

8. La musica in testa

Con la numerazione di tempi e battute, ci siamo concentrati sull'aspetto ritmico della musica, tralasciando l'elemento sonoro a noi più familiare: quello delle altezze o frequenze¹⁰.

Esiste una sorprendente coincidenza funzionale tra cervello e musica: entrambi generano onde. La superficie dell'encefalo è sede di potenziali bioelettrici spontanei che si modificano a seconda dello stato di riposo o di attività del soggetto. Hans Berger, nel 1929 sperimentò una tecnica di registrazione dell'attività elettrica del cervello: l'encefalografia. Nel tracciato elettroencefalografico di un individuo si rilevano onde mescolate fra loro in proporzioni diverse a seconda dell'attività mentale prevalente e allo stato di coscienza.

A seconda della frequenza, si dividono in:

- onde Delta: da 0,1 a 3,9 Hertz. Onde che caratterizzano gli stadi di sonno profondo.
- onde Theta: dai 4 ai 7,9 hertz, caratterizzano gli stadi 1 e 2 del sonno REM.
- onde Alfa: dagli 8 ai 13,9 Hertz, sono tipiche della veglia ad occhi chiusi e degli istanti precedenti l'addormentamento.
- attività Beta: dai 14 ai 30 Hertz, si registrano in un soggetto in stato di veglia, nel corso di una intensa attività mentale (ad es. durante calcoli matematici) e soprattutto da aree cerebrali frontali.
- onde Gamma: dai 30 ai 42 Hertz, caratterizzano gli stati di particolare tensione.

Il cervello, come uno strumento musicale, produce suoni, vibrazioni acustiche più o meno gravi a seconda del suo stato operativo, gran parte delle quali, anche se convertite in suono, non potrebbero essere ascoltate dall'orecchio umano perché situati al di sotto dei 20 Hertz, soglia minima di udibilità.

Intervenire riequilibrando un organismo, mediante l'uso di onde, rappresenta una importante linea di sperimentazione clinica; è stato infatti dimostrato che sottoporre dei pazienti all'esposizione di suoni a bassa frequenza agisce sull'umore¹¹. **{(12) pag. 108}**

Altezza del suono e armonia

Per Pitagora *i numeri regnano sull'universo* e se la musica è la rappresentazione acustica dell'universo, i numeri regnano anche sulla musica.

Pulsazione e ritmo hanno un rapporto evidente con il numero; meno visibile è la relazione con **l'armonia** e **l'altezza del suono**; e proprio Pitagora scoprì che anche questi due elementi della musica sono definibili in termini numerici. Il

¹⁰ La misura della frequenza è l'Hertz, ossia il numero di vibrazioni ogni secondo.

¹¹ G. Revesz: *Einführung in die Musikpsychologie* (Bern 1946).

filosofo di Samo, nel V secolo a.C. indicò come sostanza primigenia (archè) *l'armonia*, determinata dal rapporto tra i numeri e le note musicali, da cui deriva l'invenzione della scala musicale¹². Pitagora avrebbe tradotto sperimentalmente la sua intuizione costruendo un monocordo: tese una corda fra due ponticelli e ricavò l'ottava ponendo una stanghetta al centro della corda (1:2). Poi ne pose un'altra a 2/3 della lunghezza della corda, stabilendo così l'intervallo di 5^a. Sistemando a 3/4 un'altra stanghetta trovò l'intervallo di 4^a. La distanza, in termini di altezza, fra la 4^a e la 5^a la chiamò *tono*.

La mia ricerca mette in relazione la pulsazione con la frequenza, dimostrando che le due componenti sono qualitativamente lo stesso fenomeno in aree frequenziali diverse: la frequenza definisce l'altezza dei suoni che ascoltiamo.

Ascoltare un LA a 440Hz significa percepire un'onda che compie 440 cicli in un secondo. Immaginiamo ora di abbassare gradualmente la frequenza del LA 440. Il suono diventerà più grave e di conseguenza i cicli diminuiranno. A 110 cicli abbiamo percorso 2 ottave del pianoforte. A 55 ne abbiamo percorse 3 e il suono comincia ad essere veramente profondo. Continuando a scendere arriviamo alla soglia minima di udibilità¹³ dei 20Hz. Poi cosa accade? Tutto sparisce? C'è un modo per ascoltare questi infrasuoni?

Quando il suono scende al di sotto di 20 Hz, si trasforma in pulsazione.

Facciamo ora il percorso inverso. Battiamo dei colpetti sul tavolo, diciamo 2 ogni secondo. Abbiamo generato una frequenza di 2 Hz. Se la raddoppiamo, 4, 8, 16, **24**,.....**oops**.... Ora siamo entrati nel campo uditivo, e percepiamo i colpetti come un suono grave. Se continuiamo a raddoppiare, da 24 a 48, ecco che ci siamo ricollegati, con soli 7 Hz di differenza ($55-48=7$) all'esempio precedente. Dunque...

Una pulsazione al di sopra di 20 battiti al secondo, diventa un suono.

Il timbro unisce pulsazione e l'altezza

Ecco che entra in gioco il **timbro**. Distinguiamo il timbro del clarinetto da quello della chitarra a causa delle loro componenti armoniche: oltre alla vibrazione principale, che definisce l'altezza del suono, esistono altre vibrazioni simultanee, meno evidenti, in preciso rapporto numerico con la fondamentale. Il timbro cambia a seconda di quante sono e del loro volume.

E' arrivato il momento di mettere insieme il puzzle: la pulsazione può essere considerata come la frequenza fondamentale mentre le altezze sono le armoniche.

¹² La scala musicale basata su questi intervalli, ebbe una particolare importanza teorica, al di là della pratica musicale: Platone, nel dialogo Timeo, la descrisse come fondamento numerico dell'anima del mondo.

¹³ L'orecchio umano percepisce frequenze comprese tra 20 e 20000Hz.

Visto da questa prospettiva, un brano musicale sarebbe di fatto un suono gravissimo (udibile in termini di pulsazione), del quale percepiamo le sue armoniche (i suoni, le linee melodiche) in movimento!

Questa idea svela un importantissimo legame di interdipendenza tra velocità del brano e tonalità (contenuto acustico melodico e armonico), tra pulsazioni principali, secondarie e melodie, che ci permette di intervenire su specifiche onde cerebrali che desideriamo intercettare o stimolare.

Forma e armonia

Quando associamo il conteggio ad una composizione, di fatto numeriamo il materiale melodico, armonico e ritmico di ogni misura, materiale che troverà una collocazione mnemonica più o meno cosciente. Ascoltando e numerando più volte la stessa composizione, le informazioni acustiche si depositano nella memoria associandosi al numero della battuta costruendo una solida e cospicua serie di riferimenti con la partitura.

L'organizzazione in strutture e forme musicali segue lo stesso principio. L'operazione consiste nel disporre le frasi in modo da interessare il fruitore. Come accade per le rime in poesia, chi ascolta una canzone o un brano musicale in genere, ama prevedere un certo esito melodico e armonico. Se per esempio la composizione si apre con un tema di 8 battute, è gradito che le successive 8 battute *rispondano* opportunamente alla frase iniziale, come se fosse un dialogo; poi il tema si presenta di nuovo, e la sua risposta coincide con le 8 battute conclusive. Alle misure 8, 16, 24 e 32 lo *spettatore... Aspetta...* Che la melodia confermi la sua... *Aspettativa* più o meno consapevole.

Allenando il cervello a contare sulla musica si rende cosciente questo meccanismo che gradualmente diventerà automatico. La numerazione consente di orientarsi tra le strutture e le forme musicali che i compositori utilizzano come intelaiatura dei brani per indurre un piacere subliminale nello spettatore.

L'esercizio di conteggio delle misure rivela dunque la struttura sulla quale il brano è costruito.

Questo è particolarmente evidente nella **forma Tema e Variazioni**. Nel nostro caso¹⁴ quasi tutte le variazioni sono di 32 misure, suddivise in due parti di 16 ciascuna. La struttura armonica è identica per ogni variazione. Quindi in tutte le variazioni ogni frase musicale inizia e finisce sulle battute che hanno lo stesso numero: le battute 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, e 29 identificano l'inizio delle frasi mentre le misure 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 e 32 corrispondono al loro epilogo **melodico e armonico**.

¹⁴ *Variazioni Goldberg* di J.S.Bach BWV 988.