Delhi, India; 5 School of Humanities and Social Sciences, Manipal Academy of Higher Education Dubai, Dubai, UAE

Research on how music influences brain plasticity has gained momentum in recent years. Considering, however, the nonuniform methodological standards implemented, the findings end up being nonreplicable and less generalizable. To address the need for a standardized baseline of research quality, we gathered all the studies in the music and neuroplasticity field in 2019 and appraised their methodological rigor systematically and critically. The aim was to provide a preliminary and, at the minimum, acceptable quality threshold-and, ipso facto, suggested recommendations-whereupon further discussion and development may take place. Quality appraisal was performed on 89 articles by three independent raters, following a standardized scoring system. The raters' scoring was cross-referenced following an inter-rater reliability measure, and further studied by performing multiple ratings comparisons and matrix analyses. The results for methodological quality were at a quite good level (quantitative articles: mean = 0.737, SD = 0.084; qualitative articles: mean = 0.677, SD = 0.144), following a moderate but statistically significant level of agreement between the raters ( $W = 0.44$ ,  $\chi^2 = 117.249$ ,  $p = 0.020$ ). We conclude that the standards for implementation and reporting are of high quality; however, certain improvements are needed to reach the stringent levels presumed for such an influential interdisciplinary scientific field.

*La ricerca su come la musica influenzi la plasticità cerebrale ha guadagnato slancio negli ultimi anni. Considerando, tuttavia, gli standard metodologici non uniformi implementati, i risultati finiscono per essere non replicabili e meno generalizzabili. Per rispondere alla necessità di una linea di base*

standardizzata della qualità della ricerca, nel 2019 gli Autori hanno raccolto tutti gli studi nel campo della musica e della neuroplasticità e ne hanno valutato il rigore metodologico in modo sistematico e critico. L'obiettivo era quello di fornire una soglia di qualità preliminare, almeno accettabile – e di conseguenza le raccomandazioni suggerite – su cui costruire ulteriori discussioni e sviluppi. La valutazione della qualità è stata eseguita su 89 articoli da tre valutatori indipendenti, seguendo un sistema di punteggio standardizzato. Il punteggio dei valutatori è stato sottoposto a riferimenti incrociati in seguito a una misura di affidabilità inter-valutatore e ulteriormente studiato eseguendo confronti multipli di valutazioni e analisi di matrice. I risultati per la qualità metodologica erano a un livello abbastanza buono (articoli quantitativi: media = 0,737, SD = 0,084; articoli qualitativi: media = 0,677, DS = 0,144), a seguito di un livello di accordo moderato ma statisticamente significativo tra i valutatori ( $W = 0,44$ ,  $\chi^2 = 117,249$ ,  $p = 0,020$ ). Gli Autori concludono che gli standard per l'attuazione e la pubblicazione sono di alta qualità; tuttavia, sono necessari alcuni miglioramenti per raggiungere i livelli rigorosi presunti per un campo scientifico interdisciplinare così influente.

**J Psycholinguist Res** 2023 Mar 16

## **Psychoacoustic similarity judgments in expert rappers and laypersons**

**Cross K**

<https://www.doctabarz.com/>

This study sought to determine whether rap expertise is associated with enhanced knowledge of psychoacoustic similarity. Using a stimulus composed of pseudo-word assonantal half-rhyme triplets (e.g., *freet/speet//yeek*), expert improvisational rap lyricists were compared to laypersons (non-lyricists) in their judgments of half-rhyme acceptability. According to both a perception-based and a linguistic feature-based measure of psychoacoustic similarity, lyricists were distinct from non-lyricists in the rates at which they found half-rhymes acceptable, and in how group responses were correlated with the similarity measures. Data indicate that, compared to non-lyricists, lyricists' half-rhyme acceptance rates are more highly correlated with linguistic features that have more robust perceptual cues. Evidence suggests that lyricists and non-lyricists employ different strategies for determining the acceptability of half-rhymes, and that lyricists might be more sensitive or attuned to similar aspects of speech sounds.

*Questo studio ha cercato di determinare se l'esperienza nel rap sia associata a una maggiore conoscenza della somiglianza psicoacustica. Usando uno stimolo composto da terzine di mezze rime assonanti di pseudo-parole (ad esempio, *freet/speet//yeek*), i parolieri rap esperti di improvvisazione sono stati confrontati con i "laici" (non parolieri) nei loro giudizi sull'accettabilità delle mezze rime. Secondo una misura della somiglianza psicoacustica basata sia sulla percezione che su una caratteristica linguistica, i parolieri si distinguevano dai non parolieri per le percentuali con cui trovavano accettabili le mezze rime e per il modo in cui le risposte del gruppo erano correlate con le misure di somiglianza. I dati indicano che, rispetto ai non parolieri, i tassi di accettazione delle mezze rime dei parolieri sono più altamente correlati con le caratteristiche linguistiche che hanno segnali percettivi più robusti. L'evidenza suggerisce che parolieri e non parolieri impiegano strategie diverse per determinare l'accettabilità delle mezze rime e che i parolieri potrebbero essere più sensibili o in sintonia con aspetti simili dei suoni del linguaggio.*

**Lang Speech** 2023 Mar 16

## **Violations of lab-learned phonological patterns elicit a late positive component**

**Moore-Cantwell C<sup>1</sup>, Pater J<sup>2</sup>, Staubs R<sup>3</sup>, Zobel B<sup>2</sup>, Sanders L<sup>2</sup>**

1 University of California, Los Angeles, USA; 2 University of Massachusetts Amherst, USA; 3 MITRE Corporation, USA

The experimental study of artificial language learning has become a widely used means of investigating the predictions of theories of language learning and representation. Although much is now known about the generalizations that learners make from various kinds of data, relatively little is known about how those representations affect speech processing. This paper presents an event-related potential (ERP) study of brain responses to violations of lab-learned phonotactics. Novel words that violated a learned phonotactic constraint elicited a larger Late Positive Component (LPC) than novel words that satisfied it. Similar LPCs have been found for violations of natively acquired linguistic structure, as well as for violations of other types of abstract generalizations, such as musical structure. We argue that lab-learned phonotactic generalizations are represented abstractly and affect the evaluation of speech in a manner that is similar to natively acquired syntactic and phonological rules.

*Lo studio sperimentale dell'apprendimento delle lingue artificiali è diventato un mezzo ampiamente utilizzato per indagare le previsioni delle teorie dell'apprendimento e della rappresentazione delle lingue. Anche se ora si sa molto sulle generalizzazioni che gli studenti fanno da vari tipi di dati, si sa relativamente poco su come tali rappresentazioni influenzino l'elaborazione del linguaggio. Questo documento presenta uno studio sul potenziale evento correlato (ERP) delle risposte cerebrali alle violazioni della fonotattica appresa in laboratorio. Nuove parole che violavano un vincolo fonotattico appreso elicitavano una componente positiva tardiva (LPC) più ampia rispetto alle parole nuove che lo soddisfacevano. LPC simili sono state trovate per violazioni della struttura linguistica acquisita in modo nativo, nonché per violazioni di altri tipi di generalizzazioni astratte, come la struttura musicale. Gli Autori sostengono che le generalizzazioni fonotattiche apprese in laboratorio siano rappresentate astrattamente e influenzino la valutazione del linguaggio in un modo simile alle regole sintattiche e fonologiche acquisite nativamente.*

Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci 2023 Apr 24

## **Measuring rhythms of vocal interactions: a proof of principle in harbour seal pups**

**Anichini M<sup>1,2,3,4</sup>, de Reus K<sup>1,5,6</sup>, Hersh TA<sup>1</sup>, Valente D<sup>7</sup>, Salazar-Casals A<sup>1,8</sup>, Berry C<sup>1</sup>, Keller PE<sup>9,10</sup>, Ravignani A<sup>1,10</sup>**

1 Max Planck Institute for Psycholinguistics, Nijmegen, The Netherlands; 2 Norwegian University of Science and Technology Ålesund, Norway; 3 'Brain' Research Area, Delmenhorst, Germany; 4 Carl von Ossietzky University Oldenburg, Germany; 5 Vrije Universiteit Brussel, Belgium; 6 Radboud University, Nijmegen, The Netherlands; 7 University of Turin, Italy; 8 Sealcentre Pieterburen, The Netherlands; 9 MARCS, Western Sydney University, Penrith, Australia; 10 Center for Music in the Brain, Aarhus University and The Royal Academy of Music, Denmark

Rhythmic patterns in interactive contexts characterize human behaviours such as conversational turn-taking. These timed patterns are also present in other animals, and often described as rhythm. Understanding fine-grained temporal adjustments in interaction requires complementary quantitative methodologies. Here, we showcase how vocal interactive rhythmicity in a non-human animal can be quantified using a multi-method approach. We record vocal interactions in harbour seal pups (*Phoca vitulina*) under controlled conditions. We analyse these data by combining analytical approaches, namely categorical rhythm analysis, circular statistics and time series analyses. We test whether pups' vocal rhythmicity varies across behavioural contexts depending on the absence or presence of a calling partner. Four research questions illustrate which analytical approaches are complementary versus orthogonal. For our data, circular statistics and categorical rhythms suggest that a calling partner affects a pup's call timing. Granger causality suggests that pups predictively adjust their call timing when interacting with a real partner. Lastly, the ADaptation and Anticipation Model estimates statistical parameters for a potential mechanism of temporal adaptation and anticipation. Our analytical complementary approach constitutes a proof of concept; it shows feasibility in applying typically unrelated techniques to seals to quantify vocal rhythmic interactivity across behavioural contexts. This article is part of a discussion meeting issue 'Face2face: advancing the science of social interaction'.

*I modelli ritmici in contesti interattivi caratterizzano i comportamenti umani come il cambio di turno conversazionale. Questi schemi temporizzati sono presenti anche in altri animali e spesso descritti come ritmo. La comprensione dei fini aggiustamenti temporali nell'interazione richiede metodologie quantitative complementari. Lo studio mostra come la ritmicità interattiva vocale in un animale non umano possa essere quantificata utilizzando un approccio multimetodo. Vengono registrate le interazioni vocali nei cuccioli di foca del porto (*Phoca vitulina*) in condizioni controllate. Si analizzano questi dati combinando approcci analitici, vale a dire analisi del ritmo categoriale, statistiche circolari e analisi di serie temporali. Si verifica se la ritmicità vocale dei cuccioli vari nei contesti comportamentali a seconda dell'assenza o della presenza di un partner che chiama. Quattro quesiti di ricerca illustrano quali approcci analitici siano complementari rispetto a quelli ortogonali. Stando ai dati, statistiche circolari e ritmi categoriali suggeriscono che un partner che chiama influisce sui tempi di chiamata di un cucciolo. La causalità di Granger suggerisce che i cuccioli regolino in modo predittivo i tempi delle chiamate quando interagiscono con un vero partner. Infine, il modello ADaptation and Anticipation stima i parametri statistici per un potenziale meccanismo di adattamento temporale e anticipazione. L'approccio analitico complementare utilizzato costituisce una prova di concetto; mostra la fattibilità nell'applicare alle foche tecniche tipicamente non correlate per quantificare l'interattività ritmica vocale attraverso contesti comportamentali. Tale articolo fa parte di un volume della riunione di discussione "Face2face: far progredire la scienza dell'interazione sociale".*

### **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 paediatric 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 National Neurologic Institute "Carlo Besta" in Milan. In addition to its services, the Foundation aims, through its continuing medical education courses and publications, to spread knowledge in the field of paediatric neurology in order to help treat or alleviate a large number of paediatric neurologic disorders.*

*In the year 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. This significant commitment has inspired the series of "Neurosciences and Music" conferences, held in Venice (2002), Leipzig (2005), Montreal (2008), Edinburgh (2011), Dijon (2014), Boston (2017), and Aarhus (2021). All these meetings have led to the publication of major volumes in the Annals of the New York Academy of Sciences.*

"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".*