

## condensatori – esercizio n. 22

Un condensatore piano è costituito da due armature di area  $S = 80 \text{ cm}^2$ , poste ad una distanza  $d = 1,0 \text{ cm}$ .

Fra di esse viene inserita:

a) Una lastra metallica di spessore  $a = 2,5 \text{ mm}$ .

b) Una lastra di vetro ( $\epsilon_r = 4,5$ ) di spessore  $a = 3,0 \text{ mm}$ .

Trascurando gli effetti ai bordi, calcolare, nei due casi, la capacità e la densità di carica sulle armature del condensatore, se esso viene caricato a  $1000 \text{ V}$ .

R.:  $9,44 \cdot 10^{-12} \text{ F}$  ;  $9,24 \cdot 10^{-12} \text{ F}$  ;  $1,18 \cdot 10^{-6} \text{ C/m}^2$  ;  $1,15 \cdot 10^{-6} \text{ C/m}^2$  ;

---

a)

Se viene inserita una lastra di metallo tra le armature del condensatore si crea una situazione simile ad un condensatore che abbia uno spessore inferiore e pertanto:

$$C_m = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d-a} = 8,856 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{80 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 10^{-2} - 2,5 \cdot 10^{-3}} = 9,44 \cdot 10^{-11} \text{ F}$$

La densità di carica sulle armature vale:

$$\sigma_T = \frac{q_T}{A} = \frac{C_m \cdot V}{A} = \frac{9,44 \cdot 10^{-12} \cdot 1000}{80 \cdot 10^{-4}} = 1,18 \cdot 10^{-6} \text{ C/m}^2$$

---

---

**b)**

Se viene inserita una lastra di vetro tra le armature del condensatore si crea una situazione simile a due condensatori in serie e pertanto:

$$C_o = \varepsilon_o \cdot \frac{A}{d-a} = 8,856 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{80 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 10^{-2} - 3 \cdot 10^{-3}} = 1,012 \cdot 10^{-11} \text{ F}$$

$$C_v = \varepsilon_{rv} \cdot \varepsilon_o \cdot \frac{A}{d-a} = 4,5 \cdot 8,856 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{80 \cdot 10^{-4}}{3 \cdot 10^{-3}} = 10,6272 \cdot 10^{-11} \text{ F}$$

$$C_T = \frac{C_o \cdot C_v}{C_o + C_v} = \frac{1,012 \cdot 10^{-11} \cdot 10,6272 \cdot 10^{-11}}{1,012 \cdot 10^{-11} + 10,6272 \cdot 10^{-11}} = 0,924 \cdot 10^{-11} \text{ F} = 9,24 \cdot 10^{-12} \text{ F}$$

La densità di carica sulle armature, identica per i due condensatori in serie, vale:

$$\sigma_T = \frac{q_T}{A} = \frac{C_T \cdot V}{A} = \frac{9,24 \cdot 10^{-12} \cdot 1000}{80 \cdot 10^{-4}} = 1,15 \cdot 10^{-6} \text{ C/m}^2$$

---