

La relazione tra musica e scienza

In questo Dossier a cura di Stefano Iotti e Stefano Lagomarsino sono pubblicati gli interventi tenuti nel settembre 2013 a Bologna nel convegno "The sound of science" presso il Visual Institute of Developmental Science diretto da Carlo Ventura

Introduzione al Dossier

Stefano Iotti*
Stefano Lagomarsino**

Il convegno "The sound of science" si è svolto a Bologna presso il VID "Visual Institute of Developmental Science", il 25 settembre 2013. L'idea di base del convegno è stata quella di creare un momento d'incontro di diverse esperienze lavorative e creative che hanno come denominatore comune la relazione tra musica e scienza. Il risultato è stata una giornata di convegno estremamente stimolante e partecipata, nella quale si sono aperte molte "finestre" su aspetti diversi ma complementari delle relazioni più intime e profonde dell'essere umano con la musica.

Il convegno è stato aperto da Carlo Ventura, "padrone di casa" in quanto direttore del VID, che ha alla base della sua fondazione pro-

* Professore associato di Biochimica clinica e Biologia molecolare clinica dell'Università di Bologna.

** Istituto di Fotonica e Nanotecnologia CNR roma.

prio la sinergia tra arte e scienza. Carlo Ventura, partendo dalle sue esperienze di biologia molecolare, ci ha fatto intravedere la possibilità di studiare a livello cellulare l'interazione tra musica e materia vivente, nella prospettiva di poter "indirizzare" il differenziamento cellulare con opportuni e mirati "ascolti" da parte delle cellule stesse.

Bruno Oddenino ci ha illustrato come ogni essere umano ha la sua "tonalità" personale, e come questa tonalità sia strettamente connessa ai colori in una sinestesia (la percezione simultanea di più sensi che interagiscono in simbiosi) dai risultati sorprendenti. Sulla base di queste ricerche è stato sviluppato da Bruno Oddenino il sistema "Bioarmon" che intende aiutare l'uomo a (ri)trovare il suo equilibrio naturale e a sviluppare al meglio le sue potenzialità.

Daniela Iotti, all'interno di una prospettiva musicologica, ci ha condotti attraverso i secoli, partendo da Pitagora, ad esplorare come la musica, nelle sue varie espressioni, ha "plasmato" la materia, ed in particolare come ha "informato", nella sua accezione più profonda, l'animo umano.

Pierluigi Lenzi, con approccio metodologico, ha descritto il funzionamento fisiologico dell'apparato uditivo dell'uomo, mettendo in evidenza, in particolare, come l'orecchio umano sia "costruito", cioè come le diverse frequenze dei suoni siano percepite dalle diverse porzioni della membrana cocleare, e come questo abbia rilevanza nella percezione uditiva.

Partendo da queste considerazioni Chiara Piccinini ha illustrato la basi del metodo Tomatis, secondo il quale l'orecchio non è un semplice trasmettitore di suoni, ma un "filtro" che seleziona cosa trasmettere al cervello e cosa no, e come traumi anche di origine psicologica possano quindi influire sulle capacità di ascolto delle persone. Su questi principi Tomatis ha basato un metodo terapeutico, del quale la dr.ssa Piccinini ci ha fornito i principi fondamentali, insieme alla sua personale esperienza professionale. Il convegno si è concluso con "l'assaggio" di un altro mondo, lontano nel tempo e nello spazio dai nostri paradigmi di "classificatori" razionali, presentatoci magistral-

mente da Clara Melloni. È il mondo del Taoismo e del Qi Gong, nel quale i suoni sono essenza dell'anima e del corpo, e in quanto tali, terapeutici. È un mondo lontano dalla cosiddetta visione occidentale e dall'approccio riduzionistico che caratterizza buona parte della scienza, che tuttavia è in grado di inviarci dei messaggeri, che riescono ancora a parlarci e a curarci. Queste brevissime presentazioni ovviamente non rendono la complessità e la profondità dei vari interventi, ma vogliono solo darne il senso generale, e stimolare la curiosità dei lettori.

Non è possibile terminare questa breve introduzione senza ringraziare tutto il personale del VID e in particolare Julia von Stietencron che, nonostante le sue incombenze di madre, ha profuso le sue energie per rendere possibile questo incontro.

Suoni e Cellule: Una Vibrazione Mutante per la Partitura della Vita

Carlo Ventura*

Per decenni gli scienziati hanno utilizzato strumenti chimici per influenzare il comportamento cellulare. Anche in tempi moderni, la

* 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.

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

Fig. 1. Campi radio elettrici e differenziamento di cellule staminali.

L'esposizione di cellule staminali umane del tessuto adiposo a campi radioelettrici convogliati con una apparecchiatura di nuova concezione, il Radio Electric Asymmetric Conveyer (REAC), induce l'espressione di markers caratteristici del differenziamento terminale in cellule miocardiche [a-sarcomeric actinin (a-actinin), myosin heavy chain (MHC)], neuronali [b3-tubulin (tubulin)], muscolari scheletriche (myoD) ed endoteliali [von Willebrand Factor (vWF)]. Le cellule sono state esposte al REAC per 72 ore e poi coltivate senza alcun trattamento per ulteriori 7 giorni.

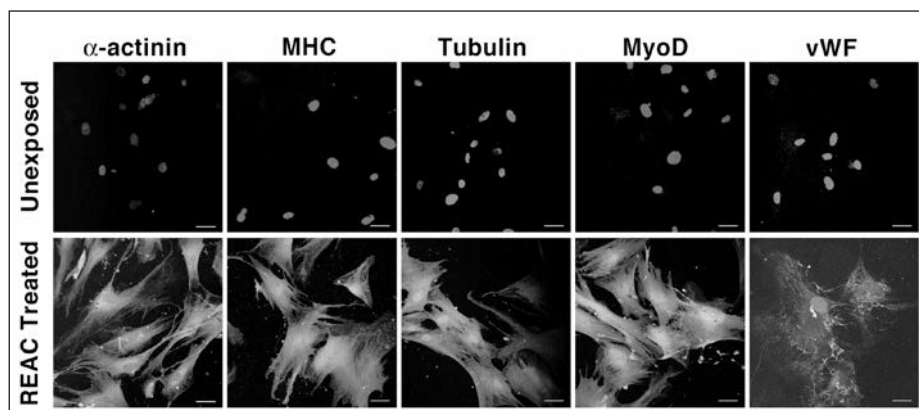
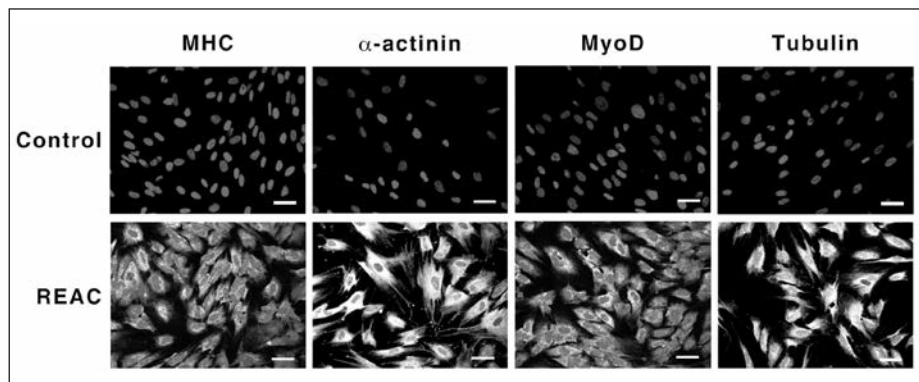


Fig. 2. Riprogrammazione di fibroblasti umani cutanei in cellule miocardiche (MHC, a-actinin), muscolari scheletriche (MyoD) e neuronali (Tubulin) mediante esposizione a campi radio elettrici convogliati con tecnologia REAC.

Le cellule sono state esposte al REAC per 72 ore e poi coltivate senza alcun trattamento per ulteriori 7 giorni. Per la leggenda dei markers di differenziamento vedi la Fig. 1.



sia cellule staminali embrionali murine che staminali umane adulte del grasso in cellule cardiache, nervose, muscolari scheletriche e vascolari (3, 4) (Fig. 1). 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) (Fig. 2).

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 eseguendo. "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 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 con Milford Graves, celebre musicista Jazz, che ha registrato con un sistema molto sofisticato il suono del cuore umano, trasformandolo in segnali audio-elettrici, comprendenti sequenze definite di frequenze "coerenti" con i microritmi del cuore. In questo progetto, si studierà l'effetto di questi segnali sulla crescita e la differenziazione cellulare. Stiamo inoltre collaborando attivamente con Bruno Oddenino, che ha fondato la Scuola di Alto Perfezionamento Musicale di Saluzzo, ed è stato Presidente e Direttore artistico della Filarmonica di Torino, attualmente Professore Ordinario di Oboe presso il Conservatorio G. Verdi di Torino e leader nel campo della Musicoterapia. 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. In sintonia con questa linea di ricerca è il nostro studio in collaborazione con la Dottoressa Julia von Stietenron, Art Director del "Visual Institute of Developmental Sciences (VID)" di Bologna, mirato ad indagare gli effetti prodotti sul destino cellulare dal-

l'azione interconnessa di suono/musica e colori emessi attraverso l'esposizione a campo luminoso di opere d'arte tessile. Insieme a questi 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 inaugu-

rare una Cultura Nuova da tempo attesa - una cultura di pensatori creativi del mondo delle Arti e delle Scienze, che si uniscano per combinare le loro conoscenze e competenze 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.

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* Jan; 19 (1): 155-7.
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* 2012; 21 (6): 1225-33.
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*, 2013 Aug 30. doi: 10.3727/096368913X672037. [Epub ahead of print]
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* 2013;22(7):1227-35.
6. INTERNATIONAL PATENT: Gimzewski J.K., Pelling A., and Ventura C. International Publication Number WO 2008/105919 A2, International Publication Date 4 September 2008. Title: Nanomechanical Characterization of Cellular Activity.

Quali sono le potenzialità della medicina vibrazionale in un contesto di terapie olistiche?

Bruno Oddenino*

Ritengo che la Medicina Vibrazionale avrà in futuro uno spazio operativo sempre maggiore. Gli studi scientifici sviluppatasi negli ultimi cento anni dimostrano come tutto sia vibrazione: *Einstein* affermava che la materia in se non esiste ma è l'energia che vibra ad altissime frequenze a darci quest'illusione e dai primi studi compiuti dal Fisico viennese contemporaneo di Mozart, *Ernst Chladni*, che scoprì il curioso fenomeno per cui se si dispone su una lastra metallica della sabbia e la si mette in vibrazione per mezzo di un archetto o di un'adeguata percussione, essa si disporrà in modo da formare figure coerenti, che mutano se muta il timbro dello

* Vedi profilo alla fine dell'intervento.

strumento che le genera. Nel 1900 altri studiosi e scienziati hanno proseguito gli studi di Chladni: il medico e naturalista *Hans Jenny* a cui si deve la *Kymatica*, scienza che studia, appunto, questi particolari fenomeni e che ci consente di allargare la nostra visuale sul "mondo vibrazionale". Per certi versi, Jenny anticipa i frattali (geometria frattale) di *Mandelbrot*, ma attraverso i suoi esperimenti ci ricollega con il passato, con i miti che enunciano la creazione come frutto di un suono emesso dal Divino.

Altri scienziati si sono occupati del potere che il suono ha di informare la materia, ad esempio, l'acqua: *Masaru Emoto* che con un particolare microscopio ha fotografato l'acqua a una temperatura vicina allo zero evidenziando con le bellissime immagini di cristalli d'acqua di forma esagonale come il suono possa influenzare in positivo (negli esperimenti attuati in particolare con la musica classica) la cristallizzazione verso forme armoniose e belle; lo studioso ha colto nell'acqua, a suo dire, quasi la volontà di comunicare un desiderio di purezza, le forme, invece, tendono a disgregarsi quando vengono in contatto con suoni aspri e dissonanti.

Wolfgang Ludwig, ricercatore tedesco e fondatore dell'Istituto di Biofisica di Horb, ha potuto dimostrare che l'acqua perfettamente purificata sotto il profilo chimico, conserva comunque l'impronta energetica delle sostanze con le quali è venuta in contatto. Perciò la plastica, i fitofarmaci, le sostanze ormonali lasciano una sorta di segnale, che viene recepito dal nostro organismo

e non può essere cancellato con mezzi chimici, ma soltanto attraverso misure fisiche o energetiche, riconoscibili dal nostro organismo. *Alexander Lauterwasser*, ha sviluppato una tecnica sorprendente, in grado di rendere visibili, per mezzo dell'acqua, suoni e frequenze. Le strutture che paiono semplici alle basse frequenze, diventano via via più complesse se si aggiungono al suono di base altri suoni più acuti, e infinitamente più complesse se vengono poste in vibrazione, ad esempio, da un brano orchestrale. Se consideriamo che l'uomo è composto per il 90 % di acqua, non è difficile trarre le dovute conclusioni. E se a ciò si aggiungono gli studi sulla "memoria dell'acqua" del ricercatore francese *J. Benveniste*, è inevitabile riconoscere come l'essere umano sia informabile a livello vibrazionale. Si devono segnalare inoltre gli studi della biofisica *Hulda Klark*, la quale ha messo a punto un apparecchio in grado di distruggere batteri, virus e funghi con delle specifiche frequenze, oppure gli studi sperimentali di *Fabien Maman*, che in laboratorio, col solo ausilio di frequenze sonore distribuite in forma melodica, è riuscito a disgregare in pochi secondi delle cellule cancerose. Negli Stati Uniti, al Sound Health Reserch Institute, è stata messa a punto da *Sharry Edwards* una tecnica, denominata Bioacustica, in grado di "mappare" la voce umana e, attraverso l'analisi delle armoniche sonore, stabilire eventuali malattie o predisposizioni nel paziente. E questo non è che un breve assaggio di ciò che le "vibrazioni" possono dare all'uomo.

Quali sono i punti di forza del sistema BioArmon®

BioArmon® è un sistema- "strumento" che utilizza la musica, la respirazione, le forme, i colori, gli aromi e i cristalli in modo armonico e mirato al fine di condurre l'individuo, con semplicità e naturalezza, a sintonizzarsi con la sua intima essenza. È unico e innovativo creato e brevettato, dopo anni di ricerca e sperimentazione da Bruno Oddenino, che ha riscontrato in 27 anni di esperimenti che l'osmosi ottimale fra tutti questi elementi, produce un forte impatto sul soggetto che ne beneficia, portandolo verso uno stato di naturale armonia ed equilibrio.

I sensi vengono stimolati contemporaneamente, creando un effetto armonizzante estremamente potente e mirato.

Il metodo funziona utilizzando la sinestesia che è la percezione simultanea di più sensi che interagiscono in simbiosi, inducendo nel soggetto una presa di coscienza dei fenomeni sensoriali molto più completa e articolata di quella che può sperimentare normalmente.

Alla base c'è comunque il suono nella sua espressione e realizzazione più creativa. Certamente la fisica acustica applicata con funzioni specifiche ha un ruolo importante: il suono può mettere in risonanza punti precisi del nostro corpo e trasmettere anche a livello cellulare informazioni mirate, ma la mia formazione musicale mi permette di unire alla scienza l'arte che, ritengo, nella forma musicale che rispetta determinate caratteri-

stiche armoniche, sia fondamentale per ottenere dei risultati.

Il sistema si basa altresì sul principio che ogni essere umano abbia una sua frequenza dominante: una nota che lo distingue e lo caratterizza.

La nota personale

È la frequenza di base che identifica l'individuo e dopo la pubertà, rimane stabile per tutta la vita: è l'impronta sonora che ci accompagna nel nostro percorso terreno. Viene trovata in pochi minuti dall'operatore BioArmon® attraverso l'analisi della voce; è chiamata anche *tonica* personale e consente all'operatore di comprendere gli aspetti più profondi dell'essere: attraverso la comparazione simbiotica dei suoni, dei colori, dei cristalli e degli aromi che sono perfettamente armonizzati e armonizzanti, il soggetto esaminato viene guidato dolcemente in una dimensione sinestesica che gli consentirà di approfondire aspetti del suo carattere e del suo personale vissuto. Trovata la nota individuale si procede poi a stabilire quali siano i punti di frequenza che hanno bisogno di energia oppure sono in sovraccarico, indi, si crea una musica specifica per il soggetto, utilizzando una scala musicale che è molto più vicina al sistema di intonazione naturale, piuttosto che al sistema denominato "temperato" (ad esempio, l'intonazione che viene adottata per il pianoforte). La mia scala contiene in un'ottava 17 suoni e non 12 come nel sistema mag-

giornamente in uso. Ogni suono produce, indi, una tonalità specifica e per me il do# è davvero altra cosa dal reb, sia per l'effetto energetico completamente diverso sia per l'effetto psichico che rende queste due tonalità utilizzabili per interventi di riequilibrio totalmente differenti. I colori che vengono messi in vibrazione dal do# sono totalmente differenti da quelli che si evidenziano nel reb. Sul pianoforte, invece, do# e reb corrispondono allo stesso tasto e hanno lo stesso suono: così non è in natura. I supporti tecnici che consentono al soggetto di sperimentare in tranquillità ove più gradisca, gli effetti benefici di BioArmon® sono: *Il CD* di musiche originali scritte sulla tonalità di base del soggetto, sono studiate appositamente per dare energia, conforto e serenità.

Il DVD

La prima parte della seduta comprende la scoperta della nota personale (vedi sopra) indi, si troverà il simbolo archetipico del cliente e, con una procedura particolare, la respirazione più appropriata per sviluppare le potenzialità di BioArmon®.

Alcuni aspetti profondi del soggetto esaminato verranno svelati e si potrà, così, creare un brano musicale personalizzato, che lavorerà sulla missione profonda dell'essere. Quindi, la musica, la respirazione guidata dal simbolo archetipico che avrà il colore in perfetta armonia col suono, l'uso mirato dei cristalli e degli aromi, consentiranno di creare un ambiente fortemente sinestesico, al fine di condurre il soggetto nel profondo del suo essere, verso uno stato di serenità.

L'effetto prodotto da questa musica porterà nel tempo il soggetto che ne usufruisce verso una maggior concentrazione e consapevolezza, prederà via via coscienza dei suoi punti di forza, più vicino alla sua missione. Non dimentichiamo che già Platone affermava che la musica era portatrice di "valori", di cui la nostra società odierna, penso, ne abbia un gran bisogno.

BioArmon® è utilizzato in diversi settori: BioArmon® kids è rivolto ai bambini dai 3 ai 7 anni e li aiuta a migliorare la concentrazione, tende a sviluppare le capacità logico matematiche e forma dolcemente la parte musicale e artistica.

BioArmon® beauty è stato creato per i centri estetici ed è un supporto ideale per generare il rilassamento e stimolare e potenziare i vari trattamenti di bellezza.

BioArmon® health si rivolge al settore ospedaliero e nei centri di ricovero per persone anziane, nonché in settori specifici che stiamo studiando, ad esempio per i dializzati, per la miastenia e per i bambini con patologie oncologiche.

Bruno Oddenino

Bruno Oddenino si è diplomato in oboe presso il Conservatorio G. Verdi di Torino sotto la guida del M° G. Bongera, ottenendo il massimo dei voti. Ha vinto numerosi concorsi e audizioni nazionali ed internazionali che gli hanno consentito di ricoprire il ruolo di primo oboe in svariate orchestre, tra le quali: RAI di Napoli, Teatro San Carlo di Napoli, Istituzione Sinfonica Abruzzese, Orche-

stra Sinfonica di Belo Horizonte (Brasile), Teatro Regio di Torino, nel quale ha militato in qualità di primo oboe fino all'anno '78. È stato primo oboe solista nell'Orchestra Filarmonica di Torino, ruolo che ha abbandonato nell'anno 2007.

Ha affiancato all'attività orchestrale anche l'attività cameristica e solistica. Si è distinto, classificandosi al primo posto, in concorsi nazionali ed internazionali (es. Concorso Nazionale di Cesena) e col Trio d'Ance di Torino si è aggiudicato il Primo Premio al Concorso Internazionale di Belgrado e il Premio Speciale al Concorso Internazionale di Martigny. Grazie a questi importanti risultati ha eseguito concerti e tournées in tutto il mondo e ha inciso per le radio e televisioni italiana, francese, svizzera, spagnola, belga e greca e per le case discografiche Claves, RS, JVC, Victor.

L'attività didattica e di ricerca, gli ha consentito di attivare corsi innovativi sull'insegnamento dell'Intonazione Armonica Naturale (in passato: Saluzzo -Scuola di Alto Perfezionamento Musicale; attualmente: Conservatorio G. Verdi di Torino e Conservatorio di Cuneo, Liceo Musicale di Catania). Negli anni 2010/2011 è stato titolare della cattedra di musica da camera per strumentisti a fiato all'Istituto Superiore di Studi Musicali Vincenzo Bellini di Catania.

È stato fondatore di svariate istituzioni e iniziative culturali, tra le quali si evidenziano la Scuola di Alto Perfezionamento Musicale di Saluzzo, che ha diretto per i primi 3 anni di attività didattica e l'Orchestra Filarmonica di Torino, di cui è stato Presidente e Direttore Artistico. Ha, altresì, promosso la nascita dell'Ac-

cademia Montis Regalis, insieme strumentale che opera nell'ambito della Musica Barocca.

Dal 2002, si dedica attivamente alla composizione e nell'anno 2009 viene rappresentata la sua prima opera lirica: Mister Pinkerton.

Dall'anno '77, è il titolare della cattedra di oboe al Conservatorio G. Verdi di Torino.

È diplomato in Musicoterapia, Sistema Nada-Brahma (scuola di Vemu Mukunda) ed è membro fondatore dell'Accademia Italiana di Medicina Vibrazionale. Da anni è impegnato, in questo specifico settore, attraverso stages e conferenze, sia come divulgatore sia in qualità di musicoterapeuta. Ha svolto attività di ricerca su nuove tecniche sonore abbinare ai colori, ai cristalli e agli aromi nel centro medico EMAR di Milano, e nell'anno 2004, attraverso la sperimentazione svolta con l'innovativo strumento per analisi bioenergetica Prognos, ha ottenuto lusinghiere conferme sulla validità del Sistema Armonizzante da lui ideato e denominato, con marchio brevettato, BioArmon. Nell'anno 2010, nell'ambito del programma formativo per operatori della Sanità organizzato dall'Ospedale San Giovanni Battista di Torino, dal titolo "Muoversi in ergonomia e armonia per prevenire lo stress psicofisico" ha ottenuto un incarico in qualità di docente per formare il personale preposto con la tecnica BioArmon. Incarico confermato anche nel 2011 e 2012.

Nello stesso anno (2012) sono iniziate collaborazioni e verifiche sperimentali sul potere rigenerante e rilassante del suono su persone anziane, con strutture e centri di ri-

covero del Piemonte. Dal 2011 col Prof. Carlo Ventura, Professore Ordinario di Biologia Molecolare, Scuola di Medicina, Università di Bologna si sta esplorando l'effetto prodotto dall'esposizione delle cellule staminali alla musica col sistema BioArmon.

Il 3 Marzo 2013 nell'ambito della Rassegna "Fonèka" all'Auditorium "Parco della Musica" di Roma, insieme al Prof. Carlo Ventura ha presentato il progetto di sperimentazione del suono sulla trasformazione delle cellule staminali. (<http://www.auditorium.com/eventi/5456360>).

Nel 2005 è stata fondata l'orchestra "Cerretum" con l'omonima associazione culturale con cui si sta sviluppando un'attività sinfonica, cameristica e di formazione e di cui è l'attuale Presidente. Dal 2007 ad oggi, diverse regioni italiane (Piemonte, Lombardia, Lazio, Veneto, Sicilia) hanno adottato il sistema BioArmon kids, che è stato sviluppato, negli ultimi 5 anni, a favore di oltre 10.000 bambini della scuola dell'infanzia con risultati certificati dalle insegnanti, davvero lusinghieri.

Al Parco della Musica a Roma, nell'ambito dell'iniziativa denominata "Natale all'Auditorium" in coproduzione con Musica per Roma, si è realizzato BioArmon kids "le 7 note" che ha formato, dall'8 dicembre 2011/ all'8 gennaio 2012 con apprezzabili risultati, più di 600 bambini romani, laboratori che sono stati ripetuti anche nelle festività 2012.

Dal 2010 è presidente del Civico Istituto Musicale F. A. Cuneo di Ciriè, prestigiosa scuola musicale che vanta grande tradizione e qualità.

Musica come sostanza della materia?

Daniela Iotti*

Il titolo del mio intervento, sebbene aperto nella enunciazione ipotetica, riformula con pronuncia moderna – il riferimento alla materia – antiche e consolidate concezioni filosofiche, ma anche veri e propri archetipi comuni a civiltà e popoli, taluni molto lontani tra loro sia dal punto di vista temporale che geografico.

Nella tradizione occidentale la musica, secondo la concezione pitagorico-platonica, innestatasi, poi, nella visione cristiana, è intesa come rispecchiamento dell'ordine e dell'armonia che regolano il cosmo, di questo intima essenza. L'individuazione di rapporti numerici alla base degli intervalli musicali, attribuita a Pitagora, ripresa, tra gli altri, da Agostino e quindi più specificamente da Severino Boezio, sta a fondamento di una teoria, suggestivamente denominata *armonia o musica delle sfere*, dominante per tutto il Medioevo e variamente riconsiderata poi dal Rinascimento fino al Settecento, secondo la quale le leggi del numero presiedono sia all'ordine dell'universo che a quello della musica (per tale motivo lungo tutto il Medioevo la musica, intesa come scienza teorica, ovvero studio delle proporzioni numeriche dei suoni, vale a dire gli intervalli, è studiata all'interno del *Qua-*

* Psicologa e psicoterapeuta di formazione psicoanalitica.

Musicologa docente di Storia ed Estetica della musica presso L'istituto di alta formazione musicale - Conservatorio "Claudio Monteverdi" di Bolzano.

drivium insieme ad altre tre discipline della sfera matematica: Aritmetica, Geometria, e Astronomia). Come estremi di questa tradizione di pensiero si propongono le definizioni di musica date da Agostino e da Leibnitz.

Per il primo: «Musica est scientia bene modulandi» (una possibile traduzione potrebbe essere: la musica è la scienza del movimento regolato secondo leggi precise); per il secondo: «Musica est exercitium arithmeticae occultum nescientis se numerare animi» (letteralmente, la musica è una pratica occulta - inconscia - della mente che non sa di calcolare).

Si tratta in entrambi i casi di formulazioni sintetiche, l'una e l'altra di derivazione pitagorica, di concetti assai complessi, impossibili da analizzare in questa sede, ma da cui si possono trarre almeno due osservazioni:

- La musica è regolata da ben precise proporzioni numeriche, le stesse che regolano l'universo e conseguentemente la sostanza di ogni cosa. La musica ha a che fare, inoltre, con un movimento ben regolato, Agostino precisa: «bene si muove qualunque cosa che procede secondo la legge del numero nel rispetto proporzionale dei tempi e degli intervalli».
- Numeri, proporzioni, regole si danno dentro uno statuto sensibile, tanto innervato alla natura umana da risultare, nella pratica stessa della musica, come un esercizio matematico occulto, inconscio, non consapevole, ma fortemente percepibile sottoforma di piacere, adesione emotiva o rifiuto.

In altri termini, se la musica, specularmente considerata dalla mate-

matica e dalla filosofia, a partire da Pitagora lungo tutto il Medioevo e oltre, è una chiave per indagare l'armonia, ovvero le leggi che reggono l'universo, e conseguentemente la natura intima, l'essenza delle cose, è logico ritenere che anche nella sostanza materiale della musica udibile, quella effettivamente e concretamente praticata col canto, con gli strumenti, con la danza, che è movimento ben regolato nello spazio, si possano riconoscere quelle leggi; la musica udibile è pertanto un microcosmo in cui si riflette o si sostanza sensibilmente l'essenza dell'universo e dunque di ogni cosa esistente, pure dotati di una sostanza musicale, ma non udibile.

D'altro canto la musica, o meglio il suono, è materia posta in vibrazione e questa vibrazione i pitagorici cominciarono a misurarla e nel misurarla stabilirono delle relazioni tra i suoni e su tali relazioni costituirono la loro visione del mondo.

Torniamo dunque all'origine di questa tradizione di pensiero.

Pitagora pone a fondamento del reale il numero, vale a dire la proporzione ordinata dell'universo responsabile dell'armonia che lo governa. Dire armonia è già porre in relazione il cosmo (le sfere) con la matematica e con la musica, e non tanto perché il termine armonia rimanda, secondo il linguaggio corrente e in prima istanza a un ambito musicale, ma per le ragioni fondamentali, basate sulla proporzione numerica, cui abbiamo accennato sopra. Ci aiuta l'etimo: armonia deriva dal verbo greco antico $\alpha\rho\omicron\zeta\epsilon\iota\nu$ (ar-mòzein), che significa metter insieme, collegare, essere d'accordo; e ancora: unire in fidanza-

mento, in matrimonio; la radice è la stessa del termine greco per numero ar-ithmos, ma anche ar-te, ar-itmetica, e non casualmente, ar-mento. Armonia ancora, è temperamento degli opposti, unione di elementi contrari; nella mitologia greca Armonia è significativamente figlia di Ares, dio della guerra e Afrodite, dea dell'amore. L'idea di armonia è racchiusa nel numero che è ἀρχή, principio di tutte le cose e in quanto uno, unico, espressione sia dell'identità di ogni cosa con se stessa sia dell'unità che racchiude gli opposti.

Si attribuisce a Pitagora, o comunque alla sua scuola, la scoperta del rapporto numerico che governa l'altezza dei suoni e la relazione tra essi, ovvero gli intervalli.

La scoperta, secondo alcune testimonianze, avvenne empiricamente, grazie al monocordo, strumento appositamente costruito per sperimentare sul suono. Tale apparecchio, molto semplice, era costituito da una corda tesa su una cassa di risonanza. I pitagorici si resero conto che sollecitando la corda nella sua interezza si produceva un certo suono, sollecitandone l'esatta metà si otteneva lo stesso suono ma più acuto, rapporto di 2:1, la nostra ottava, *diapason* per i pitagorici, ovvero un suono che ha esattamente il doppio di numero di frequenze rispetto allo stesso suono più grave. Questo Pitagora non lo poteva sapere in quanto gli strumenti acustici per misurare le frequenze sonore risalgono alla seconda metà dell'Ottocento, a Helmholtz, in particolare, cui si deve l'inizio degli studi di acustica musicale su base scientifica, il fatto che l'antico filosofo ci arrivi per via induttiva e ne dia una de-

scrizione aritmetica, conferma l'importanza del suo pensiero anche in ambito musicale); si presti attenzione al fatto che *diapason*, dal greco διαπαδὸν vsignifica attraverso tutto, tutti i suoni sottinteso, il che equivale ad aver intuito che tra un suono e lo stesso suono più acuto ci passano in mezzo tutti gli altri suoni udibili in quella gamma.

Procedendo nelle misurazioni pitagoriche la corda fatta vibrare nei suoi $2/3$ darà un suono che è in un rapporto col primo, corda intera, di $3:2$, la nostra quinta, *diapente*, attraverso cinque; se sollecitata ai $3/4$, rapporto $4:3$, la nostra quarta *diatesseron* attraverso quattro. Questi tre intervalli sono le consonanze sulle quali si fondava il sistema musicale greco e possono venire espresse dalla progressione $1:2 : 3:4$, progressione che non solo contiene gli intervalli semplici di ottava, quinta e quarta, ma anche le due scale alla base della musica greca: l'ottava più quinta ($1:2 ; 3$) e le due ottave ($1:2 ; 4$); inoltre su di essi viene costruita la scala cosiddetta pitagorica che sarà a fondamento della musica occidentale fino al Rinascimento, periodo in cui cominciano ad essere introdotti altri tipi di scale.

Perché questi rapporti e non altri? Vi è una logica molto coerente con l'impostazione pitagorica in quanto questi intervalli sono quelli più semplici, quelli più prossimi all'unità, all'identità dell'uno che per i pitagorici racchiude l'armonia universale (l'unisono, l'ottava che è pur sempre unisono); tali intervalli poi, suonano all'orecchio più puri, consonanti e la loro consonanza, rilevata sul piano percettivo, trova e riceve immediata rispondenza teorica,

proprio per la loro vicinanza all'uno¹. La componente esoterica, presente nel pensiero pitagorico, ci porta ad un aspetto non secondario della sua visione del mondo e del suo insegnamento. Quando parliamo di Pitagora ci riferiamo in realtà ad un pensiero complesso e articolato riguardante molti ambiti del sapere (matematica, geometria, astronomia, musica) non necessariamente riconducibile alla sua unica persona, peraltro non documentata con certezza e avvolta nella leggenda. Si sa che visse nel VI secolo, nacque nell'isola greca di Samo, molto viaggiò, in Egitto e Asia minore entrando in contatto con la cultura e la civiltà dei Caldei, e che infine fondò una scuola, che da lui prese il nome, a Crotone nell'allora Magna Grecia. Di Pitagora non abbiamo scritti ma solo testimonianze indirette, trasmesse attraverso una robusta tradizione, dapprima orale poi scritta, presumibilmente fedele in quanto basata sul principio di autorità, *l'ipse dixit*, che ha permesso di conservare un *corpus* di teorie, oltre che di esperienze, racconti, memorie, aneddoti e leggende, attivi nei secoli. Molte nozioni di astronomia e matematica, forse lo stesso celebre teorema che porta il suo nome, gli vennero probabilmente dalla cultura caldea e dall'Egitto, come testimonia anche la teoria della metempsicosi, fatta propria dai pitagorici. Occorre notare inoltre che la Scuola pitagorica a Crotone e le altre che seguirono poi, rappresentavano una realtà comunitaria che conferiva agli studiosi che ne facevano parte, i caratteri di una setta religiosa; gli adepti dovevano attenersi a precise regole comportamentali ed etiche: erano tenuti, ad

esempio, a rinunciare ai beni personali, ad osservare scrupolose regole alimentari, erano vegetariani (ma con il curioso e inspiegabile divieto di mangiare fave), praticavano esercizi fisici e mentali di purificazione e concentrazione, insomma tutti aspetti che fanno di Pitagora una chiave di volta significativa tra la tradizione sapienziale di matrice orientale e l'inizio del pensiero razionale astratto, proprio della tradizione occidentale. Una chiave di volta che illumina il percorso di questo mio intervento riducendo i termini di distanza tra questa e le culture antiche e primitive che andremo a interrogare in merito al tema del titolo.

Eravamo rimasti all'identità sostanziale tra cosmo e musica; un'identità cruciale visto che la musica fin dall'antichità è tra le attitudini umane quella più titolata ad una comunicazione col divino, sia in quanto rispecchiamento dell'armonia del cosmo e fattore decisivo nella sua genesi, secondo la visione pitagorica, come abbiamo visto, sia come σοφία (sofia, sapienza), espressione più vicina ad una dimensione superiore dello spirito e della conoscenza. Ho parlato di attitudini umane in quanto prima ancora che la musica assuma uno statuto di arte autonoma in senso moderno, il concetto di musica contempla uno spettro assai ampio dell'umana espressione e vale la pena ricordare che il termine musica deriva dal greco μουσικὴ τέχνη *musikè téchne*, arte delle muse; le muse sono nove, cantano, e cantano soltanto; un canto mirabile e ineguagliabile, e per questo sono un tramite diretto tra dio e gli uomini, custodi del sapere e della memoria in

quanto figlie di Zeus, la Sapienza e di Mnemosine, la Memoria, ma tra di esse ve ne sono alcune, Clio, musa della storia o Urania, musa dell'astronomia, che presiedono espressioni per noi moderni non propriamente artistiche o musicali.

Nel termine musica è dunque implicita l'idea di σοφία, (sapienza).

Socrate, come riporta un passo del *Fedone*, arrivava a identificarla con la filosofia; così il passo del *Fedone* «Perché mi capitava questo: più volte nella vita passata veniva a visitarmi lo stesso sogno, apparentomi ora in uno ora in altro aspetto; e sempre mi ripeteva la stessa cosa: "O Socrate", diceva, "componi ed esercita musica". Ed io, allora, quello che facevo, costo appunto credevo che il sogno mi esortasse e mi incitasse a fare; e, alla maniera di coloro che incitano i corridori già in corsa, così anche me il sogno incitasse a fare quello che già facevo, cioè a comporre musica, reputando che la filosofia fosse musica altissima e non altro che musica io esercitassi»².

Nel *Timeo* Platone, sulla scia dei pitagorici, attribuisce al Demiurgo la suddivisione dell'universo secondo gli intervalli dell'ottacordo diatonico dorico, attribuendo così alla composizione dell'universo le stesse leggi dell'armonia musicale; in altri termini, l'ordine e l'armonia cosmici sono interamente contenuti in alcuni numeri. L'armonia del mondo si esprime nella serie dei numeri interi, espressi in una serie di progressioni che sono le stesse che presiedono alle scale musicali di cui abbiamo visto sopra.

Fin qui la nostra tradizione occidentale. Ma la *musica delle sfere* o ar-

monia delle sfere non si circoscrive all'ambito della tradizione occidentale a matrice pitagorica; altrimenti riformulata, costituisce un'immagine, un'idea, che assume valore di archetipo, attraversando secoli e culture con una persistenza meritevole di riflessione.

Se ancora Keplero nel XVII secolo ne propone una moderna riformulazione nell'ambito della nuova visione copernicana e la più recente attualità con la "teoria delle stringhe", peraltro in parte confutata e non unanimemente accettata dalla comunità scientifica, vi fa riferimento, molte civiltà antiche e primitive pongono a fondamento della loro immagine del mondo una stretta relazione tra natura del cosmo, sua genesi e musica. Per Edward Witten cui è legata la teoria delle stringhe nella sua formulazione più completa, è ipotizzabile che tutto abbia origine dalle vibrazioni di un'unica entità: non 'particelle', punti privi di dimensioni, ma entità, infinitesimalmente piccole, a più dimensioni (*stringhe* o ancor meglio *membrane*). Oscillando, esse vibrerebbero in un *continuum* spazio-temporale a dieci dimensioni, la cui complessa struttura geometrica rifletterebbe le simmetrie fisiche. Vorrei far notare come il numero 10 rivesta anche per Pitagora un significato rilevante corrispondendo alla τετρακτύς *tetraktys*, numero triangolare, consistente in una disposizione geometrica che esprime un numero o un numero espresso da una disposizione geometrica; vale la pena ricordare come per Pitagora i numeri non siano solo grandezze astratte ma abbiano anche una valenza spaziale e siano dotati di estensione e

forma. La *tetraktys* era rappresentata come un triangolo alla cui base erano quattro punti che decrescevano fino alla punta; la somma di tutti i punti era dieci, il numero perfetto composto dalla somma dei primi 4 numeri ($1+2+3+4=10$), che combinati tra loro definivano le quattro specie di enti geometrici: il punto, la linea, la superficie, il solido. Inoltre 10 rimanda all'unità in quanto $10 = 1+0 = 1$.

Brian Greene, divulgatore di tale teoria, ne *L'universo elegante* intitola un suo capitolo, *Nient'altro che musica: le basi della teoria delle superstringhe*. Leggo come ulteriore suggestione, sebbene tale teoria non riscuota da tempo il consenso ufficiale della scienza, a testimonianza di quanto il mito, l'idea archetipica di *una musica delle sfere*, «non smetta di agire nel tempo come un lievito nascosto, un fermento di portata euristica apparentemente inesauribile»³.

Nient'altro che musica: le basi della teoria delle super stringhe

La musica è da sempre una ricca fonte per chi medita sui misteri del cosmo. Dalla "musica delle sfere" dei pitagorici all'armonia della natura, spesso invocata nei secoli, l'uomo ha continuato a cercare la melodia nel mondo, nei moti regolari dei corpi celesti come nelle violente manifestazioni del mondo subatomico. Con la teoria delle superstringhe la metafora diventa straordinariamente vera: secondo questa teoria il mondo microscopico è pieno di piccole corde di violino, i cui modi di vibrazione orchestrano l'evoluzione del cosmo. I venti del cambiamento, in questo scenario, spirano in un mondo soffuso di melodie⁴.

Ben prima della razionalizzazione maturata con i pitagorici e col pen-

siero filosofico classico, la musica, più genericamente il suono o comunque un fattore acustico, riveste un'importanza fondamentale in molte cosmogonie di civiltà antiche non europee e di popoli primitivi.

A generare il mondo nell'antico Egitto è il dio Thoth con una risata; la tradizione vedica parla di un essere ancora immateriale che dalla quiete del non essere *risuona* a poco a poco convertendosi in *materia*, e così diventa mondo creato; il dio vedico della creazione Prajapati, si esprime sotto forma di inno che dà luogo a cielo, mare e terra; nella cosmogonia giavanesa un creatore invisibile agisce per mezzo del suono delle campane; presso gli indiani Yuki, Toikomol emerge gradualmente dall'acqua generando le cose attraverso un canto incessante. Per gli aborigeni dell'Australia, in un mitico «Tempo del Sogno», leggendarie creature totemiche avrebbero percorso il mondo, infondendo vita col canto ad ogni cosa che incontravano. Non sono che alcuni rapidi esempi tratti dagli studi assai documentati di etnomusicologia e antropologia comparata di Marius Schneider (1903- 1982), esponente di punta di questo indirizzo di ricerca; rimando ai suoi lavori fondamentali in questo campo. Leggo per ulteriori suggestioni direttamente da Schneider:

Il suono creatore del mondo

Un gran numero di informazioni sulla natura della musica e sul suo ruolo nel mondo ci viene dai miti della creazione. Tutte le volte che la genesi del mondo è descritta con sufficiente precisione, un elemento acustico interviene nel momento decisivo dell'azione. Nell'istante in cui un dio manifesta la volontà di dare

vita a se stesso o a un altro dio, di far apparire il cielo e la terra oppure l'uomo, egli emette un suono. Espira, sospira, parla, canta, grida, urla, tossisce, espettora, singhiozza, vomita, tuona, oppure suona uno strumento musicale [...] La fonte dalla quale emana il mondo è sempre una fonte acustica [...] Questo suono, nato dal Vuoto è il frutto di un pensiero che fa vibrare il Nulla e, propagandosi, crea lo spazio. È un monologo il cui corpo sonoro costituisce la prima manifestazione percepibile dell'invisibile. L'abisso primordiale è dunque un «fondo di risonanza»⁶.

A ben vedere un'eco forte di questa cosmogonia sonora la troviamo anche all'inizio del Vangelo di Giovanni là dove si dice: «Nel principio era la Parola, la Parola era con Dio, e la Parola era Dio. Essa era nel principio con Dio. Ogni cosa è stata fatta per mezzo di lei e senza di lei neppure una delle cose fatte è stata fatta. In lei era la vita, e la vita era la luce degli uomini»; e più oltre: «e la Parola è diventata carne e ha abitato per un tempo fra di noi, piena di grazia e di verità». Se la "parola" giovannea è il $\lambda \gamma \omega \varsigma$ (il testo greco usa questo termine per parola/verbo), ovvero il pensiero razionale, esso si manifesta tuttavia concretamente nella Voce creatrice e si fa carne, materia, e abita con l'uomo e nell'uomo.

Ampiamente documentata e studiata come costante trasversale a epoche e culture, appare dunque la stretta relazione, *sub specie* musicale o sonora, tra ordine dell'universo, sua creazione, sostanza delle cose e più specificamente, sostanza dell'animo umano, tre livelli apparentemente distanti tra loro ma che grazie alla musica, intesa in accezione ampia,

conoscono livelli diversi e privilegiati di comunicazione.

Per quanto riguarda l'ultima relazione proposta, quella tra musica e animo umano, molte e complesse sono le conseguenze che ne derivano e sia le civiltà antiche extraeuropee e primitive sia il pensiero occidentale, tenendo sempre come punto di riferimento Pitagora, rivelano ancora una volta strette e sorprendenti analogie. Inoltre, è proprio su questo terreno che si è fecondamente misurata la contemporaneità, attraverso discipline quali la musicoterapia o le indagini nel campo delle neuroscienze, nel cui ambito uno studioso di vaglia, Oliver Sacks, ci ha lasciato pagine riccamente documentate, si consideri soprattutto il suo recente e ponderoso *Musicolfilia* (Milano, Adelphi, 2000), da cui attingerò in seguito alcuni esempi.

Armonia delle sfere e armonia dell'anima allora, sia come rispecchiamento di quella in questa, ma anche come temperamento delle energie contrastanti che di quest'ultima determinano la natura (ricordiamo che Armonia è temperamento degli opposti, amore e guerra); temperamento delle istanze spirituali e fisiche, allora, dell'equilibrio spiritomateria, anima e corpo, ancora una musica non udibile, un'armonia virtuale, per così dire.

Ma la musica, quella udibile e concretamente praticata in che relazione si pone tra l'inudibile musica delle sfere e l'altrettanto inudibile musica dell'anima?

Relazione assai stretta in quanto la musica, in virtù dell'affinità con l'essenza costitutiva degli altri due livelli, l'universo e l'anima, detiene

un potere straordinario sull'animo umano, determinandone lo stato (così come in certe culture può influire sul livello cosmico, favorendo la pioggia o il bel tempo, incidendo sul corso degli astri e così via).

La musica allora può ricostituire l'armonia turbata, può consolare, acquietare, rallegrare ed eccitare, ma anche guarire o al contrario indurre ad azioni negative. La musica nelle sue varie estrinsecazioni interviene direttamente sulle emozioni e sui comportamenti umani, condizionandone l'agire e il sentire, influenzandone l'intima fisiologia, divenendo responsabile anche della salute del corpo oltre che dello spirito. In altri termini la musica è dotata di precise funzioni psicagogiche che le sono riconosciute sia dalle civiltà antiche e primitive sia nell'ambito del pensiero classico a partire ancora una volta da Pitagora a cui è attribuita, per il tramite del pitagorico Damone, una delle teorie più importanti conosciute come *ethos dei modi*, teoria ampiamente ripresa da Platone.

Per *modi*, detti anche *Harmoniai*, dobbiamo intendere, semplificando un po', scale musicali, melodie configurate secondo precise successioni di intervalli, ma anche caratteristiche legate a particolari strumenti, determinati timbri e andamenti ritmici; in sostanza modalità diverse dell'organizzazione dei suoni risalenti a tempi molto più antichi rispetto all'età classica, in cui fu elaborata la teoria dell'*ethos dei modi* e relative a varietà geografiche, etniche, culturali la cui eco è rimasta nei nomi che li contraddistinguono: *dorico*, *frigio*, *lidio*, i modi principali. Ebbene ognuna di queste complesse realtà

musicali è dotata di precise caratteristiche responsabili di un'altrettanto ben determinata funzione psicagogica; essi cioè, a seconda del loro impiego, agiscono in maniera positiva o negativa sull'animo umano.

Una vasta tradizione di scritti, testimonianze, documenti considera il *dorico* il *modo* eroico, quello che sprona al coraggio, all'amor patrio, allo studio e alle buone azioni e per questo Platone lo pone al vertice della scala dei valori formativi escludendo invece categoricamente il modo Lidio. Una vasta sezione della *Repubblica*, una delle sue opere più importanti, è dedicata alla funzione pedagogica della musica, il cui *iter* formativo, definito in base alle caratteristiche dei vari *modi*, alcuni da esercitare altri da escludere, ha lo scopo di formare i futuri reggitori dello Stato, in un certo senso, dunque, musicisti.

Il *modo frigio* è calmante e consolatorio, ma anche portatore di svago sano ed equilibrato; si narra che Pitagora si imbattesse in alcuni giovani che in preda all'ebbrezza del vino e spinti come spesso avviene dalla musica del flauto stavano per sfondare la porta di casa di una donna dai retti costumi; a questo punto Pitagora, o per certe altre tradizioni Damone, diede ordine al flautista di eseguire una melodia in modo frigio che col suo incedere lento e solenne ebbe l'effetto immediato di calmare l'eccitazione dei giovani riportandoli ad un comportamento equilibrato.

Il *modo lidio* è considerato dannoso in quanto induce all'ozio e ai piaceri smodati, per questo Platone lo bandisce dalla sfera educativa.

Come la ginnastica è la disciplina

del corpo, la musica è la disciplina dell'anima e il suo potere si fonda per i pitagorici e per Platone sul fatto che ogni *armonia/modo* provoca un movimento corrispondente nell'animo, cioè ne imita un certo carattere. Imitazione che dai teorici antichi verrà giustificata in base anche al principio che la tensione delle corde della lira trova un suo corrispondente nella tensione dell'anima. L'anima è movimento e dal momento che anche il suono è movimento (ricordiamo anche la citazione di Agostino) c'è una corrispondenza diretta tra musica e anima.

Ancora Platone nel *Simposio* per bocca del Medico Erissimaco pone una stretta relazione tra medicina e musica, in quanto a ugual titolo capaci di creare una pacificazioni tra impulsi e moti discordi in un insieme integrato. In entrambi gli ambiti in cui operano, medicina e musica, il frutto positivo della loro azione di temperamento e riconciliazione è un «risuonare insieme», una *συμφώνη* o «accordo tra elementi che suscita amore e consenso vicendevoli». Ogni sostanza vivente, infatti, ogni aspetto della natura appare mosso e sostenuto da una forza originaria di portata universale, identificabile in *eros*. Se alla medicina compete dunque la definizione di «scienza degli impulsi amorosi del corpo a riempirsi o a svuotarsi», la musica sarà «scienza degli impulsi amorosi riguardo all'armonia e al ritmo»; si intende in questo caso il termine *armonia* come sinonimo di *modo*, ovvero quel complesso di caratteristiche dalla funzione come si è detto, psicagogica. Nel *Simposio* non si accenna alla teoria dell'armonia delle sfere, trat-

tata nel *Timeo*, ma si può notare come l'unità del mondo animale e vegetale, l'alternarsi dei cicli vitali delle stagioni, nel segno di un unico principio di coesione universale, le cui norme di retto funzionamento sono possedute da musica e medicina in quanto scienza e tecnica (è *πστήμη* e *τέχνη*), configuri nella materialità del mondo un tutto armonico in cui si rispecchia quell'armonia che governa il moto dei cieli e dei pianeti.

La teoria dell'*Ethos dei modi* tornerà in auge in epoca Rinascimentale quando la riscoperta della classicità greca porterà a riformularne molti concetti, e tra questi una diversa considerazione dei modi i quali, superata la visione pitagorica, si articoleranno secondo valenze prettamente musicali, della musica effettivamente praticata, intendendo dire, trasferendo il potenziale psicagogico dei modi antichi dalla sfera morale o pedagogica alla specifica espressività del linguaggio musicale; una tendenza che si approfondirà nell'estetica barocca dove compito primario della musica sarà quello di "muovere gli affetti" (vedi tabella dell'*ethos dei modi* secondo alcuni teorici rinascimentali).

Come si può notare, i modi hanno mantenuto, con qualche aggiunta, i nomi greci, nomi peraltro usati anche durante tutto il Medioevo, grazie a Severino Boezio che fa proprio il pensiero di Pitagora in un'ottica cristiana; il nome soltanto, ma non la costituzione intervallare. Questo particolare non secondario meriterebbe un approfondimento in quanto proprio sulla natura concreta, fisica e materiale dei modi, la teoria dell'*ethos*, basava il potere psicagogico della mu-

sica. Per non entrare in dettagli troppo tecnici dal punto di vista musicale ed estetico, si può semplificare dicendo che i modi medievali (dunque non quelli greci) nel passaggio al Rinascimento assumono caratteristiche espressive in base alle loro nuove conformazioni intervallari, passando da un livello etico ad una considerazione di tipo estetico.

A partire dal Rinascimento infatti, ci si allontana progressivamente da una visione paidetica di una musica considerata nei suoi effetti su corpo e spirito per approdare ad una idea di musica come creazione umana, dotata di uno specifico statuto linguistico, progetto d'arte insomma; e se il valore formativo della musica non verrà mai meno, anche gli antichi affetti non saranno tuttavia ignorati, ma assunti come caratteristiche espressive all'interno delle motivazioni estetiche di un autore e di un brano; un processo che va di pari passo con la assunzione di consapevolezza del processo di finzione/identificazione che ogni forma d'arte implica: ad esempio già il concetto di *catarsi aristotelica* (di non facile spiegazione, peraltro, e indirizzato prevalentemente al genere della Tragedia) presuppone una razionalizzazione e un controllo del fenomeno emotivo che una musica o l'arte in generale può produrre. La consapevolezza della finzione di ogni forma d'arte, non nega tuttavia il forte coinvolgimento e la presa emotiva, ma li dirotta verso quella purificazione mentale, quell'alleggerimento che la fruizione della musica e dell'arte in generale porta con sé.

Una valenza espressivo/emotiva dei modi la si incontra ancora nell'Ottocento; in quest'epoca la grammatica

musicale, l'evoluzione del linguaggio musicale, hanno raggiunto una complessità non paragonabile a quella di altre civiltà musicali - l'armonia tonale ne costituisce la base; ebbene dentro questa organizzazione, l'armonia tonale appunto, permangono due modi, retaggio dei 4 modi antichi, diventati poi 8 nel Medioevo e 12 nel Cinquecento, il modo minore e quello maggiore. Nel periodo definito Classico della Storia della musica (Haydn, Mozart, Beethoven, per intenderci), siamo tra Settecento e Ottocento, il modo minore è scarsamente praticato, quasi mai come tonalità d'impianto ed eventualmente assegnato ai movimenti lenti di un brano (delle 40 Sinfonie di Mozart solo due sono in modo minore): Il minore è sentito come espressivo di tristezza, malinconia, introspezione lirica, non adatto a definire l'insieme di una composizione, dal suo inizio e alla sua conclusione, che per equilibrio e buona forma sono assegnati al modo maggiore. Ancora nell'Ottocento, in ambito positivista, sulla scorta degli studi di acustica legati alla percezione musicale di Helmholtz, illustri musicologi come Hugo Riemann sostenevano la maggior bellezza e compiutezza del maggiore rispetto al minore e giustificavano il minore solo come complementare al maggiore.

Ma Torniamo alle civiltà antiche e primitive dove il processo di astrazione-razionalizzazione iniziato con Pitagora e Platone non è avvenuto e l'azione diretta della musica su corpo e anima è ancora tangibile in una infinita serie di situazioni di cui ancora Schneider ci illumina con una doviziosa messe di esempi.

Qui la musica ha sempre funzioni magiche, apotropache; è in stretto rapporto con gli astri e ne influenza il corso; lenisce le ferite del corpo oltre che quelle dell'anima, è parte fondamentale e non decorativa (nel senso che proprio quel tipo di musica e nessun'altra serve all'uopo), di riti propiziatori. Il mago, stregone, è spesso identificato col musicista e attraverso l'esercizio di ritmi, melodie, timbri, mai casuali o intercambiabili, ma assolutamente specifici e necessari, compie azione di guarigione, propiziazione, messa in fuga di forze negative e così via.

Un mago cantore è dunque più di un uomo comune. Essendo un risuonatore cosmico, quanto più aumenta la sua capacità di udire e di risuonare tanto più si irradia la sua potenza. Egli è in grado di riprodurre, almeno in parte, il linguaggio degli dei [...] Per mezzo della "voce intonata" il mago riesce dunque a risvegliare gli dei e gli spiriti che animano gli oggetti e a identificarsi con loro [...] Poiché ogni spirito è una particolare melodia, il timbro della sua voce e il motivo caratteristico del suo canto costituiranno gli elementi principali della composizione, nella quale il mago imprigionerà lo spirito⁷.

La dimensione archetipica di alcuni concetti legati alla sfera musicale, come quello ampiamente analizzato di armonia, o quello che identifica sostanza sonora e sostanza umana, concetti, come si è visto rintracciabili nella nostra come in innumerevoli civiltà di epoche e latitudini diverse, si conferma nella persistenza di questi nell'ambito della più recente attualità.

Oliver Sacks nel citato *Musicofilia* osserva come, pur in presenza di

demenze gravi, la competenza musicale intesa, sia come capacità di esecuzione complessa su uno strumento, sia come capacità riproduttiva di canti e melodie, sia come capacità analitica nell'ascolto, rimangono intatte o addirittura potenziate. Egli parla di «straordinaria robustezza della base neurale della musica» e dei suoi nessi con le funzioni e disfunzioni del cervello, riscontrabile in numerosi casi che egli analizza con metodo scientifico. Così ci descrive la situazione di un pianista famoso:

Ormai ha 88 anni e ha perso l'uso del linguaggio ma suona tutti i giorni. Quando leggiamo insieme Mozart, va indietro e avanti con lo sguardo molto prima dei segni che prescrivono la ripetizione: Due anni fa abbiamo registrato tutto il repertorio a quattro mani di Mozart che lui aveva già inciso negli anni Cinquanta. Anche se il linguaggio ha cominciato a venirgli meno, a me piace il modo in cui ultimamente concepisce e realizza l'esecuzione: lo apprezzo anche di più della registrazione precedente⁸.

In un altro passaggio fondamentale Sacks sembra identificare o trovare solide somiglianze tra la base neurale della identità personale e la base neurale della musica, entrambe persistenti e in qualche caso potenziate nella demenza.

Una persona con l'Alzheimer può regredire a una «seconda infanzia», ma gli aspetti essenziali del carattere, della personalità e della persona, gli aspetti del sé, sopravvivono – insieme ad alcune forme di memoria quasi indistruttibili – anche nella demenza molto avanzata. È come se l'identità avesse una base neurale così robusta e diffusa

– come se il proprio modo di essere fosse così profondamente radicato nel sistema nervoso – da non poter mai essere perduta, almeno fintanto che è ancora presente una certa vita mentale. [...] In particolare la risposta alla musica si conserva anche quando la demenza è molto avanzata.

È diventata popolare, anche in ambiti non specialistici, l'esperienza degli effetti della musica, soprattutto quella dotata di vivaci andamenti ritmici come il jazz o il rock, sulla *Sindrome di Tourette*. David Aldridge, di professione batterista jazz, ha esplorato questi temi in un diario intitolato *Rhythm man*; così ci racconta Sacks:

Aldridge faceva spesso affidamento sulla musica, sia per mascherare i suoi tic, sia per incanalare la sua energia esplosiva: «Imparai a imbrigliare l'enorme energia della sindrome di Tourette e a controllarla come una manichetta antincendio ad alta pressione». Per Aldridge, imbrigliare la sindrome di Tourette ed esprimersi in improvvisazioni musicali creative e imprevedibili sembravano essere due cose strettamente intrecciate. «Il bisogno di suonare e il desiderio di sfogare l'incessante tensione della sindrome di Tourette si alimentavano reciprocamente, come in un incendio». Per lui, e forse per molti pazienti tourettici, la musica è inseparabilmente legata al movimento e a sensazioni di ogni genere¹⁰.

Scorrendo l'indice di *Musicofilia* ci si rende conto di quanto ampio sia lo spettro offerto dalla relazione musica-cervello indagata da Sacks. Una delle conclusioni di Sacks è che non esistano esseri umani privi dell'apparato neurale in grado di apprezzare o interagire con suoni e

melodie e ciò è quantomeno singolare dato che la «musica non ha concetti, non formula proposizioni; manca di immagini e simboli, ossia della materia stessa del linguaggio. Non ha alcun potere di rappresentazione. Né ha alcuna relazione necessaria con il mondo reale»¹¹.

Concludo il mio intervento con un'ultima citazione da Sacks che mi pare possa chiudere il cerchio interpretando in senso moderno e scientificamente documentato molte delle suggestioni pitagoriche con cui avevo iniziato; si tratta ovviamente di una chiusura retorica, sono consapevole che più di un

comma pitagorico impedisce la perfetta chiusura del cerchio, ma se così non fosse e non fosse stato, saremmo ancora a Crotona con la prescrizione di non mangiare fave; mi auguro che il comma pitagorico (che io assumo ovviamente come metafora di un difetto di sistema, foriero, tuttavia, di novità e trasformazioni, come effettivamente è stato nei secoli, sia sul piano teorico, sia su quello della musica e dell'arte in generale) possa essere in futuro oggetto di approfondimento e discussione.

Così Sacks:

D'altra parte, sulla quasi totalità di noi,

la musica esercita un enorme potere, indipendentemente dal fatto che la cerchiamo o meno, o che riteniamo di essere particolarmente «musicali». Una tale inclinazione per la musica traspare già nella prima infanzia, è palese e fondamentale in tutte le culture e probabilmente risale agli albori della nostra specie. Questa «musicofilia» è un dato di fatto della natura umana: può essere sviluppata o plasmata dalla cultura in cui viviamo, dalle circostanze della vita o dai particolari talenti e punti deboli che ci caratterizzano come individui; ciò nondimeno, è così profondamente radicata nella nostra natura da imporci di considerarla innata, proprio come Edward O. Wilson considera innata la «biofilia», il nostro sen-

Ethos dei modi in polifonia secondo alcuni teorici rinascimentali

	8 modi ecclesiastici tradizionali								4 modi aggiunti nel sist. dodecaccordale			
	(I) dorico	(II) ipo-dorico	(III) frigio	(IV) ipo-frigio	(V) lidio	(VI) ipo-lidio	(VII) misolidio	(VIII) ipo-misolidio (*super-)	(IX) eolio	(X) ipo-eolio	(XI) ionio	(XII) ipo-ionio
Burzio 1487	gioia, ogni affetto	pietà lamento, pesante	ira rabbia	incitazione al piacere	delizioso modesto leggiadro	pietas lacrime	piacevole giocoso saltellante					
Gaffurio 1518	modestia virilità, affetti gravi [astri:] SOLE [muse:] <i>Melpomene</i> [colori:] cristallino	attenua le propr.dorie gravissimo LUNA <i>Clio</i>	ira concitaz. bellica / lamenti MARTE <i>Erato</i> igneo	modera le propr.frigie: quiete MERCURIO <i>Calliope</i>	giocondo, modesto / lutti lacrime GIOVE <i>Euterpe</i> sanguigno	converte le propr.lidie: lacrime pie VENERE	doppio aff.o: incit.lasciva / continenza SATURNO <i>Polimnia</i> mixto colore	(*) sublime divino purificante CIELO stell. <i>Urania</i>				
Aron 1525	letizia, mobilità: tutti gli affetti	lacrime lamenti: lutti e funerali	iracondia e animosità bellica: battaglie	riposo e tranquillità: piaceri dell'ozio	delettabile modesto: anti-ansie e fastidi	lacrime pietas compass.e: sett.a santa	lascivo, modesto, giocondo: nozze	giocondo conviviale, non lascivo: nozze				
Lanfranco 1533	affetti gravi (Gaffurio)	conforta l'afflitto (Aron)	infiamma l'animo: ira	riposo e quietudine	allegro: anti-fastidi	induce il core a lagrimare	due nature: lasciva / modesta (Gaffurio)	allegria, ma modesta e contenuta (Aron)				
Vicentino 1555	piacevole divoto allegro honesto	più modesto	allegro (se misto) meno all.o (se diat.o)	mesto funebre malenconia (v. bassa)	vivo allegro, superbo feroce	più mesto, ma anche allegro feroce	molto allegro e superbo, il più alto	assai vivo allegro, ecclesiastico (meglio a 4v)				
Finck 1556	vitalità freschezza SOLE	pianto depress.c LUNA	collera bile MARTE	parassitario passivo MERCURIO	gioviale pacifico GIOVE	opposte +preghiere VENERE	v. stentorea urla terrif.i SATURNO	pacifico conciliante				
Zarlino 1558	grave: cose alte e sentenziose, mezzano: mesto/allegro	più grave: mestizia, pianto, funebre calamitoso	mesto: commove al pianto lagrime lamenti	più mesto: lamenti suppliche in materia amorosa	lieto: sollev.e animi, modestia (durezza)	grave+ devoto: lacrime commiserazione	lascivo / con modestia ira, minacce perturbazione	giocondo dolce non lascivo, cose divine speculative	vicino a I e III +aperto terso: versi lirici +dolce allegro +severo	simile a II e IV	lascivo: atto a danze e balli	mesto: cose amatorie lamenti

timento verso gli altri esseri viventi. (Forse la stessa musicofilia è una forma di biofilia, giacché noi percepiamo la musica quasi come una creatura viva)¹².

Note

¹ Anche se non c'è la possibilità di approfondire è forse il caso di osservare che in questo sistema in realtà c'è una falla: proseguendo nel circolo delle quinte per costruire la scala pitagorica, non si arriva di quinta in quinta a chiudere il cerchio delle ottave; slittando di quinta in quinta rimane fuori un una piccola porzione, quella che in acustica è stata chiamata *comma pitagorico*. Non ci addentreremo in questioni complesse di acustica musicale, ma è bene tenere presente che questa contraddizione è analoga ad un'altra in ambito geometrico/matematico di cui si accorse lo stesso Pitagora: si tratta del rapporto tra il lato del quadrato e la sua diagonale, due grandezze incommensurabili che aprono al tema dei numeri infinitesimali; un problema che, sempre secondo una tradizione leggendaria, il filosofo-matematico pare volesse mantenere segreto, ma è anche vero che il segreto faceva parte delle regole del sapere esoterico da lui praticato).

² PLATONE, *Fedone* 60 61a, Bari, Laterza, 1967, p. 68.

³ Cfr. Francesca Magnani, *Armonia delle sfere. Armonia mondana e umana tra visione e viaggio*, in*In principio era il numero*, atti e contributi a cura di Monica Boni, Reggio Emilia, Supplemento al n. 5 di «Reggio Comune Città delle Persone», ottobre 2088, pp. 71-97.

⁴ Brian Greene, *L'universo elegante. Superstringhe, dimensioni nascoste e la ricerca della teoria ultima del cosmo*, Torino, Einaudi, 2000, p. 117. Vedi anche dello stesso autore *La trama del cosmo: Spazio, tempo, realtà*, Torino, Einaudi, 2004.

⁵ Marius Schneider, *Il significato della musica*, Milano, Rusconi, 1970; *La musica primitiva*, Milano, Adelphi, 1973; *Studi su tre chiossi catalani di stile romanico*, Milano, Arché, 1976.

⁶ Marius Schneider, *La musica primitiva*, cit. pp. 13-14.

⁷ Marius Schneider, *La musica primitiva*, cit. pp. 67-70.

⁸ Oliver Sacks, *Musicofilia*, Milano, Adelphi, 2008, p. 384.

⁹ *Ibidem*, p. 382.

¹⁰ *Ibidem*, p. 266.

¹¹ *Ibidem*, p. 14.

¹² *Ibidem*.

Apparato Uditivo e Regole della Musica

Pierluigi Lenzi*

Vibrazioni e suoni

Un oggetto che vibra, ad es. la membrana di un tamburo, oppure il cono di un altoparlante, oppure il piano superiore di una chitarra, trasmette le vibrazioni all'aria circostante o anche a solidi o liquidi con i quali sia in contatto (Fig. 1).



Fig. 1. La vibrazione della membrana trasmette le vibrazioni all'aria (da <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Thoth08BigasDrumEvansChalmette.jpg>)

Le vibrazioni si propagano come onde di compressione-rarefazione (onde sonore) alla velocità di 330 m/s in aria, ma a velocità dell'ordine di 1500 m/s in acqua e 5000 m/s nei solidi. Un'onda sonora è caratterizzata da Frequenza, Intensità

* Ordinario di Fisiologia umana presso la Facoltà di Medicina dell'Università di Bologna.

e Fase. La frequenza indica il numero di vibrazioni al secondo e si misura in Hertz (Hz) (Fig. 2). La intensità dipende dalla ampiezza delle vibrazioni e si misura in Decibel (dB). La fase si riferisce alla fase del ciclo compressione-rarefazione.

Una vibrazione può essere sinusoidale, "semplice", come quelle rappresentate in Fig. 2, oppure complessa, come sono in genere le vibrazioni prodotte dagli strumenti musicali (si vedano in Fig. 3 i tipi di vibrazione prodotti ripetutamente da violino, tromba, flauto e oboe). Secondo il teorema di Fourier, le vibrazioni complesse possono essere considerate come costituite dalla somma di tante vibrazioni sinusoidali, o armoniche, con frequenze multiple della frequenza della vibrazione complessa (frequenza fondamentale) e ampiezze e fasi opportune. Una vibrazione complessa si comporta quindi come se fosse composta dalla somma di una prima armonica con frequenza uguale alla fondamentale, una seconda armonica con frequenza doppia, una terza con frequenza tripla e così via, ciascuna armonica con ampiezza e fase opportuna. Si noti che la composizione armonica di un suono è quella che caratterizza il timbro del suono, ossia permette di distinguere il suono di uno strumento da quello di un altro, ad es. un violino da una tromba.

Le onde sonore si propagano nell'aria, raggiungono l'orecchio e pongono in vibrazione la membrana del timpano (Fig. 4). Questa, attraverso la catena degli ossicini (mar-

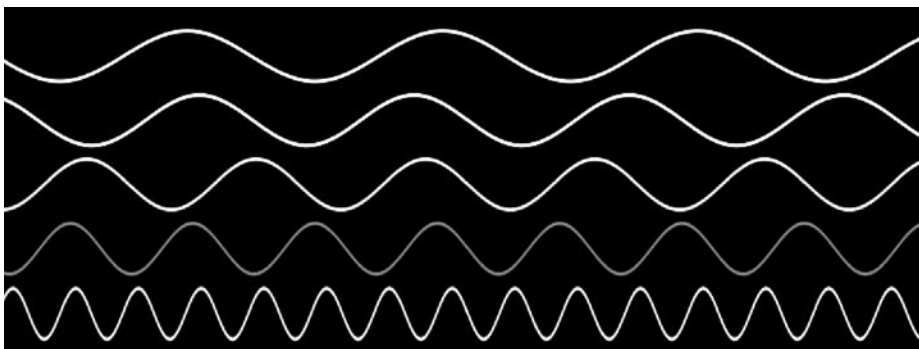


Fig. 2. Vibrazioni sinusoidali a diversa frequenza, più alta in basso.

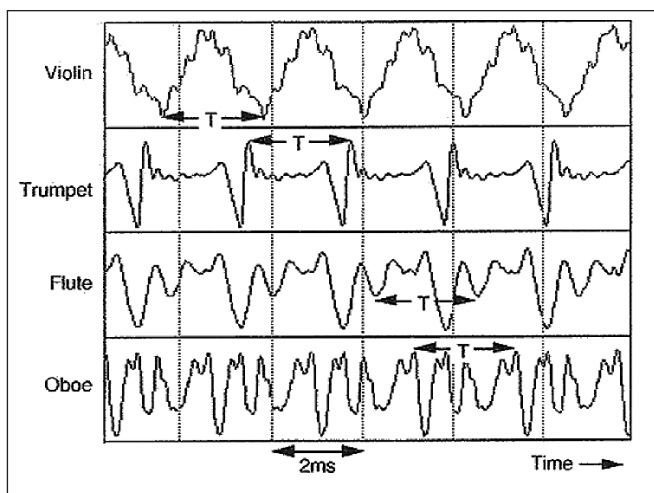


Fig. 3. Forme d'onda dei suoni emessi rispettivamente da violino, tromba, flauto e oboe (immagine ricavata da feilding.net)

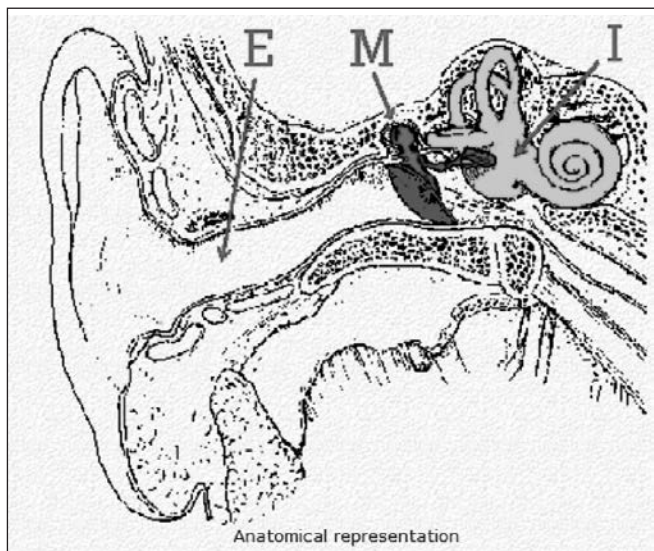


Fig. 4. Apparato uditivo (da <http://147.162.36.50/cochlea/cochleapages/theory/index.htm>) E, M, I, rispettivamente orecchio Esterno, Medio e Interno. La coclea è la parte a forma di chiocciola, che compie 2 giri e 3/4 attorno al suo perno (in celeste).

tello, incudine e staffa), trasmette le vibrazioni alla coclea. La coclea è a forma di chiocciola, avvolta fino a compiere 2 giri e 3/4 attorno al suo perno (Fig. 4, la parte in celeste a forma di chiocciola). All'interno della coclea si trova la membrana basilare, l'organo nel quale si trovano i recettori che trasformano le vibrazioni in impulsi elettrici. Questi viaggiano lungo il nervo acustico e portano la informazione al sistema nervoso centrale. La membrana basilare compie anch'essa 2 giri e 3/4 attorno al perno della coclea, ma per semplicità in Fig. 5 è rappresentata su un piano.

L'orecchio umano

percepisce come "suoni" le vibrazioni con frequenze comprese tra 20 e 20000 Hz e con intensità compresa tra 0 e 120 dB. Come appare in Fig. 5, i suoni a frequenza più bassa mettono in vibrazione soprattutto la regione apicale della membrana basilare (regione centrale nel disegno), mentre i suoni più acuti mettono in vibrazione la parte iniziale.

Nel caso di vibrazioni semplici (sinusoidali), la membrana basilare "riconosce" la frequenza della vibrazione in base alla regione che viene massimamente stimolata. Se viene stimolata soprattutto la regione iniziale, allora la frequenza del suono è alta (suono acuto), l'opposto se viene stimolata la parte apicale (suono basso). Nel caso di vibrazioni complesse, il suono si comporta come se fosse costituito dalla somma di tante vibrazioni sinusoidali quante sono le armoniche che lo compongono. La membrana basilare, in questo caso, entra in vibrazione in tutte le posizioni che corrispondono alle frequenze delle diverse armoniche. La membrana

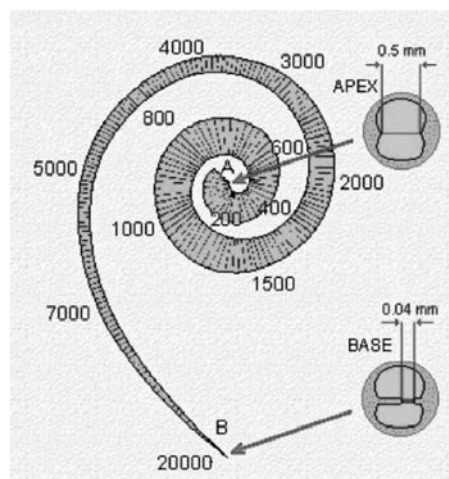


Fig. 5. Membrana basilare sviluppata su un piano (da <http://147.162.36.50/cochlea/cochleapages/theory/index.htm>).

basilare esegue così una analisi armonica del suono, ossia riconosce le armoniche presenti nel suono e quindi il “timbro” del suono.

Armonia

Se un trombone emette un suono con frequenza fondamentale 100 Hz, nella membrana basilare entrano in vibrazione soprattutto i punti corrispondenti alle frequenze 100, 200, 300, 400.....e così via fino a 20000 Hz.

Se nello stesso tempo un secondo trombone emette un suono con la stessa frequenza di 100 Hz, nella membrana basilare entrerebbero in vibrazione gli stessi punti già attivati dal primo trombone e l'impressione soggettiva è quella di due suoni che stanno bene insieme (unisono). È quello che si verifica quando due uomini cantano insieme con la stessa intonazione.

Se anziché un secondo trombone entra in gioco una tromba che emette un suono con frequenza 200 Hz, questo attiverà nella membrana basilare i punti corrispondenti alle frequenze 200, 400, 600, 800,....20000 Hz. Si noti che tutti i punti messi in vibrazione dalla tromba sono compresi tra quelli attivati dal trombone. Anche in questo caso si ha la sensazione di suoni che stanno bene insieme (distanza di una ottava tra il trombone e la tromba). È quello che si verifica se un uomo e una donna cantano insieme uno stesso motivo.

Se poi al trombone si aggiunge un corno che produce un suono con

frequenza fondamentale 150 Hz, questo metterà in vibrazione nella membrana basilare i punti corrispondenti alle frequenze 150, 300, 450, 600,.....20000. Si noti che un punto ogni due coincide con quelli già attivati dal trombone. Ascoltando queste combinazioni di due suoni, si prova una sensazione di accordo, di consonanza.

Da questi dati si può desumere che *due suoni vengono riconosciuti come consonanti quando attivano posizioni in comune sulla membrana basilare. Questo avviene quando i due suoni hanno della armoniche in comune.* Se invece le posizioni messe in vibrazione dai due suoni sono diverse, ciò indica che non vi sono armoniche in comune. La sensazione destata è di disaccordo, di dissonanza.

La massima consonanza si ha nell'unisono. In questo caso, i due suoni hanno tutte le armoniche in comune. Poi nell'intervallo di ottava, nel quale tutte le armoniche del suono più alto sono comuni con il suono più basso. Poi nell'intervallo di quinta (vedi avanti), qui sopra rappresentato dal corno, in cui la quinta nota ha una su due delle sue armoniche in comune con

la prima nota. In generale, la consonanza sarà tanto maggiore quanto maggiore è il numero delle armoniche in comune, il che si verifica quando il rapporto tra le frequenze delle note (vedi avanti) è espresso da un rapporto tra numeri interi piccoli.

Scala naturale

Sulla base dei concetti visti sopra si può costruire la scala naturale, nei suoi modi maggiore e minore, individuando le frequenze (note) che presentano tra loro dei rapporti espressi da numeri interi piccoli. La scala così individuata è quella che si usa spontaneamente quando le note sono prodotte da strumenti in cui la emissione sonora viene regolata “ad orecchio”. Ciò si verifica per la voce umana, per gli strumenti ad arco, per i tromboni a tiro, ma anche in certa misura per gli strumenti a fiato o per strumenti a corda come le chitarre.

Nella scala naturale vi sono 7 note, che in Italia sono denominate Do, Re, Mi, Fa, Sol, La, Si. Per costruire la scala di Do, si parte dalla fre-

Tab. 1. Rapporti tra le frequenze delle note nel modo maggiore e nel modo minore.

Scala naturale	Modalità maggiore		Modalità minore	
	Rapporto verso la prima nota della scala	Rapporto verso la nota che precede nella scala	Rapporto verso la prima nota della scala	Rapporto verso la nota che precede nella scala
Unisono	1:1		1:1	
Seconda	9:8	9:8	9:8	9:8
Terza	5:4	10:9	6:5	16:15
Quarta	4:3	16:15	4:3	10:9
Quinta	3:2	9:8	3:2	9:8
Sesta	5:3	10:9	5:3	10:9
Settima	15:8	9:8	15:8	9:8
Ottava	2:1	16:15	2:1	16:15

quenza corrispondente alla nota che si assume come Do e si costruiscono le altre note, secondo i rapporti indicati in Tabella 1. Notare che esistono le due modalità maggiore e minore, per cui si potrà avere una scala di Do maggiore e una di Do minore.

Nella scala naturale maggiore vi sono 5 intervalli di un tono: prima-seconda nota, seconda-terza, quarta-quinta, quinta-sesta, sesta-settima e 2 intervalli di mezzo tono: terza-quarta, settima-ottava. Nella scala minore, gli intervalli di mezzo tono sono: seconda-terza, settima-ottava.

È importante notare che la estensione degli intervalli di un tono non è uniforme: come si vede nella colonna del "rapporto verso la nota precedente", la seconda nota ha una frequenza che è $i \frac{9}{8}$ della prima, mentre la terza nota ha una frequenza che è $i \frac{10}{9}$ della seconda. Quindi l'intervallo prima-seconda è più ampio di quello seconda-terza. Lo stesso per gli altri casi.

Questo fatto crea dei problemi. Se per ipotesi vi fosse una tastiera accordata secondo la scala naturale di Do maggiore, non sarebbe possibile eseguire un brano che sia composto secondo la scala di Re maggiore, ossia nella tonalità di Re maggiore. Infatti, se si partisse come prima nota dal Re, l'intervallo prima-seconda, in questo caso Re-Mi, sarebbe di $\frac{10}{9}$ anziché $\frac{9}{8}$, e così per gli altri.

Le note musicali sono in genere rappresentate sul rigo musicale. Nella Fig. 6 sono riportate le note

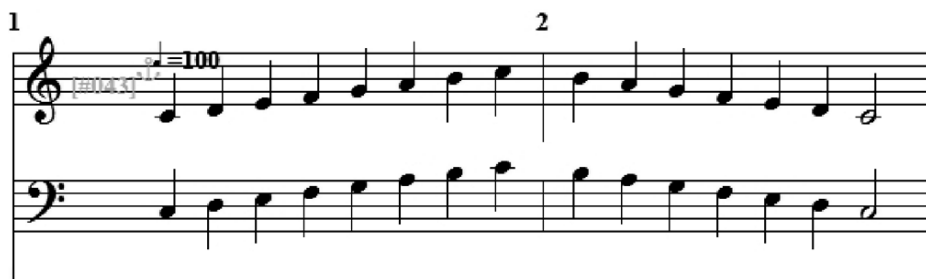


Fig 6. Scala di Do maggiore.

di una ottava in Do maggiore su un rigo in chiave di Sol e quelle della ottava inferiore su un rigo in chiave di Fa.

Quando più suoni stanno bene insieme in quanto hanno delle armoniche in comune, allora si parla di accordo consonante. Il raggruppamento di note che presenta la migliore consonanza è la cosiddetta triade maggiore. Ciò è riconosciuto dalle regole della musica, in quanto questo è in genere l'accordo che conclude il brano musicale. Un esempio è riportato in Fig. 7. Si tratta della triade maggiore nella tonalità di Do, costituita dalle note Do-Mi-Sol. All'inizio le tre note vengono eseguite in successione, poi simultaneamente.



Fig. 7. Triade maggiore nella tonalità di Do.

Le regole della musica sono state organizzate ben prima che si conoscessero le proprietà fisiche dei suoni e ancor più che si conoscesse

la fisiologia dell'apparato uditivo. Ciononostante, le regole della musica sono in accordo con le proprietà fisiche dei suoni (si veda il teorema di Fourier) e con la fisiologia dell'apparato uditivo (si veda la capacità della membrana basale di identificare la composizione armonica dei suoni). *Ciò significa che le regole della musica non sono arbitrarie, ma al contrario sono una conseguenza obbligata dell'incontro tra le proprietà fisiche dei suoni e la fisiologia dell'apparato uditivo.*

Scala temperata

Con la scala temperata si realizza la possibilità di eseguire su uno strumento a tastiera un brano in qualunque tonalità, ossia con scale

che iniziano da qualunque nota. In questa scala, gli intervalli di un tono sono tutti uguali tra loro e quelli di mezzo tono sono la metà di quelli di un tono. Si è realizzato questo risultato sud-

dividendo l'intervallo di ottava (2:1) in 12 intervalli di mezzo tono tutti uguali tra loro e pari a $q = \text{radice dodicesima di } 2$. La seconda

nota della scala è quindi ottenuta moltiplicando la frequenza della prima nota per q^2 (q al quadrato), ossia 1.12246.... Il quadrato è perchè l'intervallo prima-seconda è di un tono, ossia due semitoni. Il risultato è un intervallo prima-seconda che vale 1.12246...anziché 1.125 come sarebbe nella scala naturale. Parimenti, l'intervallo di mezzo tono terza-quarta vale 1.054963.... anziché 1.06666... L'intervallo di quinta risulta 1.49830... anziché 1.5.

Questa scala è in genere usata negli strumenti a tastiera, ma anche nei sintetizzatori di suoni negli strumenti digitali. La possibilità di eseguire un brano in qualunque tonalità costituisce indubbiamente un vantaggio, ma questo ha un costo molto alto, a volte inaccettabile. *Infatti, nella scala temperata, come visto sopra, tutte le note, esclusa la prima e le sue ottave, sono stonate.*

Ciò spiega perché la sensazione di consonanza piena che si percepisce ascoltando musica per archi o per ottoni, non si percepisce ascoltando musica per pianoforte.

Per quello che riguarda gli aspetti soggettivi, c'è però da aggiungere che il gradimento o la repulsione che si provano di fronte a certi generi musicali e strumentistici dipende in grande misura dalla consuetudine all'ascolto di quel tipo di musica. Molti traggono piacere da congerie di suoni che per altri sarebbero un vero supplizio. Comunque, dei gusti non si discute. Ognuno apprezza la musica che vuole.

Audio-Psico Fonologia: il suono che libera

Chiara Piccinini*

L'Audio Psico Fonologia è frutto del lavoro del prof. Alfred Tomatis, medico ORL che ha intuito e verificato un ruolo dell'orecchio nell'ambito della fisiologia del sistema nervoso che va ben al di là di quello di mero ricettore di suoni.

Tomatis nacque nel 1920 la sua storia lo portò a compiere le sue prime ricerche dividendosi fra i laboratori degli arsenali dell'aeronautica militare francese che mostravano



Alfred Tomatis davanti agli orecchi elettronici.

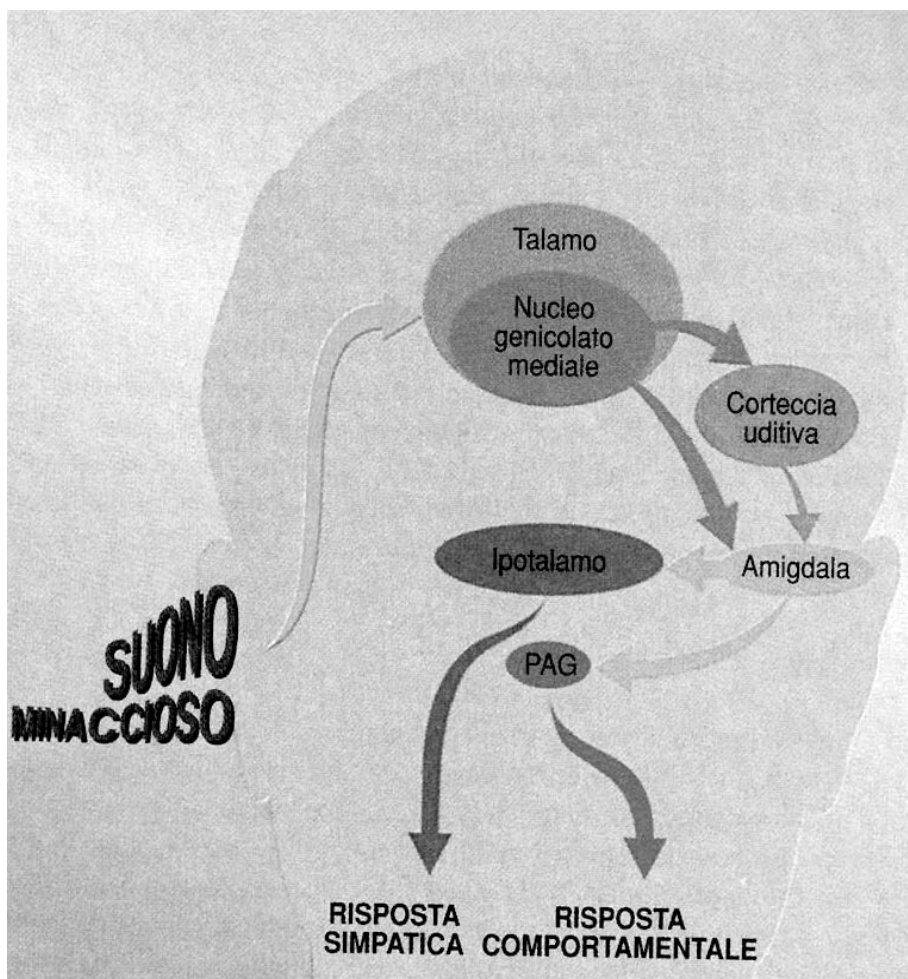
* Chiara Piccinini. Medico, biologo, studiosa di neurofisiologia, ha incontrato l'Audio-Psico-Fonologia come paziente. Impressionata dai risultati ottenuti e rapita dal genio e dal rigore delle scoperte del suo fondatore, prof. Alfred Angelo Tomatis, ha scelto di farne la propria strada di ricerca e di approccio terapeutico.

traumi uditivi e sordità professionale; e cantanti lirici, colleghi del padre, con problemi di voce. Confrontando audiogrammi e sonogrammi arrivò a comprendere che: la voce emette ciò che l'orecchio sente¹ e a mettere a punto uno strumento, possiamo dire, di "allenamento" dell'orecchio in modo tale che, venendo reintegrato l'ascolto delle frequenze carenti, queste ricompaiono nella voce.

Lo strumento, prima meccanico, poi elettronico messo a punto da Alfred Tomatis è l'orecchio elettronico, il cui funzionamento si fonda su una neurofisiologia che ai tempi in cui Tomatis iniziò le sue terapie non corrispondeva affatto alle convinzioni vigenti: siamo all'epoca del fisico Békésy e delle sue ricerche sulle modalità di conduzione e trasduzione dei segnali da parte dell'orecchio medio e della coclea.

Secondo Tomatis l'orecchio medio con la sua muscolatura, altro non è che un adattatore di impedenza che, in relazione alla significatività o pericolosità del segnale in ingresso, imposta l'ascolto "tendendo l'orecchio" al messaggio o "difendendosi" da esso.

A decidere come processare il segnale in arrivo è essenzialmente il circuito che dalla coclea va al talamo sensoriale e all'amigdala grazie alla conduzione ossea del segnale acustico. Attraverso questo circuito che Le Doux² chiama "strada bassa", in relazione precedenti esperienze, viene deciso se "ascoltare" o meno l'input. Solo successivamente l'informazione uditiva raggiunge la corteccia uditiva primaria dove le viene assegnato il significato coscientemente perce-



Schema delle tappe percorse dell'informazione uditiva secondo Le Doux.

pito: ma le decisioni sono già state prese. Rispetto a questo tipo di condizionamento Le Doux dirime ogni dubbio circa i tempi in cui esso si attua: la rilevanza emotiva dello stimolo è inversamente proporzionale alla necessità di ripresentazione perché si instauri "l'abitudine".

Il nucleo di funzionamento dell'Orecchio Elettronico deriva dalle intuizioni di Tomatis sul primato della conduzione ossea rispetto a quella aerea e sulla possibilità di mobilitare i muscoli dell'orecchio medio processando la musica attraverso filtri in modo tale che, in relazione alla partitura musicale, venga stimolata ora la contrazione del muscolo del mar-

tello, ora quella del muscolo della staffa.

Il passaggio concettuale successivo per comprendere l'audiopsico-fonologia è quello di domandarsi quanto precocemente questo condizionamento ha inizio: l'embrione registra le prime informazioni di natura vestibolare già al 28° giorno di vita intrauterina e la coclea è completamente formata a partire dalla ventesima settimana di gestazione. La prima voce che viene "ascoltata" è quella materna: un'impronta sonora piena di emozioni e potenzialità tali da costituire una vera e propria forza plasmatrice e liberatrice³.

È lo stimolo decondizionante più po-

tente per recuperare e reclutare le potenzialità di un sistema nervoso che si sviluppa adattandosi o difendendo dagli stimoli che incontra lungo il cammino della sua vita.

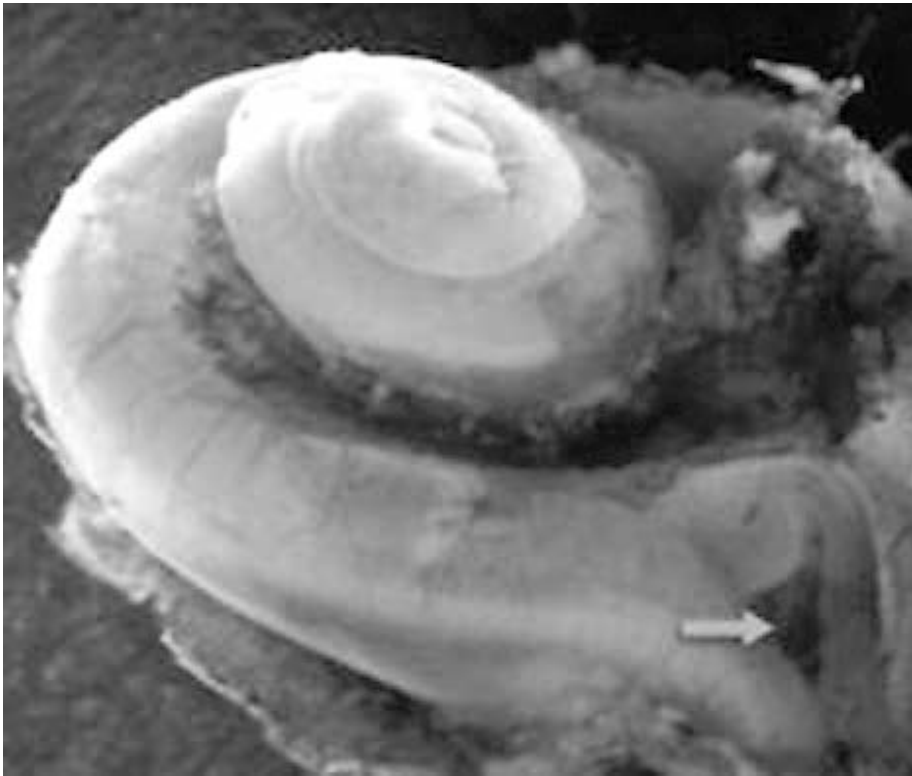
Tutto ha origine dalla cellula cigliata: sin dalla medusa Obelya a salire lungo tutta la scala evolutiva fino all'organo del Corti e alle macule vestibolari. Non dimentichiamo che dalla stessa linea evolutiva derivano anche da una parte i rilevatori dei fusi neuro-muscolari e dei recettori tendinei, e dall'altra i corpuscoli del Pacini⁴ e Meissner.

Ma l'orecchio non finisce qua: per Tomatis la parte vestibolare e quella cocleare sono un continuum evolutivo e di sviluppo.

I fasci vestibolo spinali permettono di lavorare in modo tonotopico⁵ sui vari metameri intervenendo sulla postura in generale e sui singoli distretti agendo su spasticità, contratture e dolori articolari.

Infine, ma non da ultimo, attraverso il nervo di Alderman⁶ – ramo auricolare del nervo vago – si riesce ad armonizzare il sistema neurovegetativo e a pacificare l'eccitabilità anomala del sistema nervoso nei casi di epilessia.

Alfred Tomatis veniva accusato di essere "orecchio-centrico" e vanaglorioso poiché insisteva su un sistema terapeutico che appariva come la panacea di tutti i mali. Venne tollerato dalla comunità medica fintanto che si occupò di migliorare le prestazioni di cantanti e musicisti, ovvero fintanto che rimase confinato in un ambiente per natura pieno di miti e superstizioni, ma quando iniziò ad invadere l'orto della psichiatria, della neurologia o addirittura dell'orto-



Coclea umana alla ventesima settimana di sviluppo.

pedia riferendo la risoluzione di casi di scoliosi evolutiva abbinando gli ascolti ai trattamenti Mèzière, la misura fu colma e venne radiato dall'ordine dei medici.

In realtà un po' di delirio di onnipotenza in chi ha compreso la genialità di Tomatis non può non esserci. Una preside con cui andai a parlare di un ragazzino, dopo aver sollevato numerose critiche sul metodo ritenendolo ormai superato, quando fu il momento dei saluti mi disse: "Mi sa che un giro in giostra su questa roba farebbe bene a tutti!". Si tratta di un intervento terapeutico che apre e libera l'ascolto di sé e dell'altro. Da ciò si può intuire come possa essere utile in moltissimi ambiti.

Le attente osservazioni e conferme empiriche che indussero Tomatis a fondare la disciplina che nominò Audio-Psico-Fonologia durante la se-

conda metà del secolo scorso, hanno avuto solo nell'ultimo ventennio delle conferme strumentali e iconografiche. Le ricerche scientifiche sul metodo, di cui sono a conoscenza, riguardano essenzialmente la psico-pedagogia e i disturbi dell'età evolutiva compresi quelli dell'apprendimento⁷.

Altra letteratura è reperibile relativamente all'utilizzo del metodo Tomatis nell'acquisizione di una lingua straniera. Attraverso le sedute sotto orecchio elettronico, l'ascolto di una persona viene sintonizzato sulle frequenze d'involuppo e sui ritmi sillabici caratteristici di un determinato idioma: in questo modo viene aperto l'ascolto sulla lingua il cui apprendimento può quindi avvenire più velocemente e con un livello di pronuncia di gran lunga migliore.

Da quanto è a mia conoscenza nessuno ha finora indagato sul perché il

metodo funzioni e quali strade imbrocchi a livello neurofisiologico.

Quanto vi sto cercando di raccontare proviene dagli scritti di Alfred Tomatis, dall'esperienza professionale mia e di altri colleghi e dalle speculazioni che la letteratura internazionale consente di formulare, nel tentativo di comprendere la centralità dell'ascolto così come il suo maggior studioso l'aveva disegnata: «L'uomo è, per sua natura, un'antenna ricevente in un universo che si esprime, che rivela la sua presenza reale. L'uomo è immerso in un ambiente apparentemente senza limiti, vera e propria manifestazione di un'insondabile presenza che tutto rivela, che tutto iscrive come risposta fenomenologica. In altri termini, per andare dritti al fondo della questione e anche per far riflettere, voglio qui precisare che non c'è che Dio a parlare e che l'uomo esiste solo per - tradurre magari maldestramente - questo messaggio in linguaggio umano»⁸.

Per tornare su un terreno che mi è più congeniale, oggi è ormai acclarata la presenza di network vasti e complessi che coinvolgono l'orecchio nel senso più ampio: Tomatis parlava di integratore vestibolare e di integratore cocleare già negli anni '50 quando la cibernetica era ai propri albori ed Hebb aveva appena pubblicato la sua regola innovativa secondo la quale: 'neuroni che scaricano insieme si potenziano a vicenda'. Basandosi sulla filogenesi e sull'embriogenesi, Tomatis invita a considerare l'orecchio come un unico analizzatore di movimento: da quello grossolano, territorio di intervento vestibolare; a quello estremamente raffinato della coclea, in grado di di-

stinguere ogni singolo Hertz nella sua parte più sensibile.

Tomatis fu il primo a dire che nello sviluppo del bambino l'acquisizione della verticalità precede l'acquisizione del linguaggio. Oggi sempre più autori sono concordi sull'intervento della corteccia motrice nella percezione del linguaggio⁹ come pure vi concorrono le informazioni somatosensoriali provenienti dalla pelle e dai muscoli della faccia¹⁰.

Dall'altro lato, in ambito vestibolare, la macula sacculare, ovvero la centralina di rilevamento dei nostri movimenti sul piano verticale è direttamente sensibile ai suoni fino a 1000Hz, perciò i suoni possono intervenire direttamente su tutti i metameri grazie ai fasci vestibolo-spinali e ricevere informazioni da essi attraverso le vie di ritorno spino-vestibolari. Inoltre, grazie all'intermediazione di un circuito sottocoscienza in cui partecipano mesencefalo, talamo, cervelletto, nucleo rosso, ecc ... tutte le frequenze dello spettro uditivo raggiungono il corpo in modo tonotopico, ovvero metamero per metamero, fetta per fetta l'intero organismo.

Vediamo di mettere alcuni punti fermi:

- l'orecchio è un analizzatore di movimento dove vestibolo e coclea si comportano come un'unità neuro-funzionale.
- l'orecchio è attivo e funzionante, anche se non completamente, molto prima che si sviluppi il sistema nervoso, passatemi il termine, "cosciente" di cui è, in un qualche modo, induttore.
- l'orecchio è un raffinato selezionatore di suoni e non un recettore

passivo: sulla scorta delle nostre memorie, si accorda in modo da scegliere se e quali stimoli far arrivare a coscienza. Gli assoni che dal cervello scendono a "controllare" l'orecchio sono più del doppio di quelli che salgono a livello centrale!

- l'orecchio è un accumulatore di energia: come una dinamo che carica

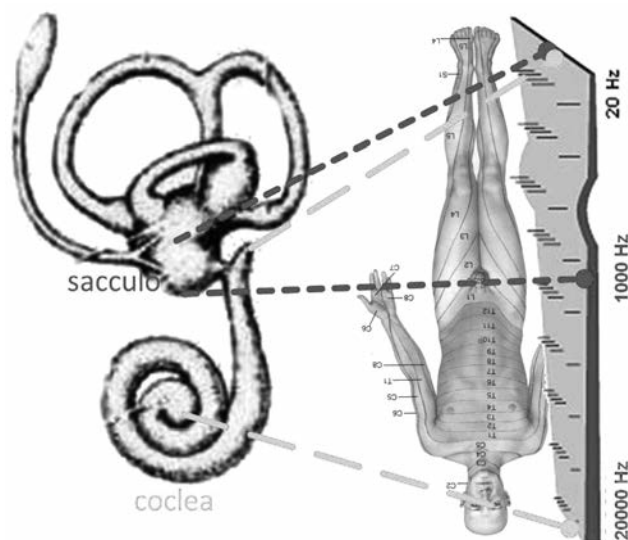
il cervello. Lo stimolo proprio – ed estero-cettivo viene condotto centralmente sotto forma di differenza di potenziale – in altre parole, corrente elettrica – e la quota proveniente dall'orecchio è il 60% di tutto l'input sensoriale. Nel mio lavoro vedo spesso forme di stanchezza cronica o di depressione lieve che non sono altro che mancanza di ricarica corticale.

Lo strumento diagnostico principe in ambito Audio-Psico-Fonologico è il test d'ascolto¹¹.

Simile all'esame audiometrico, mette in luce non solo le soglie uditive della persona, ma la sua capacità di ascolto: la sua possibilità/volontà di desiderare una comunicazione vera con sé e con gli altri. È un test soggettivo che si presta a vari livelli di interpretazione.

Questo è il test di un ragazzino di 9 anni che chiameremo Giacomo.

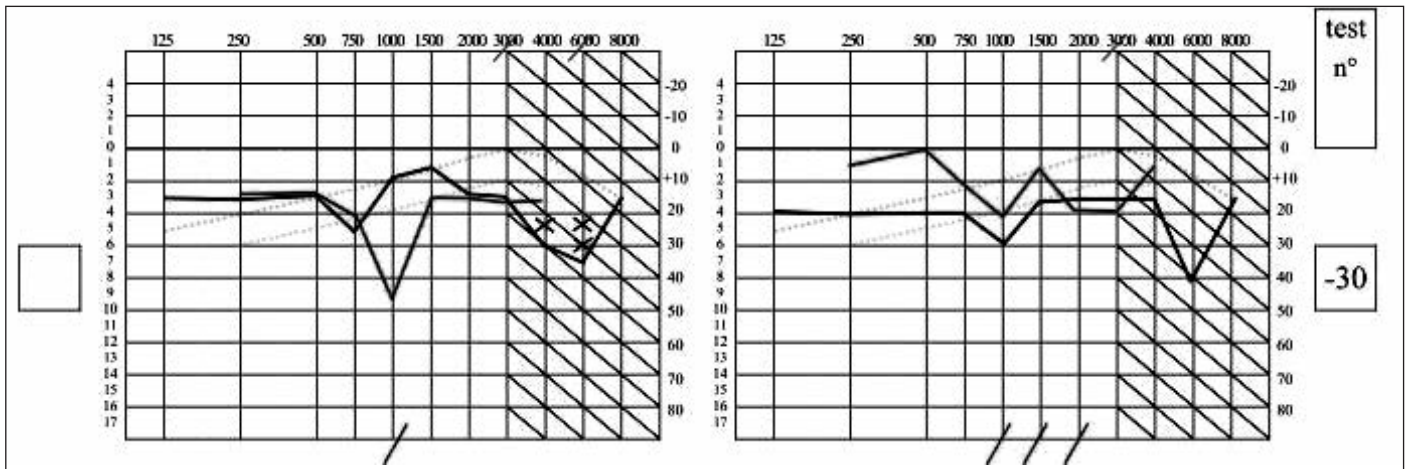
Il test mostra l'ascolto dell'orecchio destro sulla vostra sinistra e dell'orecchio sinistro sulla vostra destra. La linea continua blu mostra la curva



Schema delle relazioni tonotopiche della macula sacculare e della coclea

di ascolto aereo e la linea continua rossa mostra la curva di ascolto osseo. Le curve tratteggiate che vedete in sottofondo sono quelle dell'ascolto ideale, che altro non sono se non la curva di sensibilità del recettore cocleare di Wegel. Caruso aveva quelle curve ed era verosimilmente sordo alle frequenze gravi nell'orecchio destro: perfetto assetto d'ascolto per il bel canto!

La prima cosa che salta all'occhio è che la curva di ascolto osseo a sinistra è quasi tutta al di sopra di quella dell'ascolto aereo: Giacomo nella relazione con sé e col mondo reagisce senza l'intermediazione critica della corteccia cerebrale. È come se fosse carne viva. Le reazioni emotive non sono commisurate agli stimoli che le scatenano e vengono espresse fisicamente. Fino a 1000hz viene letto il comportamento del vestibolo: Giacomo non sta mai fermo, sposta lo sguardo, muove una gamba, ha continuamente bisogno di muoversi, una condizione che potremmo definire come iperattività (ADHD). Vi-



ceversa il calo della conduzione aerea sui toni acuti mette in evidenza poca energia, poca motivazione, poca concentrazione. Non percepisce le armoniche acute dei suoni: pertanto 'b', 'd' e 'p' non potranno essere distinte, ma neppure 's', 'f', 'z'. La lettura non potrà essere altro che stentata: schiava di un costante lavoro di deduzione del significato per prove ed errori rispetto al contesto.

Senza energia per l'attenzione, con un costante bisogno di muoversi per stare sveglio e l'enorme fatica per comprendere ciò che gli viene chiesto, le possibilità che Giacomo si applichi allo studio sono minime. La frustrazione di sentirsi inadeguato si vede dallo scotoma - la punta verso il basso in conduzione ossea - a 1000Hz a destra, segno di una bassa autostima. Molto probabilmente quando Giacomo ha iniziato la scuola elementare è accaduto qualcosa che emotivamente lo ha indotto ad innalzare delle difese che io vedo negli errori di spazializzazione che compie e che sono indicati come trattini obliqui sul fondo del grafico dell'orecchio sinistro.

La coclea inizia a mielinizzare, ovvero a diventare attiva, a partire dai

toni acuti alla ventesima settimana di vita intrauterina e termina coi suoni gravi alla pubertà, quando peraltro i maschi cambiano la voce. Il sistema limbico di Giacomo durante il periodo della mielinizzazione delle frequenze da 1000 a 2000hz, ovvero fra i 5 e i 7 anni, circa, lo ha protetto da un mondo esterno in qualche modo fonte di sofferenza, spostando il suono in arrivo all'orecchio sinistro, attraverso l'osso sfenoide, alla coclea destra. Ciò allo scopo di ridurre la quantità e la qualità del suono in ingresso, ovvero renderlo meno doloroso. Ma questa "abitudine" gli è rimasta e lo condiziona ogniqualvolta uno stimolo sonoro gli evoca quel tipo di emozione.

Questo fatto ha riflessi non tanto da un punto di vista comportamentale, quanto da un punto di vista emotivo - ormonale - muscolare - neurovegetativo. Qui si imbocca la via della psicosomatica.

Se guardo la curva ossea in senso verticale, grazie alla tonotopia che viene mantenuta ad

ogni livello del sistema nervoso, ottengo informazioni sulla postura e sulle sensibilità d'organo. L'asimmetria destra-sinistra, che è particolarmente evidente a 1000-1500Hz mi fa pensare alla presenza di tensioni tali da giustificare una rigidità a livello diaframmatico che potrebbe manifestarsi come mal di stomaco, oppure come l'avvio un po' stentato dell'eloquio, oppure ancora, come un atteggiamento scoliotico con un massimo di tensione fra la sesta e l'ottava vertebra toracica. Sono possibili piani di lettura del test d'ascolto che vanno verificati da un punto di vista clinico. Il picco in curva ossea a 500Hz in entrambi i grafici mi fa supporre una

La grande onda - Hokusai .



soggiacente debolezza del colon con possibili coliti ad origine emotiva. Come sopra, anche in questo caso, va indagata la corrispondenza con clinica.

Sono solo spunti che spero suscitino la vostra curiosità.

Ho tenuto per ultimo l'argomento più interessante, ovvero quello riguardante la vita intrauterina di Giacomo. Verosimilmente ha avuto un parto difficile - che io vedo dalla chiusura della selettività sui 3000Hz.

La selettività è un test che consente la valutazione della capacità di discriminazione tonale, ossia di distinguere fra suoni acuti e gravi. Non avete idea di quanti musicisti e cantanti commettano errori in questo test. Errori che segnalano, anche in questo caso, la presenza di una difesa, di un ritiro dalla realtà perché troppo dolorosa. Tomatis la descriveva come un pesante sipario che viene tirato fra sé e il resto del mondo in modo da potersi proteggere, nascondere e farlo passare a piccole dosi. Il prezzo che si paga instaurando, ovviamente in modo inconscio, questo tipo di difesa è che la realtà, da dietro il sipario, arriva attenuata ma anche incompleta, frammentaria, e perciò fonte di ansia. Non dimentichiamo mai che la difesa, che può manifestarsi anche sotto forma di malattia, è la migliore risposta che la persona è in grado di mettere in atto in quel momento e in quelle condizioni: «Il migliore dei modi nel migliore dei mondi» (Leibnitz).

Il problema nasce quando le condizioni cambiano, ma noi non siamo in grado di variare la modalità di risposta poiché la portata emotiva dell'evento che l'ha instaurata è stata

talmente spaventosa per noi, che si è iscritta nei nostri circuiti. «Un'esperienza potrebbe essere emotivamente così forte da lasciare una cicatrice nel tessuto cerebrale» (William James).

Il calo di soglie relativo ai suoni che vengono percepiti durante il periodo intrauterino, evidente nelle frequenze di 4000 e 6000Hz in conduzione aerea bilateralmente nel test, mi fa pensare che la gravidanza della mamma di Giacomo sia stata difficile, piena di preoccupazioni che il feto ha sentito attraverso la conduzione ossea come inflessioni emotive della voce della madre, come tensioni nella muscolatura uterina, come variazioni biochimiche: cito a titolo di esempio la correlazione esistente fra la cortisolemia materna e la predisposizione nel nascituro a problemi comportamentali, disturbi d'ansia, depressione ... oppure, come detto, incapacità di attenzione e dislessia¹².

Cosa facciamo per aiutare Giacomo? Prima di tutto, come dice il mio collega canadese Paul Madaule, lo tiriamo giù dalla barca. Nel senso che è come se Giacomo fosse su una barca in mezzo al mare mosso e gli venisse chiesto di scattare una fotografia ad un faro centrando l'inquadratura e mettendo correttamente a fuoco, riuscirci avrebbe del miracoloso! Questo è ciò che viene chiesto ai bambini come Giacomo. Attraverso gli ascolti, possiamo far sì che Giacomo ritorni sulla terra ferma. A quel punto, vediamo se è in grado di centrare l'inquadratura, ovvero ad utilizzare l'antenna del corpo che è il vestibolo; e se riesce a mettere a fuoco, ovvero ad utiliz-

zare l'antenna del suono, cioè la coclea. Se dovessero rimanere delle difficoltà, qualunque intervento pedagogico, logopedico, psicologico fosse necessario, troverebbe il campo aperto per essere straordinariamente più efficace.

Questo aspetto è molto evidente nel caso di recuperi post traumatici o nei bambini prematuri o con disturbi psicomotori: dopo gli ascolti, o contemporaneamente agli ascolti, gli altri interventi terapeutici sono più efficaci sia in termini temporali che di risultati raggiunti.

Le sedute di Audio-Psico-Fonologia sono quotidiane, sono generalmente organizzate in cicli intensivi e si svolgono facendo indossare una cuffia collegata all'orecchio elettronico, il quale, a sua volta è collegato ad un apparecchio di filtraggio e ad una fonte sonora.

L'Orecchio Elettronico attraverso un doppio filtro Baxandall interviene sul brano musicale amplificando i suoni acuti e attenuando i gravi quando la partitura è acuta e viceversa nel caso di partitura grave amplifica i bassi e attenua gli alti¹³. Così restituisce dinamica ai muscoli dell'orecchio medio



Bambino mentre fa il metodo Tomatis.

che fanno una sorta di ginnastica contraendosi, passatemi la semplificazione, uno di preferenza con le frequenze gravi e l'altro con le frequenze acute.

Questa ginnastica è molto utile in sé e per sé, per esempio, in caso di presbiacusia, otosclerosi iniziale, o vertigini, mentre nel caso di Giacomo, oltre a mettere in movimento il muscolo stapedio e il muscolo del martello, li tiene impegnati cosicché risulti più difficile l'assetto dell'orecchio medio in una condizione di difesa.

Inoltre il suono viene inviato per conduzione ossea, attraverso un trasduttore collocato nell'archetto della cuffia in anticipo rispetto a quello inviato per conduzione aerea grazie agli auricolari. Questo gioco di ritardi consente il lavoro decondizionante. Il suono raggiunge per via ossea la parte non condizionata del cervello con un minore carico emotivo e viene analizzato in modo più critico dalle cortecce associative. Quando poi lo stesso segnale arriva a livello corticale attraverso la solita via che risente del carico delle memorie e delle pre-impostazioni, si rivela non essere più coerente con il primo e pertanto può essere, diciamo così, abbandonato perché falsificato.

Cuffie per la terapia e particolare dello stimolatore osseo inserito nell'archetto.



Passatemi la semplificazione, ma è come se Giacomo di 9 anni venisse messo nelle condizioni di assicurare la parte emotiva, rimasta bloccata a quando ne aveva 5 (ricordate l'errore di spazializzazione) o a quando era un feto di 6 mesi, e incoraggiarla a lasciare andare la vecchia abitudine.

Da un punto di vista deontologico trovo estremamente rispettosa questa modalità di intervento terapeutico: ho la fortuna di aiutare le persone a liberarsi dei fardelli di cui non hanno più necessità, lasciandoli finalmente liberi di scegliere strade nuove.

Questo intervento di decondizionamento viene fatto a ritroso, attraverso un programma che si chiama proprio Ritorno Sonoro Musicale, dove, procedendo con dei filtri passa alto in progressione, si concentra l'ascolto sulle frequenze che venivano udite in utero. Successivamente, quando è possibile, si passa all'ascolto della Voce Materna. Qualora non fosse possibile reperirla, si utilizza la musica di Mozart simulandone le caratteristiche frequenziali. Certo è che l'impronta della Voce Materna è unica e insostituibile. Abbiamo iniziato ad ascoltarla quando il nostro cervello era un unico strato di corteccia limbica, le cortecce superiori non esistevano. Mentre sentivamo quella voce, sono state create i 2/3 delle sinapsi del nostro sistema nervoso centrale e, dopo la nascita, in relazione anche al nostro ascolto, ne abbiamo abbandonate milioni.

Fino ai 6 anni di età siamo dei vasi acritici, il corpo calloso sta procedendo nella mielinizzazione: il confine fra fantasia e realtà non è certo. Assorbiamo tutto quello che ci viene detto in modo acritico. Anche perché

se usassimo la modalità di funzionamento "adulta" non basterebbero 3 vite per ingurgitare e correlare tutte quelle informazioni.

Gli animali nel giro di poche ore dopo il parto sono totalmente autonomi, i nostri cuccioli dopo poche ore sono totalmente dipendenti e incapaci di sopravvivere se non grazie alle cure materne. La fetalizzazione umana, così si chiama questo tipo di aspetto dello sviluppo, ha il vantaggio di farci nascere senza schemi predefiniti, ovvero adattabili a qualunque situazione. I primi anni di vita hanno appunto il compito di apprendere e selezionare i programmi motori, comportamentali, digestivi, neurorictoriali più adatti e che vengono immagazzinati come sorta di pacchetti. Un esempio facilmente comprensibile è quello della guida dell'auto: al momento di imparare, ogni gesto, ogni comando, richiedevano molta attenzione e il coordinamento era tutt'altro che facile. Ora guidiamo senza pensare né a cosa facciamo col nostro corpo e, spesso, nei tragitti abituali, senza pensare neppure al percorso. In termini informatici, durante la scuola guida le cortecce associative frontali scrivono la struttura e la routine del programma verificandone per prove ed errori la correttezza, quindi, il programma viene archiviato come "guido la macchina" a livello del cervelletto. Quando poi saliamo in macchina la corteccia frontale invia al cervelletto l'istruzione di far partire il programma "guido la macchina" che si svolge in modo automatico.

Questo procedimento avviene per la maggior parte delle nostre azioni. Quello che non teniamo in conside-

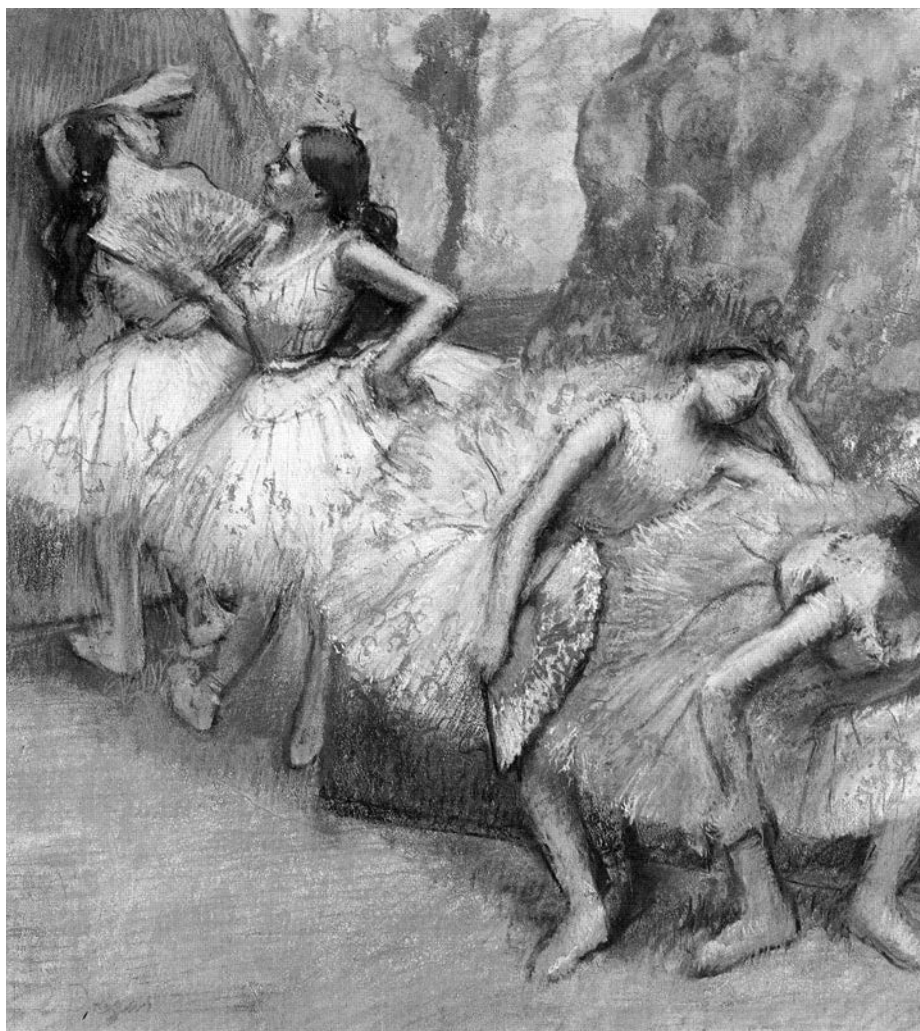
razione è che generalmente non ci ricordiamo di quale fosse la nostra situazione emotiva in quel contesto, perché anch'essa è rimasta iscritta nelle righe del programma e viene rievocata ogni volta che il programma viene avviato.

Anche qui un esempio che faccio spesso: se la mamma di un bambino di 18 mesi si allontana per una settimana, il piccolo vive un'esperienza di abbandono e di morte, per quanto nulla venga fatto mancare alle sue cure materiali ed emotive. Se la stessa mamma si allontana per la stessa settimana quando il figlio ha 18 anni, l'esperienza che vive il ragazzo è diametralmente opposta! Ma il figlio, dentro di sé, verosimilmente avvertirà una sensazione d'ansia, d'inquietudine di cui non sa capacitarsi perché, d'altro canto, la sua parte adulta è felicissima di trovarsi con una casa a disposizione e senza la rottura di scatole di sua madre intorno. Dal punto di vista terapeutico, l'ascolto di suoni filtrati, nella maggioranza dei casi è sufficiente perché venga recuperata la possibilità di una scelta decondizionata.

Talvolta può essere necessario il Parto Sonoro grazie al quale viene in qualche modo forzata l'uscita da una dinamica d'ascolto troppo ritirata o bloccata.

Ma vorrei spendere gli ultimi minuti per buttare un po' di sassi nello stagno uscendo dal terreno classico di applicazione del metodo.

Attraverso gli ascolti viene fatto un lavoro di ampia portata sul nervo vago, è il decimo paio di nervi cranici, viene anche chiamato 'sonda' vagale perché innerva più o meno tutti i visceri: è l'effettore del sistema



Danseuses - Degas.

nervoso parasimpatico.

Ho accennato in precedenza a come il metodo possa armonizzare il ritmo vagale agendo sui disturbi psicosomatici, ma anche sull'epilessia. Vari autori hanno pubblicato lavori incoraggianti sull'utilizzo della stimolazione vagale¹⁴ auricolare e la mia esperienza, grazie al lavoro sotto Orecchio Elettronico, è decisamente positiva con una riduzione importante del dosaggio della terapia farmacologica, fino, in alcuni casi, alla totale sospensione. Il vantaggio enorme di questo approccio è che la copertura farmacologica nulla osta, anzi con-

sente di lavorare liberamente ottenendo un miglioramento dell'EEG. Dello stesso tenore sono i risultati che vedo nel caso del dolore cronico, anche di tipo neoplastico. Spulciando la letteratura, ho trovato un gruppo del Massachusetts General Hospital che ha condotto uno studio sul trattamento del dolore pelvico cronico¹⁵ sempre attraverso la stimolazione vagale auricolare. Personalmente mi sono fatta un'idea di come funzioni il metodo in questo ambito, lo vedo funzionare empiricamente nel mio studio, ma vorrei avere la certezza dei meccanismi neurofisiologici sot-

tesi per estenderne ulteriormente l'applicazione.

Nel caso di problemi posturali, di spasticità, di recupero post-traumatico utilizzo insieme all'ascolto tradizionale attraverso la cuffia, anche uno stimolatore osseo periferico. Lo stesso che è posizionato nell'archetto della cuffia e che garantisce la conduzione ossea del suono. Si attua così un trattamento locale di tipo antalgico e decontratturante contemporaneamente ad un lavoro centrale di tipo decondizionante. L'idea è quella di richiamare l'attenzione del cervello sulla spalla, la caviglia la schiena, che ha problemi, offrendogli la possibilità di rivalutare la situazione e correggerla col sostegno dell'energia fornita dalla musica. Una ragazza con un arto neurologicamente compromesso in seguito ad un trauma dall'età di 4 anni è arrivata in studio dopo una decina di giorni di trattamento dicendo di aver utilizzato per la prima volta la mano paretica per prendere un bicchiere senza neppure essersene accorta. È stata la madre ad aver rotto il suo, di bicchiere, per averlo lasciato cadere a terra rendendosi conto di quello che stava facendo la figlia.

L'enorme vantaggio della musica rispetto a qualunque altro tipo di stimolazione ondulatoria, è che racconta una storia, non è mai uguale a se stessa, porta un messaggio complesso - nel senso fisico del termine - e questo vuol dire vita! Per lo stesso motivo, in termini neurofisiologici non permette né l'abituazione né la difesa, eventi tipici, invece, di uno stimolo invariante. La situazione tipica della stanza dell'hotel in vacanza vicino alla ferrovia: molte persone dopo due notti non sentono più il treno, al-

trettante trascorrono la vacanza insonni o cambiano hotel dopo la prima notte!

Per me è un grande onore e una grande passione portare avanti il lavoro del prof. Tomatis. Vorrei che la sua conoscenza fosse più estesa, ma soprattutto che si diffondesse un'informazione corretta su tutte le sue potenzialità terapeutiche, pur con tutte le verifiche del caso, fatte e da farsi.

Note

¹ Seduta del 4 giugno 1957 dell'Accademia Nazionale di Medicina francese.

² Le Doux J.E. *Annu Rev Neurosci.* 2000 «Emotion circuits in the brain».

³ Dehaene-Lambertz G., Montavont A., Jobert A., Allriol L., Dubois J., Hertz-Pannier L., Dehaene S. *Brain Lang.* 2010 Aug. 114 (2): 53-65. «Language or music, mother or Mozart? Structural and environmental influences on infants' language networks».

⁴ Johnson K.O., *Current Opinion in Neurobiology* 2001, 11: 455-461 «La funzione delle piatte lamelle dei corpuscoli di Pacini è quella di essere una cascata estremamente sensibile di filtri passa alto».

⁵ La Tonotopia (dal greco tono- e topos = luogo: luogo dei toni) è una distribuzione spaziale di dove i suoni sono percepiti, trasmessi o ricevuti. Si riferisce al fatto che i toni tra di loro vicini in termini di frequenza sono rappresentati topologicamente nel cervello da neuroni vicini tra di loro. Le mappe tonotopiche sono un caso particolare di una organizzazione topografica. È presente tonotopia nella coclea all'interno della membrana basilare, una struttura presente dentro l'orecchio interno che invia le informazioni sui suoni al cervello. È presente tonotopia anche nella Corteccia cerebrale uditiva, la parte del cervello che riceve ed interpreta le informazioni sui suoni.

⁶ Il nervo di Alderman, o ramo auricolare del nervo vago, contiene fibre afferenti (cioè sensitive) somatiche che originano dal ganglio superiore del vago. Porta gli stimoli somatici di piccole aree cutanee del padiglione auricolare, del meato acustico esterno e di parte della superficie laterale della membrana del timpano. Presenta anastomosi col nervo glossofaringeo e col facciale.

⁷ Gerristen J., «A Review of Research done on Tomatis Auditory Stimulation», 2009.

⁸ Tomatis A., «Ascoltare l'universo. Dal Big Bang a Mozart», Dalai Editore 2003.

⁹ Liberman A.M., Mattingly I.G. *Cognition.* 1985 Oct. 21 (1): 1-36. «The motor theory of speech perception revised».

¹⁰ Ito T., Tiede M., Ostry D.J. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 2009 Jan 27; 106 (4): 1245-8. «Somatosensory function in speech perception».

¹¹ Thompson B.M., Andrews S.R. *Integr Physiol Behav Sci.* 2000 Jul.-Sep.; 35 (3): 174-88. An historical commentary on the physiological effects of music: Tomatis, Mozart and neuropsychology.

¹² Buss C., Davis E.P., Shahbaba B., Pruessner J.C., Head K., Sandman C.A. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2012 May 15; 109 (20): E1312-9. Maternal cortisol over the course of pregnancy and subsequent child amygdala and hippocampus volumes and affective problems.

¹³ Thompson B.M., Andrews S.R. *IEEE Eng Med Biol Mag.* 1999 Mar.-Apr. 18 (2): 89-96. The emerging field of sound training.

¹⁴ Yang A.C. et al. A new choice for the treatment of epilepsy: electrical auricular-vagus-stimulation. *Med Hypotheses.* 2011 Aug. 77 (2): 244-5.

⁶⁵ Napadow V. et al., Evoked pain analgesia in chronic pelvic pain patients using respiratory-gated auricular vagal afferent nerve stimulation. *Pain Med.* 2012 Jun; 13 (6): 777-89.

Bibliografia

Testi di Alfred Tomatis.

L'orecchio e la vita. Alfred Tomatis, ed. Dalai.

L'orecchio e il linguaggio, ed. Ibis.

Perché Mozart, ed. Ibis.

Vertigini, ed. Ibis.

Le difficoltà scolastiche, ed. Ibis.

La notte uterina, ed. RED.

Come nasce e si sviluppa l'ascolto umano, ed. RED.

L'orecchio e la voce, ed. Baldini e Castoldi.

Ascoltare l'universo, ed. Baldini e Castoldi.

Altri testi sull'Audio-Psico-Fonologia

When Listening Comes Alive: A Guide to Effective Learning and Communication. Paul Madaule. Moulin Pub.

Listening for Wellness: An Introduction to the Tomatis Method. Pierre Sollier. The Mozart Center Press.

Sitografia

www.tomatismodena.it

www.listeningcentre.com

www.listenwell.com/Italiano

I suoni nel qigong come chiave per salute e conoscenza

Clara Melloni*

Ringrazio l'Organizzazione per avermi invitato a partecipare a questo workshop interdisciplinare di grande interesse. Nonostante l'uditorio sia assottigliato, mi piace essere l'ultima voce del programma poiché l'ascolto delle relazioni precedenti mi offre numerosi agganci concettuali e dà forza a intuizioni e a affermazioni che verrò a proporre.

Premetto comunque che della mia relazione resterà poco, se non una serie di interrogativi, nati da considerazioni basate sulla pratica del qigong. Interrogativi che intendo affidare a chi tra noi può sviluppare una ricerca che soddisfi le esigenze della moderna scienza.

Poiché il qigong non è noto a tutti, vi fornisco alcune coordinate spazio temporali per poterlo situare. Il qigong nasce dall'elaborazione protoscientifica dei taoisti ed ha almeno 3000 anni di storia, anche se alcuni reperti archeologici permettono di supporre che esso venisse praticato prima ancora che si fosse sviluppata la scrittura. Potremmo definire il qigong come l'arte di percepire, gestire e scambiare l'energia vitale presente in noi e nella natura.

Nei tempi antichi è stato chiamato in molti modi che indicano azioni diverse inerenti l'alimentazione e la

respirazione: li analizziamo brevemente per raccontare il percorso che nei millenni ha portato alla consapevolezza sempre più raffinata di ciò che si andava sviluppando.

Fù qì significa *assunzione di qì* (indicando con *qì* l'energia vitale), col termine che si usa per l'assunzione di un medicamento: quindi, ingestione di energia come di una medicina. Questa denominazione nasceva dall'attenta osservazione di comportamenti umani analizzati e compresi nella loro funzione specifica: tali dati sono poi stati raccolti in un corpus conoscitivo che ne ha permesso un utilizzo pratico secondo modalità sperimentate.

Tu nà, dove *tu* significa *sputare, espettorare* e *nà* *ricevere* e *incanalare nella giusta direzione*,

sposta l'attenzione dalla ingestione alla funzione respiratoria, indicando una più profonda conoscenza e una migliore decodifica delle funzioni e degli effetti delle diverse energie.

Sono infatti stati i ricercatori studiosi di qigong a sviluppare la conoscenza medica tradizionale cinese dell'essere umano e delle energie non percepibili coi sensi comuni, analizzando le relazioni tra la pratica respiratoria, il suo utilizzo nelle diverse ore della giornata e gli effetti sul corpo. La percezione, la decodifica e la scoperta del flusso interno del *qì* ha infine condotto alla conoscenza della rete dei canali energetici, noti anche come meridiani, e delle regole di fisiologia energetica.

Il termine *qìgong* apparve per la prima volta tra il III e IV secolo e il suo uso venne ripreso negli anni '30, sostituendo tutti gli altri termini poiché è una espressione che sinte-

tizza e raccoglie i significati di tutti gli altri termini, significando *gong*: *abilità, capacità, risultato*. Si può pertanto tradurre il termine *qìgong* come *la capacità di gestire l'energia vitale come frutto di un impegno: arte del qì*.

Colpisce, nella storia evolutiva del qigong, la peculiarità legata al fatto che la sperimentazione sull'energia vitale, condotta secondo metodi trasmessi per via diretta da maestro a allievo, venga esperita nel corpo stesso dello sperimentatore. Il fisico di chi pratica, quindi, è esso stesso laboratorio in cui elaborare il metodo sperimentale taoista. Le conoscenze sviluppate dalle diverse generazioni di praticanti, controllate e verificate nell'affinarsi del metodo, sono poi state codificate nell'arco dei millenni in testi ermetici, comprensibili solo in chi entri in possesso, per esperienza personale, della chiave del codice.

Peculiare nella pratica di qigong è l'uso della respirazione, condotta fino a una sottigliezza tale da originare nel praticante la *taixi*, *respirazione embrionale*, in grado di condurre in dimensioni diverse da quella spazio/temporale comunemente esperita.

Capitolo importantissimo del metodo respiratorio è poi l'uso di "suoni", o mantra, usando un termine indiano. Ricordo che quando mi avviai alla conoscenza del qigong medico rimasi sorpresa dall'idea di poter influire sul corpo e le sue funzioni attraverso l'uso e la modulazione di suoni. La parola che noi traduciamo come "suono", in realtà, in cinese significa *parola autentica*, cioè un suono che non assume valore semantico ma che il corpo riesce a percepire e a decodificare in modo ine-

* Medico chirurgo, specialista in ginecologia, esperta di Medicina tradizionale cinese. Allieva permanente del maestro di QiGong prof. Li Xiaoming.

quivocabile, come portatore di un significato autentico, ugualmente valido nel tempo e alle diverse latitudini, potendo il corpo anche rispondere a esso in modo corretto (tutto questo quando la formulazione del suono è corretta e totalmente sintonica alla vibrazione naturale, perfetta come una chiave. Questo richiama il noto fenomeno della risonanza: in natura è presente la vibrazione del *suono* con una certa frequenza: la "corda" presente nel mio corpo, grazie alla pratica, viene accordata e liberata finché può vibrare sintonicamente, venendo mantenuta attiva dal suono presente in natura in modo perfetto, costante e fisiologico. Questo è uno dei modi in cui la pratica sostiene il recupero e il mantenimento della salute).

Secondo il metodo sperimentale empirico che ha permesso ai taoisti lo sviluppo della conoscenza della fisiologia energetica del corpo umano, il "suono" è stato decodificato come espressione in natura di una direzione cosmica, correlata per analogia e per verifica sperimentale a un colore, un sapore, un organo, una funzione sensoriale, un aspetto psico-emozionale, un numero..... "compreso" nel suo effetto sulle vie percorse dal *qì* e sugli organi e sulle aree energetiche (*dan tian*).

Il "suono", pertanto, è stato assunto quale veicolo di *qì* come energia ma anche informazione, come strumento sempre utilizzabile per riaccordare il corpo del praticante ai suoni cosmici avvertiti in natura e anche come strumento di valutazione e di auto-diagnosi rispetto a carenze o ostruzioni nel sistema energetico ed infine come veicolo dell'attenzione del praticante

verso l'indagine e la scoperta di aree energetiche e di funzioni corporee sconosciute. È noto infatti come esistono, soprattutto nel cervello, aree di tessuto di cui non si sa con precisione la funzione, così come non si conoscono tutte le ragioni della presenza, nei cromosomi, di parti silenti che si è arrivati a definire persino "spazzatura" e che però vengono regolarmente tramandate alla discendenza. Queste regioni sconosciute tutt'oggi alla scienza, sono una frontiera che offre una sfida al praticante di *qigong*, pronto ad accettare di inoltrarsi in una conoscenza inedita della propria realtà e natura. Anche i suoni sono strumento per questo percorso. Tuttavia, ragionando nei termini della scienza oggi riconosciuta, cosa c'è nel suono che permetta al corpo di riconoscerlo e di riceverne gli effetti? Come agisce il suono sul corpo umano e sulle sue diverse componenti? Consideriamo che il corpo umano è costituito in grande percentuale da acqua, che nell'acqua il suono si sposta a una velocità di circa 1500 mt/sec: se il praticante pronuncia correttamente un suono "autentico", in un millesimo di secondo esso ha percorso l'intero sistema e ha reso informate tutte le cellule del corpo, considerando come l'acqua sia componente preponderante della matrice intercellulare che costituisce la via abitata nel vivente dai canali energetici. Consideriamo anche le strutture intercellulari, in particolare i mitocondri, con le loro ordinate creste, le molecole libere nei citoplasmici e nei fluidi intra e intercellulari: la loro struttura tridimensionale può risentire del suono: come? Sappiamo bene come sia importante nelle molecole

l'aspetto fisico oltre a quello chimico: la stessa vitamina è attiva solo nella forma *levo*: l'altra molecola, speculare, chimicamente è riconosciuta come identica ma fisicamente risulta essere una cosa inutile, un'altra cosa, che non funziona. Può quindi il "suono" "parola autentica" veicolare informazioni che modificano lo stato o la struttura di componenti così sottili? E nei diversi tessuti, considerando la struttura istologica degli organi, quale sarà l'effetto? Pensavo, come semplice associazione di idee, a come cambi il comportamento di un materiale quando sottoposto a azioni fisiche particolari e ordinate: per esempio, l'alluminio viene trattato con forze fisiche per costruire metamateriali: una volta trattato, risulta essere sempre alluminio ma il suo comportamento è totalmente diverso, per esempio, in relazione al suono o alla luce.....

Quando un praticante allena un suono e giunge ad ottenerne gli effetti nel proprio corpo, cosa accade in realtà alle sue cellule, alle proteine? Si attivano enzimi? Si catalizzano reazioni? Si ha effetto di slatentizzazione o attivazione di geni? Si muove qualcosa nelle aree cerebrali a funzione ignota? Ricevendo la struttura materiale del praticante una sollecitazione coordinata e regolare, una "informazione autentica", cosa cambia nella sua alternanza pieno/vuoto a livello molecolare?

Con quali strumenti potremmo indagare questi effetti? Per esempio, l'elastografia degli organi può aiutarci a capire di più? L'organizzazione diversa assunta da un organo che si sintonizza con una "parola autentica", dà origine a un comportamento

diverso del tessuto dell'organo stesso? Alla Mayo Clinic è stato studiato l'effetto di ultrasuoni pulsati sul tempo di riparazione delle fratture ossee, verificando come alla modulazione in bassa frequenza si aumentasse la velocità di riparazione. Perché?

Nei millenni, i taoisti e i buddhisti tibetani hanno individuato e scelto suoni che hanno effetti benefici sul corpo e determinano moti energetici al suo interno. Sono suoni che si possono produrre in diverse parti del corpo ottenendo effetti particolari in funzione delle caratteristiche del suono stesso. Possono incrementare il livello energetico interno o, al contrario, condurre all'eliminazione di scarti.

Consideriamo come esempio il suono WENG (trascrizione convenzionale), suono primordiale di cui i taoisti dicono che si trovi al centro dell'universo e che, vibrando, dia origine a tutta la realtà (il riferimento alla relazione della dott.ssa Iotti che richiamava l'incipit del Vangelo di Giovanni suscita ovviamente particolari suggestioni) . Nella pronuncia e nella ricerca della corretta vibrazione del suono, la bocca viene mantenuta il più possibile cava e rotonda, essendo il suo centro di risonanza principale. Tuttavia, come anche modulano il suono emesso i cantanti lirici, facendo vibrare il torace o i seni faciali, così nella pronuncia del suono weng si può spostare la vibrazione verso l'occipite o verso il basso, ottenendo suoni diversi. Così al faringe diventa il suono A, al perineo il suono HONG, all'ombelico il suono BEL.

Come dicevo più sopra, nell'esperienza empirica taoista, il suono non

si manifesta semplicemente come tale ma si associa ad altre caratteristiche percepibili sensorialmente per altre vie, e la coerenza delle percezioni concomitanti l'emissione di un suono diventa la verifica della correttezza della pronuncia. I "suoni", infatti, vengono anche presentati come "parole luminose", cioè portatrici di una informazione acustica ma anche luminosa. Il suono WENG, pertanto, manifestandosi con la luce bianca, si esprimerà con luci di colore diverso nelle sue trasformazioni quando lo si guida attraverso le diverse parti del corpo. Questa particolare caratteristica, di poter attivare stimolazioni sensoriali diverse rispetto a quelle acustiche, pone ulteriori interrogativi. Inoltre, i praticanti allenati sanno bene che l'effetto migliore dalla pratica di un suono si ottiene quando lo si pratica non pronunciandolo ma "pensandolo". La stimolazione sul corpo e la manifestazione luminosa sono infatti più precise e nitide. È evidente che anche questo fenomeno pone interrogativi non piccoli. Può essere questa luce percepita qualcosa di "altro" dalla luce conosciuta in fisica? Può essere la manifestazione di serie di processi nel corpo per cui tutti rispondono a quello stimolo preciso (attivazioni biochimiche? Attivazioni degli altri organi di senso?)?

Nell'anno passato, abbiamo avuto modo di registrare in condizioni ottimali i suoni emessi da praticanti di qigong. Dalle analisi che vi mostro, si vedono con chiarezza le armoniche, molto ben organizzate, e le caratteristiche diverse nelle diverse persone, anche forse correlabili al genere (praticanti maschi e femmine). Interessante è vedere la presenza costante

di una fascia di infrasuoni e questo permette di ipotizzare che la componente infrasonora possa essere di importanza rilevante nell'ottenimento degli effetti sul corpo. Ricordo di uno studio di parecchi anni fa che rilevò l'emissione di infrasuoni da parte del feto umano a termine della gestazione e ipotizzò quel segnale emesso dal feto come uno stimolo inducente l'avvio del travaglio di parto.

Secondo la medicina cinese, l'epoca precedente la nascita si situa nella dimensione di "cielo anteriore", cioè una dimensione ancora estranea allo spazio/tempo. Si pone pertanto l'ipotesi per cui la capacità, nella pratica di qigong, di sviluppare frequenze infrasonore ordinate ed efficaci, possa essere anche un segnale di recupero di caratteristiche di cielo anteriore. Oppure, anche, che informazioni percettibili e riconoscibili da parte del corpo umano nel cielo posteriore possano essere capaci, in quanto "autentiche", di risvegliare componenti di cielo anteriore sopite.

I suoni "parole autentiche", perciò, si propongono non solo come chiavi di accesso a un equilibrio energetico che conduce a salute ma anche di accesso ai contenuti di parti di noi stessi ancora a noi stessi sconosciuti. Si aprono percorsi di conoscenza di sé a livelli di profondità inusitati.

Come vedete, questa breve relazione si esaurisce in una serie di quesiti destinati in parte ai fisici, ai fisiologi, ai ricercatori di biologia molecolare ma in parte anche ai veri praticanti di quell'"arte del qi" che, se coltivata nel suo contenuto autentico, può guidare a scoperte imprevedibili.