Esonero 14 Aprile 2003

1. $C = \frac{\epsilon_0 A}{d} = 2.66 \times 10^{-10}\,\mathrm{F} = 266\,\mathrm{pF}$: 1) $Q = CV = 5.31 \times 10^{-8}\,\mathrm{C}$; 2) $U = (1/2)CV^2 = 5.31 \times 10^{-6}\,\mathrm{J}$; 3) $u = U/\mathit{Vol} = 0.0197\ \mathrm{J/m^3}$.
2. $C' = C \times (d/d') = 797\,\mathrm{pF}$; $Q' = Q$; $V' = Q'/C' = 66.7$ V. (Nota: in effetti, la formulazione del testo non escludeva che il condensatore non fosse tenuto a differenza di potenziale costante: in tal caso la sarebbe rimasta costante la tensione e sarebbe triplicata la carica. Tale soluzione alternativa sarà considerata valida).
3. $V(t)$ e $Q(t)$ decrescono come $\exp(-t/\tau)$, con $\tau = RC = 1.75\,\mathrm{ms} \to t_{1/2} = 1.21\,\mathrm{ms}$. L'intensità di corrente è in valore assoluto $I(t) = V(t)/R$, ovvero $I(t_{1/2}) = 15.2\,\mu\mathrm{A}$.
4. $R_{1||2} = 50\,\Omega$, $R_{3||4} = 133\,\Omega$: $\to V_3 = V_4 = f\,R_{3||4}/(R_{1||2} + R_{3||4}) = 2.18\,\mathrm{V}$; $I_4 = 5.45\,\mathrm{mA}$.
5. Chiamando I_i la corrente che scorre in R_i e I_{f2} quella che scorre in $f2$ otteniamo:

$$\begin{aligned} \text{A-B-C-D-E-F-G-A)} \quad & -R_1 I_1 - f2 + R_6 I_6 - R_7 I_7 + R_8 I_8 + f1 = 0 \\ \text{Nodo B)} \quad & I_1 + I_2 - I_5 - I_3 - I_4 - I_{f2} = 0 \\ \text{Nodo E)} \quad & I_3 + I_4 - I_6 - I_7 = 0 \end{aligned}$$

6. $V_{eq} = V_4 = 2.18\,\mathrm{V}$; $R_{eq} = R_{(1||2)||(3||4)} = 36.4\,\Omega$. (Nota: chi ha frainteso il problema, pensando che R_4 facesse parte del carico e non del circuito del quale calcolare l'equivalente, dovrebbe aver ottenuto $V_{eq} = 2.4\,\mathrm{V}$ e $R_{eq} = 40\,\Omega$.)
7. La tensione ai capi della resistenza di carico vale $1.18\,\mathrm{V}$, ovvero si è avuta una partizione di $1.18/1.56$ pari a $R/(R_0 + R)$, da cui $R_0 = 0.64\,\Omega$ e una caduta di tensione di $0.38\,\mathrm{V}$.