

condensatori – esercizio n. 20

Due condensatori isolati di capacità $C_1 = 1 \mu\text{F}$ e $C_2 = 0,5 \mu\text{F}$ sono caricati con d.d.p. $\Delta V_1 = 50 \text{ V}$ e $\Delta V_2 = 150 \text{ V}$ rispettivamente. Calcolare la variazione di energia elettrostatica se essi vengono collegati in parallelo connettendo le due armature positive tra loro.

R.: $-1,67 \cdot 10^{-3} \text{ J}$;

Calcolo della carica immagazzinata in ciascun condensatore.

$$q_1 = C_1 \cdot \Delta V_1 = 1 \cdot 10^{-6} \cdot 50 = 50 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$q_2 = C_2 \cdot \Delta V_2 = 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 = 75 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

Quando essi vengono posti in parallelo connettendo le due armature positive tra loro, essendo ciascun sistema isolato, deve accadere che la carica totale dovrà risultare essere pari alla somma di ciascuna singola carica, e che la d.d.p. tra i due condensatori deve essere la stessa:

$$q = q_1 + q_2 = 50 \cdot 10^{-6} + 75 \cdot 10^{-6} = 125 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$C_p = C_1 + C_2 = 1 \cdot 10^{-6} + 0,5 \cdot 10^{-6} = 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

$$\Delta V_p = \frac{q}{C_p} = \frac{q_1 + q_2}{C_1 + C_2} = \frac{125 \cdot 10^{-6}}{1,5 \cdot 10^{-6}} = 83,33 \text{ V}$$

Calcolo della variazione di energia elettrostatica:

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

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

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