

Perche' Musical...Mente

Scienziati/e e musicisti/e condividono l'abitudine a sperimentare, mettersi in gioco, imparare dagli insuccessi e gioire dei successi, saper giocare pur nella piu' ferrea disciplina.

Musica e Scienza sono poi discipline che sviluppano abilita' trasversali in tutte le persone, dalle piu' piccole alle piu' grandi, cioe' quelle abilita' utili per risolvere i problemi quotidiani nei contesti piu' differenti: trasferire il ragionamento dal piano astratto a quello concreto e viceversa; semplificare cose complesse da pezzi piu' semplici; riconoscere e utilizzare tutte le proprie risorse (mentali, sensoriali, emotive) in modo altamente specializzato e integrato; sapersi esprimere e comunicare; imparare a fare tutto questo in modo individuale ma anche di insieme. Queste sono le competenze trasversali che dovrebbero sempre accompagnare ogni percorso formativo specifico.

L'utilita' quotidiana di musica e scienza ne fa discipline affascinanti nell'immaginario popolare, la loro difficolta' e la pazienza, lo sforzo di linguaggio che richiedono le rende popolari solo nell'immaginario e non nella realta'.

Musicalmente vuole provare a portare musica e scienza – singolarmente e insieme – a livello popolare per: stimolare la curiosita' delle persone a saperne di piu', veicolare l'approccio che scienza e musica hanno alla soluzione dei problemi, essere un'occasione di incontro tra persone di musica e di scienza per far nascere nuove idee, divulgare conoscenze specifiche con linguaggio semplice, tratto dalla vita quotidiana e con piccole dimostrazioni per facilitare la comprensione e stimolare l'intuizione dei concetti piu' complessi.

Un po' di storia

Non per caso – come recita il sottotitolo del festival – musica e scienza vanno a braccetto da Pitagora all'era digitale e tanti sono i musicisti che si dilettono di scienza e viceversa. Pitagora per primo stabilì che certi intervalli di due o piu' note sono consonanti se le lunghezze delle corde che li producono sono in relazione tra loro tramite frazioni di numeri interi piccoli (la frazione $\frac{3}{2}$ produce per esempio l'intervallo di quinta,...) riconducendo le ragioni di tale consonanza alla sua filosofia dei numeri. Keplero, alla ricerca di un'armonia universale, cercava di mettere in relazione i moti dei pianeti del sistema solare con gli intervalli musicali. Galileo, ispirato dal padre Vincenzo, intuì l'analogia tra il moto dei pendoli che studiava e le vibrazioni delle corde del suo liuto, scoprendo le ragioni fisiche della consonanza nella coincidenza delle armoniche delle rispettive note.

Ma quali sono queste conoscenze specifiche? Quali temi saranno trattati in Musical...mente?

Ci sono fatti noti e fatti meno noti. Per esempio, la scienza spiega molto bene i meccanismi di base che determinano il funzionamento degli strumenti musicali e i meccanismi di base per la produzione, la propagazione e la percezione dei suoni. Perche' per esempio se riascolto la mia voce registrata faccio fatica a riconoscerla? Perche' gli strumenti che producono suoni piu'

bassi sono tendenzialmente piu' grandi? Perche' negli impianti ad alta fedelta' smanettiamo una manopola che porta la scritta di "loudness"? Sono queste domande alle quali sappiamo rispondere in modo certo.

Ci sono invece altre domande alle quali non sappiamo rispondere in modo certo. Per esempio, perche' se il martelletto del pianoforte nella sua corsa verso le corde perde completamente il contatto con la meccanica del pianoforte, un pianista come Bogino puo' controllare qualcosa come quaranta tocchi che un ascoltare attento ed esperto classifica come qualitativamente differenti? O ancora, quale mistero della scienza fa si' che si possa costruire un dizionario praticamente completo che mette in corrispondenza puntuale strutture e regole musicali e compositive con strutture e regole note nell'algebra e nella geometria? O infine – si fa per dire, si potrebbe continuare ancora a lungo – fino a che punto la nostra sensazione di consonanza e dissonanza e' il risultato di un'educazione musicale e di un contesto culturale oppure e' il risultato di una serie di meccanismi fisici e di una particolare struttura fisiologica del nostro sistema orecchio-cervello? Leibniz diceva che la musica e' un esercizio matematico della mente che conta senza sapere di contare. Per chi guarda ai logaritmi con sospetto e a volte con orrore – in Italia non si puo' (forse) sbagliare un congiuntivo ma si puo' non saper calcolare un logaritmo – la cosa da sapere e' che la nostra mente conta (quando ascolta dei suoni) in modo logaritmico. Insomma, possiamo non conoscere i logaritmi perche' non li abbiamo studiati o ce li hanno fatti odiare a scuola, ma in realta' li sappiamo usare molto bene! Oggi sappiamo che la nostra fisiologia e psicofisica della percezione possono essere basate su due meccanismi differenti di analisi dei suoni: il riconoscimento delle frequenze fondamentali e dei loro multipli, le armoniche, che eccitano la cosiddetta membrana basilare in modo che frequenze e dunque altezze differenti eccitano punti differenti lungo la membrana; il riconoscimento della forma dell'onda sonora in funzione del tempo. Quale dei due meccanismi prevale? Non tutti i neuroscienziati concordano. L'unica cosa chiara e' che al nostro cervello piace contare il meno possibile. Dunque preferisce quegli insiemi di suoni che hanno maggiore regolarita' nel tempo e che hanno una struttura armonica piu' semplice, cioe' che hanno il maggior numero di frequenze e loro armoniche coincidenti. Dunque, il cervello preferisce intervalli e accordi consonanti.

E allora?

E allora, la domanda intrigante e': fino a che punto musicisti e compositori possono spingere il loro fuoco creativo sperimentando sistemi musicali differenti da quelli basati sull'armonia classica? Quanto dobbiamo faticare per "educare" il nostro cervello (ed e' davvero possibile riuscirci?) per imparare a "contare" in un modo che non gli e' fisiologicamente congeniale? La matematica, la musica e le neuroscienze insieme alla musica possono aiutare a dare una risposta a questi irrisolti quesiti.

MARIA LUISA CHIOFALO
DOCENTE DI FISICA DELLA MATERIA
UNIVERSITA' DI PISA
<http://www.dm.unipi.it/~chiofalo>

PISA, LUGLIO 2008