Un condensatore a facce piane parallele è formato da due lamine di alluminio, ognuna larga 3,00 cm e lunga 10,0 m. Tra le lamine si trova una striscia di mica di larghezza e lunghezza uguale a quella delle lamine e spessa 0,0225 mm. Qual è la massima carica che può essere immagazzinata nel condensatore? (La costante dielettrica della mica è 5,4 e la sua rigidità dielettrica è 1,00 x 10^8 V/m).

So che la rigidità elettrica è la massima intensità di campo che un dielettrico può sopportare prima di rompersi (quella della mica è pari a $E = 1{,}0 \times 10^8 \frac{V}{m}$). Sapendo che il campo elettrico è legato alla tensione dalle seguente relazione:

$E = \frac{\Delta V}{d}$, posso scrivere che la massima tensione applicabile è data da:

$$\Delta V = Ed = 1{,}0 \times 10^8 \frac{V}{m} \times 2{,}25 \times 10^{-5} m = 2{,}25 \times 10^3 V = 2{,}25 kV$$

La capacità di un condensatore a facce piane con dielettrico può essere calcolata come:

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

Ma anche come:

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

Unendo le due relazione ottengo che:

$$\frac{Q}{\Delta V} = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d},$$

da cui ricavo che la massima carica che può essere immagazzinata nel condensatore è pari a:

$$Q = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r A \Delta V}{d} =$$

$$= \frac{8{,}854 \times 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2} \times 5{,}4 \times (3{,}0 \times 10^{-2} m \times 10{,}0 m) \times 2{,}25 \times 10^3 V}{2{,}25 \times 10^{-5} m} = 1{,}43 \times 10^{-3} C$$