

condensatori – esercizio n. 14

Un condensatore di capacità $C_1 = 6,4 \cdot 10^{-6}$ F viene caricato ad una d.d.p. $V = 39,0$ V.

Il generatore di tensione viene poi staccato. Il condensatore viene quindi collegato in parallelo ad un secondo condensatore di capacità $C_2 = 6,6 \cdot 10^{-7}$ F inizialmente scarico. Si calcoli la d.d.p. e variazione di energia elettrostatica immagazzinata nel sistema.

R.: 35,354 V ; $-4,5503 \cdot 10^{-5}$ J ;

La carica acquisita dal condensatore C_1 quando viene caricato vale:

$$q = C_1 \cdot V$$

Quando il condensatore C_1 viene collegato in parallelo col condensatore C_2 essi saranno sottoposti alla stessa d.d.p. V_p e la carica iniziale q si distribuirà sui due condensatori rimanendone la somma sempre pari a q .

$$q_1 = C_1 \cdot V_p \quad ; \quad q_2 = C_2 \cdot V_p \quad ; \quad q = q_1 + q_2 = C_1 \cdot V_p + C_2 \cdot V_p = (C_1 + C_2) \cdot V_p$$

$$V_p = \frac{q}{C_1 + C_2} = \frac{C_1 \cdot V}{C_1 + C_2} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} \cdot V = \frac{6,4 \cdot 10^{-6}}{6,4 \cdot 10^{-6} + 6,6 \cdot 10^{-7}} \cdot 39,0 = 35,354 \text{ V}$$

L'energia W_i immagazzinata dal solo condensatore C_1 vale:

$$W_i = \frac{1}{2} \cdot C_1 \cdot V^2$$

L'energia W_f immagazzinata dai condensatori C_1 e C_2 vale:

$$W_f = \frac{1}{2} \cdot C_1 \cdot V_p^2 + \frac{1}{2} \cdot C_2 \cdot V_p^2 = \frac{1}{2} \cdot (C_1 + C_2) \cdot V_p^2$$

La variazione di energia elettrostatica immagazzinata dal sistema vale:

$$W_f - W_i = \frac{1}{2} \cdot (C_1 + C_2) \cdot V_p^2 - \frac{1}{2} \cdot C_1 \cdot V^2 = \frac{1}{2} \cdot (6,4 \cdot 10^{-6} + 6,6 \cdot 10^{-7}) \cdot 35,354^2 - \frac{1}{2} \cdot 6,4 \cdot 10^{-6} \cdot 39^2 = -4,5503 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$
