

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXI.

1914

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1914

FISICA. — *La durata minima di un suono sufficiente per individuarlo.* Nota del dott. G. GIANFRANCESCHI, presentata dal Socio P. BLASERNA.

Nello studio analitico di suoni importa molto sapere quale sia la durata del periodo più lungo che in essi si verifica, per essere sicuri di tener conto nell'analisi di tutti i suoni componenti. Poichè spesso il periodo più lungo non è quello che corrisponde alla nota fondamentale in cui il suono è stato prodotto: il suono può essere accompagnato per es. da rumori molto bassi, i quali hanno ancora grande importanza nel timbro, oppure può comprendere note superiori il cui numero di vibrazioni non sia un multiplo intero delle vibrazioni del fondamentale.

Quando si possiede un tratto abbastanza lungo della curva sonora scritta si può sempre riconoscere qual'è il periodo più lungo; ma quando non si abbia a propria disposizione che qualche vibrazione scritta, importa molto sapere se quel piccolo tratto di curva sia capace di individuare completamente il suono che si vuole studiare.

Un problema analogo a questo è quello di determinare il numero minimo di vibrazioni necessario per riconoscere un suono. Questo problema non è nuovo. Già il Savart nel 1830 si era occupato della questione, e dopo lui se ne occuparono Villari e Marangoni, l'Exner, Cross e Maltby, ed il Meyer. I risultati non sono concordanti; secondo alcuni si richiede un buon numero di vibrazioni, secondo altri basta anche una sola, anzi anche una frazione di vibrazione. Il Nagel conclude, dalla critica de' vari sperimentatori, che ordinariamente bastano due vibrazioni di un suono ascoltato per riconoscerlo completamente.

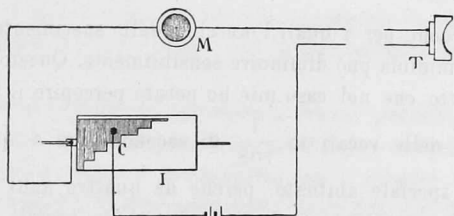
Nel mio studio sulle vocali mi importava conoscere questo numero minimo per giudicare sulla sufficienza di un piccolo numero di vibrazioni scritte.

Adoperavo l'interruttore differenziale del Blaserna. Questo, come è noto, consiste in un cilindro ruotante *I* la cui superficie laterale è in parte metallica, ad ampiezza variabile a scaglioni. Il circuito elettrico si chiude dal perno su cui gira il cilindro, alla superficie metallica sulla quale si appoggia un leggero contatto a molla *C*, che si può spostare parallelamente ad una generatrice del cilindro. Il circuito include un microfono *M* dinnanzi al quale si produce il suono voluto e, a lunga distanza, un telefono.

Davanti al microfono si produce con continuità per un certo tempo il suono. In un'altra camera è posto il telefono. Si mette in rotazione il cilindro interruttore e si sposta il contatto mobile *C* verso le durate minori di contatto fino a che al telefono è possibile riconoscere il suono. La velocità di

rotazione del cilindro si può conoscere determinando la nota che si ottiene soffiando attraverso un disco forato che gira con quello. La frazione di giro che costituisce la durata del contatto si legge direttamente sul cilindro. Così si può calcolare la frazione di secondo che rappresenta la durata minima necessaria per riconoscere il suono.

Il contatto strisciante turba leggermente il suono, ma non impedisce di riconoscerlo; anzi quando avanti al microfono si produce un suono, il rumore dovuto allo strisciamento diminuisce sensibilmente. Si può anche evitarlo in parte, facendo in modo che l'interruttore differenziale chiuda un circuito secondario, il quale includa un relais che a sua volta chiuda il circuito principale.



Ecco i risultati di alcune esperienze. La durata minima percettibile è rappresentata con τ in frazione di secondo.

Suoni	Altezza	Valore di τ	Numero corrispondente di vibrazioni
Canna d'organo	Re ₂	$\frac{1}{36}$	circa 4
"	La ₂	$\frac{1}{42}$	" 5
Fischio . . .	La ₄	$\frac{1}{40}$	" 22
" . . .	La ₅	$\frac{1}{40}$	" 43
Corista . . .	La ₃	$\frac{1}{108}$	" 4
Vocali varie .	Do ₂	$\frac{1}{108}$	" 2

Da questa tabella si può osservare che non esiste un numero minimo di vibrazioni costante per i vari suoni; apparisce piuttosto costante la durata minima del suono. Fanno eccezione il corista normale e le vocali.

Queste osservazioni permettono le seguenti:

CONCLUSIONI.

La durata minima di un suono necessaria per riconoscerlo è una costante per i vari suoni se si calcola come tempo, non come numero di vibrazioni.

Tale durata costituisce una costante fisiologica, e può rappresentare il tempo minimo necessario all'organo dell'udito per adattarsi al suono che è prodotto esternamente. Questa costante è circa $\frac{1}{40}$ di secondo. Graficamente è certo sufficiente una sola vibrazione completa per riconoscere il suono, intendendo per vibrazione completa quella che corrisponde al più lungo periodo.

Per alcuni suoni, per i quali l'orecchio dello sperimentatore è più esercitato, la durata minima può diminuire sensibilmente. Questo potrebbe essere giustificato dal fatto che nel caso mio ho potuto percepire il suono del corista normale e quello delle vocali in $\frac{1}{108}$ di secondo. Ora a questi due suoni io sono in modo speciale abituato, perchè da quattro anni mi occupo dello studio del corista campione, e da due anni delle vocali. Di più, ripetuta l'esperienza con altro sperimentatore si richiedeva un tempo maggiore, e dell'ordine di quello richiesto per gli altri suoni.

Bisogna osservare che col metodo da me adoperato il suono si riproduce più volte e a piccoli intervalli. La velocità con cui girava il cilindro era generalmente di cinque o sei giri al secondo, ed a ogni giro il suono si riproduceva. Questa ripetizione facilita naturalmente l'adattamento dell'orecchio alla percezione del suono. Quando dunque il suono venisse prodotto per una sola volta si richiederebbe probabilmente un tempo maggiore di durata.

Per ciò che riguarda la questione particolare delle vocali si può concludere che niente di più si richiede per il riconoscimento, di quello che basta per gli altri suoni. Se dunque acusticamente due o tre vibrazioni bastano per individuare una vocale, nell'analisi non v'è ragione di richiedere un numero maggiore di onde scritte.