

Esercizio n. 11

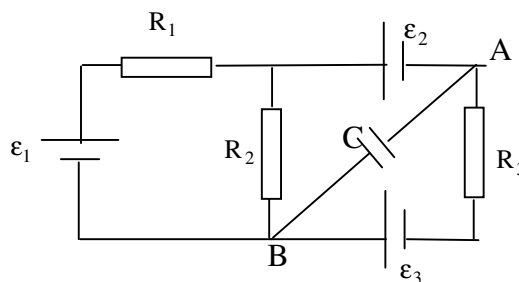
Si consideri il circuito riportato in figura. I valori delle forze elettromotrici, delle resistenze e della capacità sono:

$$\varepsilon_1 = 10 \text{ V} \quad \varepsilon_2 = 3 \text{ V} \quad \varepsilon_3 = 7 \text{ V}$$

$$R_1 = 10 \, \Omega \quad R_2 = 5 \, \Omega \quad R_3 = 20 \, \Omega \quad C = 3 \, \mu\text{F}.$$

Calcolare, in condizioni di stazionarietà,:

- La corrente in ogni resistenza.
- La differenza di potenziale tra A e B.
- La carica sul condensatore.
- La potenza sviluppata da R_3 .



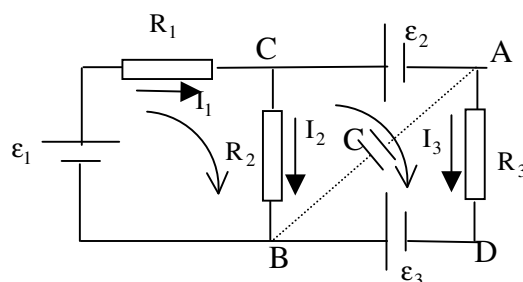
In condizione stazionarie, la corrente che fluisce nel ramo AB è nulla perché:

$$i = C \frac{dV}{dt} = 0$$

Si tratta, dunque, di risolvere il circuito a fianco riportato.

Fissate le correnti come in figura, il 1° principio di Kirchhoff applicato al nodo C fornisce: $I_1 = I_2 + I_3$.

Applicando il 2° principio di Kirchhoff alle due maglie, scegliendo come verso di percorrenza quello orario, si ottiene:



$$\begin{aligned} \varepsilon_1 &= R_1 I_1 + R_2 I_2 \\ \varepsilon_3 - \varepsilon_2 &= R_3 I_3 - R_2 I_2 \end{aligned}$$

Sostituendo le grandezze numeriche e risolvendo il sistema si ottengono i valori:

$$\begin{cases} I_1 = \frac{27}{35} = 0.771 \text{ A} \\ I_2 = \frac{16}{35} = 0.457 \text{ A} \\ I_3 = \frac{11}{35} = 0.314 \text{ A} \end{cases}$$

I segni positivi stanno a significare che i versi prefissati delle correnti sono corretti.

La differenza di potenziale ai capi del condensatore si trova applicando il 2° principio di Kirchhoff per esempio alla maglia ABD. Percorrendo la maglia in verso orario si ha:

$$\varepsilon_3 = V_B - V_A + R_3 I_3 \quad \rightarrow \quad \Delta V_{AB} = V_B - V_A = \varepsilon_3 - R_3 I_3$$

da cui:

$$\Delta V_{AB} = 7 - 20 \frac{11}{35} = \frac{5}{7} = 0.71 \text{ V}$$

La carica sul condensatore è quindi:

$$Q = C \cdot \Delta V_{AB} = 3 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{5}{7} = 2.14 \cdot 10^{-6} \text{ C} = 2.14 \, \mu\text{C}$$

La potenza sviluppata per effetto joule dalla resistenza R_3 è:

$$P = I_3^2 R_3 = \left(\frac{11}{35}\right)^2 \cdot 20 = 1.976 \text{ W}$$