

condensatori – esercizio n. 19

Si calcoli la capacità di un condensatore costituito da due dischi metallici di raggio $R = 10$ cm, posti ad una distanza $d = 0,6$ cm e separati da un dielettrico con $\epsilon_r = 3,5$.

Si calcoli, inoltre, il campo elettrico e l'energia elettrostatica accumulata nel condensatore se tra le sue armature vi è una differenza di potenziale $\Delta V = 1500$ V.

R.: $1,62 \cdot 10^{-10}$ F ; $250 \cdot 10^3$ V/m ; $1,82 \cdot 10^{-4}$ J ;

Calcolo della capacità del condensatore.

$$C = \epsilon \cdot \frac{S}{d} = \epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{S}{d} = \epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{\pi \cdot R^2}{d} = 3,5 \cdot 8,856 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{\pi \cdot (10 \cdot 10^{-2})^2}{0,6 \cdot 10^{-2}} = 1,62 \cdot 10^{-10} \text{ F}$$

Calcolo del campo elettrico nel condensatore.

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{1500}{0,6 \cdot 10^{-2}} = 250 \cdot 10^3 \text{ V/m}$$

Calcolo dell'energia elettrostatica accumulata nel condensatore.

$$W = \frac{1}{2} \cdot C \cdot \Delta V^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,62 \cdot 10^{-10} \cdot 1500^2 = 1,82 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

Calcolo della variazione di energia elettrostatica:

$$W_i = \frac{1}{2} \cdot C_1 \cdot \Delta V_1^2 + \frac{1}{2} \cdot C_2 \cdot \Delta V_2^2$$

$$W_f = \frac{1}{2} \cdot C_p \cdot \Delta V_p^2$$

$$\begin{aligned} W_f - W_i &= \frac{1}{2} \cdot C_p \cdot \Delta V_p^2 - \frac{1}{2} \cdot C_1 \cdot \Delta V_1^2 - \frac{1}{2} \cdot C_2 \cdot \Delta V_2^2 = \frac{1}{2} \cdot (C_p \cdot \Delta V_p^2 - C_1 \cdot \Delta V_1^2 - C_2 \cdot \Delta V_2^2) = \\ &= \frac{1}{2} \cdot (1,5 \cdot 10^{-6} \cdot 83,33^2 - 1 \cdot 10^{-6} \cdot 50^2 - 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 150^2) = -1,67 \cdot 10^{-3} \text{ J} \end{aligned}$$
