

“In principio fu l’ottava”

ALDO MESSINA

RIASSUNTO: **In principio fu l’ottava.**

ALDO MESSINA

Dalla spirale di Cartesio alla forma della coclea ed al ritmo che è dentro di noi. Un viaggio per conoscere meglio il nostro cervello e poterlo, in alcune condizioni, arricchire di emozioni.

SUMMARY: **In the beginning there was the octave.**

ALDO MESSINA

From Descartes' spiral to the shape of the cochlea and the rhythm that is within us. A journey to get to know our brain better and to be able, in some conditions, to enrich emotions.

KEY WORDS: Spirale - Cartesio - Logaritmo - Decibel - Sezione aurea - Musica - Ritmo.
Spiral - Descartes - Logarithm - Decibel - Golden section - Music - Rhythm.

A Palazzo Adriano, è stata ritrovata un’ammonite di circa 200 milioni di anni fa. Studiandone i particolari è facile riconoscere nella sua struttura la tipica forma a spirale della coclea.

Conosciamo due tipi di spirale: quella geometrica e quella logaritmica.

La spirale geometrica era già stata pensata trecento anni prima di Cristo da Archimede. Per la seconda dovremo attendere il milleseicento e gli studi di René Descartes che per primo la descrisse. Quest’ultima si caratterizza per il fatto che i bracci non sono equidistanti, ma sono distanti tra loro in modo proporzionalmente logaritmico. È geometrica la spirale della ragnatela, ma, in genere, la Natura preferisce creare esseri viventi (animali e vegetali) con forma euclidea logaritmica. Ne sono esempio la traiettoria di un falco che si avvicina alla preda, le galassie, gli uragani, i petali di una rosa, i girasoli e la coclea. Appare lecito chiedersi perché la forma logaritmica sia in Natura più frequente di quella geometrica.

Una prima risposta ci viene fornita, intorno al 1220, dal matematico Leonardo Pisano, detto Fibonacci. Il suo problema era in realtà ben diverso: “Quante coppie di conigli si ottengono in un anno, salvo i casi di morte, supponendo che ogni coppia dia alla luce un’altra coppia ogni mese e che le coppie più giovani siano in grado di riprodursi già al secondo mese di vita?”. Su questo tema imposta la famosa sequenza, che da Fibonacci prende il nome, per la quale, posto che i primi due numeri siano due volte l’uno, gli altri sono somma dei due numeri precedenti.

Come arrivare dalla sequenza di Fibonacci alla spirale geometrica?

Realizziamo dei piccoli quadrati i cui lati rispettino i numeri della sequenza di Fibonacci. Pertanto due avranno il lato di un centimetro ed a seguire quadrati con lato di 2, 3, 5, 8, 13 centimetri. Ora provate ad unire tra loro i due quadrati da un centimetro, ed a seguire, i due quadrati da uno e due centimetri con quello da tre, i quadrati da tre e due centimetri con quello da cinque e così via.

Realizzata questa figura, somma dei quadrati realizzati secondo la sequenza di Fibonacci, proviamo a tracciare una linea che, partendo dall’angolo più interno della figura realizzata, lambisca gli altri angoli delle figure di base.

Otterremo una linea che avrà la forma di una spirale logaritmica.

Il nostro orecchio è espressione di logaritmi e le conseguenze di questo ragionamento non sono indifferenti.

Se restiamo nel campo dell’architettura della coclea dobbiamo subito evidenziare che essa rispetta la sezione aurea, per la quale, in architettura, posti due segmenti diversi tra loro, quello più grande fa media proporzionale tra quello più piccolo e la somma dei due. Anche la coclea obbedisce a questa legge. Anche la nostra pressione arteriosa obbedisce alla legge di Fibonacci e al numero aureo. Noi consideriamo una pressione normale quando obbedisce alla sezione aurea ed il rapporto tra valore massimo e minimo è pari ad uno a sei, come nella sezione aurea dell’architettura.

La coclea va considerata pertanto espressione di una funzione logaritmica. Le sue funzioni, frequenza ed intensità, seguiranno sequenze di tipo logaritmico. Sappiamo che la dinamica cocleare è paragonabile ad un’onda viaggiante per la quale la membrana basilare varia le proprie caratteristiche in larghezza e rigidità a seconda del giro cocleare. Il movimento di questa membrana è stato paragonato da Von Békésy, a quello di un’onda. Il modello dell’onda Viaggiante di Von Békésy (per questo premio Nobel della Medicina nel 1961) specifica che le suddette caratteristiche della membrana in un dato punto lungo la sua lunghezza, determinino la frequenza alla quale essa sia più sensibile alle vibrazioni sonore. La membrana basilare è più ampia (0.42–0.65 mm) e meno rigida all’apice della coclea e stretta (0.08–0.16 mm) e più rigida alla base. Le frequenze acute saranno pertanto meglio trasdotte vicino alla base della coclea ed all’opposto i toni gravi che avranno una migliore trasduzione all’apice.

A ben osservare però la percezione però avviene in modo logaritmico e lo dimostra la scala musicale occidentale o scala pitagorica, temperata, realizzata per soddisfare le esigenze della composizione monodica e della polifonia medievale, in cui gli accordi conclusivi contenevano solo ottave e quinte. La scala musicale costruita secondo lo schema pitagorico è quindi basata con rigore matematico

sull'intervallo di quinta (rappresentato dal rapporto 3/2) e di ottava (rapporto 2/1).

Anche la percezione della sensazione sonora, dell'intensità, obbedisce a regole logaritmiche essendo la sua unità di misura, il decibel, un logaritmo.

Il tentativo di calcolare il rapporto tra stimolo e sensazione è datato nel tempo e sembra che il primo a determinare magnitudini delle stelle, stabilita dall'astronomo Ipparco di Nicea attorno al 150 a.C. Riferendosi alla luminosità delle stelle, attribuì un valore numerico all'intensità soggettiva della sensazione che intuì essere comunque funzione qualche relazione dell'intensità luminosa (un fatto fisico).

Successivamente Ernst Weber nel 1800 esprime in formula matematica i rapporti tra la intensità di uno stimolo fisico e la corrispondente sensazione soggettiva. In particolare intuisce che la sensazione varia secondo variazioni costanti, in fisica diremmo quanti, dell'intensità, in definitiva secondo un rapporto costante. Né al momento era noto che la trasmissione sinaptica avviene secondo la legge del tutto o nulla che sembra pertanto ben rappresentata dalla legge e dalla costante di Weber.

Successivamente lo stesso ricercatore con Tehodor Fechner completa la formula riferendola alla percezione uditiva e dimostrano che per questo apparato sensoriale la costante è un logaritmo.

Le variazioni delle sensazioni di intensità uditiva avvengono per logaritmi.

Sinora abbiamo fatto riferimento alla coclea, labirinto anteriore. Che dire del labirinto posteriore, vestibolare?

Iniziamo con il chiederci come mai due organi di senso così diversi (udito ed equilibrio) siano posti nello stesso organo, l'orecchio interno.

In primo luogo probabilmente è un errore considerarli due sensorialità totalmente differenti.

La coclea è ovviamente il recettore del suono ma questo è determinato dal movimento del mezzo di trasmissione (aria, acqua o liquido) determinato a sua volta da una vibrazione. Il vestibolo è anch'esso un recettore del movimento purché a caratteristiche infraacustiche. I canali semicircolari decodificano i movimenti della testa secondo i tre piani dello spazio, l'utricolo i movimenti inerziali avanti-dietro ed il sacculo quelli inerziali alto basso.

La prima considerazione è pertanto che l'orecchio interno, sia labirinto anteriore che posteriore, è un recettore del movimento.

La seconda valutazione fa riferimento al fatto i due labirinti hanno entrambi una logica matematica di tipo logaritmico nel labirinto anteriore e trigonometrica in quello posteriore. La coclea è un analizzatore aritmetico di quelle che sono le coordinate di tempo dell'impulso sonoro, mentre il vestibolo, soprattutto a livello collicolare, è un analizzatore trigonometrico di tutto ciò che avviene attorno a noi.

La percezione logaritmica dell'intensità del suono, espressa dalla legge di Weber e Fechner ci conduce alla definizione di decibel (dB) che ne è la unità di misura. Il decibel è un concetto matematico ed esprime, in scala logaritmica, il rapporto fra le due grandezze (iniziale e finale) di pressione che è poi quella che determina la variazione di intensità.

Due sorgenti sonore attivate all'unisono non determinano un raddoppio della sensazione rispetto alla stimolazione singola.

Ipotizziamo che un relatore parli ad un'intensità di 60dB. Se un altro relatore lo affiancasse e lo imitasse nell'emissione sonora, il loro duetto non produrrebbe 120 dB ma 62. La

percezione dell'intensità va per logaritmi. Una moglie che parla sono 45 dB, sono 40-60dB, non ha importanza; due mogli che parlano non fanno 80, ma fanno 43. Questo è il motivo per cui nella legge italiana è proibita la poligamia, ma non l'adulterio. Dice, che c'entra? C'entra, perché nella poligamia tutte le donne starebbero nello stesso appartamento e potrebbero danneggiare l'udito del marito, mentre se stanno ognuno nel proprio appartamento questo non succede e quindi la legge non lo proibisce. Questo vi fa restare impresso il concetto di decibel e di intensità sonora che entra nell'orecchio

Stesso ragionamento può esser fatto per la percezione della frequenza che avviene secondo una scala tonale ben precisa.

Proponendo l'ascolto di due suoni ad identica intensità, ma di diversa durata ed intensità. Ben lo sanno gli ospiti dei talk show italiani che maleducatamente parlano molto, sovrapponendo la loro voce a quella degli altri dando l'impressione di gridare ancor di più di quanto non facciano normalmente. Altra esperienza. Presentando un suono a tonalità grave unitamente ad uno acuto, quest'ultimo sembra più intenso. Questo spiega il linguaggio maternese (vedi relazione in questo volume del Prof Cupido et al.), ricco di variazioni di tonalità che la madre propone al bambino e che fa sì che la tonalità vocale assuma maggiore penetranza.

Queste premesse sono state necessarie per comprendere il passaggio, anche storico, tra suono, fenomeno fisico e suono percepito e che mette in vibrazione ognuno di noi e pertanto psicoacustico.

Tutto inizia con Pitagora che introduce il concetto di Diapason. Non si riferiva ovviamente allo strumento diagnostico con i due rebbi in uso presso gli studi audiologici o per accordare gli strumenti musicali. Diapason letteralmente vuol dire "che comprende tutti i suoni". Il concetto di ottava è espresso dai diapason che si differenziano tra loro esattamente per un'ottava.

L'ottava è costituita da un intervallo di sette note, sei delle quali sono attive, la settima è l'ultima e poi il ciclo si ripete. Ecco perché otto, ma sei soltanto sono quelle attive. Per questo i pitagorici per primi ne hanno dedotto che la Creazione fosse avvenuta in 7 giorni o meglio, in 6 giorni. Il settimo si riposava e successivamente il ciclo si ripeteva.

Dovremo attendere il 1600 e Giovanni Keplero per attribuire un valore di armonia universale alle note musicali. Keplero è certamente per avere definitivamente confermato la vecchia visione, tolemaica, geocentrica dell'Universo nella concezione eliocentrica. Ciò che sorprende è il fatto che il suo volume proponeva un titolo del tipo "Le armonie del mondo". Perché armonie? Keplero nel volume discute alcune analogie fra l'armonia musicale, la congruenza nelle forme geometriche e i fenomeni fisici. L'ultima parte del libro contiene l'enunciazione della terza legge di Keplero sul moto dei pianeti.

Un po' come stiamo facendo noi che da una forma geometrica, la spirale euclidea, siamo riusciti a creare una relazione con i numeri di Fibonacci, i logaritmi, le note musicali ed ora... le armonie dell'Universo.

Keplero attribuisce ad ognuno dei sette pianeti a lui noti – nel 1660 anche la Luna era considerato un pianeta – una certa frequenza di vibrazione attorno al sole e quindi un certo suono. Sette pianeti che si trovano ad una diversa distanza dal sole, quindi con un diverso periodo di rivoluzione, una diversa frequenza ed un diverso... suono. Sette pianeti e le sette note della nostra scala pentatonica pita-

gorica.

Ulteriori dettagli sull’argomento sono espressi in questo volume ne “Il Sette umano e l’otto divino. Dalla cosmologia alle note del sistema musicale”

Pitagora propone all’interno delle 7 note 12 intervalli che si ottengono in sequenza logaritmica rispetto alla frequenza precedente. Dal punto di vista filosofico otteniamo una scala temperata, infinita ed illimitata, con tutta una serie di tonalità intermedie tra i sei toni principali. Tra di loro qual è il rapporto? Sempre il numero aureo. Non è cambiato nulla perché le regole comunque dell’armonia sono costanti.

La percezione di un suono è cosa diversa dalla sensazione e per ottenerci la prima deve esserci il coinvolgimento delle strutture corticali. Che peraltro sono individuali.

I modelli percettivi sono comuni ma sussiste una fine capacità critica individuale.

Il suono andrà, a livello di Sistema Nervoso Centrale, discriminato, immagazzinato e categorizzato.

Discriminare vuol dire che, di fatto, io anche se percepisco un particolare suono in ambiente diverso, con frequenza diversa, ne identifico la natura. Se, ad esempio, sento la voce della mia mamma in ambienti diversi o quando lei è raffreddata o ha in bocca una polpetta, la riconoscerò ugualmente come la voce della mia mamma.

Successivamente il suono sarà immagazzinato prioritariamente attivando una funzione neurologica già nota a chi si occupa di disturbi dell’equilibrio: la Working Memory. Questa consente di associare tra loro i vari suoni ed associarli in un messaggio, talvolta linguistico, fluido ed elegante, Secondo quello che si chiama modello bayesiano. Il nostro cervello non solo discrimina, non solo raggruppa, non sono individua, ma prevede quelle che possono essere le conseguenze di una mia azione. Fa un calcolo statistico per livelli differenti di fiducia. Se la previsione del mio cervello si rivela corretta, il sistema nervoso “mi ricompenserà” producendo “in premio” una scarica di dopamina, un neurotrasmettitore che determina un’emozione piacevole al sistema stesso. Se viceversa, la previsione è risultata errata, il sistema nervoso deve prepararsi a correggere l’errore. Viene chiamato in causa una struttura neurologica differente, il nucleo cingolato anteriore.

Non soltanto la nostra percezione sensoriale, ma anche la nostra Fede è basata sull’atto di previsione. Il principio cardine non è il Natale (tutti i bambini nascono), non è la sola Resurrezione che, da esseri umani, avremmo già dimenticata, ma è “l’attesa della tua venuta”. Il premio della previsione nel Giudizio Divino.

Il successivo passaggio ci conduce dal cervello previsionale al ritmo musicale.

Ecco la parola “beat”.

L’organo di senso uditivo è l’unico che oltre ad identificare, discriminare e prevedere il “cosa” dell’evento sonora ne percepisce il “quando”.

Il senso del tempo nella nostra neurofisiologia è dell’orecchio interno, del labirinto anteriore.

Il tempo può essere interrotto?

La mitologia greca identifica due divinità per definire il tempo. La prima è la più nota ed è Kronos. Rappresenta il divenire del tempo eterno: nasco – muoio- forse rinasco. Ma comunque l’Universo in ogni caso prosegue la sua “vita”.

C’è un Kronos interrotto, l’attimo fuggente, il battito dei musicisti, che è Kairos. È un’altra divinità, il tempo cariologico, che è fondamentale per capire quello che dobbiamo fare in un certo momento. Prendere la metropolitana – come nel

film *Sliding doors* – o non prenderla, interrompere il ritmo, la routine, di una giornata o meno, può cambiare la mia vita. Fare un battito sul tamburo nel momento giusto o non farlo può cambiare una musica. Ecco così che il battito stesso è predittivo perché io posso battere il tempo anche se non lo sento più perché già immagino come dovrebbe essere.

Siamo giunti al concetto di cervello musicale. Non stiamo parlando di musica e cervello, ma di musica, di ritmo che è già dentro il cervello e quindi di cervello musicale. Il nostro cervello possiede un ritmo gerarchico perché ovviamente gli accenti devono avere una loro regolarità per essere percepiti come musica e non come rumore. Sono le regole che possiamo leggere in questo volume nell’articolo “I ritmi musicali quale espressione dei ritmi del nostro corpo”.

Se ad esempio ora vi dicessi “questo concetto mi sembra una messinata”, pur non essendo il termine “messinata” presente nel vocabolario, voi mi capirete lo stesso. Intendereste correttamente che è una sciocchezza come usa dirle Aldo Messina. Il termine inventato viene, nel contesto ugualmente compreso, perché il nostro linguaggio è intellegibile, interpersonale ed ha delle proprie regole ma è soprattutto creativo. Noi non parliamo come gli autori del “Dolce Stil Novo” perché nel linguaggio creativo, possiamo modificarne le regole.

Anche la musica, che è un linguaggio, può modificare le proprie regole. Lo dimostra l’esperienza che viene riferita in questo volume nell’articolo “Esperienza Ritmico Musicale con il Gruppo dei Rulli Frulli”

L’orecchio interno, labirinto anteriore e posteriore, è stimolato, riceve, un movimento ed...un movimento deve restituire.

Pertanto quando noi percepiamo un ritmo, siamo invogliati a compiere un movimento. Il mediatore tra suono e movimento è sempre nell’orecchio interno ed è una struttura che funge da recettore inerziale vestibolare e da sensore uditivo ed è il sacco.

Qual è la finalità? Fare gruppo, entrare in comunità.

Il professor Mogol afferma «ho fatto una canzone che tutti potessero cantarla». Suonare, cantare e ballare per fare comunità.

Non è solo suonare ma si vuol fare comunità, simbiosi, armonia e – direbbe Huygens – assumere una vibrazione simpatica.

Le patologie del Sistema Nervoso centrale ce lo hanno insegnato, il recettore principale del ritmo è il cervelletto.

Le vie che consentono questo sono due.

La prima sfrutta un vero e proprio senso, una sorta di “metronomo”, che è in ognuno di noi e che stabilisce il tempo, gli intervalli ai quali noi possiamo associarci o no.

Un secondo processo fa riferimento al già citato momento di vibrazione simpatica. Nel 1665 il fisico e matematico olandese Christian Huygens, ha osservato che, disponendo a fianco e sulla stessa parete due pendoli, questi tendevano a sintonizzare il proprio movimento oscillatorio, entravano in risonanza. Helmholtz (1821) ha successivamente dimostrato che se si percuote un diapason e lo si pone vicino a un secondo diapason, “silenzioso”, purché di identica frequenza, dopo poco tempo quest’ultimo comincia, pur senza essere percosso dall’osservatore, a vibrare e pertanto ad emettere un suono. È il fenomeno della vibrazione simpatica o risonanza acustica. Nel pianoforte alla pressione del pedale di risonanza si consente la vibrazione in risonanza e la formazione di suoni molto ricchi di armonici.

Sembra che questo effetto si manifesti anche nel nostro

organismo e potrebbe esserci un modello di risonanza, che poi è una via neurologica particolare, che è la via mediale, che entra in vibrazione simpatica con quel ritmo soltanto se lo riconosce dentro di sé come tale anche in relazione all'educazione ricevuta.

Alla base di tutto sta sempre e comunque un modello previsionale.

Si è fatto riferimento, ricordate l'esempio della voce della mamma? al concetto di discriminazione uditiva.

Quando sentiamo una qualsiasi armonia, una qualsiasi canzoncina, identifichiamo quella che è la frequenza che compare più frequentemente. Per esempio, su "Fra Martino campanaro", mi dicono che DO compare 4 volte. Quello diventa l'attrattore tonale sul quale io regolo tutta la percezione di quello che viene dopo. Esattamente come avviene in altre esperienze sensoriali. Per esempio, nel linguaggio identifico l'armonica che mi serve per poter capire quella parola cosa vuol dire, se no noi non ci capiremmo essendo che ognuno di noi comunque emette delle voci con frequenze ovviamente differenti. Quella armonica si chiama "armonica tonica". È quella che ci permette di attenzionare, di rivolgere la nostra sensorialità, su quel punto particolare della musica.

Le capacità discriminative in ambiente rumoroso, come quello di un party, del linguaggio prendono il nome di effetto cocktail party ed è stato descritto da Cherry nel 1953. È possibile osservare un effetto come il cocktail party durante l'ascolto musicale? Anche nella percezione musicale è possibile identificare un particolare strumento rispetto agli altri, quindi focalizzare l'attenzione su quel timbro sonoro. Il fenomeno è conseguenza dell'attivarsi di alcuni centri neurologici corticali (per inciso localizzati nel cervello destro). Il processo ha luogo sempre secondo un modello bayesiano di predizione degli eventi futuri. Il musicofilo educa il proprio sistema nervoso centrale a predire non tanto quello che succederà ma quando succederà, per potere battere nel momento giusto.

Educare quindi al ritmo, all'attesa dell'attimo fuggente e del battito.

A tal proposito è stata condotta un'esperienza che credo vada segnalata. Sono stati osservati 50 bambini, assistiti presso orfanotrofi. Sono stati osservati dalla nascita fino ai 60 anni e si è dimostrato che i bambini che da piccoli sono educati ad attendere le pause, i ritmi o quando è il loro turno, da adulti presentano maggiori possibilità di affrontare la condizione di malattia o di raggiungere risultati, seppur relativi alla condizione di base, di successo sociale.

Le sequenze musicali seguono, nella composizione l'attacco, inteso come momento nel quale un interprete comincia a suonare o a cantare, il segnale d'inizio nell'orchestra è dato dal direttore d'orchestra tramite un movimento. Successivamente gli orchestrali si associano alla sequenza del primo violino. Per tale motivo il regista Federico Fellini in "prova d'orchestra, definisce il primo violino "capobanda".

È stato calcolato che tra l'attacco del primo violino e il suono successivo passano soltanto 10 millisecondi, ma si è dimostrato che se il primo violino decide autonomamente di cambiare l'interpretazione, le distanze che gli altri violinisti assumeranno, saranno automaticamente corrette rispetto alla prima. Ancora una volta Cervello musicale, cervello predittivo, Cervello bayesiano.

Il rapporto tra suono e movimento ha sede nel sacculo ed è un modello dimostrato dalla teoria evolutivista.

I pesci non hanno una struttura cocleare, il loro orecchio

interno è rappresentato dai soli canali semicircolari. Presentano però una struttura, detta "lagena", sulla quale, successivamente, si formerà il sacculo. Dal sacculo, con l'evoluzione, si strutturerà la coclea.

Y. Gazals ha dimostrato che, distruggendo con iniezione di farmaci ototossici, in alcuni animali da esperimento, tutte le cellule ciliate, le risposte ai potenziali evocati, dopo particolari stimolazioni sonore, persistevano. Si è intuito che quelle risposte erano determinate da attivazione della struttura sacculare. Sarà un ricercatore inglese, N.P. Todd, ad intuire i meccanismi della funzione sacculare, studi che condurranno alla realizzazione di diagnostica vestibolare nota come cVEMPs.

Il sacculo, a sua volta, presenta connessioni neurologiche con le vie dopaminergiche, presupposto quest'ultimo al piacere del ballare. Si dà pertanto notevole importanza nei soggetti portatori di morbo di Parkinson e carenza di dopamina, all'educazione ritmico-musicale. Un bambino che, all'ascolto di un brano particolarmente ritmico, non sente il bisogno di ballare e muoversi, è un bambino che presenta dei problemi. Quando si sentono musiche che hanno un certo ritmo, si ha il bisogno di muoversi e di ballare.

Infine desidero riportare l'esperienza di Nina Kraus. Ha dimostrato che i soggetti amusici non percepiscono neanche il contenuto emozionale della parola. Recentemente ha spinto oltre la sua ricerca, realizzando una strumentazione (oggi disponibile nei normali centri audiologici) in grado di effettuare lo studio dei potenziali evocati uditivi (ABR) con stimolazione sonora musicale. Ha osservato le risposte in soggetti musicalmente preparati e no ed ha dimostrato che, utilizzando il solo stimolo acustico, si evidenziano risposte migliori nei soggetti con esperienza musicale. Inoltre, somministrando stimolo musicale in competizione con rumore, i soggetti musicanti sono in grado ancora una volta di attenzionare lo stimolo sonoro e di avere migliori performances. Nelle esperienze musicali sinora descritte, c'è dell'innatismo un po' come quello descritto da Chomsky per il linguaggio verbale o è un fatto prevalentemente appreso? Probabilmente è da confermare la possibilità anche musicale. Chiunque è in grado di capire se una melodia è una melodia o è un rumore e se è ben ritmata oppure no. Afferma lo psicologo inglese E. Bigand che per un bambino che frequenta le medie non è importante che abbia studiato la grammatica oppure no. Apprende il linguaggio e successivamente la competenza grammaticale sarà un fatto esclusivamente culturale. E. Bigand ha dimostrato che persone senza educazione né pratica musicale hanno una buona rappresentazione della struttura musicale molto simile a quella dei musicisti. Per dimostrare questa tesi si è proposto un'esperienza di "telefono senza fili", invitando i partecipanti a trasmettersi un'informazione non linguistica ma musicale. Pur proponendosi inizialmente una tonalità senza senso, giungeva all'ultimo partecipante un suono musicalmente accettabile. Ancora una volta un'esperienza di cervello musicale.

Si è fatto riferimento al fatto che in ognuno di noi esiste un'organizzazione neurologica che funge da diapason vibrante ed entra o no con i suoni che entrano dentro di noi. Vi abbiamo proposto un viaggio multidisciplinare e lanciato la proposta di utilizzare lo stimolo sonoro-musicale per conoscere meglio il nostro cervello e poterlo, in alcune condizioni, arricchire di emozioni ed in altre guarirlo. Non dobbiamo perdere però il battito, l'attimo fuggente e dobbiamo riappropriarci del tempo cairologico.

“In principio fu l’ottava”

A Palermo nel 1700 è stata edificata dal Governatore della città, Antonio La Grua, una villa neoclassica dedicata a Giulia d’Avalos, moglie dell’allora viceré Marcantonio Colonna. Pertanto è a tutti nota come Villa Giulia.

Nel 1783 il cardinale Lorenzo Federici, dà ordine al Marabitti di realizzare una statua che oggi è ancora oggetto di visita. Si raffigura il personaggio mitologico di Atlante, figlio di Titano. In quest’opera scultorea però il mitico personag-

gio non sorregge sulla regione cervicale, come in tutte le statue che lo commemorano, il mondo, ma un dodecaedro. In questo poliedro le dodici facce indicano i dodici mesi, in ognuna una meridiana indica il tempo. Si voleva evidenziare che a stressarci, a “pesare”, non è il lavoro ma il modo con cui gestiamo il nostro tempo anche nel lavoro stesso. Per questo motivo, probabilmente, i palermitani hanno deciso di non lavorare più.