

INDICE della lezione del 08/06/2016

Impianti audio.....	1
Altoparlanti in serie e in parallelo.....	2
Altoparlanti a cono e a tromba.....	4
Sensibilità di un altoparlante.....	5

IMPIANTI AUDIO

L'impianto audio è il risultato del collegamento tra altoparlanti, le sorgenti effettive del rumore, e il sistema di controllo degli stessi, cioè gli amplificatori. Per quanto riguarda gli altoparlanti, è giusto sottolineare la differenza tra gli altoparlanti ad uso installazione, ossia quelli professionali, e quelli ad uso domestico. Nella fattispecie quelli ad uso domestico sono a bassa **impedenza**.

Per definizione l'impedenza è data dal rapporto tra tensione e corrente, ed è un concetto che si applica a qualsiasi dispositivo elettrico.

Quindi, possiamo definire che:

IMPEDENZA= TENSIONE/CORRENTE e quindi => **Volt/Ampere = OHM**

L'unità di misura dell'impedenza è l'OHM, che si indica con la lettera greca Ω .

➤ ESEMPIO

Lampadina da 100 W che impedenza ha?

Tensione V =	240 V		
Corrente I = W/V =	0.41667 A		
Potenza = Tensione x Corrente =		100 W	
Impedenza Z = V/I =	576 Ohm		

➤ ESEMPIO

Altoparlante ad uso domestico			
Impedenza =	8 Ohm		
Potenza =	10 Watt		
Tensione =	12 V		
Corrente =	0.83333 A		
Impedenza =	14.4 Ohm		

Bisogna trovare però un rapporto giusto tra impedenza e corrente, in quanto il risultato ottenuto è troppo alto rispetto agli 8 Ω prefissati.

Per far ciò bisogna quindi modificare la tensione e la corrente.

Si ha quindi:

Altoparlante ad uso domestico		
Impedenza =	8 Ohm	
Potenza =	10 Watt	
Tensione =	8.945 V	
Corrente =	1.11794 A	
Impedenza =	8.0013 Ohm	

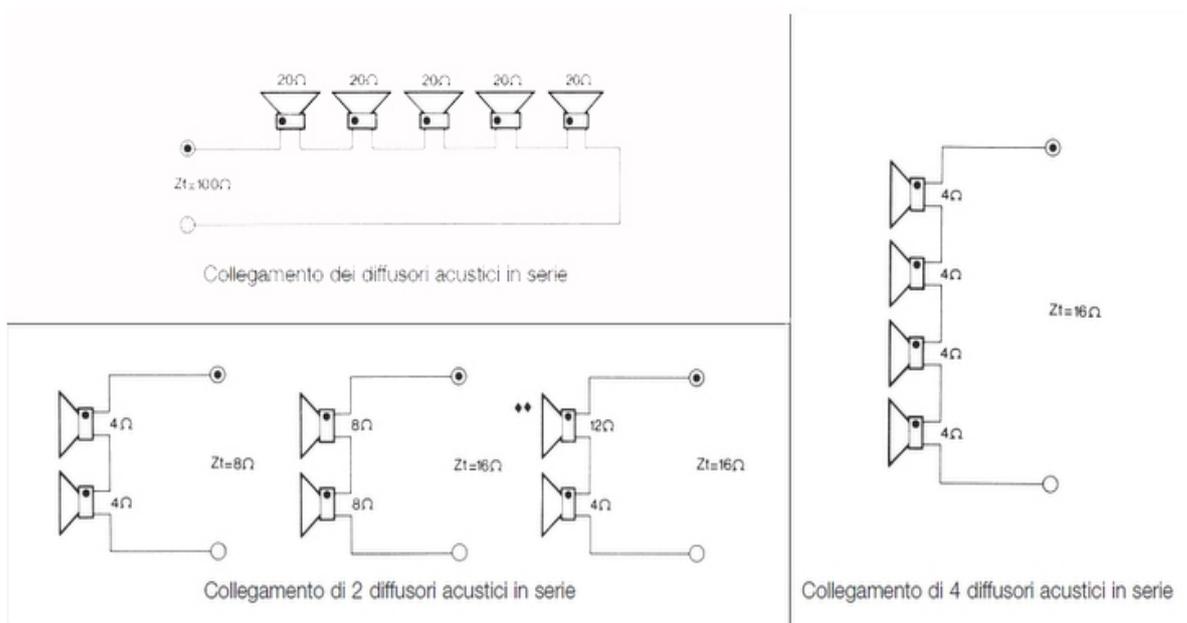
Occorre ricordare che di norma gli altoparlanti ad uso domestico accettano un range di impedenze che va da 4 ohm a 16 ohm.

ALTOPARLANTI IN SERIE O IN PARALLELO

Gli altoparlanti possono essere collegati in **serie** o in **parallelo**:

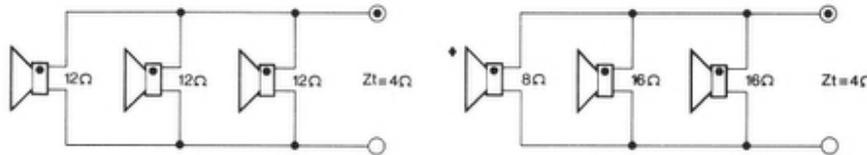
- In serie: l'impedenza totale è data dalla somma delle singole impedenze di ciascun altoparlante.

Ad esempio, nel primo caso (5 altoparlanti in serie con impedenza 20Ω), calcolando l'impedenza totale risulterà di 100Ω . Con un carico di impedenza così alto l'amplificatore non è in grado di pilotarlo, e di conseguenza si siede.



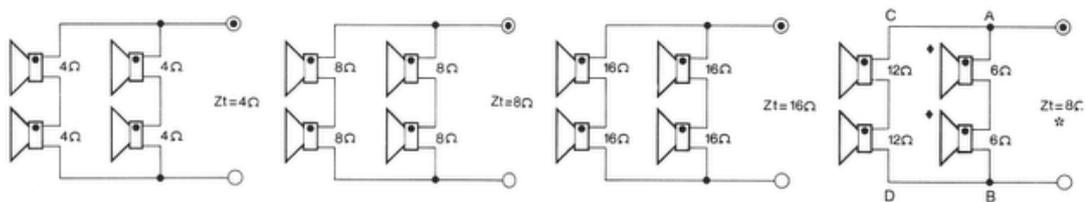
- In parallelo: In questo caso l'impedenza totale è data dalla somma del reciproco delle impedenze di ciascun altoparlante.

Possiamo notare che, se gli stessi altoparlanti dell'esempio precedente ($100\Omega = 20\Omega + 20\Omega + 20\Omega + 20\Omega + 20\Omega$) vengono collegati in parallelo, darà come risultato un carico di impedenza pari a 4Ω , e quindi sarà nei limiti (l'amplificatore riuscirà a pilotarlo).



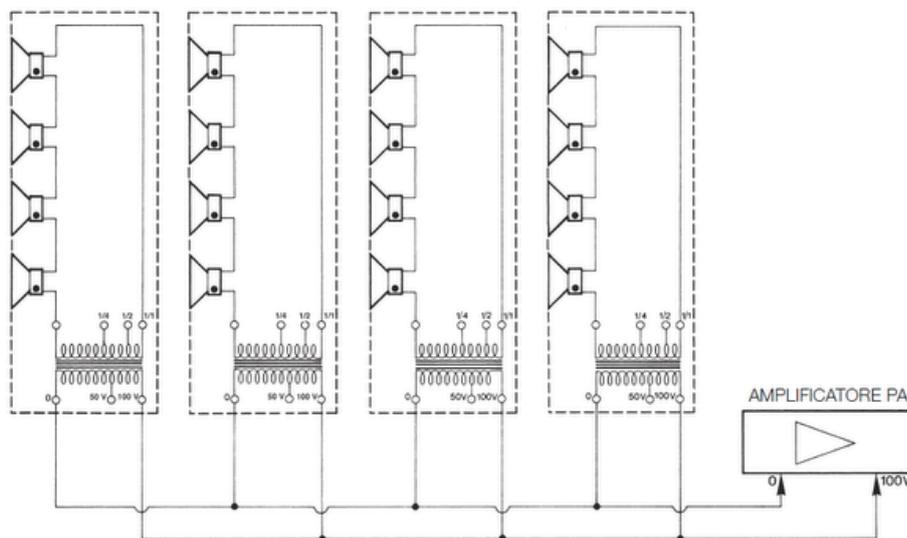
Collegamento di 3 diffusori acustici in parallelo

In generale, se devo collegare un alto numero di altoparlanti, è sconsigliabile metterli tutti in serie, o tutti in parallelo, poiché, come visto dagli esempi precedenti, non si tratta di soluzioni che mi permettono di pilotare in modo efficace il carico. E' quindi più indicato l'utilizzo di un sistema ibrido (in serie e in parallelo contemporaneamente).



Collegamento di 4 diffusori acustici in serie/parallelo

Esiste anche un metodo alternativo che consente di avere un unico filo a **tensione costante**.



In questo metodo si usano amplificatori ad alta tensione (100V) da cui escono 2 fili ai quali si collegano gli altoparlanti. Ogni cassa contiene 4 altoparlanti, tra loro in serie, che sono accoppiati alla linea 100V tramite un trasformatore, che riduce la tensione e fa crescere la corrente.

Vantaggi:

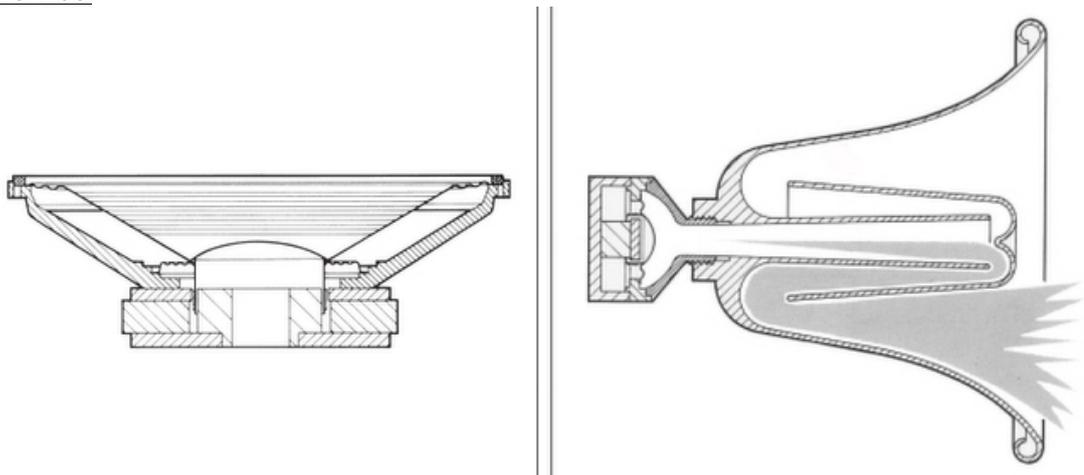
- L'amplificatore è facilmente espandibile (aggiungendo più altoparlanti questo non ne risentirà);
- Si possono usare dei cavi con dimensione di raggio ridotto e non ingombranti così da ridurre i costi;
- Gli amplificatori in questo metodo difficilmente si bruciano, poiché possono pilotare collegamenti con valori di impedenza anche infiniti.
- È un impianto sicuro e non costa molto di più rispetto a quello ad uso domestico.

ALTOPARLANTI A CONO E A TROMBA

Gli altoparlanti normalmente sono magnetodinamici, nei quali c'è un magnete e una bobina.

Questo altoparlante ha un meccanismo di conversione, come quello del motore elettrico, e funziona allo stesso modo, rifacendosi al principio della forza elettromagnetica.

Si devono prendere in esame 2 tipi di altoparlante, quello a cono e quello a tromba.



L'altoparlante a sinistra è il classico **altoparlante a cono**, che spinge l'aria davanti a se ed è quello che, normalmente si può trovare in ogni casa. Quello a destra è l'**altoparlante a tromba**, più complesso data la presenza di un driver che pilota il suono verso un piccolo spazio, per poi espandersi all'esterno.

SENSITIVITA' DI UN ALTOPARLANTE

La sensitività viene definita come valore **SPL (Sound Pressure Level)** ad un metro di fronte all'altoparlante quando lo stesso è alimentato teoricamente con 1V di potenza.

In realtà non è vero perchè la prova avviene alimentando l'altoparlante con una tensione costante di 2,83V che equivale ad 1V di potenza solo se l'altoparlante ha un'impedenza di 8 Ohm.

➤ ESERCIZIO

Sensitività Altoparlante			
SPL =	84 dB	d =	1 m
Tensione V =	2.83 V		
Impedenza Z =	8 Ohm		
Corrente I = V / Z =	0.35375 A		
Potenza = V * I =	1.00111 Watt		

➤ ESERCIZIO

Campo sferico - omnidirezionale		
SPL = Lw -11-20log10(d) =		84 dB
Lw = SPL +11 =		95 dB
Lw = 10*log10(Wac/1E-12) =		95 dB
Wac = 1E-12*10^(Lw/10) =	0.00316	Watt
Efficienza Eta = Wac/W =	0.32%	

La sensitività degli altoparlanti a tromba è migliore, infatti se utilizzo SPL 99dB ho:

Campo sferico - omnidirezionale		
SPL = Lw -11-20log10(d) =		99 dB
Lw = SPL +11 =		110 dB
Lw = 10*log10(Wac/1E-12) =		110 dB
Wac = 1E-12*10^(Lw/10) =	0.1	Watt
Efficienza Eta = Wac/W =	9.9%	

Per un altoparlante a tromba, l'aumento di efficienza non è reale perchè ciò che aumenta è la *direttività*, quindi non ho un campo sferico omnidirezionale, ma un campo sferico direttivo. Ho quindi:

Campo sferico - sorgente direttiva			
$SPL = Lw - 11 - 20\log_{10}(d) - 10\log_{10}(Q) =$	99 dB	Q =	10
$Lw = SPL + 11 - 10\log_{10}(Q) =$	100 dB		
$Lw = 10\log_{10}(Wac/1E-12) =$	100 dB		
$Wac = 1E-12 \cdot 10^{(Lw/10)} =$	0.01 Watt		
Efficienza $\eta = Wac/W =$	1.00%		

VANTAGGI:

L'altoparlante è più efficiente e direttivo. Il fatto che sia direttivo ha di per sé i suoi vantaggi perché se c'è maggiore direttività, il suono arriva percepibile anche alle persone che sono posizionate lontane dagli altoparlanti e ci sarà meno riverbero.

SVANTAGGI:

L'utilizzo di questo altoparlante farà perdere qualità al suono.

È quindi adatto se si deve usare per messaggi vocali nei grandi magazzini e per la comunicazione di avvisi, lezioni, ecc., ma non se si vuole ascoltare musica data la perdita nella qualità del suono stesso.

Negli ultimi anni sono stati messi in commercio anche gli **out speakers arrays**.

Questi vengono usati soprattutto nei concerti all'interno dei palazzetti dello sport. Sono altoparlanti curvi che servono a proiettare il fascio acustico dove serve, ad esempio verso il pubblico, e decidendo la curvatura, tirando i registri. In questo modo si otterrà un buon suono, ma anche una buona direttività.