

④ Il  $E$  tra armature di un condensatore a facce piane parallele, separate da uno spessore di  $d=2\text{mm}$  di carta ( $\epsilon_r=3$ ) e  $\vec{E}=9 \times 10^4 \text{ V/m}$  e la carica sulle armature è  $Q=30 \mu\text{C}$ . Calcolare

a) il valore della capacità del condensatore

b) l'area delle armature e il lavoro fatto dal generatore per caricare il condensatore.

a)  $Q = C V \epsilon_r =$  con  $E = \frac{V \epsilon_r}{d} \Rightarrow V = \frac{E d}{\epsilon_r} = \frac{9 \times 10^4 \cdot 2 \times 10^{-3}}{3} = 6 \times 10^4 \text{ V}$

⑤  $C = \frac{Q}{V \epsilon_r} = \frac{Q}{E d \epsilon_r} = \frac{Q}{E d} = \frac{30 \cdot 10^{-5}}{9 \cdot 10^4 \cdot 2 \cdot 10^{-3}} = \frac{3}{18} \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-4} = 0,17 \times 10^{-6} = 0,17 \mu\text{F}$

b)  $C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d} \Rightarrow A = \frac{C d}{\epsilon_0 \epsilon_r} = \frac{0,17 \times 10^{-6} \cdot 2 \times 10^{-3}}{8,85 \times 10^{-12} \cdot 3} = 0,0128 \times 10^{-6} \cdot 10^{-3} \cdot 10^{12} = 12,8 \text{ m}^2$

①  $\Delta PE = \frac{q E d}{\epsilon_r} = 3 \times 10^{-5} \cdot 9 \times 10^4 \cdot 2 \times 10^{-3} = \frac{54}{3} \times 10^{-4} = 18 \times 10^{-4} \text{ J}$  ④  $W = \Delta V q = 60 \times 3 \times 10^{-5} = 18 \times 10^{-4} \text{ J}$

②  $U_E = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2 = \frac{1}{2} 8,85 \times 10^{-12} \times 81 \times 10^8 = 358 \times 10^{-4} = 3,58 \times 10^{-2}$  ③  $E_{\text{media}} = U_E \cdot V = 3,58 \times 10^{-2} \cdot 12,8 \times 10^{-3}$

③  $U = \frac{1}{2} q V = \frac{1}{2} \times 30 \times 10^{-6} \cdot 60 = 900 \times 10^{-6} = 9,0 \times 10^{-4} \text{ J}$

⑤ Un circuito è costituito da  $2R=10\Omega$  in parallelo e con un condensatore  $C=16\mu\text{F}$  posti in serie, posti in serie ad un  $R_1=15\Omega$  e ad una fem  $E=40\text{V}$ . Considerando a regime:

a) la potenza erogata dalla batteria

b) l'energia immagazzinata nel C e il valore del B a  $5\text{mm}$  dai fili: tra batteria e circuito.

a)  $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} \Rightarrow R_p = 5\Omega$

$R_{\text{eq}} = 5 + 15 = 20\Omega$

$\langle P_{\text{ot}} \rangle = \frac{V^2}{R} = \frac{1600}{20} = 80\text{W}$

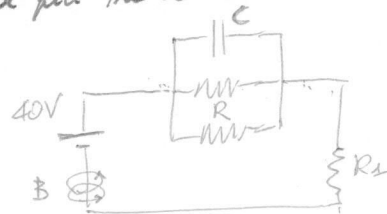
b)  $U_E = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} \cdot 16 \cdot 10^{-6} \cdot 10^2 = 8 \times 10^{-4} \text{ J}$  con la V pari alla caduta sul parallelo

$I = \frac{V}{R_{\text{eq}}} = \frac{40}{20} = 2\text{A}$   $V_R = I \cdot R = 2 \cdot 5 = 10\text{V}$

legge di Biot-Savart

$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$  con  $\mu_0 = 4 \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$   $a = 5 \times 10^{-3} \text{ m}$   
 $I = 2\text{A}$

$B = \frac{4 \times 10^{-7} \cdot 2}{2\pi \cdot 5 \times 10^{-3}} = \frac{4}{\pi 5} \cdot 10^{-7} \cdot 10^3 = 0,8 \times 10^{-4} \text{ T}$



6) un induttore cilindrico,  $l = 30 \text{ cm}$  con 300 spire  $d = 5,0 \text{ cm}$ , Calcolare

a) Il valore della sua induttanza supponendo che abbia un nucleo di ferro  $\mu_r = 150$

b) il valore di energia magnetica media immagazzinata nell'induttore e la ddp ai suoi capi

supponendo che sia percorso da una corrente  $I = 2,0 \cdot \sin(50 \cdot t) \text{ A}$

$$A) L = \mu_0 \mu_r \cdot \frac{N^2}{l} A = 4\pi \times 10^{-7} \cdot 150 \cdot \frac{9 \cdot 10^6}{0,3 \text{ m}}, \pi \cdot 0,025^2 = 12,56 \times 150 \times 30 \times 1,96 \times 10^{-3} \times 10^{-7} \times 10^6 =$$

$$= 110779,2 \times 10^{-4} = 11,1 \text{ H}$$

$$b) U_B = U_B \cdot \text{Volume} \quad U_B = \frac{1}{2} \frac{B^2}{\mu_0}$$

$$\text{con } B = \mu_0 \mu_r \cdot \frac{N}{l} \cdot I = 4\pi \times 10^{-7}$$



Utilizzo  $I_{\text{max}} = 2,0 \text{ A}$

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 150 \cdot \frac{3000}{0,3} \cdot 2 = 3,8 \text{ T}$$

$$U_B = \frac{1}{2} \frac{(3,8)^2}{4\pi \cdot 10^{-7}} = 5,7 \times 10^4 \text{ J}$$

$$U_B = 5,7 \times 10^4 \text{ J} \times 1 \text{ A} = 5,7 \times 10^4 \times 0,3 \times 1,96 \times 10^{-3} = 3,351 \times 10^4 = 3,4 \times 10^4 \text{ J}$$