lezione 29/09/2021

elettrotecnica o teoria dei circuiti lineari (elettronica = circuiti non lineari)

↳ elettrone ha maggiore mobilità' protone

CONCETTI FISICA

circuito = percorso di dispositivi elettrici dove corrente può fluire con continuità'

- dispositivo elettrico o BIPOLI (corpo bipolo, terminali) ← simbolo circuitale del bipolo

es: sono bipoli resistori, condensatori, generatori, induttore, batteria (tipo generatore)



circuito e' percorso bipoli

I terminali sono fatti di un CONDUTTORE IDEALE (Rame)

GRANDEZZE DI INTERESSE NEL BIPOLO

- CORRENTE
- TENSIONE

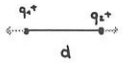
carica elettrica: proprietà' fondamentale della materia

↳ ha misura quantizzata: esiste solo in valori multipli carica elementare (protone)

$$q_p = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\,C$$

$$q_e = -q_p$$

La carica si osserva attraverso il suo effetto: due cariche esercitano tra loro una forza direttamente proporzionale al prodotto delle cariche e inversamente proporzionale al quadrato della distanza, repulsiva se hanno lo stesso segno, attrattiva viceversa.



$$\vec{F} \propto \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

La forza si propaga nello spazio attraverso una azione detta **campo elettrico** => e' una forza per unità' di carica

↳ $\vec{E}_1 \overset{DEF}{=} \frac{\vec{F}}{q_1}$ $\left[\frac{N}{C}\right]$

se carica e' libera di muoversi e c'e' campo elettrico => si muoverà (se e' bloccata no)

⇓

più' materiale e' conduttore più' moto carica e' facilitata.

corrente elettrica: moto ordinato di cariche in un materiale conduttore dovuto alla presenza di un campo elettrico macroscopico esterno

↓

le cariche non si muovono per colpa campo che esse stesse generano → sarebbe moto disordinato

⇓

moto cariche mediamente nullo

⇓

(se non ci fosse E macroscopico)

Parleremo quasi esclusivamente del moto di elettroni, anche se corrente definita positiva per moto cariche positive

↓

non si muovono, si muovono gli elettroni







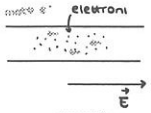


mauro.tucci@unipi.it
2 compitini

convenzione

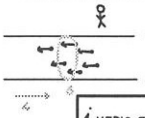
VERSO DELLA CORRENTE: è positivo nel verso del moto delle cariche positive

↳ se la corrente è di cariche negative allora il verso convenzionale della corrente è opposto al moto delle cariche



(corrente) => stesso verso E

Definizione intensità corrente?



$$i_{MEDIA} = \frac{N \cdot q_e}{T}$$

N: numero di cariche che attraversano sezione S in un tempo T

$N \cdot q_e = Q_{TOT}$

$$\Downarrow$$

$$i_{MEDIA} = \frac{Q_{TOT}}{T}$$

verso i = opposto moto elettroni

$$i_{ISTAN}(t) = \lim_{T \to dt} i_{MEDIA} = \frac{dq}{dt} = i(t)$$

↓ corrente istantanea valutata in un istante

$$i(t) = \frac{dq}{dt}$$

$$i(t) \quad [A] = \frac{[C]}{[S]}$$

Vediamo la corrente nel bipolo

BIPOLO



ipotesi verso corrente nel bipolo => si ipotizza un verso convenzionale in modo arbitrario

↳ Dalla soluzioni delle equazioni circuitali si hanno 2 possibilità:

1) $i(t) > 0$ => il verso ipotizzato era corretto

2) $i(t) < 0$ => il verso della corrente è opposto a quello ipotizzato

tensione elettrica: tensione tra A e B il lavoro necessario per spostare una carica da A a B diviso il valore della carica

$$V_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$$



In generale la tensione dipende dal percorso

Ma nel modello circuitale si ipotizza una cosiddetta "condizione lentamente variabile" sotto la quale la tensione non dipende dal percorso, ma solo dal punto di partenza e di arrivo

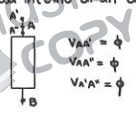
tensione nel BIPOLO



Conduttore ideale = cariche si possono muovere con totale libertà

Se prendo due punti nello stesso terminale ⇒ lavoro nullo ⇒ tensione nulla

↳ il lavoro necessario a spostare una carica all'interno di un conduttore ideale è sempre nullo ⇒ quindi è nulla la tensione tra due punti qualsiasi lungo un conduttore ideale



convenzione:



$$V_{AB} = V = \frac{W_{AB}}{q} = \left[\frac{\text{Joule}}{\text{Coulomb}}\right] \overset{DEF}{=} [V]_{\text{volt}}$$

: punto di partenza

: punto di arrivo

OSS: campo elettrico va dal più al meno

OSS: $V_{AB} \neq V_{BA} \Rightarrow V_{AB} = -V_{BA}$

V dal + al −



$V_{BA} = -V = -V_{AB}$

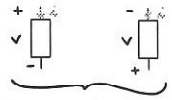
Il verso della tensione è arbitrario come quello della corrente

↳ Viene ipotizzato a priori in modo casuale:

1) $V > 0$ il verso era corretto

2) $V < 0$ il campo elettrico va nel verso opposto

4 POSSIBILITÀ:

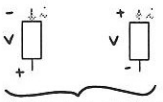


RIFERIMENTI ASSOCIATI

oppure

RIFERIMENTI DELL'UTILIZZATORE

(V stesso verso $\dot{i}$)



RIFERIMENTI NON ASSOCIATI

oppure

RIFERIMENTI DEL GENERATORE

(V verso opposto $\dot{i}$)

lezione 01/10/2021

NODO : giunzione di terminali di bipoli

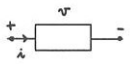
MAGLIA : qualsiasi percorso chiuso di bipoli

master COPY COPISTERIA

LEGGI DI KIRCHHOFF

I due principi di K ci permettono di risolvere circuiti/reti (noi vedremo circuiti lineari)

↳ grandezze da trovare: tensione e corrente

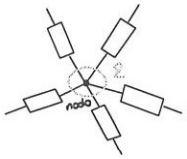


Una volta definito un bipolo dove vale $\lambda >> L$ (lunghezza d'onda >> dimensione massima sistema elettromagnetico)

circuito e' rete di bipoli => risolvere circuito = risolvere tensioni e correnti di ogni bipolo

I PRINCIPIO DI KIRCHOFF (o LEGGE DI KIRCHOFF PER LE CORRENTI o LKC / KCL)

↳ Low Kirchhoff Current



trovo linea chiusa che interseca rami bipoli

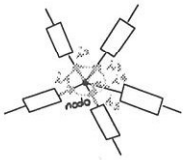
DEF: $\sum_{i_k \in nodo} \pm i_k(t) = 0$

$\Updownarrow$

La somma algebrica delle correnti dei bipoli incidenti in un qualsiasi nodo (qualsiasi linea chiusa) e' nulla in ogni istante

somma algebrica: correnti hanno segno <=> $\sum_{i_k \in nodo} i_k(t) = 0$ (uscente / entrante)

esempio



$-i_1 + i_2 + i_3 - i_4 - i_5 = 0$

master COPY

master COPY COPISTERIA