1 Marzo 2017

(1) Se l'analisi di fenomeni fisici fa capo a un modello idealizzato, l'elettrotecnica fa riferimento alle leggi sull'ELETTROMAGNETISMO.

↑
ELETTROTECNICA (oppure **TEORIA DEI CIRCUITI LINEARI**)
↑

importante oggettivo perché identifichiamo i tipi di circuiti ELETTROTECNICI.

In generale un CIRCUITO LINEARE è generato da INTERCONNESSIONI DI DISPOSITIVI LINEARI; ovviamente tali dispositivi sono più o meno complessi in base alla QUANTITÀ DEI TERMINALI D'ACCESSO.

esempi di dispositivi:

a) Dispositivi a due terminali d'accesso



BIPOLO (dispositivo base)

b) Dispositivi a tre terminali d'accesso



TRIPOLI (ad esempio un TRANSISTOR, ma non è un dispositivo lineare)

c) Dispositivi a quattro terminali d'accesso



QUADRIPOLI

NOTA:

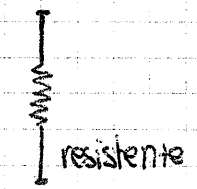
L'interno di ogni scatolina sarà caratterizzata da particolari componenti che, messe in relazione alla complessità del circuito generano interconn. diverse

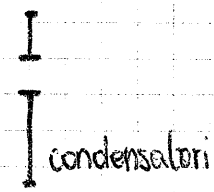
L'oggetto che più utilizzeremo sono i BIPOLI, essi possono essere di diversa costituzione.

⇒ La risoluzione di un CIRCUITO ELETTRICO si ha solo quando sono note TUTTE LE CORRENTI e TUTTE LE TENSIONI per ogni componente del circuito.

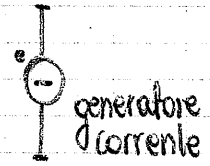
MASTER COPY Tel. 050 8312126 Cell. 388 9837745
master COPY 050/8312126 388 9837745

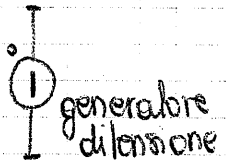
esempi di bipoli:


resistente


condensatori

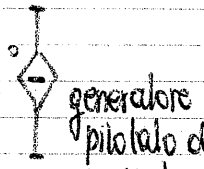

conduttori

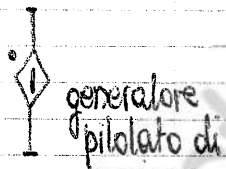

generatore corrente


generatore di tensione

Il nome BIPOLO deriva dal fatto che tale componente ha 2 POLI che comunicano con l'esterno tramite due relazioni:

1) IDENTIFICAZIONE COMPORTAMENTO ELETTRICO
2) COLLEGAMENTO TRA COMPONENTI DATO IL CIRCUITO


generatore pilotato di corrente


generatore pilotato di tensione

NOTA:

Tali bipoli vengono definiti BIPOLI REALI o DISPOSITIVI REALI.

esempio di quadripolo:



Oggetto chiamato:
- INDUTTORI MUTUAMENTE ACCOPPIATI
- TRASFORMATORI

(molto importanti sono gli studi sul campo elettro-magnetico)

Lo SCOPO del corso, quindi, è quello di ANALIZZARE LE INTERCONNESSIONI TRA DIPOLI IN DIVERSE CONDIZIONI OPERATIVE, definiremo quindi i <u>REGIMI</u>.

Tali Regimi vengono analizzati a seconda delle variazioni d'onda presenti

=> 1) VARIAZIONI D'ONDA COSTANTI (regime stazionario): "DC, direct current"

=> 2) VARIAZIONI D'ONDA SINUSOIDALI: "AC, corrente alternata"

3) VARIAZIONI PERIODICHE MA NON SINUSOIDALI
- onde quadre
- onde triangolari

4) ANALISI TRASITORI: aperiodicità dei regimi

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 328 9337745

Le leggi della fisica che stanno dietro all'elettrotecnica sono:

1) CONSERVAZIONE DELLA CARICA
2) LEGGE DI FARADAY

cui fanno riferimento le rispettive grandezze descrittive:

- Intensità corrente elettrica
- Tensione

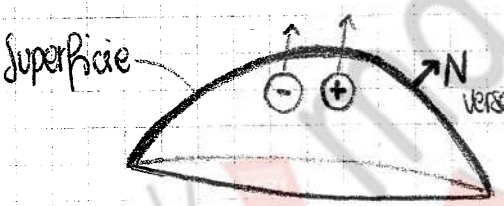
MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

NOTA:

Di fatto le grandezze sono molto più numerose, ma queste sono quelle a cui dobbiamo sempre ricondurci.

CORRENTE è originata dal moto di cariche elettriche su un determinato tempo

La corrente è un movimento ordinato di cariche in un conduttore.
Essa è definita a partire da una superficie orientata:



ΔQ_S somma cariche attraverso la superficie S in un tempo Δt

NOTA:

Convenzionalmente viene definito che:
presa una carica positiva con andamento concorde al versore sarà positiva;
presa una carica negativa con andamento concorde al versore sarà negativa;
presa una carica positiva con andamento discorde al versore sarà negativa;
presa una carica negativa con andamento discorde al versore sarà positiva.

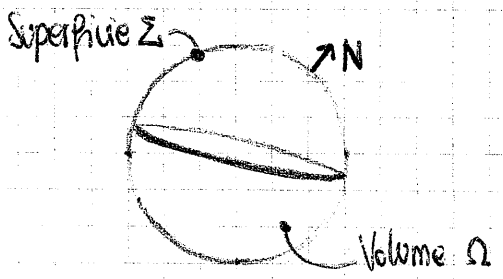
corrente attraverso la superficie media $\hat{i}_S = \frac{\Delta Q_S}{\Delta t}$ ← ma non è altro che il limite del rapporto incrementale giustificato dal rapporto incrementale

$$\lim_{\Delta t \to 0} \hat{i}_S = i_S(t) = \frac{dQ_S(t)}{dt}$$

CONSERVAZIONE DELLA CARICA

corrente istantanea (rispetto all'istante iniziale da cui inizio a contare)

Consideriamo ora una superficie chiusa



$$\Delta Q_\Sigma = -\Delta Q_\Omega$$

carica che attraversa la superficie — variazione della carica interna

passando alle correnti:

$$\frac{\Delta Q_\Sigma}{\Delta t} = -\frac{\Delta Q_\Omega}{\Delta t}$$

$$\frac{dQ_\Sigma(t)}{dt} = -\frac{dQ_\Omega(t)}{dt}$$

è una vera e propria corrente perché segue precedente definizione

variazione carica interna, non è una corrente (dato dal segno)

concludiamo

$$\boxed{i_\Sigma(t) = -\frac{dQ_\Omega(t)}{dt}}$$

CONSERVAZIONE CARICA INTERNA

La corrente che attraversa una superficie chiusa corrisponde alla variazione della carica interna

NOTA:

Il segno della corrente dipenderà dal verso di riferimento della superficie, quindi dipenderà dal versore.
Convenzionalmente, alla corrente viene dato lo stesso VERSO DI RIFERIMENTO dato alla superficie.

deve SEMPRE accompagnare una grandezza elettrica.

NOTA:

Nell'esempio precedente abbiamo analizzato lo spostamento delle cariche attraverso una superficie aperta, ora analizzato le cariche in superficie chiusa

NOTA:

Il segno "-" è giustificato dalle convenzioni: se ΔQ_Σ sono le cariche che "escono" queste saranno positive, mentre le altre "entrano" quindi sono negative.
Il tutto segue il PRINCIPIO CONSERVAZIONE CARICA.

masterCOPY COPISTERIA 050/8312126 388/9837745

③ tornando al precedente risultato:

$$i_\Sigma(t) = -\frac{dQ_\Sigma(t)}{dt}$$

diciamo che per tutta la nostra trattazione ci porremo in un'ipotesi forte ma sempre verificata

$$-\frac{dQ_\Sigma(t)}{dt} = 0$$ CONDIZIONE STAZIONARIA

altrimenti non valgono le condizioni circuitali

$$-\frac{dQ_\Sigma(t)}{dt} \simeq 0$$ CONDIZIONI LENTAMENTE VARIABILI

al più possiamo assumerla circa zero

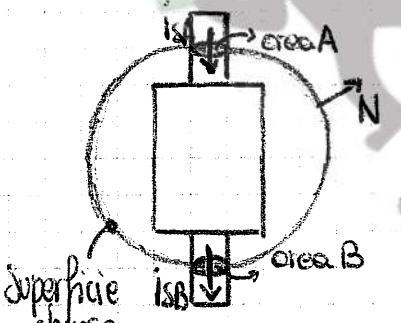
in altre parole significa affermare che:

$$\frac{dQ_\Sigma(t)}{dt} \ll i \text{ (nel circuito)}$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

esempio:

Prendiamo un bipolo:
modello perfetto perché nelle sue estensioni ho conducibilità idealmente infinita e resistività nulla



concorde al versare — discorde al versare

$$i_\Sigma = i_{SB} - i_{SA} = -\frac{dQ_\Sigma(t)}{dt} = 0$$

corrente che attraversa globalmente la superficie

$$i_{SB} - i_{SA} = 0 \iff \boxed{i_{SB} = i_{SA}}$$

NOTA:

La corrente che entra è uguale alla quantità di corrente che esce per qualunque bipolo ed È BASE DEL MODELLO CIRCUITALE.