Teoria

MASTER COPY

Tel. 388/9837745

MASTER COPY

Tel. 388/9837745

ELETTROTECNICA CAPITOLO 1 _ PRINCIPI FONDAMENTALI

- E' POSSIBILE ANALIZZARE UN FENOMENO ELETTROMAGNETICO MEDIANTE UN CIRCUITO ELETTRICO.
  - BISOGNA PERO' FARE UN'IPOTESI:

$$d \ll \lambda$$

DIMENSIONE MASSIMA DEL CIRCUITO ELETTRICO $\ll$ LUNGHEZZA D'ONDA

$$d \ll \frac{c}{f} \ll \frac{3 \times 10^8 \, m/s}{f}$$

→ FACILMENTE VERIFICATA! NON SI VERIFICA SOLO IN DUE CASI:
1. FREQUENZE MOLTO ALTE, DELL'ORDINE DEI MEGAHERTZ $\simeq 10^8 Hz$.
2. DIMENSIONE d MOLTO GRANDE.

NEL CASO DI CIRCUITI MOLTO PICCOLI QUESTE IPOTESI SONO SEMPRE VERIFICATE.

UN CIRCUITO ELETTRICO PUO' ESSERE INTERPRETATO COME UN MODELLO IDEALIZZATO, COSTITUITO DA ELEMENTI IDEALIZZATI (COMPONENTI CIRCUITALI), CHE APPROSSIMA FENOMENI FISICI COMPLESSI LEGATI ALLA PRESENZA DI CAMPI ELETTROMAGNETICI NELLO SPAZIO.

PROBLEMA FONDAMENTALE DELLE RETI ELETTRICHE → RISOLVERE UN CIRCUITO

UN CIRCUITO SI DICE "PERFETTAMENTE RISOLTO" SE E' POSSIBILE CALCOLARE TENSIONE E CORRENTE IN OGNI PUNTO.

- CORRENTE: E' UN MOVIMENTO DI CARICHE ELETTRICHE IN UN CONDUTTORE. QUANTITA' DI CARICA CHE ATTRAVERSA LA SEZIONE DEL CONDUTTORE IN UN'UNITA' TEMPORALE

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{q_2 - q_1}{t_2 - t_1} \longrightarrow \lim \longrightarrow i = \frac{\partial q}{\partial t} \; [A]$$

  - DEVE ESSERE DEFINITA DA UN
    - VALORE
    - SENSO DELLE CARICHE (FRECCIA)

- TENSIONE O DIFFERENZA DI POTENZIALE: LAVORO COMPIUTO PER SPOSTARE UNA CERTA CARICA TRA DUE PUNTI a E b DI UN CIRCUITO.

$$L = q \cdot V_{AB} \longrightarrow V_{AB} = \frac{L}{q} \left[J/C = V = W/A \right]$$

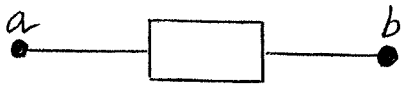
  - E' DEFINITA TRA DUE PUNTI E NE CONSEGUE:

$$V_{AB} = V_{AC} - V_{BC} = -V_{BA} \quad \text{(RISPETTO AD UN TERZO PUNTO)}$$

  - PER RAPPRESENTARNE IL VERSO O SI USA UNA FRECCIA OPPURE I SEGNI (+) E (−): IN ENTRAMBE LE CONVENZIONI LA PUNTA DELLA FRECCIA E IL MORSETTO POSITIVO INDICANO IL VERSO CHE VA CONSIDERATO PER PRIMO NELLA VALUTAZIONE.

→ SONO FUNZIONI DEL TEMPO $\begin{cases} i(t) \\ v(t) \end{cases}$

BIPOLI ELETTRICI:



ELEMENTI COSTITUTIVI ELEMENTARI DI UN CIRCUITO.
IL NOME DERIVA DAL FATTO CHE SONO COSTITUITI DA DUE "POLI" ATTRAVERSO I QUALI ESSI "COMUNICANO" CON L'ESTERNO.

↓

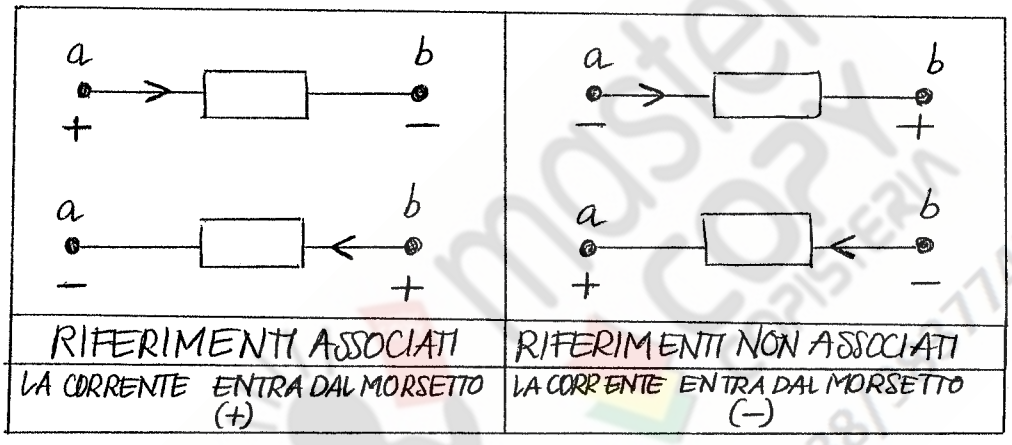
O "MORSETTI" O "CAPI" O "TERMINALI"

LA CORRENTE VI PUO' SCORRERE SIA IN UN VERSO CHE NELL'ALTRO. IL VERSO DELLA CORRENTE VA DECISO ARBITRARIAMENTE. SE IL VALORE CHE TROVIAMO E' POSITIVO VUOL DIRE CHE L'ASSEGNAZIONE DEL VERSO ERA CORRETTA.

$$\underset{5\ \text{Ampère}}{\xrightarrow{\ i\ }} = \underset{-5\ \text{Ampère}}{\xleftarrow{\ i\ }}$$

MEDESIMO DISCORSO PER LA TENSIONE: SE IL VALORE CHE TROVIAMO E' POSITIVO EFFETTIVAMENTE IL VALORE DELLA TENSIONE IN A ERA MAGGIORE DI QUELLO IN B (V_{AB}).

ESISTONO 4 MODI POSSIBILI PER PRENDERE TENSIONE E CORRENTE:



RIFERIMENTI ASSOCIATI	RIFERIMENTI NON ASSOCIATI
LA CORRENTE ENTRA DAL MORSETTO (+)	LA CORRENTE ENTRA DAL MORSETTO (−)

SONO LEGATI DAL VALORE DELLA POTENZA:

$$p(t) = v(t) \cdot i(t)$$

	RIFERIMENTI ASSOCIATI	RIFERIMENTI NON ASSOCIATI
$p > 0$	DISSIPATA SUL DIPOLO FORNITA AL DIPOLO	EROGATA DAL DIPOLO FORNITA DAL DIPOLO
$p < 0$	EROGATA DAL DIPOLO FORNITA DAL DIPOLO	DISSIPATA SUL DIPOLO FORNITA AL DIPOLO

→ LA POTENZA E' LEGATA ALL'ENERGIA DALLA RELAZIONE:

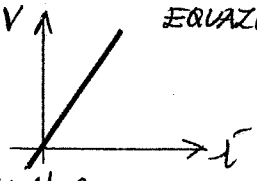
$$w(t) = \int_0^T p(t)\,dt$$

(*) RICORDA CHE LA RESISTENZA DISSIPA POTENZA, IL GENERATORE LA EROGA

$\begin{cases} v(t) = F(i(t)) \\ i(t) = G(v(t)) \end{cases}$ ⟶ $F \neq G$ SONO PECULIARI DELLO STRUMENTO.

CARATTERISTICHE (PUO', COME PUO' NON AVERLA)

① **LINEARITA'**: UN BIPOLO SI DICE LINEARE SE LA CURVA RAPPRESENTATIVA DELLA SUA EQUAZIONE E' UNA RETTA PASSANTE PER L'ORIGINE.



② **PASSIVITA'**: UN BIPOLO SI DICE PASSIVO SE $W(t)$, NEI RIFERIMENTI ASSOCIATI, E' ≥ 0

$W(t) \geq 0$	RIFERIMENTI ASSOCIATI
$W(t) \leq 0$	RIFERIMENTI NON ASSOCIATI

③ **TEMPO-INVARIANZA**: UN BIPOLO SI DICE INVARIANTE SE LA CURVA DELLA SUA EQUAZIONE NON VARIA NEL TEMPO.
F E G SONO UGUALI SEMPRE E NON CAMBIANO NEL TEMPO

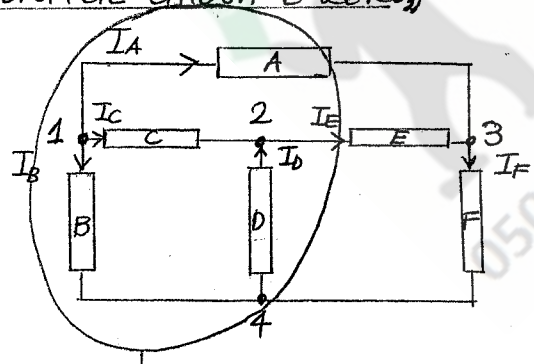
④ **MEMORIA**: UN BIPOLO HA MEMORIA SE I VALORI DELLA TENSIONE (CORRENTE) AI SUOI CAPI AD UN CERTO ISTANTE DIPENDONO DAI VALORI ASSUNTI DALLA CORRENTE (TENSIONE) NEGLI ISTANTI PRECEDENTI.
SI DICE SENZA MEMORIA SE IL VALORE DELLA TENSIONE (CORRENTE) DIPENDE SOLO DAL VALORE DELLA CORRENTE (TENSIONE) A QUELL'ISTANTE.

RAMO ⟶ $\mathcal{L}$ PARTE DI CIRCUITO CARATTERIZZATA DALL'AVERE UN BIPOLO ELETTRICO.
I PUNTI IN CUI I RAMI SI INTERSECANO SONO DETTI NODI ⟶ n

1° PRINCIPIO DI KIRCHHOFF

"LA SOMMA ALGEBRICA DELLE CORRENTI APPARTENENTI AI RAMI CHE TAGLIANO UNA SUPERFICIE CHIUSA E' ZERO"

⟶ POSSO SCRIVERE $(n-1)$ EQUAZIONI LINEARMENTE INDIPENDENTI DOVE n SONO I NODI. IL NUMERO DELLE INCOGNITE E' $\mathcal{L}$ (RAMI).



NODO 1: $-I_A - I_B - I_C = \emptyset$
NODO 2: $I_C + I_D - I_E = \emptyset$
NODO 3: $I_A + I_E - I_F = \emptyset$
NODO 4: $I_B + I_F - I_D = \emptyset$

MASTER COPY
Tel. 388/9837745

MACRONODO (O SUPERNODO):
SUPERFICI CHE RACCHIUDONO PIU' DI UN NODO. ⟶ PER APPLICARE IL PRIMO PRINCIPIO BISOGNA APPLICARLO AD OGNI NODO INCLUSO NEL SUPERNODO E POI SOMMARE MEMBRO A MEMBRO, CIOE':

NODO 1: $-I_A - I_B - I_C = \emptyset$
NODO 2: $I_C + I_D - I_E = \emptyset$
NODO 4: $I_B + I_F - I_D = \emptyset$

$+I_C + I_B - I_B + I_D + I_F - I_C - I_E - I_D - I_A = \emptyset$
$-I_A + I_F - I_E = \emptyset$
COME IL NODO 3