

### Soluzione esercizio 1

La capacità con il dielettrico sarà:

$$a) C = K\epsilon_0 \frac{A}{d} = (7) \left( 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2} \right) \frac{\pi(5,0 \cdot 10^{-2} m)^2}{(3,2 \cdot 10^{-3} m)} = 1,5 \cdot 10^{-10} F$$

$$b) \Delta V_{max} = E_{max} d = \left( 150 \cdot 10^6 \frac{V}{m} \right) (3,2 \cdot 10^{-3} m) = 4,8 \cdot 10^5 V$$

### Soluzione esercizio 2

La capacità è data da:

$$Q = CV = C(Ed) \rightarrow C = \frac{Q}{Ed} = \frac{0,775 \cdot 10^{-6} C}{\left( 8,24 \cdot 10^4 \frac{V}{m} \right) (1,95 \cdot 10^{-3} m)} = 4,82 \cdot 10^{-9} F$$

Mentre l'area delle armature:

$$C = K\epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow A = \frac{Cd}{K\epsilon_0} = \frac{(4,82 \cdot 10^{-9} F)(1,95 \cdot 10^{-3} m)}{(3,75) \left( 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2} \right)} = 0,283 m^2$$

### Soluzione esercizio 3

$$Q_{max} = C\Delta V_{max} \quad \text{dove:} \quad C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \quad \text{e} \quad \Delta V_{max} = E_{max} d$$

$$\text{Quindi:} \quad Q_{max} = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} (E_{max} d) = \kappa \epsilon_0 A E_{max}$$

$$a) \text{ Con aria tra le armature: } \kappa = 1,00 \quad \text{e} \quad E_{max} = 3,00 \times 10^6 \text{ V/m}$$

$$\text{Quindi:} \quad Q_{max} = \kappa \epsilon_0 A E_{max} = (8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}) (5,00 \times 10^{-4} \text{ m}^2) (3,00 \times 10^6 \text{ V/m}) = 13,3 \text{ nC}$$

$$b) \text{ Con polistirolo tra le armature: } \kappa = 2,56 \quad \text{e} \quad E_{max} = 24,0 \times 10^6 \text{ V/m}$$

$$\text{Quindi:} \quad Q_{max} = \kappa \epsilon_0 A E_{max} = 2,56 (8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}) (5,00 \times 10^{-4} \text{ m}^2) (24,0 \times 10^6 \text{ V/m}) = 272 \text{ nC}$$

#### **Soluzione esercizio 4**

Sfruttando la rigidità del dielettrico e il voltaggio si calcola quale sarebbe la distanza fra le armature del condensatore riempite dal dielettrico stesso:

$$d = \frac{V}{r} = 0,22 \cdot 10^{-3} m$$

dove  $r$  è la rigidità del dielettrico. Successivamente ricordando che la capacità del condensatore è data da

$$C = C_{vuoto}\epsilon_r = \frac{\epsilon_0\epsilon_r A}{d}$$

esplicitando  $A$  e sostituendo i valori si ottiene  $A = 0,63 m^2$

#### **Soluzione esercizio 5**

Il potenziale del condensatore è dato da  $V = Ed = 400V$ . L'energia immagazzinata nello stesso si calcola facendo:

$$U = \frac{1}{2}C_{vuoto}\epsilon_r V^2 = 66\mu J$$