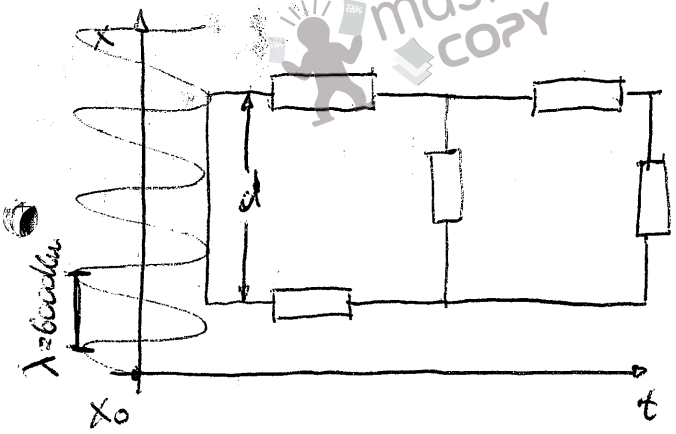
- Esercizioni di Elettrotecnica, Bertoncini

COMPITINI → [Probabilmente 27 ottobre / Primi di dicembre]

26/09/2018

Elettrotecnica → Studio dei circuiti lineari

Eq. di Maxwell si mettono nella risoluzione di circuiti perché si semplificano molto



$d \ll \lambda$

d = estensione del circuito

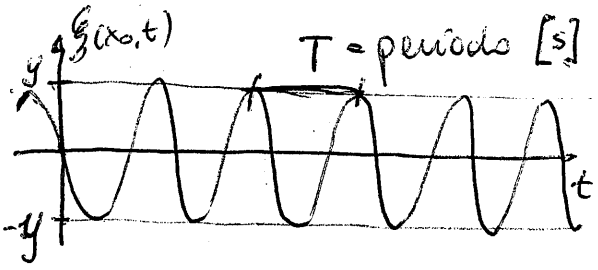
eq. di un'onda elettromagnetica

es $\xi_3(x,t) = y \operatorname{sen}\left(\frac{2\pi}{\lambda}x - \frac{2\pi}{T}t\right)$

fissato $x_0 = 0$

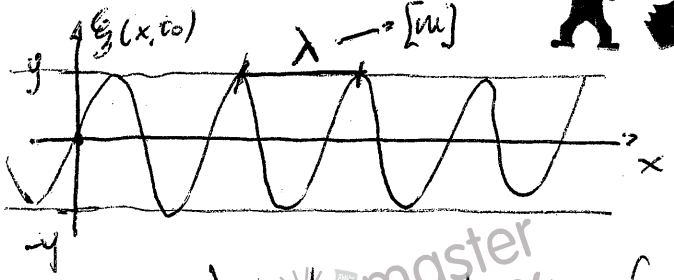
$\xi_3(x_0,t) = y \operatorname{sen}\left(-\frac{2\pi}{T}t\right)$

Come varia ξ_3 nel tempo



fissato $t_0 = 0$

$\xi_3(x,t_0) = y \operatorname{sen}\left(\frac{2\pi}{\lambda}x\right)$



T = periodo [s]

λ = lunghezza d'onda [m]

λ = distanza tra due fronti d'onda

$\lambda = \frac{c}{f}$ $\quad \lambda = \frac{300 \cdot 10^6 \text{ m/s}}{50 \text{ s}^{-1}} \simeq 6 \cdot 10^6 \text{ m}$

c = velocità luce [m/s] $\quad$ f = frequenza [Hz = 1/s = s^{-1}]

[Nonostante tensione e corrente varino nel tempo, nell'ordine delle decine di metri la variazione è assolutamente trascurabile]

ANALISI A PARAMETRI CONCENTRATI

si ipotizza che il circuito sia concentrato in un p.to (non si estende in lunghezza) (LUMPED CIRCUITS)

→ La corrente viaggia istantaneamente nell'intero circuito

d = dimensione lungo la quale si estende il circuito

ipotesi di base: $d \ll \lambda = \frac{c}{f}$

master COPY

- **Corrente** $i(t) \triangleq \frac{\partial q(t)}{\partial t}$ = → Variazione della carica nel tempo

$= \frac{q(t_2)-q(t_1)}{t_2-t_1}$ = Se la carica non cambia $i(t)=0$

$= \frac{\Delta q(\Delta t)}{\Delta t}$ [A] = Ampere

- **Tensione** $\frac{L}{q} = V_{AB}$ → Lavoro L per spostare una carica q da un p.to A a un p.to B

[V] = Volt

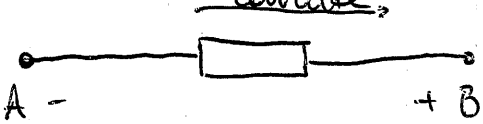
Tensione = differenza di Potenziale

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

- **Potenza Elettrica** $p(t) = V(t) \cdot i(t)$ [W] = Watt

↓

Il segno della potenza dipende dal verso della corrente

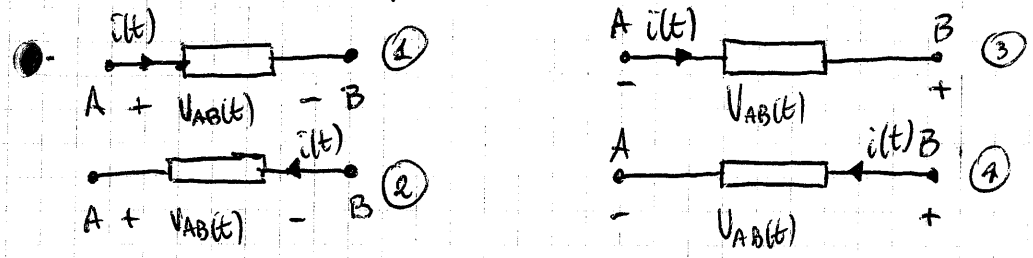


Corrente da A a B → $i(t) > 0$

B a A → $i(t) < 0$

P dissipata da una Resistenza → $P = R \cdot i_x^2$

→ Dato lo stesso componente elettrico sono date 4 scelte per tensione e corrente



①④ → Riferimenti associati perché si sceglie che la corrente scorre dal + al −, come per convenzione

②③ → Riferimenti non associati

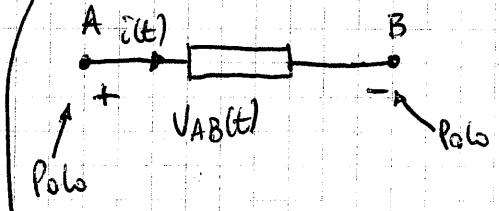
Rif. associati → • $p(t) > 0$ → il dispositivo assorbe/dissipa pot. elettrica

• $p(t) < 0$ → il dispositivo eroga potenza elettrica

• Energia $w(t) = \int_{t_0}^{t} p(\tau)\, d\tau$ $\quad [J] = \text{Joule} = W \cdot s$

→ integrale della potenza nel tempo

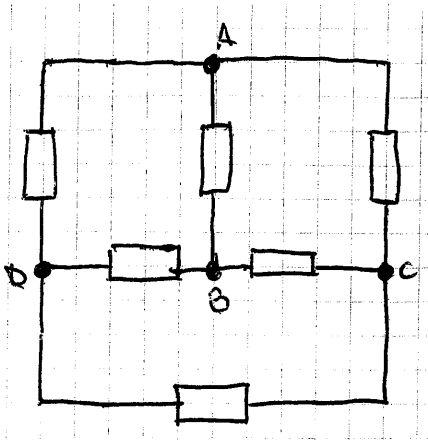
BIPOLO ELETTRICO



$V_{AB}(t) = f(i(t))$

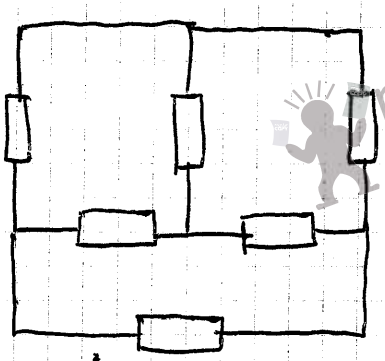
$i(t) = g(V_{AB}(t)) = f^{-1}(V_{AB}(t))$

→ Caratterizzato da una f che lega la tensione alla corrente rispetto al t



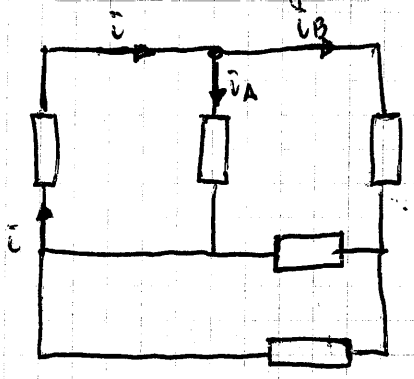
Ramo = parte di circuito con un bipolo (o più)
Nodo = p.to in cui si incontrano 3 o + rami

Nodo di partenza e nodo terminale e nessun altro nodo lungo il cammino



Maglia = insieme di rami che formano un percorso chiuso, tale per cui se si parte da uno qualsiasi degli nodi posso ritornarvi passando dagli altri nodi una e una sola volta

es. di maglia



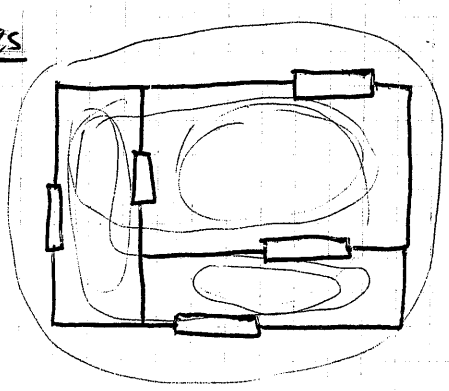
Risolvere un circuito
=
Determinare $\forall$ valore corrente e tensione

$i \neq i_A \neq i_B$

$i_A + i_B = i$

Ogni volta che i arriva a un nodo ⟶ ripartizione a diritto e destra della corrente

es



5 bipoli
5 rami
7 maglie

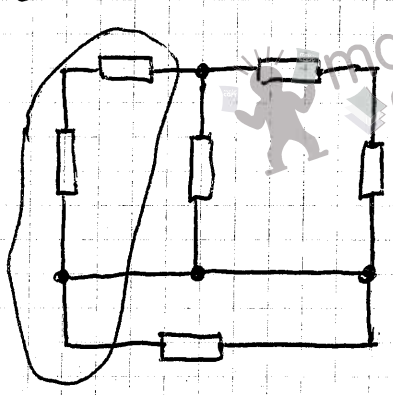
⟶ eseguendo delle semplificazioni si possono ridurre i numeri di bipoli, rami e maglie

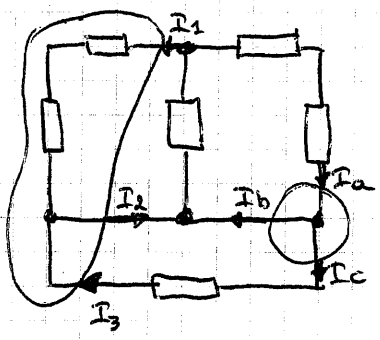
28/09/2018

IK = primo principio
IIK = secondo "

Principi di KIRCHHOFF:

IK) La somma algebrica delle correnti che scorrono in rami tagliati da una linea chiusa è = 0.
La somma delle correnti entranti e uscenti da una linea chiusa è = 0





$I_1 + I_3 - I_2 = 0$

$I_1 + I_3 = I_2$

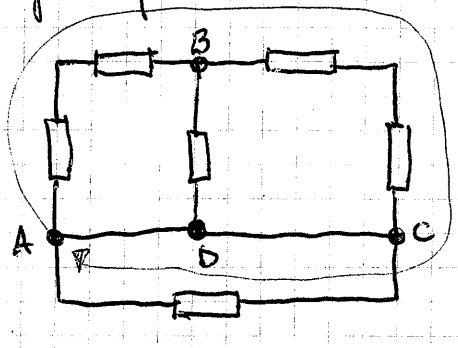
$I_a = I_b + I_c$

→ Sullo stesso ramo il Val. della corrente deve essere lo stesso

Scelto un nodo e ottenuta un'eq. del tipo $I_a = I_b + I_c$
(caso di rete applicativa classica)

IIK) La somma algebrica delle cadute di potenziale lungo una maglia è = 0.

(Maglia = percorso chiuso di rami di un circuito)



$V_{AB} + V_{BC} + V_{CD} + V_{DA} = 0$ → Si segue il percorso chiuso della maglia scelta

$V_{AB}(t) + V_{BC}(t) + V_{CD}(t) + V_{DA}(t) = 0$ → eq. vera $\forall$ istante di tempo t