Lezione 17 - Condensatore

Transitori di primo ordine

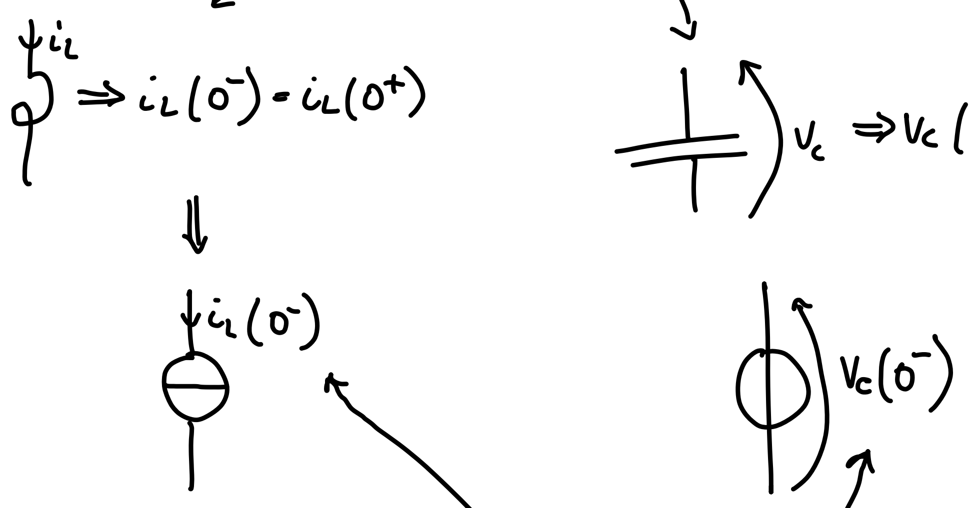
$t \to 0^+ \to \infty$

qualsiasi variabile

$$x(t) = \left(x(0^+) - x(\infty)\right) e^{-t/\tau} + x(\infty)$$

$x(\infty)$ a regime (DC)

$x(0^+) \to$ imponendo condizione di stato



$\Rightarrow i_L(0^-) = i_L(0^+)$

$\Rightarrow V_c(0^-) = V_c(0^+)$

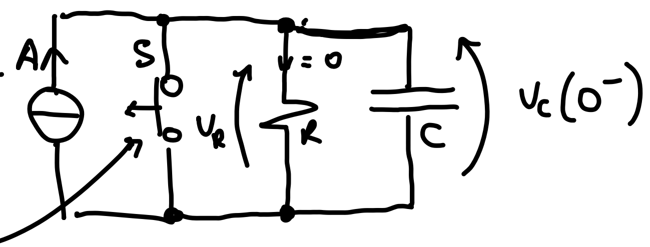
$t = 0^-$

Rete a regime (DC) $\begin{pmatrix} i_L(0^-) \\ v_c(0^-) \end{pmatrix}$

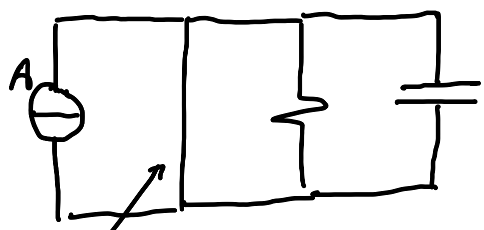
$x(0^-)$ in generale

$\tau = \dfrac{L}{R_{eq}}$ $\qquad \tau = R_{eq} C$

$R_{eq} \Rightarrow R$ "vista" ai morsetti da L con Thv



$\equiv$



$v_c(0^-)=0$

Si deve aprire in parallelo e chiudere in serie

Il corto circuito rende $i=0$ in ogni altro ramo

$$i_c = C\frac{dv_c}{dt}$$

$$i_R = \frac{V_R}{R} \qquad A = \frac{1}{R}V_c + C\frac{dv_c}{dt}$$

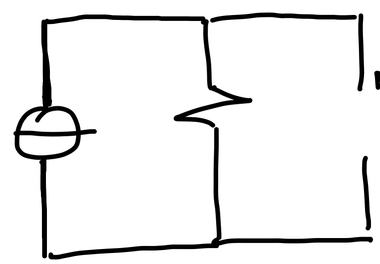
Per l'induttore $\Rightarrow E = Ri + L\frac{di}{dt}$

Si solti nello stesso modo

$$v_c(t) = v_{c_0}(t) + v_{cp}(t)$$

$t = \infty$

$v_{cp}(t) = v_c(\infty) \Rightarrow$



$v_c(\infty) = RA$

$$V_{cp}(t) = \frac{R}{A}$$

$$v_c(t) = Be^{-\lambda t} + RA = Be^{\frac{-t}{\tau}} + RA = Be^{\frac{-t}{RC}} + RA$$

perché A l'abbiamo usato per il generatore

Calcolo λ

$$0 = \frac{1}{R} + C\lambda \qquad -\lambda = \frac{-1}{RC} \Rightarrow \tau = RC$$

Calcolo B

$$0 = B + RA \Rightarrow B = -RA$$

$$\Rightarrow v_c = -RA\, e^{\frac{-t}{RC}} + RA$$ → Funziona solo con il circuito usato

↳ Vale?

Procedura:

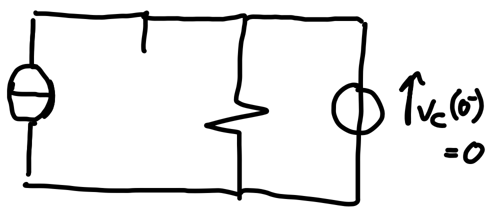
1. @ $t = 0^-$ calcola $v_c(0^-)$, $x(0^-)$
   $v_c(0^-) = 0$ ← trovato prima
2. $x(0^+)$, $v_c(0^-) = v_c(0^+)$
   ↳ $i_R(0^+)$ → per fare vedere
3. $x(\infty)$, $v_c(\infty) = R_{eq} A$
4. τ - con generatore

$$\boxed{v_c(t) = (v_c(0^+) + v_c(\infty))\, e^{\frac{-t}{\tau}} + v_c(\infty)}$$

↳ Vale per ogni condensatore
↳ Vale per ogni variabile

se $t > 5\tau$ si prende $t = \infty$
↳ aiuta in caso fanno un errore di domanda.

2)

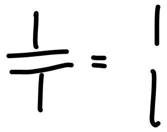


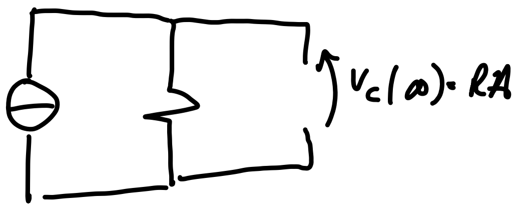
$\Rightarrow i_R = 0$

$$v_c(t) = (v_c(0^+) - v_c(\infty))\, e^{\frac{-t}{\tau}} + v_c(\infty)$$

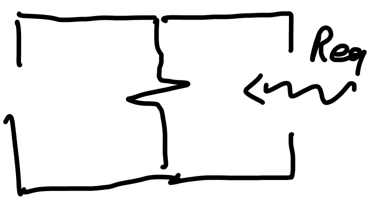
$$= (0 - RA)\, e^{-t/\tau} + RA$$

3) ∞ A Regime





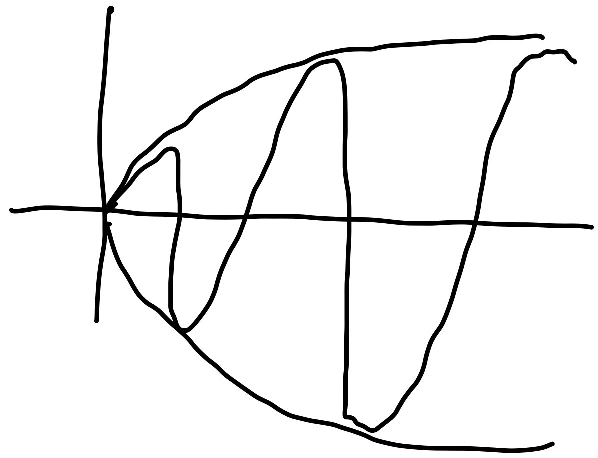
τ



$$\tau = R_{eq} C = RC$$

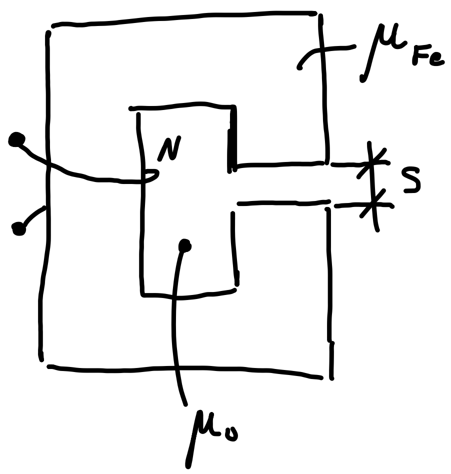
I transitori si hanno anche in alternata, e con più generatori, condensatori e induttori

In alternata c'è una sovrapposizione e.g.:



Fine Transitori

Circuiti Magnetici - <u>Inizio Macchine Elettriche</u> - Elettro-Magnetismo
↳ Trasformatori
↳ Attuatori-elettromeccanici



$$\vec{B} = \mu \vec{H}$$
$$\vec{D} = \varepsilon \vec{E}$$

$\vec{H}$ = campo magnetico $[A/m]$

$\vec{B}$ = campo di induzione magnetica $[T]$

μ = permeabilità magnetica

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ $[H/m]$

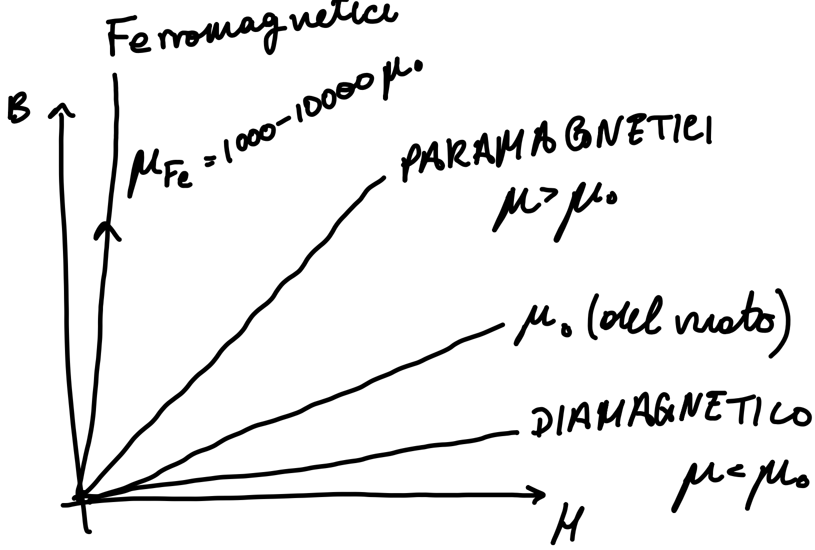
$\vec{E}$ = campo elettrico

$\vec{D}$ = campo di induzione dielettrica

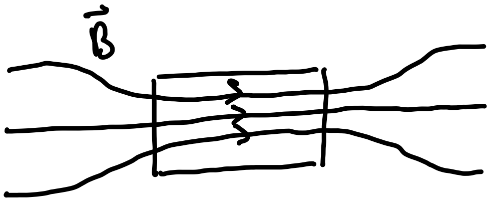
ε = permeatività dielettrica

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu\varepsilon}}$$

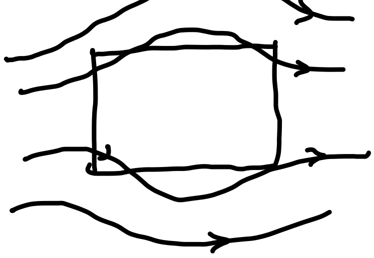
ε_0 =



PARAMAGNETICI - concentrano il campo, perchè conduce di più al vuoto

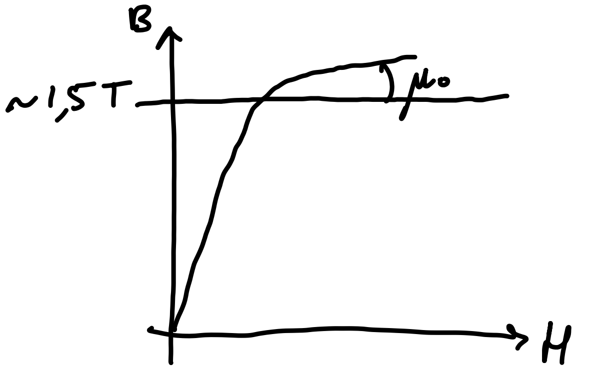


DIAMAGNETICI - conduce meno al vuoto, disperde il campo

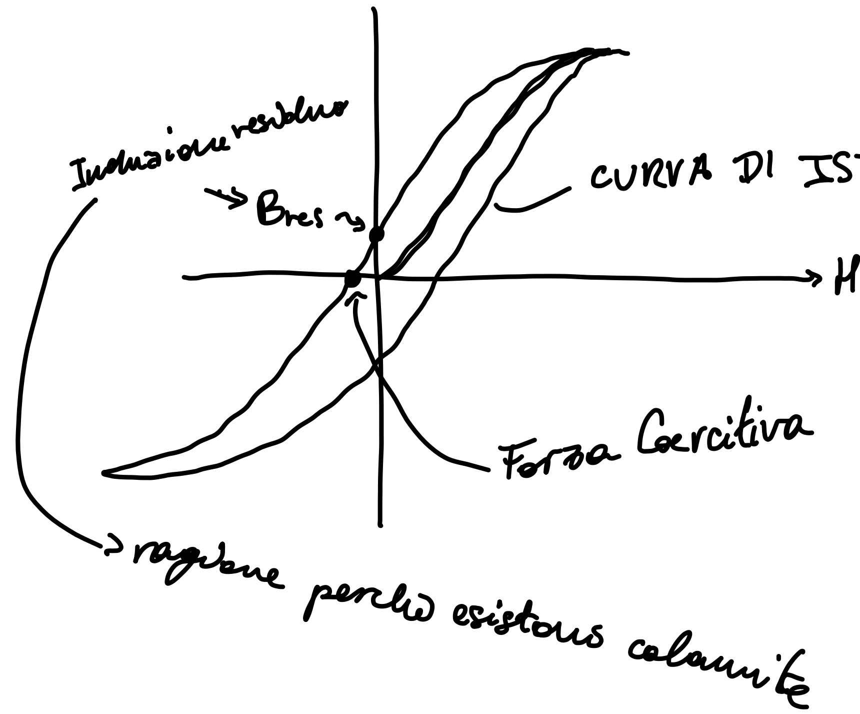


Le macchine elettriche sono fatte di ferro perchè se vogliamo campi magnetici con forze elevate

Ferromagnetici

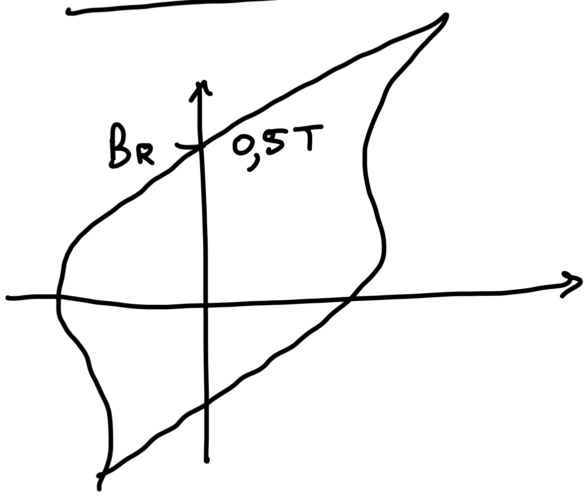


Ha senso fare macchine in ferro solo fino al punto di saturazione, a quel punto si fa in aria.



Ci limiteremo alla zona lineare e non consideremo le isteresi

avendo calamite



Non ci sono isolanti magnetici, inizieremo senza considerare l'aria e poi la considereremo perchè anche l'aria conduce campi magnetici anche se solo 1000 meno, però per le macchine elettriche, dovremo considerarlo.