

# Inquinamento musicale: suono o rumore?

Alessandro Cocchi

La vita quotidiana sta assumendo ogni giorno di più le sembianze di una bolgia infernale di dimensioni tali da fare invidia anche alla fantasia di Dante Alighieri, perché il sommo poeta aveva previsto tutto tranne il bombardamento da rumore, limitato a qualche emissione sonora da parte dei diavoli, ma nel complesso da non prendere in considerazione nella concezione dantesca del contrappasso: non esistendo a quei tempi chi esercitava il proprio abuso investendo il prossimo con il rumore, non si poteva condannare alcuno ad ascoltare in continuazione rumore, magari sotto le false vesti di dolce melodia. Sì, questo è proprio l'aspetto più sconvolgente del gioco di parole: anche la musica, pensata in origine come combinazione di suoni, più o meno armonici ma sempre susseguentisi secondo una logica mirante al conseguimento di uno stato di benessere (non è questa la sede per discutere sul concetto di benessere, che comunque rappresenta una condizione soggettiva di compiacimento per ciò che ci circonda), somministrata in tempi e modi non corrispondenti all'idea dell'autore può causare molestia anche in chi usualmente apprezza quella particolare composizione. Potrà quindi destare perplessità, o meraviglia, che si possa parlare di inquinamento musicale, ma proprio questo contrasto di idee può ben servire ad introdurre un discorso che sta alla base della valutazione di un fenomeno di per sé oggettivo, come quello acustico, nel momento in cui esso si confronta con il suo naturale ricettore, l'uomo, caratterizzato da una condizione che più soggettiva di così non potrebbe essere, con il suo stato d'animo, la sua disponibilità o meno ad accettare il mondo che lo circonda, in sintesi con il suo stato psico-fisico, tutt'altro che semplice e facilmente leggibile. Parlare degli aspetti scientificamente definiti dell'acustica è relativamente facile, basta essersi dotati di quegli strumenti matematici che ne consentono la corretta manipolazione e il gioco è fat-

to: si tratterà di strumenti matematici più o meno raffinati a seconda del caso, già del resto presenti e utilizzati nell'opera fondamentale di Lord Rayleigh, "The Theory of Sound", che risale al 1877, appartenenti a quella matematica per così dire elementare per la quale uno più uno fa due ed il cui operare non nasconde mai nulla a nessuno. Varcare la soglia dell'apparato uditivo è cosa molto più complessa, tanto più complessa quanto più si desidera essere "tecnici" nell'approccio a qualcosa che invece ci porta verso l'imponderabile, ma un'imponderabile talmente pesante da costituire l'essenza stessa della nostra esistenza terrena: è lì che si combatte la lotta tra suono e rumore.

## Il rapporto tra uomo e manifestazioni sonore

Tra le diverse vie di contatto tra l'uomo ed il mondo che lo circonda, sicuramente l'apparato uditivo rappresenta quella privilegiata dalla natura, come lo dimostrano alcune semplici considerazioni: nel grembo materno tutti i contatti avvengono attraverso la via sanguigna, ed è la madre che con i propri comportamenti fisici determina eventuali reazioni motorie del feto; l'unica via di diretto collegamento con il mondo esterno è affidata all'udito; il bambino non solo "sente" ma "ascolta" e attraverso l'udito plasma il cervello, che a sua volta sta predefinendo la gestione di tutto il sistema di futuro contatto dell'uomo con l'ambiente. E' noto che nel feto, e di conseguenza nel bambino nella prima infanzia, non vengono percepite le basse frequenze, così che non vengano percepiti i rumori endogeni della madre, ma il bambino appena nato riconosce la presenza della madre dal timbro della sua voce; si verifica che sono sollecitazioni sonore quelle che possono far reagire il feto con movimenti anche

improvvisi e disarmonici, oppure armoniosi e quasi capaci di ricordare la danza; si legge che, se si vuole che in vita risulti intonato, bisogna fare ascoltare al feto buona musica (intesa come successione armoniosa di note consonanti e quindi come tali bene accette dall'apparato cocleare, a qualunque tipologia possa appartenere il prodotto musicale).

*Perché dunque la natura ha riservato all'udito questo ruolo primario e che cos'è l'udito?*

Qualcuno sostiene che l'inizio dell'Universo sia da ricercare nell'esplosione di un addensamento di materia, sulla cui origine non è dato qui indagare, in quanto esula dall'argomento di cui trattiamo: vi è comunque ragionevole certezza sul fatto che l'Universo nasca in contemporanea con un fenomeno di propagazione di una improvvisa rarefazione della materia, alla quale seguì una serie di concentrazioni localizzate, con un continuo, alternato, prevalere di forze di coesione e forze di rarefazione, quindi un'onda acustica, che stenterei a definire suono in virtù degli elevati livelli energetici che devono aver accompagnato questo evento. A questo punto viene da domandarsi se queste oscillazioni di concentrazione della materia con elevato contenuto di energia non possano aver dato origine anche a quel fenomeno la cui esternazione noi chiamiamo "luce", ed in quest'ottica potremmo anche affermare che all'origine dell'universo si generarono due fenomeni primari di propagazione dell'energia attraverso onde: sonore ed elettromagnetiche, destinate le prime a colloquiare con gli esseri viventi attraverso l'organo dell'udito, le seconde attraverso quello della vista. Superiamo con un sol balzo milioni di anni ed approdiamo alla comparsa sulla crosta terrestre dei primi animali, che ci appaiono dotati di un apparato uditivo molto ampio, atto a consentire il rilievo della ben ché minima sollecitazione acustica, potenziale segnale di pericolo. Che la natura ancora una volta affidi alle onde acu-

stiche un'importanza superiore a quella delle onde luminose ne è prova il fatto che l'orecchio sia sempre in funzione, mentre l'occhio è dotato di riparo, che gli consente di escludere il collegamento con il mondo esterno anche quando non è la natura stessa a vanificare la perettibilità dei fenomeni luminosi, facendoli scomparire dal nostro raggio d'azione.

umano opera per alimentare il cervello ed il cervello ne condiziona i movimenti e le azioni: non per nulla quelle cavità di qualche centimetro cubo che racchiudono l'orecchio medio ed il successivo sistema labirintico-cocleare sono contenute nell'osso più robusto del corpo umano, ancor più difese dello stesso cervello, con cui l'organo del Corti è intimamente connesso.

nel breve termine, portare al danno irreversibile, o sordità. Al di sotto di questo livello si colloca un insieme infinito di condizioni di esposizione acustica che costituisce quello stato di *annoyance* di cui tutti parlano ma che nessuno riesce a definire oggettivamente, se non citando un generico stato di malessere, le cui origini possono essere tutt'altro che chiare ed ancor meno definite.

La costituzione anatomica dell'orecchio esterno è nota da tempo, come pure lo è quella dell'orecchio medio, l'adattatore di impedenza che consente la trasmissione dell'onda di pressione da un sistema gassoso ad uno liquido, quale appunto è l'orecchio interno: già i trattati di anatomia del 1600 ne riportavano accurate descrizioni grafiche, comparando le strutture ossee di diversi animali con quelle dell'uomo. Arrivati alla soglia dell'orecchio interno, gli studiosi si arenavano e per spiegare la trasposizione di una sollecitazione meccanica in sensazione sonora facevano ricorso ad una cavità stagna, ricolma di "aria congenita", le cui vibrazioni facevano risuonare il cranio, dal quale fenomeno derivava la percezione delle sollecitazioni acustiche esterne: sono i lavori di Bauhin e Du Verney, anatomisti del XVII secolo. Come noto, si deve al Corti prima, e successivamente a von Békésy l'individuazione anatomica e fisiologica del meccanismo che consente all'uomo di scindere l'energia sonora entro bande di frequenza.



Figura 1 - La membrana del timpano nella rana toro.

Dunque è l'orecchio la finestra sempre aperta sul mondo che ci circonda, e potremmo anche azzardare a dire che il mondo, e la vita, altro non sono che un susseguirsi di sollecitazioni acustiche: non è neppure azzardato pensare che il saper ascoltare la musica che ci perviene dall'Universo costituisca la via per scoprire il mistero dell'esistenza di tutte le cose, e dell'uomo in particolare.

*Non è possibile scindere l'apparato uditivo dal sistema nervoso centrale e dal cervello in particolare, ed è in quest'intima connessione che si racchiude la soluzione del nostro problema: ma come fare a renderla palese?*

Banalizzando un po' l'argomento, si potrebbe dire che tutti gli studiosi (più o meno in funzione del contesto sociale che rappresentano) concordano nel modo di definire il danno uditivo e nel valutare l'entità della sollecitazione che può provocarlo: il risultato di un'esposizione eccessiva a fenomeni sonori ad alto contenuto di energia è un trauma chiaramente evidenziabile con tecniche diagnostiche oggettive, per cui si potrà discutere sulla sua rilevanza economica e sociale, ma non se ne potrà negare l'esistenza. Vi è poi un certo tipo di *disturbo* che può essere reso oggettivo anche a livello individuale, in quanto provoca alterazioni evidenziabili con misure fisiche: si tratta dell'innalzamento temporaneo della soglia uditiva, di acufeni temporanei, in breve di manifestazioni oggettivabili di un processo in atto che, se trascurato, può,



Figura 2 - Illustrazione schematica dell'anatomia del sistema uditivo, dal padiglione alla corteccia cerebrale

L'orecchio rappresenta la propagine esterna della parte più nobile del corpo, il cervello; tutto il corpo



Figura 3 - Lo sviluppo della coclea con la localizzazione delle note musicali.

In linea di principio, costruire un congegno meccanico od elettrico capace di amplificare la sollecitazione, fino ad arrivare a misurarne l'entità in termini di pressione acustica, per esprimerla poi in decibel, non è operazione di grande complessità tecnologica: è poi solo un problema di complessità del sistema di filtri pas-

sa basso e passa alto il poter pervenire alla separazione dei segnali tra le diverse bande di frequenza, fino ad arrivare alla descrizione del fenomeno sonoro analizzato in banda stretta e, oggi, presentato all'osservazione o alla memorizzazione in tempo reale. Ma questo, che è pur sempre un grande risultato a livello tecnologico, è nulla in confronto a quanto avviene nell'uomo al di là della base della staffa, perché è qui che hanno inizio i veri problemi metrologici. Infatti, se si vuole andare oltre, addentrandoci nella coclea, dobbiamo avere ben presente che il sistema trasduttore della perturbazione meccanica in segnale trasmissibile attraverso le vie del nervo acustico introduce delle personalizzazioni che possono essere esaminate solo su base statistica, e quindi il passo tecnologico successivo sta nella costruzione delle curve di risposta comunemente note come linee isofoniche, i cui limiti di validità sono così di frequente "maltrattati" da chi le utilizza, confondendo le diverse tipologie di presentazione al soggetto esposto ed il tipo di sensazione che lo stesso è chiamato a comparare: nessuno poi ricorda mai che si tratta di valutazioni medie, non applicabili al singolo a pena di commettere errori che possono mettere in crisi il risultato dell'indagine stessa. Dalla conoscenza delle curve isofoniche hanno tratto origine le ben note curve di ponderazione in frequenza, individuate con le diverse lettere dell'alfabeto A, B, C, D ed N, che denotano lo sforzo dei diversi ricercatori verso la realizzazione di apparati capaci di valutare la sensazione che una determinata sollecitazione acustica provoca sul cervello, ma che nel contempo ne evidenziano i limiti, in quanto pretendono di estendere ad un'area del diagramma audiometrico ciò che statisticamente vale solo lungo una linea. A chi si è trovato ad operare negli anni sessanta sono note le difficoltà di gestione delle aree di confine tra i domini delle diverse curve, aggravate dalle tolleranze ammesse dall'ISO nella realizzazione strumentale delle curve stesse. L'opera di Georg von Békésy ha sicuramente costituito un grosso passo avanti nella conoscenza del funzionamento meccanico del trasduttore costituito dalla membrana basilare, ma potrebbe anche aver provocato qualche danno, autorizzando qualcuno ad estendere l'interpretazione me-

canicistica dell'apparato uditivo al sistema nervoso, in quanto la possibilità di interpretare con modelli meccanici conferisce al ricercatore uno stato di illusoria certezza che non può esistere quando il ricettore finale è esposto a mille altre, sia pur minori, sollecitazioni capaci di alterare, anche profondamente, la sollecitazione principale, perché è sempre e solo a quel livello che avviene la scelta fra **suono** o **rumore**.

Qualcuno ha cercato, con successivi aggiustamenti del proprio metodo di lavoro, di superare la valutazione del fenomeno acustico in scala logaritmica, riconvertendo il livello di sensazione (valutato in phon) nella scala lineare dei sones, con una operazione che rischia di allontanarci sempre più dalla realtà, pur conferendo al risultato l'illusoria sensazione di "lavorare bene", in quanto finalmente al raddoppio del numero corrisponderebbe il raddoppio dell'entità del fenomeno!

Un certo passo avanti in tal senso è stato compiuto da Zwicker che, partendo dall'idea linearizzante di Stevens, ma dopo aver approfondito la conoscenza del funzionamento "meccanico" della membrana basilare fino ad individuarne la suddivisibilità in tronchi definiti "bande critiche" o bark, dopo aver quindi tentato di inquadrare il pur complesso fenomeno del mascheramento, mise a punto un sistema di valutazione veramente macchinoso per gli anni sessanta, ripreso solo ora grazie alle moderne tecnologie di calcolo computerizzato. A dire il vero, non si comprende perché oggi, con la disponibilità del computer come mezzo per memorizzare una quantità infinita di dati e con la capacità di elaborazione dello stesso, ci si sia per contro arroccati sull'impiego della curva di ponderazione A, come di-

mostrano anche i recenti lavori a livello di predisposizione della direttiva europea sulle politiche per il controllo del rumore. Si comprende questa semplificazione solo in quanto la stessa consente la realizzazione di apparecchiature di costo relativamente basso, con risultati di immediata apprezzabilità, facilmente confrontabili con valori limite standard, peraltro di validità essenzialmente amministrativa.

A questo punto dell'exkursus storico tra le diverse tecniche di valutazione del fenomeno sonoro compare lo sviluppo più recente, che ci viene dal Giappone, dove **Yoichi Ando** sta lavorando per istituire un nuovo modo di valutare il fenomeno acustico liberandosi, almeno nella fase iniziale, del problema di differenziare tra suono e rumore, lavorando per contro sulla gradevolezza o meno della sensazione sonora, il che parrebbe la stessa cosa ma invece non è. Il lavoro di Ando intende tener conto di tutto ciò che accade tra padiglione auricolare e cervello, con un modello matematico dell'intero sistema che sembra dare buoni risultati, e che naturalmente ci ha incuriositi tutti. L'idea fondamentale appoggia tutta su un unico assioma: che si possa correlare la risposta individuale dell'apparato uditivo ai risultati che si ottengono dall'applicazione al segnale in uscita dall'organo del Corti di una operazione matematica che esegue il confronto (matematicamente detto convoluzione) di una funzione con se stessa (auto correlazione) o con un'altra della stessa natura (cross correlazione), nell'ipotesi che ciò sia quanto avviene a livello delle linee di collegamento tra orecchio e cervello, distinguendo per l'uno e per l'altro la parte destra da quella sinistra.

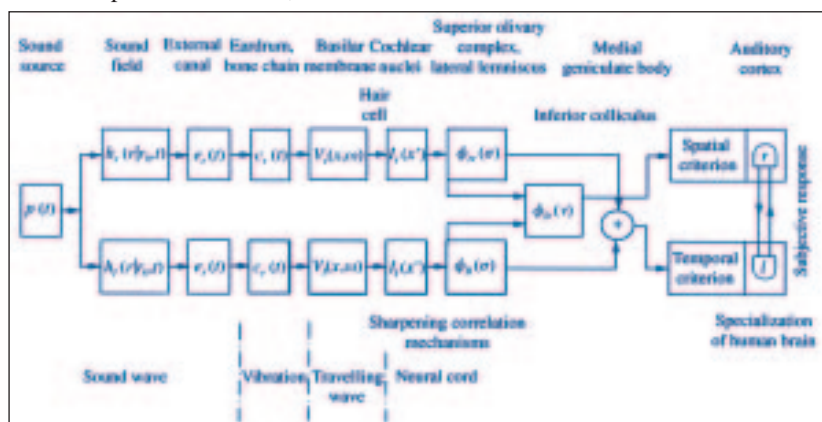


Figura 4 - Lo schema a blocchi che porta a costruire un modello matematico dell'apparato uditivo (Ando, 1998).

I risultati sperimentali sono sicuramente confortanti quando si va a studiare la qualità acustica di una sala per esecuzioni musicali, abbastanza giustificati quando si opera su test semplici relativi alla capacità operativa di individui esposti a sollecitazione acustica, indicativi di qualche buon risultato quando si tenta di valutare sollecitazioni sonore inequivocabilmente classificabili come rumori, come accade per lo scarico di un servizio igienico.

In un percorso storico che è partito da solide basi di conoscenza scientifica (la quantificazione del fenomeno acustico in base al suo contenuto energetico frazionato sulle diverse frequenze udibili) per approdare ad una semplificazione estrema quale appare a tutti la rete di ponderazione A, il ritorno al confronto con l'esperienza (che Ando esegue non con questionari o inchieste ma con rilievi oggettivi del livello di eccitazione della corteccia cerebrale) costituisce una tappa sicuramente valida, ma la complessità della elaborazione dei dati fonometrici, l'adozione della scala A per predisporre il segnale da sottoporre alle operazioni di convoluzione, l'assunzione di localizzazioni standard del segnale a livello cerebrale, lasciano intendere quanto possa essere ancora lungo il cammino da percorrere.

Quanto alla prima tappa del percorso, vale a dire l'adozione della curva A per passare da sollecitazione meccanica a sensazione sonora, tenuto conto del fatto che le successive sono alquanto complesse e sicuramente almeno oggi alla portata di pochi, a mio avviso non sarebbe da scartare l'idea di eseguire il rilievo fonometrico utilizzando il metodo di Zwicker, il che complica sicuramente le cose, ma potrebbe rendere più credibile il risultato.

Potrebbe poi risultare di grande interesse un approfondimento della conoscenza delle vie di trasmissione del segnale dalle orecchie al cervello, in quanto in genere le fonti non risultano pienamente coerenti tra loro, nel senso che la predisposizione del ricercatore verso questo o quell'aspetto del problema ha portato a fornire "diagrammi a blocchi" del sistema (per parlare da ingegnere) con maggiori o minori dettagli: in particolare non è dato capire fino a che punto, volendo in-

terpretare l'apprezzamento da parte del cervello di un certo stimolo sonoro, sia possibile trascurare le connessioni del nervo acustico con l'apparato labirintico e/o con l'apparato visivo e/o con il centro generatore del linguaggio, apparati sicuramente coinvolti nel processo di definizione della sollecitazione acustica quale suono o rumore. Non mi vorrei porre il problema dell'affidabilità dell'operazione matematica di convoluzione nel riprodurre ciò che effettivamente avviene quando due segnali si incrociano a livello di sistema nervoso, ma que-

zione della corteccia cerebrale, ma addirittura ad estendere la percezione musicale ad aree non ad essa dedicate in persone non impegnate nella composizione o nell'esecuzione musicale: vi è anche evidenza scientifica sul fatto che certe alterazioni nell'apparato uditivo possano influire sull'emissione sonora, come pure sulla capacità di suonare uno strumento musicale, così come l'abitudine ad ascoltare un certo linguaggio o canto possa influire non solo sulla fonazione ma anche sulla localizzazione dell'attività cerebrale.

Emisfero sinistro	Emisfero destro
Pensiero analitico, astratto	Pensiero intuitivo, concreto
Spiegazione	Comprensione
Focalizzazione su oggetti	Focalizzazione su persone
Linearità, sequenzialità, serialità	Simultaneità, sintesi, globalità
Razionalità, calcolo	Serso estetico ed artistico
Controllo, dominanza sociale	Comunicazione psicoaffettiva
Dominanza maschile	Dominanza femminile
Capacità tecnica	Capacità artistiche
Cultura occidentale	Cultura orientale

Tabella 1 - Le specializzazioni cerebrali (Morin).

sto potrebbe anche essere un atto di fede dovuto, dal momento che, almeno nei casi fino ad ora esaminati, i conti tornano con l'esperienza, ma sicuramente c'è qualcosa da dire a proposito della differenziazione tra emisferi sinistro e destro del cervello. Di questo problema si stanno occupando più o meno profondamente tutti coloro che hanno a che vedere con la scienza della percezione, con la neurofisiologia e con le scienze applicative da esse derivate (pedagogia, foniatra, logopedia, educazione musicale, ecc.).

La suddivisione dei compiti tra i due emisferi non appare completamente definita, in quanto in origine i cervelli sono due, come due sono tutti gli altri organi di percezione, per cui è da una loro sinergia che deve discendere ogni capacità, anche se poi esiste una fase di apprendimento che plasma il materiale cerebrale e ne specializza, entro certi limiti, le funzioni. Sembra infatti che la pratica musicale possa non solo portare a mutare l'intona-

Così ad esempio nei lavori della scuola giapponese si individua la localizzazione dell'ascolto della musica nell'emisfero sinistro, al punto che al termine di una recente indagine condotta sullo scrivente i ricercatori hanno avuto il dubbio di aver commesso qualche errore: l'ascolto della musica sinfonica aveva prodotto l'attivazione dell'emisfero destro anziché di quello sinistro, come usualmente avveniva!

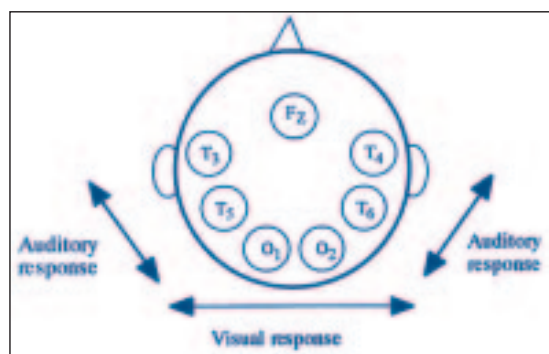


Figura 5 - La collocazione degli elettrodi secondo lo International 10-20 Electrode Placement System, utilizzato nel laboratorio del prof. Ando, a Kobe.

Vorrei tranquillizzare i miei esaminatori, in quanto è acclarato che questa inversione di destinazione è cosa nota ed attribuita alla maggior presenza di vocali nella lingua giapponese rispetto a tutte le altre, in particolare quelle europee.

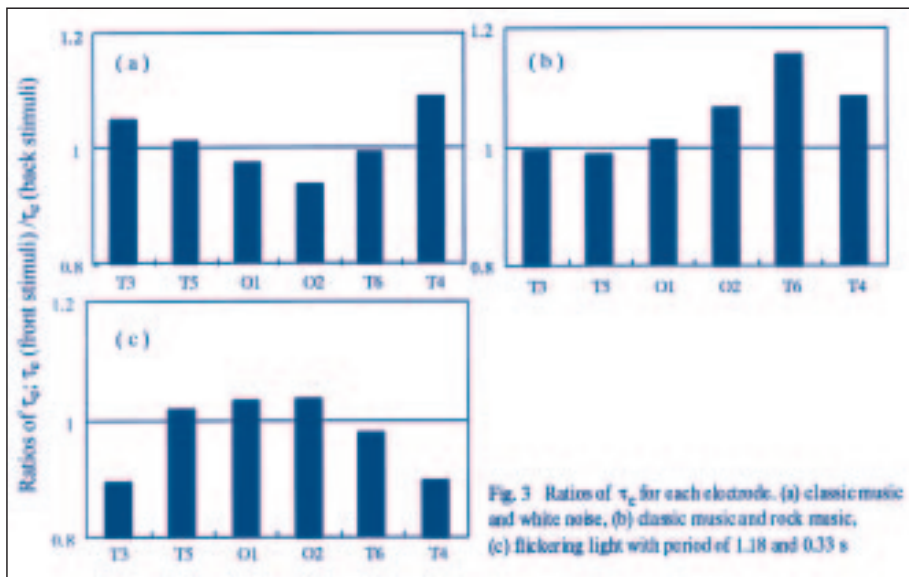


Figura 6 - I risultati di un'indagine condotta su un soggetto europeo (Cocchi).

## Le nuove frontiere della fonometria

E' acclarato ormai da qualche tempo che l'interferenza del suono con la testa e con i padiglioni auricolari genera nell'uomo un insieme di effetti che nel complesso gli conferiscono la capacità di localizzare la sorgente sonora: un ascolto frontale comporta che le due orecchie ricevono un identico segnale per cui il soggetto comprende di trovarsi di fronte alla sorgente. In maniera analoga, un suono che proviene da una direzione laterale provoca nei due apparati uditivi la percezione di due segnali sfasati nel tempo ed il secondo attenuato rispetto al primo per effetto dello schermo acustico generato dalla testa e dai capelli: confrontando tra di loro i due segnali captati da due distinti microfoni inseriti nei padiglioni auricolari di una testa artificiale, utilizzando allo scopo l'algoritmo matematico della convoluzione, si riesce a dedurre una serie di parametri caratteristici, appunto, della direzione da cui perviene il suono.

Lavorando attorno a questa considerazione Ando è riuscito ad individuare che la condizione di ascolto preferita si verifica quando quest'angolo è di circa 55° rispetto alla direzione perpendicolare alla fronte: nell'ipotesi, comunemente verificata, che lo spettatore riceva frontalmente la componente diretta del suono, le pareti di una sala da concerto devono essere in grado di far-

Poiché, come già detto, gli studi di Ando portano ad attribuire alla elaborazione dei segnali percepiti dalle due orecchie anche la possibilità di discernere tra sollecitazioni acustiche gradite (suoni) o sgradite (rumori), ne deriva che il trasduttore acustico del prossimo futuro non sarà più costituito da un microfono, bensì da una coppia di microfoni collocati in una testa artificiale, arrangemento oggi utilizzato solo per il rilievo delle caratteristiche acustiche delle sale utilizzate per l'ascolto della musica.

Il fonometro poi sarà un vero e proprio computer, capace di eseguire, oltre alle

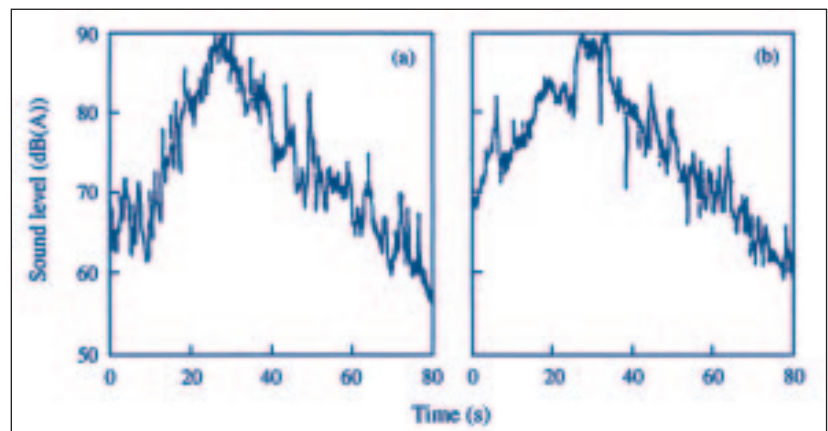


Figura 7 - Sviluppo temporale del rumore prodotto dal sorvolo di un aereo (a) e da un movimento tratto dalla 9ª sinfonia di Beethoven (poco prima del coro finale).

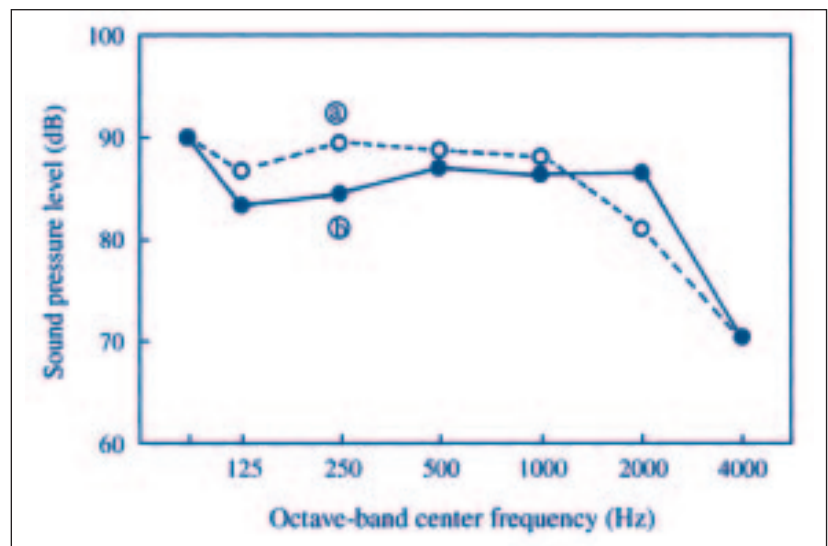


Figura 8 - Caratterizzazione in frequenza dei due fenomeni sonori di figura 7.

già pervenire la maggior parte del contributo riflesso con una angolazione che si collochi attorno a questo valore.

ormai consuete operazioni di amplificazione, pesatura, integrazione nel tempo e memorizzazione, anche operazioni complesse quali l'auto-

correlazione dei singoli segnali e la correlazione incrociata o cross-correlazione tra i segnali provenienti dai due microfoni: seguiranno poi in entrambe i casi le operazioni di individuazione degli involuppi delle curve ed il calcolo dei parametri temporali da esse deducibili: non più solo livelli sonori in decibel, ma anche tempi di ritardo, scostamenti temporali, ampiezza massima della auto- o cross-correlazione, tempo intrinseco di riverberazione, ecc. Scopriremo forse allora in pochi minuti, e con solo qualche misura, che differenza c'è fra due sollecitazioni sonore apparentemente simili, quali possono apparire quelle riportate nelle sottostanti **figure 7 e 8**, in realtà prodotte da due sorgenti completamente diverse, la prima dovuta al sorvolo da parte di un aereo, la seconda ad un movimento di una sinfonia di Beethoven.

## Considerazioni conclusive

Di questi tempi, la vita quotidiana è ritmata dalla continua presenza di sollecitazioni acustiche, la maggior parte delle quali indesiderate da parte di chi le riceve: tra queste ultime si colloca anche la musica, un tempo ritenuta capace di fornire solo sollievo al nostro spirito e ritmo ai nostri movimenti. In molti esercizi pubblici è dato oggi di dover subire un bombardamento musicale il cui scopo è, nella migliore delle ipotesi, di alleggerire la tensione nervosa dei frequentatori e mascherarne il vociare: spesso si fa ricorso al sottofondo musicale anche con scopi meno encomiabili, favorendo con esso in qualche modo l'ansia dell'acquisto, indirizzando l'acquirente su questo piuttosto che su quel prodotto, e così via. Il personale addetto alle vendite non può essere altro che vittima di questa situazione, che ricorda quanto quarant'anni fa si andava raccomandando per ridurre il potenziale danno all'udito nei lavoratori: musica come elemento mascherante del rumore derivante dall'attività svolta in fabbrica.

*La musica va considerata un suono armonioso e melodico che induce l'animo alla distensione, pervadendolo di un piacere sottile che accompagna benevolmente il nostro stato di*

*riposo o anche di attività muscolare o cerebrale, oppure si tratta di uno dei tanti elementi fastidiosi che accompagnano la nostra vita al punto da rendere insopportabile l'ascolto anche di ciò che, in determinate occasioni, eventualmente andiamo cercando in un disco, a teatro, nelle piazze?*

Sicuramente la risposta non sta nella valutazione fonometrica del fenomeno, ma va ricercata a livelli più alti, tentando di collegare l'attività indotta a livello cerebrale dal messaggio sonoro con tutti gli altri stimoli che per altre vie raggiungono la corteccia cerebrale e da essa si dipartono verso il centro dell'udito, e attraverso quest'ultimo si ridirigono verso la periferia. Difficile prevedere una risposta a questo dilemma nell'immediato futuro, ma sicuramente questa risposta non può essere fornita dalla moderna fonometria: forse un valido supporto all'indagine oggettiva, o oggettivata su basi statistiche, può venire proprio da indagini come quelle che passano attraverso la neuro-psicologia e la neuro-fisiologia, attraverso l'esame delle risposte elettroencefalografiche e magnetoencefalografiche, attraverso lo studio del comportamento dell'uomo di fronte a quello che dovrebbe essere sempre un fatto positivo: l'ascolto della musica. Musica classica o moderna, musica colta o leggera, consonanze o dissonanze, tutti ascolti che possono risultare piacevoli o indesiderabili in funzione di tanti altri parametri che il compositore non ha sicuramente preso in considerazione, ma che incidono fortemente sul risultato finale. La musica risulterà sempre buona o cattiva, gradita o sgradita, suono o rumore, a seconda del contesto entro cui verrà proposta e potrà essere ascoltata: la nostra avventura terrena ha avuto inizio con l'ascolto, scorre in un continuo succedersi di sollecitazioni acustiche oggettivamente inclassificabili, la musica spesso ritma ed accompagna i momenti più alti della nostra esistenza terrena, compreso quello dell'addio. Se avremo fortuna, nel momento in cui tali sollecitazioni finiranno, proprio perché con esse staremo abbandonando tutto ciò di cui, nel bene o nel male, ci eravamo abituati, in quel momento estremo capiremo forse che suono e rumore hanno costituito per noi le due facce, antagoniste ma inscindibili, di un'unica medaglia, che racchiude in sé l'essenza della vita. ■