

# Musica e parole: la stessa origine nel nostro cervello

**NON C'È** un luogo nei nostri emisferi cerebrali dedicato esclusivamente alle attitudini musicali che invece sono strettamente connesse alle lingue. I risultati di una ricerca pubblicata su «Nature»

di **Pietro Greco**

**N**on c'è un'isola della musica nel nostro cervello. Né nell'emisfero destro né altrove. La musica è legata ad altri processi cognitivi, il linguaggio in primo luogo; il suo apprendimento è largamente determinato da fattori culturali; coinvolge, sia pure in maniera differenziata, molte aree cerebrali; non c'è una scala musicale universale; tanto meno quella scala è la nostra, basata sulle sette note che dividono l'ottava. È questo il messaggio che Aniruddh D. Patel, ricercatore dell'Istituto di neuroscienze di San Diego in California, autore del recentissimo libro «Music, Language, and the Brain» e tra i primi a studiare le basi neurobiologiche delle nostre attitudini musicali attraverso l'analisi dei linguaggi e delle musiche utilizzati nei paesi non occidentali, ha affidato a un articolo



I tamburi del Congo servono contemporaneamente a produrre musica e a parlare

pubblicato sulla rivista *Nature* giovedì scorso. Ed è un messaggio in molte parti nuovo. L'uomo è una specie musicale, così come è una specie parlante. Ma, come ci ricorda Silvia Bencivelli in un altro libro, «Perché ci piace la musica» pubblicato lo scorso anno dall'editore Sironi, le due funzioni sono state a lungo considerate poco connesse anche dai neuroscienziati che le hanno iniziate a studiare con scientifica sistematicità a partire dagli anni '60 del secolo scorso. Diana Deutsch, anche lei neurobiologa in California, nel 1969 dimostrò che la memoria musicale è cosa diversa e indipendente dalla memoria verbale. E pochi anni dopo la psicologa canadese Doreen Kimura ha dimostrato che la memoria musicale è localizzata nell'emisfero destro, mentre quella verbale è

## Non esiste una scala universale di sette note. Tutto è legato alla cultura

localizzata nell'emisfero sinistro. Vero è che, negli ultimi anni, un'intera costellazione di studi ha dimostrato che questa indipendenza tra quelle nostre due capacità cognitive è più apparente che reale. Già dalla metà degli anni '70, per esempio, sappiamo che la localizzazione della memoria musicale nell'emisfero destro vale solo per i non musicisti, chi fa musica per professione o co-

munque con continuità usa l'emisfero sinistro. E quindi usano strategie di apprendimento e memorizzazione diverse. Ciò che sappiamo oggi delle basi neurobiologiche della musica è molto di più e di più complesso rispetto a quello che sapevamo solo trent'anni fa. Ma pochi, finora, avevano studiato insieme linguaggi e tradizioni musicali che non appartenessero alla cultura occidentale. Aniruddh D. Patel è tra i pochi pionieri. Abbiamo capito, per esempio, che la nostra scala musicale non è affatto universale e non si fonda su leggi matematiche assolute, come sosteneva Pitagora. Le scale pelog e slendro della musica gamelan di Giava e Bali, in Indonesia, usano timbri a noi sconosciuti. E le nostre orecchie occidentali neppure riescono a percepire alcu-

## Le orecchie occidentali non sentono i microtoni delle melodie indiane

ni microtoni della musica indiana e araba. È evidente, dunque, che la nostra scala musicale non è universale. E che non esistono scale universali. Eppure sulla base di questo assunto (sbagliato) ci siamo formati un'idea (relativamente corretta) sulla percezione del ritmo con cui abbiamo stabilito le prime connessioni tra musica e linguaggio. In particolare tra la sintassi musi-

## Il linguaggio del tamburo

Linguaggio e musica sono strettamente correlati, sostiene Aniruddh D. Patel. Lo dimostra tra l'altro il fatto che alcune popolazioni del Congo usano il tamburo non solo per fare musica o «parlare», inviandosi messaggi a distanza. Ma anche per fare musica e «parlare» nel medesimo tempo. Con due particolarità davvero degne di nota. La prima è che il suono prodotto passa del tutto inosservato per chiunque ascolti la musica e non conosca il «linguaggio del tamburo». Il secondo è che il «linguaggio del tamburo» usato dai congolesi mentre fanno musica è un vero linguaggio, perché consente di formare frasi nuove, proprio come facciamo noi con le parole. Anche se la sua efficienza non è paragonabile al linguaggio parlato, a causa del fatto che molte parole nel «linguaggio del tamburo» hanno un tono simile e possono essere facilmente confuse.

Un altro surrogato del linguaggio parlato, sostiene Aniruddh D. Patel, è quello dei fischi, ben modulati nei toni per formare vere e proprie sillabe. Viene usato da diverse popolazioni in Africa, in Asia e in America centrale. Spesso con la stessa ricchezza linguistica.

Il bello è che, a differenza del linguaggio parlato, anche il linguaggio dei fischi non viene neppure percepito da chi non lo sa parlare. Le popolazioni Hmong dell'Asia sud-orientale, per esempio, possono dialogare a lungo e noi occidentali neppure ci accorgiamo che lo stanno facendo.

cale e la sintassi linguistica. Per esempio pensavamo che appartenesse alla sintassi musicale universale il susseguirsi di suoni brevi e lunghi nella percezione normale del ritmo, come succede da noi. Ma in Giappone si verifica esattamente il contrario. E secondo Aniruddh D. Patel ciò è legato alla sintassi del linguaggio: in occidente quando parliamo costruiamo frasi in cui il suono breve di un articolo precede sempre il suono più lungo di un sostantivo - il libro (in italiano), the book (in inglese), le livre (in francese). In Giappone si verifica il contrario: il libro si dice hon-wo, dove hon è il sostantivo e wo è l'articolo. Il ritmo della frase ne è profondamente cambiato. E ciò in relazione con la percezione del ritmo musicale. Patel ritiene che ci siano molti le-

gami neurobiologici, anche di natura computazionale, tra musica e linguaggio. Per esempio il cervello usa meccanismi simili per processare i suoni non periodici prodotti sia in ambito musicale che in ambito linguistico. E, molto probabilmente nella elaborazione della sintassi dei due sistemi sonori usa il medesimo sistema di integrazione dell'organizzazione gerarchica dei suoni. Ma nel suo articolo su *Nature*, Patel insiste sullo studio comparato delle musiche e dei linguaggi non occidentali. Ci diranno, sostiene, se i due sistemi di comunicazione hanno un'origine comune e se si sono evoluti da un sistema unico e più generale di riconoscimento dei suoni prodotti nell'ambiente. Diventando al tempo stesso effetto e concausa dello sviluppo delle nostre capacità cognitive.

**SPAZIO** La sonda Phoenix dovrebbe scoprire la presenza di acqua e componenti organiche, ma ci sono problemi tecnici

## Ecco le immagini della polvere marziana. Ma non riescono le analisi del suolo

di **Cristiana Pulcinelli**

**N**on si sa ancora perché, ma l'apparecchiatura che dovrebbe analizzare il pezzetto di suolo di Marte prelevato dalla sonda Phoenix non riesce a compiere il suo lavoro. Forse la zolla è troppo compatta, dicono alla Nasa. Sta di fatto che finora l'analisi non ha dato risultati. Il campione di suolo marziano era stato prelevato dal braccio meccanico della sonda americana venerdì scorso. Phoenix è stata inviata sul pianeta rosso alla ricerca di tracce di acqua e componenti organiche. La sua missione è cominciata un mese fa. La zolla di terreno prelevato può essere contenuta in una

tazza. Una parte del campione, la più interessante, è stato mostrato nel corso di una teleconferenza stampa nei giorni scorsi. Lungo circa 200 millimetri, sembra ricoperto da una crosta bianca: non è chiaro se si tratti di sale lasciato dall'evaporazione di acqua o di ghiaccio. Ed è proprio questo che interessa scoprire agli scienziati. «È un'occasione importante per effettuare per la prima volta analisi del suolo artico di Marte», ha dichiarato Peter Smith, responsabile scientifico di Phoenix. «Ora potremo verificare le proporzioni di acqua e i minerali che lo compongono». Il campione è stato raccolto gra-

## Grani fino a dieci volte più piccoli di un capello: alcuni dei quali sembrano sali

zie a un braccio meccanico in dotazione alla sonda, uno strumento che consente di effettuare perforazioni al di sotto della superficie polare di Marte. Il campione doveva poi essere trasferito in una macchina chiamata Tega, Thermal and Evolved-Gas Analyzer, che avrebbe dovuto stabilire il contenuto di acqua e minerale del

suolo nel giro di una settimana. La macchina è dotata di un filtro che non fa passare le particelle più grandi di un millimetro. Ma sembra proprio che nessuna particella del campione sia riuscita a passare nel filtro forse perché il terriccio è troppo denso. I tecnici della Nasa stanno pensando a metodi alternativi per prelevare i campioni nei prossimi giorni. Contemporaneamente la sonda aveva mandato sulla Terra le immagini a più alta risoluzione mai arrivate da un altro pianeta. Si tratta di immagini di particelle di polvere e sabbia alcune delle quali grandi come la decima parte del diametro di un capello umano fotografate attraverso un potente microscopio. Le particelle mostrano



La sonda Phoenix su Marte

un'ampia gamma di forme e colori e, tra esse, appaiono anche grani traslucidi che sembrano sali, «anche se è troppo presto per confermarlo» osservano i ricercatori della missione. La sonda della Nasa, costata 420 milioni di dollari, ha impiegato 10 mesi per raggiungere Marte dove è atterrata 14 giorni fa. La sua missione, della durata di tre mesi, è stata progettata dopo che la sonda statunitense Mars Odyssey trovò acqua ghiacciata nel sottosuolo marziano, soprattutto nella regione artica del «pianeta rosso», nel 2002.

**RAPPORTO ONU** I paesi poveri non riescono a controllare le contaminazioni

## Biodiversità a rischio «Colpa anche degli Ogm»

di **Davide Ludovisi**

**S**i dice che il mondo è bello perché è vario. Sulla Terra convive, infatti, una moltitudine di specie vegetali e animali, con specifici patrimoni genetici, inseriti in diverse tipologie di ecosistemi, varietà che in sostanza mantengono il nostro pianeta «vitale». In una parola: biodiversità. UNU-IAS, l'istituzione universitaria di studi avanzati delle Nazioni Unite, ha presentato lo scorso martedì il rapporto finale sulla biodiversità e le biotecnologie. Il documento è il risultato di uno studio condotto dalle Nazioni Unite a partire dal 2004 per fornire una valutazione indipendente e obiettiva sui vari programmi internazionali riguardanti la biosicurezza e le biotecnologie.

Lo studio ha evidenziato un aumento, a livello globale, dell'uso di biotecnologie e un generale desiderio di maggiore sicurezza nel loro uso, desiderio che tuttavia non è sempre concretizzato da pratiche politiche e conoscenze adeguate. La varietà biologica, rischia di essere sempre più ristretta in favore dei prodotti geneticamente modificati, che rispondono più facilmente alle logiche di mercato. È per questo che, seppur tra mille difficoltà, nel 2000 è stato ratificato un accordo internazionale, denominato Protocollo di Cartagena, che mira a regolamentare il trasporto e il commercio degli Organismi geneticamente modificati (Ogm) per evitare la perdita di biodiversità globale. Basterebbe quindi questo accordo per dormire sonni tranquilli, eppure le cose non sembrano andare come previsto. «Il Protocollo di Cartagena non funziona, e la ragione principale è

che molti paesi, soprattutto quelli in via di sviluppo, non hanno le capacità per implementare le loro strutture nazionali in modo da garantire la biodiversità». A sostenerlo è Sam Johnston, principale firmatario dello studio delle Nazioni Unite. «Questo gap rende vani i tentativi di questi paesi nel limitare le contaminazioni Ogm», spiega Johnston. «Per esempio, nel 2007 il Registro delle contaminazioni da Ogm ha riportato 29 esempi di coltivazioni contaminate in 23 paesi. Negli scorsi dieci anni si sono registrati 216 eventi contaminatori in 57 paesi, 38 di questi hanno coinvolto semi di soia». «In effetti i livelli di contaminazione da Ogm sono allarmanti», commenta Mario Capanna, presidente della Fondazione Diritti Genetici, un organismo che si occupa di ricerca e comunicazione sulle biotecnologie. Che la salvaguardia della biodiversità e un'effettiva biosicurezza siano temi sempre più sentiti dalla comunità internazionale lo dimostra la Conference of Parties to the Convention on Biological Diversity, la più grande conferenza mai fatta dalle Nazioni Unite sulla biodiversità, conclusasi il 30 maggio a Bonn, in Germania. Nonostante un'apparente attenzione globale, secondo il rapporto UNU-IAS, oltre cento paesi emergenti, incluse molte nazioni di Africa, Asia centrale, Oceania e Caraibi, non sono in grado di gestire le moderne biotecnologie e implementare i loro programmi nazionali di biosicurezza. La mancanza di biosicurezza non riguarda solo le coltivazioni Ogm, ma anche la deliberata o accidentale diffusione di batteri, virus, tossine e agenti biologici modificati geneticamente.

**GIOVANI** Riservato a persone sotto i 35 anni

## Un premio per giornalisti che scrivono di Aids

■ Promosso dalle principali associazioni italiane attive nella lotta contro l'HIV e l'Aids, nasce il Premio Giornalistico Riccardo Tomassetti: l'iniziativa, sostenuta da Pfizer Italia, ha lo scopo di sottolineare il ruolo che l'informazione può svolgere per mantenere alta l'attenzione su questa malattia. Il premio è riservato ai giovani giornalisti under 35 che invieranno i servizi giornalistici entro il 31 ottobre 2008 sul sito [www.premiottomassetti.it](http://www.premiottomassetti.it)

**DA «SCIENCE»** La lettera del senatore

## Ignazio Marino «Applicare la peer review»

■ Cominciare ad applicare «consistentemente» le regole della peer review - la valutazione affidata ai membri della comunità scientifica - perché «procedendo ad una valutazione solo sulla base del merito si darà dignità agli scienziati di valore, promuovendo la crescita dell'Italia». Così il senatore Ignazio Marino (Pd), in una lettera pubblicata su *Science*. Marino afferma di condividere le preoccupazioni dei 776 ricercatori precari che, nel marzo scorso, si sono rivolti a Rita Levi Montalcini.

**DA «SCIENCE»** Una ricerca inglese

## Scoperto legame tra serotonina e aggressività

■ La serotonina, uno dei principali neurotrasmettitori del sistema nervoso centrale, giocherebbe un ruolo chiave nel controllo delle emozioni nelle interazioni sociali, come l'aggressività. La ricerca inglese pubblicata su *Science* mostra una relazione tra un basso livello di serotonina e l'impulsività. Quando si è a stomaco vuoto, dicono i ricercatori, si è più aggressivi perché un determinato aminoacido necessario per produrre serotonina proviene dall'assorbimento del cibo.

**GEOLOGIA** Arrivano a 21.600 chilometri all'ora

## In alcuni terremoti le onde viaggiano più veloci del suono

■ Alcuni terremoti diffondono onde che superano la velocità del suono, fino ad arrivare a 21.600 chilometri all'ora. Lo rivela uno studio pubblicato sulla rivista *Science*. I terremoti come quello che ha recentemente scosso la Cina, spesso hanno per origine la compressione di due placche. Altri, più rari, sono causati dallo slittamento di una placca sull'altra. In questi casi la velocità di rottura è molto alta, più alta della velocità a cui si propagano le onde sismiche maggiori.

**DA «NEJM»** Comparazione tra due studi

## Diabete: perché la terapia aggressiva a volte è pericolosa

■ Due studi, il primo condotto in Usa e in Canada, il secondo in Australia possono far capire perché alcuni pazienti con il diabete hanno una probabilità più alta di morire dopo un trattamento aggressivo e altri invece no. Guadagnare peso, l'uso di una combinazione di farmaci e forse anche abbassare troppo (e troppo velocemente) lo zucchero nel sangue sono alla base della morte precoce. I due studi sono stati pubblicati sulla rivista *New England Journal of Medicine*.