

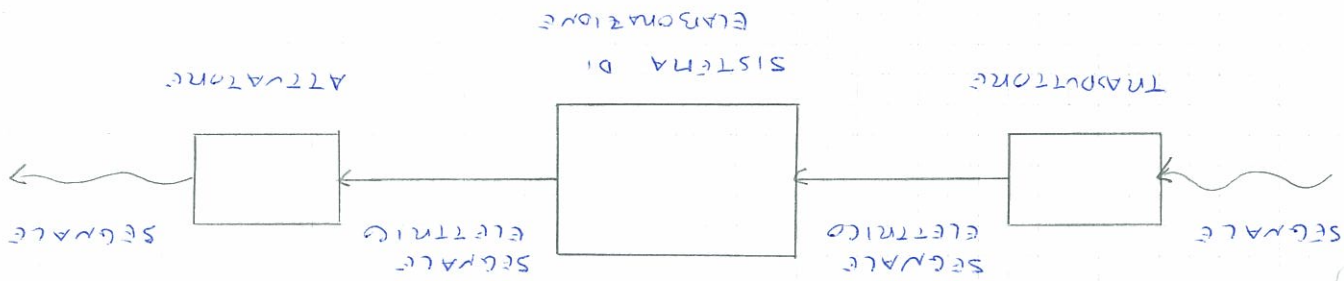
Modulo 1

Segnali

Un segnale è una qualsiasi grandezza fisica che varia nel tempo. I segnali possono essere:

- ANALOGICI: vale il segnale varia con continuità in un intervallo;
- DIGITALI: il segnale può assumere solo un numero finito di valori;
- BIVARIANTI: il segnale può assumere solo due valori.

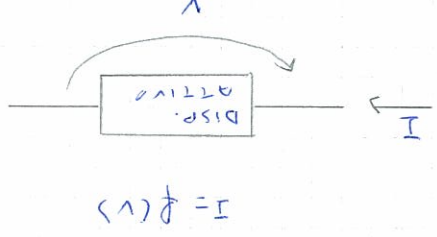
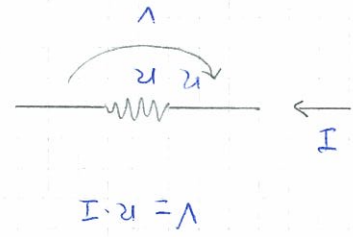
Non funzionano su un particolare tipo di segnali: i segnali elettrici. Sappiamo di aver un segnale qualsiasi. Lo vogliamo convertire in un segnale elettrico. Ci serve un trasduttore (per esempio un sensore).



Poi potremo convertire il segnale elettrico in qualcosa di altro. Poi se possiamo far muovere una penna. Noi lavoriamo sul sistema di elaborazione. Studiamo i dispositivi e il sistema insieme a creare circuiti. Anche dopo trasformazioni segnale/segnale elettrico e i vantaggi perché è più economico, più veloce, consente un miglior controllo dell'errore.

Semi-conduttori

Bisogna box del sistema di elaborazione sono i dispositivi. Sono dispositivi attivi. Le sezioni tensioni-grande non servono più. Le sezioni lineari, molto, ad es., le capacità non sono più utili, ma ad es. variabili con la tensione.

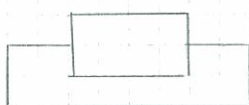


sezione lineare sezione non lineare

Un semiconduttore è un materiale che possiamo far diventare un po' più isolante o un po' più conduttore, controllandone la conducibilità elettrica.

Immaginiamo di avere un blocco di un materiale qualsiasi. Vogliamo vedere se in esso si può far passare della corrente. Affinché ci sia passaggio di corrente ci deve essere un movimento di portatori. Nei conduttori ci sono portatori e buche (è come se fossero cariche positive). Prendiamo il nostro blocco. Per far scorrere corrente lo circuitiamo. Dobbiamo però anche applicar una forza che muova le cariche. Appliciamo un campo elettrico.

$$I = \frac{dq}{dt}$$



$$\vec{j} = \sigma \vec{E} = \frac{1}{\rho} \vec{E}$$

$$\vec{j} \left[\frac{A}{cm^2} \right]$$

$$\vec{E} \left[\frac{V}{cm} \right]$$

$$\sigma \left[\frac{1}{\Omega \cdot cm} \right]$$

σ = conducibilità elettrica

$$\rho \left[\Omega \cdot cm \right]$$

ρ = resistività

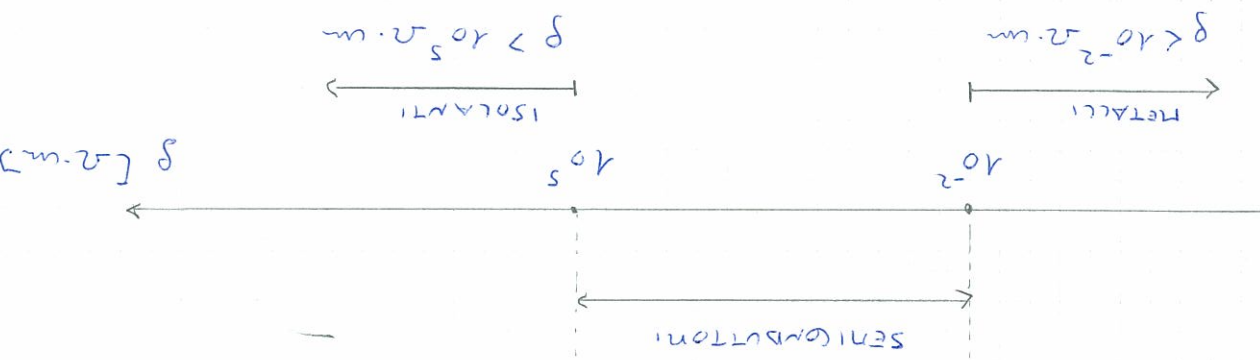
$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

LEGGE DI OHM
IN FORMA LOCALE

$$\vec{j} = \sigma \cdot \vec{E} = \frac{1}{\rho} \vec{E}$$

Questa legge che lega il campo elettrico che applico alla corrente che vedo scorrere. A parità di \vec{E} la corrente che vedo scorrere dipende dalla conducibilità del materiale.

Il valore ρ del potenziale ϕ tende a zero vicino a r per gli elettroni. Per alcuni elettroni del nucleo e fare in modo di elettroni degli atomi energia. E non ci riferiamo nei vediamo come grande. Possiamo definirlo i materiali in base al valore di conducibilità.



Noi variano la resistività dei semiconduttori attraverso una operazione che si chiama drogaggio. Cerchiamo di capire perché. Quali materiali si comportano diversamente. Ne dettiamo struttura & struttura.

semiconduttori:

$$10^{-2} < \rho < 10^5$$

Modello a bande di energia dei solidi.

Consideriamo un atomo isolato (di Bohr) ovvero un nucleo e intorno tanti nuclei a diversa energia. La capacità o meno di un materiale di condurre una energia degli elettroni. La energia per loro con gli elettroni? Quanto elettroni ρ e l'energia ϕ . Quanto è legato al nucleo avrà energia negativa, perché è l'energia che deve fornire all'elettrone per rendere libero. Più un vicino al nucleo più l'elettrone risente della sua attrazione e l'energia è negativa. La elettrone non può avere un valore qualsiasi.

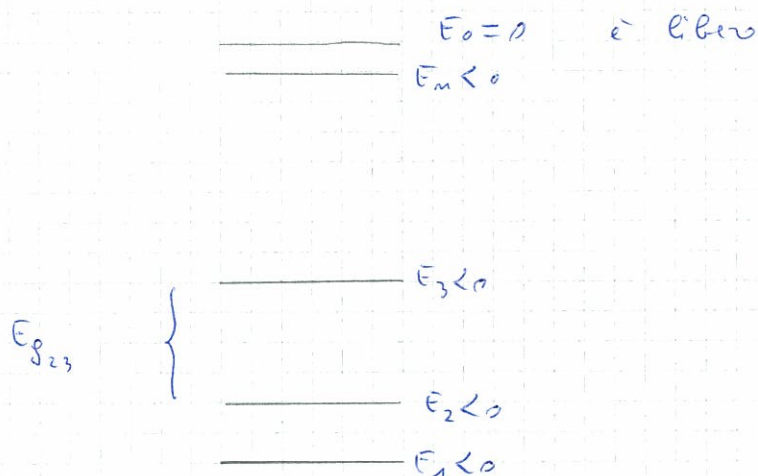
$$E_n = - \text{cost} \frac{Z^2}{n^2}$$

cost = costante positive

Z = carica del nucleo

n = numero intero positivo.

Quando n è piccolo E_n è un numero molto negativo. Al crescere di n lo è un numero sempre meno negativo. Deve fornire meno energia per strappare l'elettrone.



Più saliamo di livello energetico più le bande si distanziano. Gli elettroni del guscio più esterno sono detti "elettroni di valenza". Gli elettroni, se c'è posto, potrebbero andare da un livello all'altro. Dobbiamo però ricordare il principio di esclusione di Pauli: solo 2 elettroni di spin antiparalleli possono occupare uno stesso livello. Se c'è un elettrone spinto ad es. al livello 3 un elettrone del livello 2 potrebbe saltare al livello 3. Affinché ciò succeda gli dobbiamo fornire energia. Gli facciamo superare quella che viene detta "energy gap". Sappiamo di eccitare un elettrone e farlo andare in E_3 (ad es. con un campo elettrico). Se c'è posto potrebbe ricadere più in E_2 . L'energia in più deve essere restituita, sotto forma di luce o calore. Però ci deve essere sempre posto.

Immaginando l'esatta l'atomo di Bohr, quindi degli orbitali, che sono delle sfere, il raggio degli orbitali sarà proporzionale a n^2 . Gli elettroni ad energia più grande saranno quindi più lontani dal nucleo.