



n° 398 – 08 February 2024

[Proc Natl Acad Sci USA 2024 Feb 6](#)

## **Disrupted routines anticipate musical exploration**

**[Kim K<sup>1</sup>](#), [Askin N<sup>2</sup>](#), [Evans JA<sup>3,4</sup>](#)**

1 Area of Organizational Behaviour, INSEAD, Fontainebleau 77300, France; 2 Department of Organization and Management, The Paul Merage School of Business, University of California-Irvine, Irvine, CA 92697, USA; 3 Department of Sociology, University of Chicago, Chicago, IL 6063, USA; 4 Knowledge Lab, University of Chicago, Chicago, IL 60637, USA

Understanding and predicting the emergence and evolution of cultural tastes manifested in consumption patterns is of central interest to social scientists, analysts of culture, and purveyors of content. Prior research suggests that taste preferences relate to personality traits, values, shifts in mood, and immigration destination. Understanding everyday patterns of listening and the function music plays in life has remained elusive, however, despite speculation that musical nostalgia may compensate for local disruption. Using more than one hundred million streams of four million songs by tens of thousands of international listeners from a global music service, we show that breaches in personal routine are systematically associated with personal musical exploration. As people visited new cities and countries, their preferences diversified, converging toward their travel destinations. As people experienced the very different disruptions associated with COVID-19 lockdowns, their preferences diversified further. Personal explorations did not tend to veer toward the global listening average, but away from it, toward distinctive regional musical content. Exposure to novel music explored during periods of routine disruption showed a persistent influence on listeners' future consumption patterns. Across all of these settings, musical preference reflected rather than compensated for life's surprises, leaving a lasting legacy on tastes. We explore the relationship between these findings and global patterns of behavior and cultural consumption.

*Comprendere e prevedere l'emergere e l'evoluzione dei gusti culturali manifestati nei modelli di consumo è di interesse centrale per gli scienziati sociali, gli analisti della cultura e i creatori di contenuti. Ricerche precedenti suggeriscono che le preferenze di gusto si riferiscono a tratti della personalità, valori, cambiamenti di umore e destinazione dell'immigrazione. Tuttavia, comprendere i modelli quotidiani di ascolto e la funzione che la musica svolge nella vita è rimasto poco chiaro, nonostante si*

*ipotizzasse che la nostalgia musicale potesse compensare le violazioni delle routine nella vita di ogni giorno. Utilizzando più di cento milioni di stream di quattro milioni di brani di decine di migliaia di ascoltatori internazionali provenienti da un servizio musicale globale, gli Autori dimostrano che le violazioni della routine personale sono sistematicamente associate all'esplorazione musicale personale. Man mano che le persone visitavano nuove città e paesi, le loro preferenze si diversificavano, convergendo verso le destinazioni di viaggio. Poiché le persone hanno sperimentato le interruzioni molto diverse associate ai lockdown dovuti al COVID-19, le loro preferenze si sono ulteriormente diversificate. Le esplorazioni personali non tendevano a virare verso la media di ascolto globale, ma ad allontanarsi da essa, verso contenuti musicali regionali distintivi. L'esposizione alla nuova musica esplorata durante periodi di interruzione della routine ha mostrato un'influenza persistente sui futuri modelli di consumo degli ascoltatori. In tutti questi contesti, la preferenza musicale rifletteva le sorprese della vita, piuttosto che compensarle, lasciando un'eredità duratura nei gusti. Gli Autori esplorano la relazione tra questi risultati e i modelli globali di comportamento e consumo culturale.*

**Autism Res** 2024 Jan 10

## **Social interaction links active musical rhythm engagement and expressive communication in autistic toddlers**

**Fram NR<sup>1</sup>, Liu T<sup>1,2</sup>, Lense MD<sup>1,3</sup>**

1 Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Vanderbilt University Medical Center, Nashville, Tennessee, USA; 2 Department of Speech, Language, and Hearing Sciences, Boston University, Boston, Massachusetts, USA; 3 Vanderbilt Kennedy Center, Nashville, Tennessee, USA

Rhythm is implicated in both social and linguistic development. Rhythm perception and production skills are also key vulnerabilities in neurodevelopmental disorders such as autism which impact social communication. However, direct links between musical rhythm engagement and expressive communication in autism is not clearly evident. This absence of a direct connection between rhythm and expressive communication indicates that the mechanism of action between rhythm and expressive communication may recruit other cognitive or developmental factors. We hypothesized that social interactions, including general interpersonal relationships and interactive music-making involving children and caregivers, were a significant such factor, particularly in autism. To test this, we collected data from parents of autistic and nonautistic children 14-36 months of age, including parent reports of their children's rhythmic musical engagement, general social skills, parent-child musical interactions, and expressive communication skills. Path analysis revealed a system of independent, indirect pathways from rhythmic musical engagement to expressive communication via social skills and parent-child musical interactions in autistic toddlers. Such a system implies both that social and musical interactions represent crucial links between rhythm and language and that different kinds of social interactions play parallel, independent roles linking rhythmic musical engagement with expressive communication skills.

*Il ritmo è implicato nello sviluppo sia sociale che linguistico. La percezione del ritmo e le capacità di produzione sono anche vulnerabilità chiave nei disturbi dello sviluppo neurologico, come l'autismo, che influiscono sulla comunicazione sociale. Tuttavia, i collegamenti diretti tra il coinvolgimento del ritmo musicale e la comunicazione espressiva nell'autismo non sono chiaramente evidenti. Questa assenza di una connessione diretta tra ritmo e comunicazione espressiva indica che il meccanismo d'azione tra ritmo e comunicazione espressiva può reclutare altri fattori cognitivi o di sviluppo. Gli Autori hanno ipotizzato che le interazioni sociali, comprese le relazioni interpersonali generali e la produzione musicale interattiva che coinvolge bambini e caregiver, fossero un fattore significativo, in particolare nell'autismo. Per testarlo, hanno raccolto dati da genitori di bambini autistici e non autistici di età compresa tra 14 e 36 mesi, inclusi i resoconti dei genitori sull'impegno musicale ritmico dei loro figli, sulle abilità sociali generali, sulle interazioni musicali genitore-figlio e sulle capacità di comunicazione espressiva. L'analisi del percorso ha rivelato un sistema di percorsi indipendenti e indiretti dall'impegno musicale ritmico alla comunicazione espressiva attraverso le abilità sociali e le interazioni musicali genitore-figlio nei bambini autistici. Un tale sistema implica sia che le interazioni sociali e musicali rappresentino collegamenti cruciali tra ritmo e linguaggio, sia che diversi tipi di interazioni sociali*

svolgano ruoli paralleli e indipendenti che collegano il coinvolgimento musicale ritmico con le capacità di comunicazione espressiva.

Eur J Neurosci 2024 Feb 1

## Cortical linear encoding and decoding of sounds: Similarities and differences between naturalistic speech and music listening

Simon A<sup>1,2</sup>, Bech S<sup>1,2</sup>, Loquet G<sup>3</sup>, Østergaard J<sup>1</sup>

1 Artificial Intelligence and Sound, Department of Electronic Systems, Aalborg University, Aalborg, Denmark; 2 Research Department, Bang & Olufsen A/S, Struer, Denmark; 3 Department of Audiology and Speech Pathology, University of Melbourne, Melbourne, Victoria, Australia

Linear models are becoming increasingly popular to investigate brain activity in response to continuous and naturalistic stimuli. In the context of auditory perception, these predictive models can be 'encoding', when stimulus features are used to reconstruct brain activity, or 'decoding' when neural features are used to reconstruct the audio stimuli. These linear models are a central component of some brain-computer interfaces that can be integrated into hearing assistive devices (e.g., hearing aids). Such advanced neurotechnologies have been widely investigated when listening to speech stimuli but rarely when listening to music. Recent attempts at neural tracking of music show that the reconstruction performances are reduced compared with speech decoding. The present study investigates the performance of stimuli reconstruction and electroencephalogram prediction (decoding and encoding models) based on the cortical entrainment of temporal variations of the audio stimuli for both music and speech listening. Three hypotheses that may explain differences between speech and music stimuli reconstruction were tested to assess the importance of the speech-specific acoustic and linguistic factors. While the results obtained with encoding models suggest different underlying cortical processing between speech and music listening, no differences were found in terms of reconstruction of the stimuli or the cortical data. The results suggest that envelope-based linear modelling can be used to study both speech and music listening, despite the differences in the underlying cortical mechanisms.

*I modelli lineari stanno diventando sempre più popolari per studiare l'attività cerebrale in risposta a stimoli continui e naturalistici. Nel contesto della percezione uditiva, questi modelli predittivi possono essere "codificanti", quando le caratteristiche dello stimolo vengono utilizzate per ricostruire l'attività cerebrale, o "decodificanti", quando le caratteristiche neurali vengono utilizzate per ricostruire gli stimoli audio. Questi modelli lineari sono una componente centrale di alcune interfacce cervello-computer che possono essere integrate nei dispositivi di assistenza uditiva (ad esempio, apparecchi acustici). Neurotecnologie così avanzate sono state ampiamente studiate durante l'ascolto di stimoli vocali, ma raramente durante l'ascolto di musica. Recenti tentativi di tracciamento neurale della musica mostrano che le prestazioni di ricostruzione sono ridotte rispetto alla decodifica del linguaggio. Il presente studio indaga le prestazioni della ricostruzione degli stimoli e della previsione dell'elettroencefalogramma (modelli di decodifica e codifica) basati sull'entrainment corticale delle variazioni temporali degli stimoli audio sia per l'ascolto della musica che del linguaggio. Sono state testate tre ipotesi che potrebbero spiegare le differenze tra la ricostruzione degli stimoli vocali e musicali per valutare l'importanza dei fattori acustici e linguistici specifici del linguaggio. Mentre i risultati ottenuti con i modelli di codifica suggeriscono una diversa elaborazione corticale alla base dell'ascolto del linguaggio e della musica, non sono state riscontrate differenze in termini di ricostruzione degli stimoli o dei dati corticali. I risultati suggeriscono che la modellazione lineare basata sull'involuppo può essere utilizzata per studiare sia l'ascolto del linguaggio che della musica, nonostante le differenze nei meccanismi corticali sottostanti.*

Sci rep 2024 Feb 2;14(1):2776

## Atypical brain lateralization for speech processing at the sublexical level in autistic children revealed by fNIRS

## Baojun Lai<sup>1,2,3</sup>, Aiwen Yi<sup>4</sup>, Fen Zhang<sup>5</sup>, Suiping Wang<sup>2</sup>, Jing Xin<sup>6</sup>, Suping Li<sup>6</sup>, Luodi Yu<sup>1,2</sup>

1 Center for Autism Research, School of Education, Guangzhou University, Guangzhou, China; 2 Philosophy and Social Science Laboratory of Reading and Development in Children and Adolescents (South China Normal University), Ministry of Education, Guangzhou, China; 3 Tiyudong Road Primary School (Xingguo), Guangzhou, China; 4 Department of Obstetrics and Gynecology, Department of Pediatrics; Guangdong Provincial Key Laboratory of Major Obstetric Diseases; Guangdong Provincial Clinical Research Center for Obstetrics and Gynecology; Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area Higher Education Laboratory of Maternal-Fetal Joint Medicine, The Third Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou, China; 5 VITO Health, Flemish Institute for Technological Research, Mol, Belgium; 6 Foshan Clinical Medical School, Guangzhou University of Chinese Medicine, Foshan, China. [yuluodi@gzhu.edu.cn](mailto:yuluodi@gzhu.edu.cn)

Autistic children often exhibit atypical brain lateralization of language processing, but it is unclear what aspects of language contribute to this phenomenon. This study employed functional near-infrared spectroscopy to measure hemispheric lateralization by estimating hemodynamic responses associated with processing linguistic and non-linguistic auditory stimuli. The study involved a group of autistic children (N = 20, mean age = 5.8 years) and a comparison group of nonautistic peers (N = 20, mean age = 6.5 years). The children were presented with stimuli with systematically decreasing linguistic relevance: naturalistic native speech, meaningless native speech with scrambled word order, nonnative speech, and music. The results revealed that both groups showed left lateralization in the temporal lobe when listening to naturalistic native speech. However, the distinction emerged between autism and nonautistic in terms of processing the linguistic hierarchy. Specifically, the nonautistic comparison group demonstrated a systematic reduction in left lateralization as linguistic relevance decreased. In contrast, the autism group displayed no such pattern and showed no lateralization when listening to scrambled native speech accompanied by enhanced response in the right hemisphere. These results provide evidence of atypical neural specialization for spoken language in preschool- and school-age autistic children and shed new light on the underlying linguistic correlates contributing to such atypicality at the sublexical level.

*I bambini autistici spesso mostrano una lateralizzazione cerebrale atipica dell'elaborazione del linguaggio, ma non è chiaro quali aspetti del linguaggio contribuiscano a tale fenomeno. Questo studio ha utilizzato la spettroscopia funzionale del vicino infrarosso per misurare la lateralizzazione emisferica stimando le risposte emodinamiche associate all'elaborazione di stimoli uditivi linguistici e non linguistici. Lo studio ha coinvolto un gruppo di bambini autistici (N = 20, età media = 5,8 anni) e un gruppo di confronto di coetanei non autistici (N = 20, età media = 6,5 anni). Ai bambini sono stati presentati stimoli con rilevanza linguistica sistematicamente decrescente: linguaggio nativo naturalistico, linguaggio nativo privo di significato con ordine delle parole riarrangiato, linguaggio non nativo e musica. I risultati hanno rivelato che entrambi i gruppi mostravano la lateralizzazione sinistra nel lobo temporale durante l'ascolto del linguaggio nativo naturalistico. Tuttavia, è emersa la distinzione tra autistici e non autistici in termini di elaborazione della gerarchia linguistica. Nello specifico, il gruppo di confronto non autistico ha dimostrato una riduzione sistematica della lateralizzazione sinistra al diminuire della rilevanza linguistica. Al contrario, il gruppo con autismo non ha mostrato tale schema e alcuna lateralizzazione durante l'ascolto di linguaggi nativi riarrangiati accompagnato da una maggiore risposta nell'emisfero destro. Questi risultati forniscono la prova di una specializzazione neurale atipica per il linguaggio parlato nei bambini autistici in età prescolare e scolare e gettano nuova luce sui correlati linguistici sottostanti che contribuiscono a tale atipicità a livello sublessicale.*

### **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".*