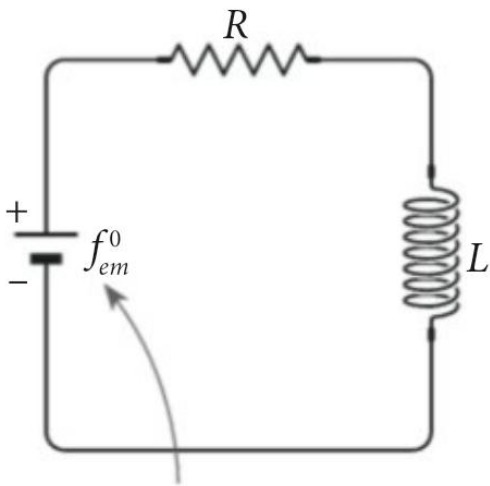


BILANCIO ENERGETICO (CIRCUITO RL)



circuito RL con generatore di tensione continua

EQUAZIONE DIFFERENZIALE
DEL CIRCUITO

$$f_{em}^0 - Ri - L \frac{di}{dt} = 0$$

MOLTIPLICO PER $i dt$

$$f_{em}^0 i dt - Ri^2 dt - L i di = 0$$

⇓

$$f_{em}^0 i dt = Ri^2 dt + L i di$$

ENERGIA
EROGATA DAL
GENERATORE

ENERGIA
DISSIPATA
NEL RESISTORE
(EFFETTO SOULE)

ENERGIA
IMMAGAZZINATA
NEL CAMPO MAGNETICO

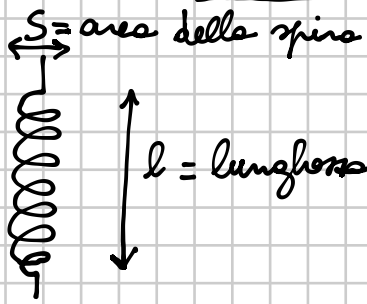
NEL TEMPO dt

OSSERVAZIONE

L'energia $\frac{1}{2} L I^2$ può essere pensata come l'energia (cinetica) che viene sottratta agli elettroni di conduzione nel "transitorio" da 0 a I, e che viene quindi impiegata nella produzione del campo magnetico; tale energia viene poi restituita agli elettroni durante l'arresto della corrente (nel passaggio da I a 0) con conseguente arrestamento del campo.

Questa energia viene associata al campo magnetico e si può immaginare distribuita in esso (cioè nello spazio da esso occupato).

DENSITÀ DI ENERGIA DEL CAMPO MAGNETICO



VOLUME DEL

$$\text{SOLENOIDE} = S \cdot l$$

in questo spazio
c'è il campo magnetico \vec{B}

DENSITÀ (VOLUMICA)
DI ENERGIA

$$w_{\vec{B}} = \frac{W_L}{\text{VOLUME}} = \frac{\frac{1}{2} L I^2}{S \cdot l} = \frac{\frac{1}{2} \mu_0 \frac{N^2}{l} S I^2}{S \cdot l} =$$

$$= \frac{1}{2 \mu_0} \mu_0^2 \frac{N^2}{l^2} I^2 = \frac{1}{2 \mu_0} \left(\mu_0 \frac{N}{l} I \right)^2 =$$

$$= \frac{1}{2 \mu_0} B^2$$

$$\boxed{w_{\vec{B}} = \frac{1}{2 \mu_0} B^2}$$

FORMULA GENERALE

PER LA DENSITÀ DI
ENERGIA MAGNETICA

Se in una regione di spazio (vuoto) è presente un campo magnetico, nello stesso spazio è distribuita dell'energia (magnetica) la cui densità volumica è data da questa formula.