

Il potere del suono

Il suono del DNA

di Carlo Ventura

Suono e Musica come veicoli di informazioni per la riprogrammazione di cellule staminali. Una nuova prospettiva per la medicina rigenerativa.

Per decenni gli scienziati hanno utilizzato strumenti chimici per influenzare il comportamento cellulare. Anche in tempi moderni, la possibilità di governare la funzionalità cellulare a fini terapeutici è stata affidata principalmente alla chimica. Tuttavia, questo punto di vista, e l'idea che la terapia di molte malattie dell'uomo si debba basare essenzialmente su un armamentario chimico, sono ora profondamente in discussione. Abbiamo precedentemente dimostrato che le cellule staminali, che hanno la capacità di trasformarsi virtualmente in tutti i tipi di cellule di un individuo adulto, sono state trasformate in cellule miocardiche, le unità contrattili del cuore, quando esposte a campi magnetici di frequenza estremamente bassa (ELF-MF) (1,2). Più recentemente, abbiamo dimostrato che l'esposizione a campi radioelettrici, convogliati con un dispositivo innovativo chiamato "Radio Electric Asymmetric Conveyer (REAC)", è in grado di trasformare le cellule staminali in cellule cardiache, nervose e del muscolo scheletrico (3,4). Inoltre, i campi radioelettrici così convogliati hanno agito come una sorta di "macchina del tempo" capace di "riprogrammare" cellule umane adulte non staminali, come i fibroblasti della pelle, in tipi cellulari in cui queste cellule non si sarebbero altrimenti trasformate, come elementi cardiovascolari, neuronali e muscolari (5). Questi risultati dimostrano che il destino delle cellule staminali può essere notevolmente modulato da una energia fisica. In linea con questa concezione è la nostra scoperta che le cellule sono in grado di produrre vibrazioni acustiche. Infatti, abbiamo dimostrato e brevettato per la prima volta la capacità delle cellule di esprimere "firme vibrazionali" del loro stato di salute e della loro potenzialità differenziativa (6). Con l'aiuto di un microscopio a forza atomica (AFM), che è in grado di misurare le strutture e le proprietà delle cellule viventi a livello atomico, abbiamo scoperto che ogni cellula vivente produce un pattern di vibrazioni che cambia a seconda del compito che la cella sta ese-

guendo. "Sonocitologia" è il termine che abbiamo introdotto per identificare una nuova area di ricerca basata sul fatto che, dopo un accurato processo di amplificazione, le vibrazioni cellulari registrate con AFM possono essere trasformate in suoni udibili, fornendo una valutazione accurata delle proprietà funzionali della cella (6). Sulla base di questi risultati, stiamo lavorando all'ipotesi che l'applicazione di

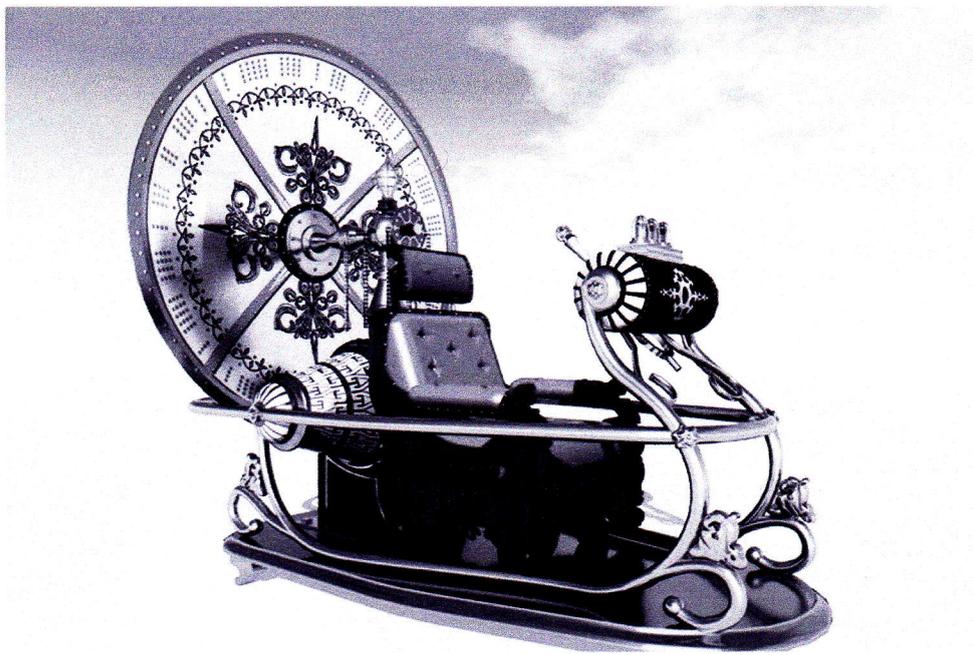
FONÈKA – RASSEGNA SULLA VOCE E IL POTERE DEL SUONO

Si è svolta in marzo al Parco della Musica di Roma la prima edizione di 'Fonèka – Rassegna sulla voce e il potere del suono' - ideazione e direzione artistica di Agata Lombardo, coproduzione di Musica per Roma e Associazione Cerretum. Nel suo significato etimologico, seppure il termine sia di invenzione, Fonèka indicherebbe il suono non ancora conosciuto. La rassegna è stata innanzitutto un percorso dell'orecchio nel senso dell'ascolto di quelle voci che riusciamo a sentire, a udire ma anche di quelle voci mute che devono ancora essere svelate. Si sono ascoltate le voci di artisti come Moni Ovadia con il suo "Registro dei peccati"; del biologo molecolare Carlo Ventura e del musicista Bruno Oddenino che hanno esposto le loro sperimentazioni sulla riprogrammazione delle cellule staminali attraverso il suono, riconosciuto ormai dalla scienza come un eccellente vettore di informazioni; e di Alex Bertetti che ha illustrato i paesaggi sonori dell'ambiente. La rassegna si è aperta con una tavola rotonda sul meraviglioso tema della voce insieme a Saba Anglana, Moni Ovadia, Giovanni Ruoppolo e Carlo Boschi.

energia sonora possa governare il processo di differenziazione cellulare. In particolare, ci stiamo focalizzando sulla possibilità

che suoni emessi a livello di organi del corpo umano possano racchiudere informazioni cruciali per regolare la funzionalità cellulare a livello molto sottile, molecolare, submolecolare, o anche quantistico. A questo proposito, stiamo collaborando attivamente con alcuni artisti tra cui Bruno Oddenino, Professore di Oboe presso il Conservatorio di Torino e leader nel campo della Musicoterapia, già fondatore della Scuola di Alto Perfezionamento Musicale di Saluzzo e Presidente e Direttore artistico della Filarmonica di Torino. Con lui stiamo esplorando l'effetto prodotto dall'esposizione delle cellule staminali alla musica ed alla luce pulsata di frequenza e lunghezze d'onda selezionate. Insieme a musicisti e artisti, stiamo cercando di comprendere come la musica sia in grado di fornire informazioni alle cellule che gli Scienziati possano interpretare come dinamismo di significati del "mondo" interiore cellulare. Che la musica possa toccare il cuore del nostro essere è una scoperta antica quanto la coscienza umana. Platone intuì i poteri della musica in "Le leggi" e in altri Dialoghi, e non fu certo il primo. Shakespeare in alcune delle sue opere più toccanti mise in scena l'effetto consolatorio della musica sulle anime in difficoltà. I guaritori di molte epoche hanno cercato di sfruttare la musica per scopi terapeutici. Ma potrà mai la musica avere un posto fra la Medicina? Si sta manifestando la nuova prospettiva di vedere Artisti e Scienziati lavorare insieme guardando alle cellule come "attori" capaci di "parlare" o "gridare", con la consapevolezza di come l'ascolto dei suoni emessi dalle cellule possa eventualmente modificare il modo in cui gli Scienziati pensano alle cellule stesse, come soggetti dinamici, situati nell'ambiente e capaci di "esperienza".

Crediamo anche che queste collaborazioni, "unendo" Artisti e Scienziati, potranno ispirare le persone a pensare alle Arti ed alla Scienza, come già interconnesse e rilevanti per la nostra Società, facendo sbiadire la linea di demarcazione delle "due culture" (umanistica e scientifica), e contribuendo ad inaugurare una Cultura Nuova da tempo attesa - una cul-



tura di pensatori creativi del mondo delle Arti e delle Scienze, che si uniscano per combinare le loro conoscenze e compe-

tenze per giungere ad innovazioni, collaborazioni e soprattutto allo sviluppo di nuovi paradigmi. Pensiamo anche che queste collaborazioni possano offrire una nuova "visione" per l'integrazione della Scienza in un "Territorio globale della cultura", portando allo sviluppo di una nuova "Arte Sperimentale", ispirata in modo autonomo dagli strumenti e dai percorsi della Scienza.@

***Carlo Ventura è Professore Ordinario di Biologia Molecolare, Scuola di Medicina, Università di Bologna. Direttore: VID, Visual Institute of Developmental Sciences, Bologna, Italy; Laboratory of Molecular Biology and Stem Cell Engineering, National Institute of Biostructures and Biosystems (NIBB), Italy**

Bibliografia

1. Ventura C, Maioli M, Asara Y, Santoni D, Mesirca P, Remondini D, Bersani F. (2005) Turning on stem cell cardiogenesis with extremely low frequency magnetic fields. *FASEB J* 19:155-157
2. Ventura C, Maioli M, Asara Y, Santoni D, Mesirca P, Remondini D, Bersani F. Turning on stem cell cardiogenesis with extremely low frequency magnetic fields. *FASEB J* express article 10.1096/fj.04-2695fje. Published online October 26, 2004
3. Maioli M, Rinaldi S, Santaniello S, Castagna A, Pigliaru G, Gualini S, Fontani V, and Ventura C. Radio frequency energy loop primes cardiac, neuronal, and skeletal muscle differentiation in mouse embryonic stem cells: a new tool for improving tissue regeneration. *Cell Transplantation* 2011, Sep 22. doi: 10.3727/096368911X600966. [Epub ahead of print]
4. Maioli M, Rinaldi S, Santaniello S, Castagna A, Pigliaru G, Delitala A, Bianchi F, Tremolada C, Fontani V, and Ventura C. Radio electric asymmetric conveyed fields and human adipose-derived stem cells obtained with a non-enzymatic method and device: a novel approach to pluripotency. *Cell Transplantation*, submitted 2012
5. Maioli M, Rinaldi S, Santaniello S, Castagna A, Pigliaru G, Gualini S, Cavallini C, Fontani V, and Ventura C. Radio electric conveyed fields directly reprogram human dermal-skin fibroblasts toward cardiac-, neuronal-, and skeletal muscle-like lineages. *Cell Transplantation* 2012, In press.
6. Gimzewski JK, Pelling A, and Ventura C. International Publication Number WO 2008/105919 A2, International Publication Date 4 September 2008. Title: Nanomechanical Characterization of Cellular Activity