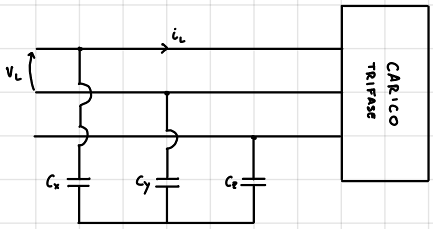
• • •

ESERCIZIO



$A_a = 700$ VA

$\cos\phi = 0{,}85$

$f = 50$ Hz

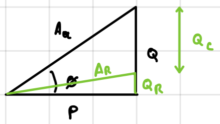
$V_L = 15$ KV

I_L ? $\quad Q_c$? $\quad C_y$? $\quad I_L$ post rif. ?

$\downarrow$ $\cos\phi_R = 0.92$

1) $|A_a| = 3 V_f i_L \Rightarrow I_L = \frac{A_a}{3V_f} = \frac{A_a}{\sqrt{3}V_L} = 26{,}94$ A

2)



$Q_c = -(Q - Q_R)$ $\longrightarrow$ $Q_c = P\tan\phi_R - P\tan\phi$

$\downarrow$ condensatore ha Q neg

$= A_a \cos\phi(\tan\phi_R - \tan\phi) = \dots = -115.28$ KVAR

3) $j Q_c = 3 V_f \bar{I}_c^*$; $\quad j\omega C_y \bar{V}_f = \bar{I}_c \Rightarrow jQ_c = -3j\omega C_y V_f^2 = -3j\omega C_y \frac{V_L^2}{3} \Rightarrow Q_c = -\frac{Q_c}{\omega V_L^2} = 1{,}63\ \mu F$

4) $A_R = A_a \cos\phi / \cos\phi_R = 3 V_f I_L \longrightarrow I_L = \frac{\sqrt{3}}{3}\frac{A_a \cos\phi}{V_L \cos\phi_R} = 24{,}89$ A

11 CIRCUITI DINAMICI DEL 1° ORDINE CON DISCONTINUITÀ

Esistono 2 possibili sorgenti di discontinuità:

1) ingressi dati da funzioni tempo varianti che presentano discontinuità
2) circuiti con tasti e deviatori

Introduciamo la funzione gradino unitario $u(t)$ / $1(t)$:

$$u(t-t_0) = \begin{cases} 0 & t < t_0 \\ 1 & t > t_0 \end{cases}$$ $\leftarrow$ discontinuità di prima specie

11.1 CONTINUITÀ VARIABILI DI STATO

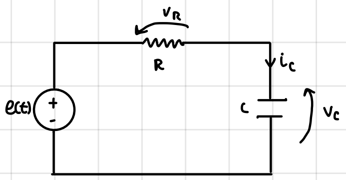
Prendiamo come ipotesi il fatto che gli ingressi siano limitati. Di conseguenza, le variabili di stato devono anch'esse essere limitate. Consideriamo anche una sorgente discontinua.

$\frac{dx}{dt} = \lambda x(t) + u(t)$ $\rightarrow$ $u(t)$ è disc. in $t = t_0$

$\hookrightarrow \int_{t_0^-}^{t_0^+} \frac{dx}{dt} dt = \lambda \underbrace{\int_{t_0^-}^{t_0^+} x(t)dt}_{\text{nullo (Hp lim.)}} + \underbrace{\int_{t_0^-}^{t_0^+} u(t)dt}_{\text{nullo (Hp lim)}} = 0 \Rightarrow x(t_0^-) = x(t_0^+)$

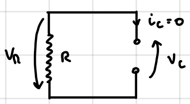
La continuità, però, non è per forza valida per variabili non di stato.

ESERCIZIO



$e(t) = E\,u(t - t_0)$ $\qquad E > 0$

1) $t < t_0$ $\quad e(t) = 0$ $\rightarrow$ regime stazionario $\Rightarrow$ condensatore equivale ad un circuito aperto



$V_c(t_0^-) = i_c(t_0^-) = V_R(t_0^-) = 0$

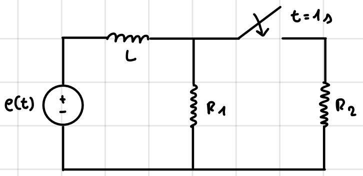
2) $t>0$ $\qquad e(t)=E \quad \Rightarrow$ STAZIONARIO IN TRANSITORIO

$$RC\frac{dV_c}{dt}+V_c=E \;\rightarrow\; \frac{dV_c}{dt}=-\frac{1}{RC}V_c+\frac{E}{RC} \;\Rightarrow\; V_c(t)=Ke^{-\frac{t-t_0}{RC}}+E$$

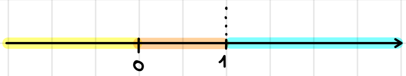
$$V_c(t_0^+)=V_c(t_0^-) \rightarrow K=-E$$

$$V_R(t)=E-V_c(t)=E-E\left(1-e^{-\frac{t-t_0}{RC}}\right)=E\,e^{-\frac{t-t_0}{RC}} \;\Rightarrow\; \begin{cases} V_R(t_0^+)=E \rightarrow \text{discontinua} \\ V_R(t_0^-)=0 \end{cases}$$

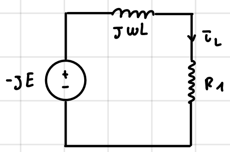
ESERCIZIO



$e(t)=E\sin(\omega t)\,U(-t)$



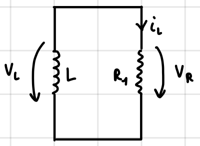
1) $t<0$ $\qquad e(t)=E\sin(\omega t)$



$$\bar{I}_L=\frac{-JE}{R_1+J\omega L}=\frac{-JE(R_1-J\omega L)}{R_1^2+\omega^2L^2}=-\frac{\omega LE+JR_1E}{R_1^2+\omega^2L^2} \longrightarrow \underset{t<0}{i(t)}=-\frac{1}{R_1^2+\omega^2L^2}\left[\omega LE\cos(\omega t)-R_1E\sin(\omega t)\right]$$

$$i_L(0^-)=-\frac{\omega LE}{R_1^2+\omega^2L^2}$$

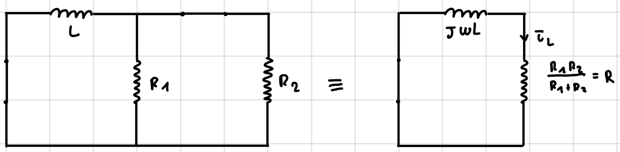
2) $0<t<1$



$$R_1i_L+L\frac{di_L}{dt}=0 \;\rightarrow\; i_L(t)=K_1e^{-\frac{R_1}{L}t}$$

$$i(0^-)=i(0^+) \;\Rightarrow\; K_1=-\frac{\omega LE}{R_1^2+\omega^2L^2}$$

3) $t>1$

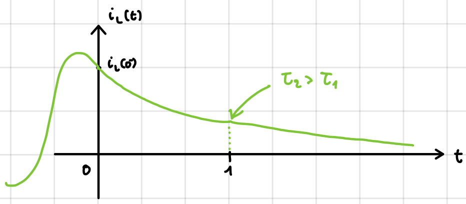


$$\frac{di_L}{dt}=-\frac{R}{L}i_L \;\rightarrow\; \underset{t>1}{i_L(t)}=K_2e^{-\frac{R}{L}(t-1)}$$

$$\hookrightarrow i_L(1^-)=i_L(1^+) \Rightarrow K_2e^{-\frac{R}{L}}=-\frac{\omega LE}{R_1^2+\omega^2L^2}e^{-\frac{R_1}{L}}$$

$$\Downarrow$$

$$K_2=-\frac{\omega LE}{R_1^2+\omega^2L^2}e^{-\frac{R_1+R}{L}}$$



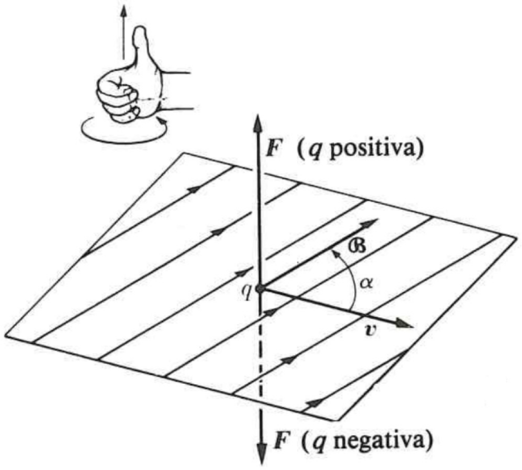
12 MAGNETO STATICA (IMPORTATO / ANNOTATO DA PDF PROF)

CAMPO MAGNETICO IN CONDIZIONI STATICHE

carica di prova : $q > 0$ (infinitesima)

DEFINIZIONE OPERATIVA DEL CAMPO ELETTRICO :

$$\bar{F} = q\bar{E} \qquad \bar{E} = F/q$$



definiamo $\bar{B}$ in modo analogo a quanto fatto per $\bar{E}$:

Hp: q si muove con velocità $\bar{v}$

$\bar{F} = q\,\bar{v} \times \bar{B}$ $\qquad \bar{B}$ [T]

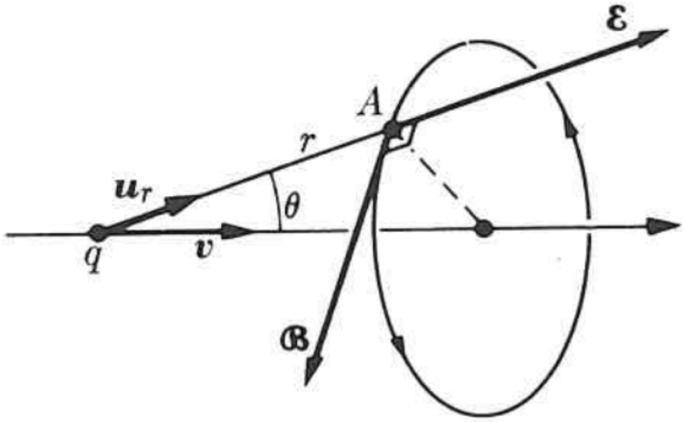
Nel caso siano presenti sia $\bar{E}$ che $\bar{B}$, la forza totale è data da:

$$\bar{F}_{TOT} = q(\bar{E} + \bar{v} \times \bar{B})$$

↳ forza di Lorentz

DA COSA È GENERATO IL CAMPO MAGNETICO?

Da cariche in moto rispetto ad un osservatore



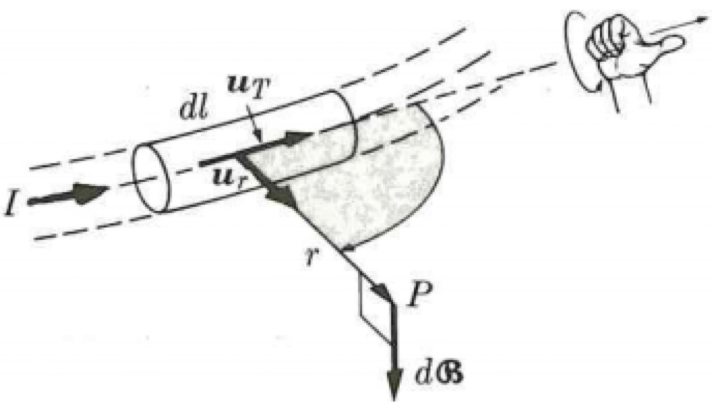
$$\bar{E} = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\,\hat{u}_r$$

$$\bar{B} = \frac{\mu_0}{4\pi r^2}\, q\, \bar{v} \times \hat{u}_r$$

μ_0 PERMETTIVITA' MAGNETICA DEL VUOTO

Siccome la corrente implica cariche in movimento, essa comporta anche un campo magnetico

CAMPO MAGNETICO GENERATO DA UNA SPIRA CHIUSA PERCORSA DA CORRENTE



$$d\bar{B} = \frac{\mu_0}{4\pi r^2}\,\Delta Q\,\bar{v} \times \hat{u}_r$$

$$\bar{v} = \frac{dl}{\Delta t}\,\hat{u}_\tau$$

$$d\bar{B} = \frac{\mu_0}{4\pi r^2}\,\frac{\Delta Q}{\Delta t}\,dl\,\hat{u}_\tau \times \hat{u}_r$$

$$d\bar{B} = \frac{\mu_0}{4\pi r^2}\, I\, dl\, \hat{u}_\tau \times \hat{u}_r$$

$$\lim_{dl \to 0} d\bar{B} = \underbrace{\bar{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\oint_L \frac{\hat{u}_\tau \times \hat{u}_r}{r^2}\,dl}_{\text{Legge di Ampere-Laplace}}$$