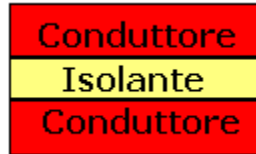


PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DI UN ESL

Che cosa è e come funziona un ESL

La cella elettrostatica può essere assimilata a un grande condensatore .

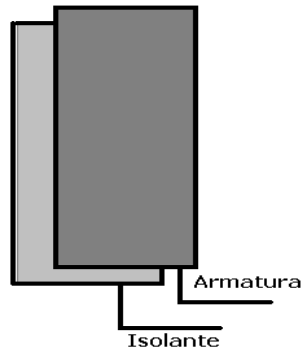
In termini generali tutte le volte che due parti di materiale **conduttore** (che chiameremo **armature**) vengono a trovarsi vicine e separate da un materiale **isolante**, si ha un **condensatore** .



Caricando i due conduttori con carica opposta, si forma tra di essi un campo elettrico, e si produce quindi una differenza di potenziale.

Le cariche presenti all'interno di una *armatura* attraggono le cariche di segno opposto presenti nell'altra *armatura*, ma non possono incontrarle per la presenza dell'isolante.

Partendo da questo principio, ipotizziamo di costruire una struttura di questo tipo:

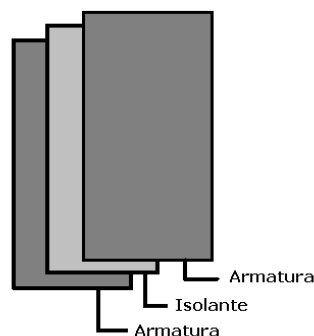


Se applichiamo a questa struttura una tensione continua (per esempio 1Kvolt) con il più all'isolante e il meno all'armatura, otterremo uno stato di stasi...ossia la struttura rimarrà immobile.

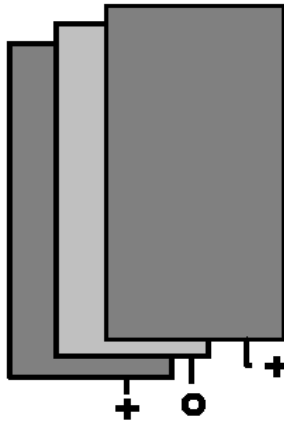
Se però andiamo a "modulare" ossia a sovrapporre una tensione alternata a quella già esistente vedremo che l'isolante (che corrisponde alla membrana e che in questo caso è quello che può flettere di più) si avvicinerà o si allontanerà dall'armatura seguendo la sinusoide del segnale.

Con una sola armatura otterremo una attrazione o repulsione comunque sbilanciata poiché la membrana tenderà a tornare al suo stato di stasi (chiamiamolo zero) con una velocità inferiore rispetto a quella impressa dalla tensione.

Per ovviare a questo inconveniente, dobbiamo creare un campo uniforme sulle due facce della membrana e quindi possiamo aggiungere un'altra armatura per neutralizzare ogni scompenso.



Applicando ora la tensione continua (zero alla membrana) e (positivo alle armature) avremo due campi uguali tra loro e con la stessa staticità elettrica (da cui il nome elettrostatico).



Quindi applicando tensione, tra la prima armatura e la membrana ci sarà un campo di 1Kvolt come tra la membrana stessa e la seconda armatura.

Applicando una tensione alternata sinusoidale (ad esempio 200volt) avremo che la parte positiva della sinusoide andrà ad aggiungersi a una armatura e quella negativa all'altra armatura con il risultato di avere un campo formato da $1000\text{volt} + 200 = 1200\text{ volt}$ e dall'altra parte un altro campo formato da $1000\text{volt} - 200 = 800\text{ volt}$.

La membrana sarà quindi attratta da una armatura e respinta dall'altra.

Seguendo la forma sinusoidale avremo un movimento avanti-indietro della membrana che seguirà in tensione ed ampiezza la sinusoide stessa, generando con il proprio spostamento compressioni e rarefazioni dell'aria e ciò genererà quello che chiamiamo un suono (come avviene con un altoparlante dinamico).

Ci troviamo però davanti alcune difficoltà per potere ottenere una pressione acustica adatta :

- 1) Un amplificatore, anche se molto potente, non riuscirà mai a generare delle tensioni tanto grandi da poter influenzare questi due campi elettrici (che nella pratica possono raggiungere anche i 10Kvolt).
- 2) Il carico visto dall'amplificatore non è puramente resistivo ma principalmente capacitivo.
- 3) Per generare pressioni "normali" servono superfici di una certa dimensione .
- 4) Un elettrostatico è principalmente un dipolo .
- 5) La banda più bassa dello spettro audio ha bisogno di escursioni maggiori della membrana (che deve essere allontanata dalle armature affinché non vada a sbattere sulle stesse) con conseguente aumento dei campi elettrici e seguente aumento delle tensioni di polarizzazione e di segnale....insomma è un pò come il gatto che si morde la coda .
- 6) La membrana deve essere molto leggera per non avere moti propri e conservare una velocità di spostamento appropriata.
- 7) Altri fattori negativi come : rotazioni di fase, distanza dalle pareti, direzionalità, dinamica limitata, ecc.ecc

Ottimizzare il tutto richiede dei compromessi difficili ma non impossibili.

Il superamento delle difficoltà costruttive richiede uno sforzo superiore rispetto a un diffusore acustico convenzionale ma il risultato finale che si ottiene in termini di coerenza sonora ed analicità, ripaga appieno lo sforzo profuso.