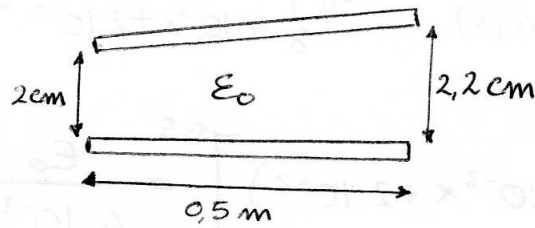


Un condensatore a facce piane parallele ha le armature di 0,5 m per 1 m e disposte come in figura:

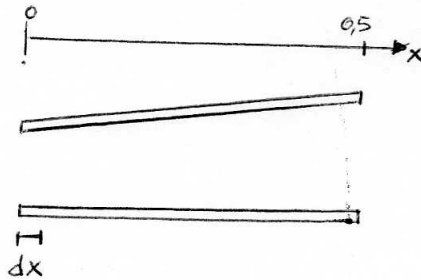


Il dielettrico di separazione è il vuoto. Viene applicata alle armature una tensione di 200 V. Trovare l'energia immagazzinata.

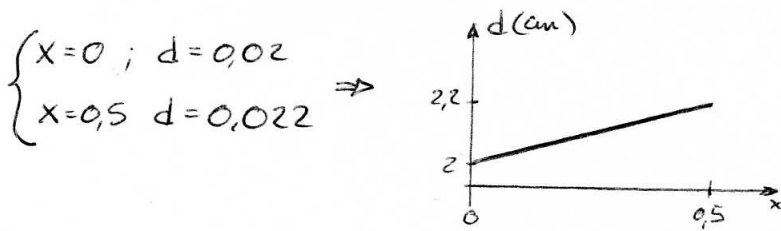
$$E = \frac{1}{2} CV^2$$

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

Non costante su tutto il condensatore



Esprimiamo d in funzione di x :



$$d(x) = mx + q$$

$$\rightarrow m = \Delta d / \Delta x = \frac{0,022 - 0,02}{0,5} = 4 \cdot 10^{-3}$$

$$\rightarrow q = d|_{x=0} = 0,02 = 2 \cdot 10^{-2}$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} d(x) = 4 \cdot 10^{-3} x + 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

Una "striscia" di condensatore, lunga 1 m e larga dx , ha capacità:

$$dC = \epsilon_0 \frac{(1 \cdot dx)}{d(x)} \Rightarrow$$

Attenzione!
Non confondere
 dx con $d(x)$

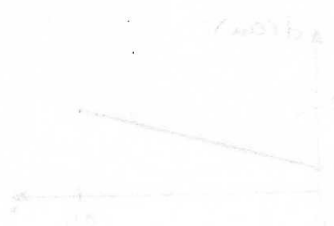
La capacità di tutto il condensatore vale:

$$C = \int_0^{0,5} dC \cdot dx = \int_0^{0,5} \epsilon_0 \frac{(1 \cdot dx)}{d(x)} = \epsilon_0 \int_0^{0,5} \frac{1}{4 \cdot 10^{-3} x + 2 \cdot 10^{-2}} dx =$$

$$= \epsilon_0 \cdot \frac{1}{4 \cdot 10^{-3}} \left[\ln(4 \cdot 10^{-3} x + 2 \cdot 10^{-2}) \right]_0^{0,5} = \frac{\epsilon_0}{4 \cdot 10^{-3}} \ln(1,1) =$$

$$= 0,21 \text{ mF}$$

$$\mathcal{E} = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,21 \cdot 10^{-9} \cdot 4 \cdot 10^4 = 4,2 \cdot 10^{-6} \text{ J}$$



$$\left\{ \begin{aligned} q(x) &= 4 \cdot 10^{-5} x + 2 \cdot 10^{-5} \text{ m} \\ q(x) &= \frac{370 - 400}{20} \cdot x + 4 \cdot 10^{-5} \\ q(x) &= -0,0015 x + 4 \cdot 10^{-5} \end{aligned} \right.$$

Attenzione!
Non confondere
q(x) con Q(x)

$$\frac{dC(x)}{dx} = \frac{d}{dx} \left(\frac{\epsilon_0 \cdot d(x)}{d(x)} \right)$$