Ripasso Fisica Tlm 5

- AUTOINDUZIONE (PROPEDEUTICO ALLA DIM. ...)

CIRCUITO PERCORSO DA CORRENTE
PRODUCE UN CAMPO MAGNETICO
IL FLUSSO AD ESSO CONCATENATO
È L'AUTOFLUSSO

$$\Phi(B) = \int\left(\oint \frac{\mu_0 I}{4\pi}\frac{ds \times \hat{u}_r}{r^2}\right) u_N \, d\Sigma$$

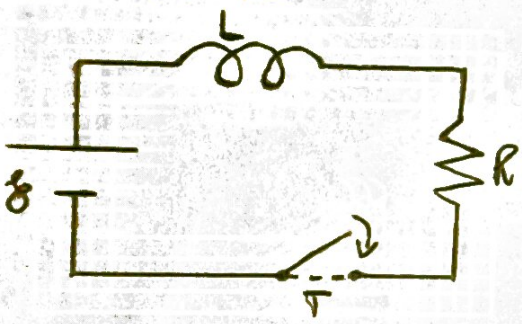
$$\Rightarrow \Phi = L I \rightsquigarrow \text{induttanza}$$

Se I non è costante si genererà una $\mathcal{E}_L$
DEFINITA DI AUTOINDUZIONE

$$\mathcal{E}_L = -L\frac{dI}{dt}$$

SE L'INDUTTANZA È CONCENTRATA IN UN
SOLO PUNTO DEL CIRCUITO IL FILO PUÒ
ESSERE CHE È AVVOLTO SU SE STESSO
FORMANDO UN SOLENOIDE

- CIRCUITO RL



LEGGE OHM su RC $\rightsquigarrow$ Kirchhoff

$$\mathcal{E} + \mathcal{E}_L = RI \Rightarrow \mathcal{E} = L\frac{dI}{dt} + RI$$

separando le variabili e integrando

$$\frac{dI}{\mathcal{E} - RI} = \frac{dt}{L} \Rightarrow \ln(\mathcal{E} - RI) = -\frac{R}{L}t + \text{cost}$$

$$\Rightarrow \mathcal{E} - RI = A e^{-\frac{Rt}{L}} \quad (*)$$

a) Viene chiuso T
a $t=0$
L'INDUTTANZA NON PERMETTE
UNA VARIAZIONE IMPROVVISA ED
IMMEDIATA DELLA CORRENTE
QUINDI ESSENDO PRIMA $I=0$
I rimarrà $=0$

$t=0 \rightsquigarrow I=0 \quad (*) \rightsquigarrow \mathcal{E} = A\cancel{e}^{\,1}$

quindi

$$I(t) = \frac{\mathcal{E}}{R}\left(1 - e^{-\frac{Rt}{L}}\right) = \frac{\mathcal{E}}{R}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \quad \frac{L}{R} = \tau$$

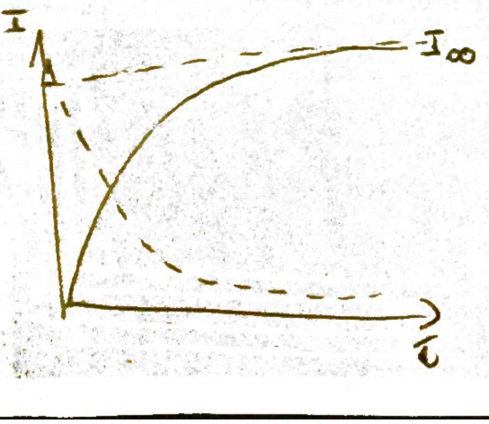
che tende asintoticamente a regime

$I_\infty = \dfrac{\mathcal{E}}{R}$ maggiore sarà L maggior tempo servirà

per arrivare a regime

$\mathcal{E}_L = -L\dfrac{dI}{dt} = -\mathcal{E} e^{-\frac{t}{\tau}}$ quindi l'effetto ritardante

tende esponenzialmente a 0 $\rightsquigarrow I(t) = I_\infty - \underset{\text{EXTRACORRENTE}}{I_L}$



b) Apertura

$t=0 \quad I_{\infty}^{(t)} = \mathcal{E}/R$

$A = \mathcal{E} - R' I_{\infty}$ supponendo $R' >> R$

ovvero che R passa ad R'

$= \mathcal{E} - R' \frac{\mathcal{E}}{R} = \boxed{\mathcal{E}\left(1 - \frac{R'}{R}\right) = A}$

$\tau' = \frac{L}{R'}$

$$I(t) = \cancel{\frac{\mathcal{E}}{R'}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau'}}\right)} + \frac{\mathcal{E}}{R} e^{-\frac{t}{\tau'}} \simeq \frac{\mathcal{E}}{R} e^{-\frac{t}{\tau'}} = I_{\infty} e^{-\frac{t}{\tau'}}$$