

Struttura

Consideriamo un altoparlante classico, di tipo elettromagnetico: essenzialmente è costituito da un magnete che fornisce il campo magnetico fisso, una bobina mobile, che percorsa da un segnale a frequenza audio variabile, mette in movimento un cono vibrante.

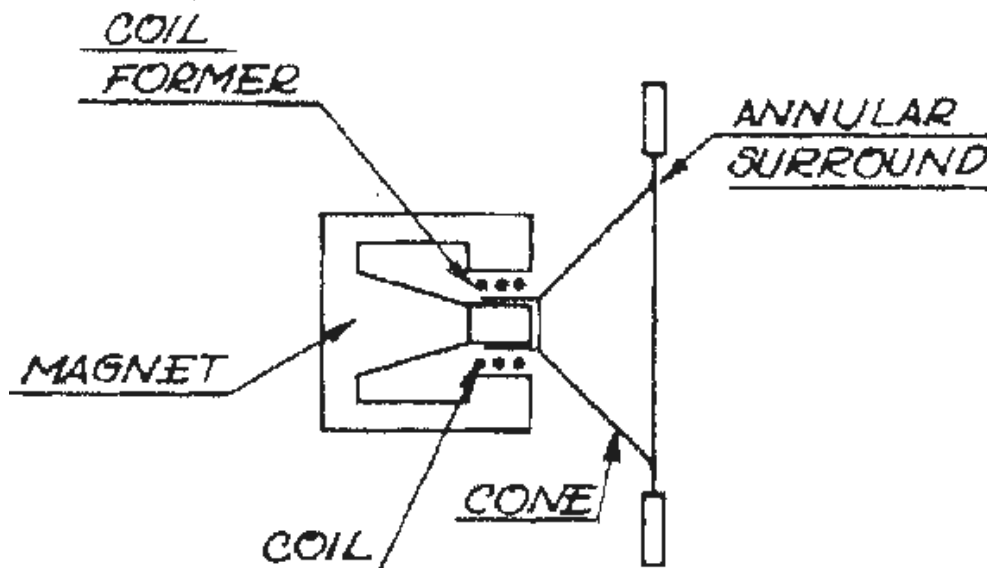


Fig. 1—The direct radiator loudspeaker.

Il Cono

Il cono può essere costruito in vari materiali, tra i quali i più comuni sono la cellulosa (in pratica è carta), policarbonato, seta, semplice plastica, alluminio, titanio, oppure fibra di carbonio; chiaramente esistono altri materiali che influiscono poi sulla resistenza alle vibrazioni e sulla risposta in frequenza. Ad esempio, per costruire un tweeter viene spesso utilizzata della seta fatta irrigidire con particolari resine, mentre per fare un woofer si necessita grossa resistenza, quindi si possono usare materiali come il kevlar o similari.

Usualmente, come dice il nome stesso, presenta una forma conica, o meglio, a tronco di cono, mentre non sono escluse anche altre forme, quali la piramide, la cupola o l'ogiva (queste ultime molto utilizzate nei tweeter o nei midrange). Negli altoparlanti di ultima generazione, detti magneto-dinamici sono apparse anche delle vere e proprie membrane piane vibranti che sostituiscono il cono e ne svolgono la funzione principale: quella di trasmettere le vibrazioni della bobina all'aria.

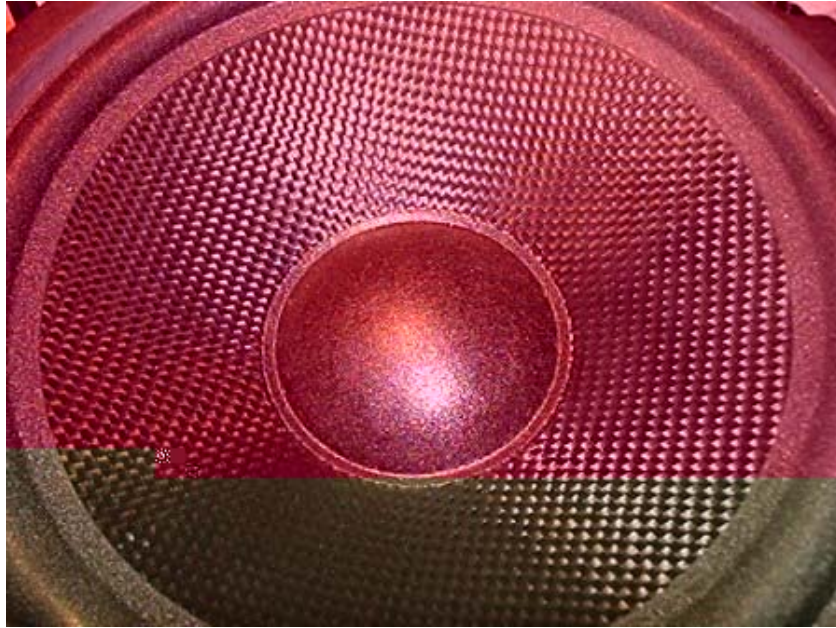


Figura 1: Cono in Fibra di Carbonio

A seconda di che tipo di altoparlante si tratta, il cono può avere diverse dimensioni (diametro): per un tweeter in genere si parla di pochi centimetri, mentre per un woofer o un subwoofer si parla anche di 40-50 centimetri. A parità di ampiezza della vibrazione, più il diametro è grosso, più aria viene smossa, quindi è chiaro che un grosso diametro riprodurrà fedelmente le frequenze più basse, mentre un diametro piccolo, riprodurrà meglio frequenze via via più acute.



Figura 2: Dimensioni di un Tweeter

La Sospensione e il Centratore

Il cono è mantenuto in posizione centrale di equilibrio, da due elementi: la sospensione e il centratore. La sospensione è quella parte più esterna dell'altoparlante che circonda il bordo esterno del cono e lega saldamente lo stesso al cestello. Nei vecchi modelli, era fatta in carta ripiegata,

oppure seta trattata, oggi, con l'avvento di nuovi materiali, i primi due sono stati lasciati all'utilizzo vintage o restauro, mentre vengono utilizzati materiali quali la gomma o la schiuma, comunemente detta foam. La gomma è piuttosto resistente e duratura nel tempo, però ha notevole rigidità e quindi fa perdere molta potenza agli altoparlanti, viene usata per lo più in trasduttori di grosso diametro, con masse coniche notevoli, per permettere maggior controllo delle oscillazioni. Il foam invece è un materiale molto più soft, morbido, ha caratteristiche di buona flessibilità e mobilità, conferisce all'altoparlante una buona dinamica, soprattutto quando quest'ultimo viene inserito in un adeguato box. Il grosso difetto del foam è la durata nel tempo, infatti è costituito da schiume imbevute di particolari sostanze che purtroppo sono volatili: una sospensione in foam può durare anche 15-20 anni se posta in ambiente fresco e non vicino a fonti di calore, mentre un uso scorretto, alte temperature o esposizione ai raggi solari possono far evaporare tali fluidi, rendendo secca la sospensione. La quale si ridurrà poi in brandelli in poco tempo.



Figura 3: Sospensione in Gomma

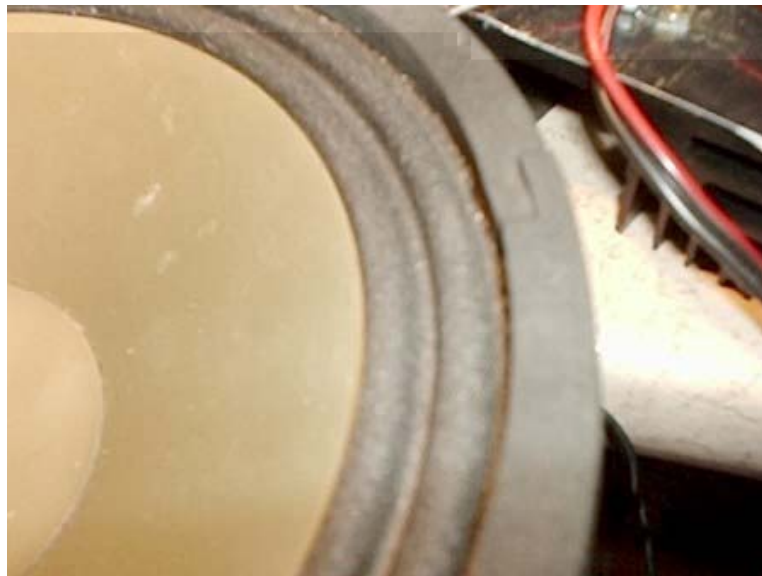


Figura 4: Sospensione in Foam

Assieme alla sospensione, l'altro organo addetto a sostenere e centrare il cono è il centratore. Ha la funzione, oltre che di centrare la bobina all'interno del flusso magnetico, di evitare eventuali

movimenti dell'altoparlante in direzione trasversa. E' costruito generalmente in seta o altro tessuto trattato, in modo da assumere una certa rigidità. Normalmente è di un colore giallo intenso, vicino all'arancione. Il centratore ha forma rotonda ed una sezione a profilo ondulato, proprio per permettere la flessibilità in direzione verticale. E' posizionato al di sotto del cono, tra la giunzione cono-sostegno della bobina mobile e la parte centrale del cestello.



Figura 5: Particolare di Centratore

La Bobina

La bobina è l'elemento principale dell'altoparlante, perché è il motore che ne permette il movimento. Chiaramente ne esistono molti tipi, a seconda dell'utilizzo per cui vengono richieste. I parametri che distinguono le varie tipologie, sono essenzialmente: impedenza, diametro e numero di strati. Una bobina di grosso diametro, ad esempio 2 pollici, sarà adatta a muovere coni di grosso diametro e quindi a riprodurre le basse frequenze, mentre bobine di piccolo diametro saranno più adatte a riprodurre frequenze più alte. Per quanto riguarda i materiali con cui sono costruite, direi che per la totalità sono costituite da un avvolgimento di filo di rame isolato, le possibili differenze riguardano essenzialmente la qualità del rame, ma non sono differenze sostanziali. La bobina viene avvolta su un sostegno di alluminio laminato, a cui andrà poi legato il cono e il centratore, ed è per questo che il sostegno deve avere una certa rigidità.



Figura 6: La Bobina incontra il Cono

Il Magnete

Assieme alla bobina, il magnete costituisce il motore dell'altoparlante. Può essere di varie dimensioni, in relazione alla intensità di campo magnetico che deve fornire: il parametro di distinzione che si trova normalmente nelle specifiche è la massa, espressa in Oz. La forma è solitamente anulare, con all'interno un cilindro metallico, concentrico all'anello esterno, per ridurre la distanza tra polo nord e polo sud del magnete. In questo modo le linee di forza del campo magnetico sono maggiormente confinate all'interno del sottile tra ferro tra l'anello e il cilindro, riducendo la curvatura delle linee e dunque le non linearità, a favore di una maggiore intensità di campo e di linearità. Viene costruito sottoponendo materiale ferromagnetico ad un elevato campo magnetico, facendo effettuare al pezzo in questione una parte del ciclo di isteresi magnetica, tale per cui si riesca ad ottenere un magnete permanente. Il materiale usato dipende dalla qualità del magnete che si vuole ottenere; per gli altoparlanti di elevato rango viene usato generalmente materiale al neodimio.



Figura 7: Il grosso Magnete di un Woofer

Presad'Aria

Sembra incredibile, ma anche gli altoparlanti hanno bisogno di raffreddamento. Per capire che non è poi così incredibile, basta pensare al fatto che attraverso una bobina di pochi ohm, possono passare correnti dell'ordine di svariati Ampere... Ad esempio: un ampli da 50 Watt di picco, sarà in grado di far passare, in una bobina da 4 Ohm, una corrente di picco di 3,53 Ampere!!! Provare per credere... Chiaramente, elevate correnti sono sinonimo di maggiori perdite in calore, cioè Riscaldamento. A tale scopo, negli altoparlanti che devono sopportare una potenza elevata, come i woofer, è presente sul fondo del magnete una presa d'aria. Questo condotto di aerazione, sfrutta i movimenti del cono per ricambiare in continuazione l'aria all'interno della bobina, raffreddandola. Tutto ok... se non fosse per il problema della distorsione. Infatti, se il cono non effettua regolari movimenti sinusoidali (o somma di sinusoidi), ma riproduce un segnale in clipping, il ricambio d'aria potrebbe non essere adeguato alla potenza iniettata nella bobina, causando un riscaldamento eccessivo della bobina... il resto lo lascio alla vostra fantasia. Quindi occorre sempre utilizzare altoparlanti che sorreggono potenze superiori alla potenza max erogabile dall'ampli: pena, la distruzione dei woofer, tweeter, e del vostro portafogli.



Figura 8: Particolare di Aeratore