Un filo metallico lungo e sottile possiede una densità lineare di carica, cioè una carica per unità di lunghezza, pari a +5,50 x 10^-7 C/m.

1. **Determina il flusso del campo elettrico attraverso una superficie gaussiana cilindrica di raggio 43 cm e lunghezza 71 cm centrata sul filo.**
2. **Calcola l'intensità del campo elettrico sulla porzione curva della superficie gaussiana.**

Essendo una superficie gaussiana, posso applicare l'apposito teorema di Gauss. Esso afferma che il flusso del campo elettrico attraverso una qualunque superficie chiusa è dato da:

$$\Phi(\overrightarrow{E}) = \frac{Q_{tot}}{\epsilon_0}$$

Sapendo che la carica sul filo metallico è esprimibile come:

$$Q = \lambda l$$

Posso riscrivere la precedente relazione come:

$$\Phi(\overrightarrow{E}) = \frac{\lambda l}{\epsilon_0} = \frac{5{,}50 \times 10^{-7} \frac{C}{m} \times 0{,}71 m}{8{,}854 \times 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}} = 4{,}4 \times 10^4 \frac{Nm^2}{C}$$

Per definizione il flusso è esprimibile come:

$$\Phi(\overrightarrow{E}) = ES \cos \alpha$$

Dato che devo determinare il campo elettrico rispetto alla superficie curva, l'angolo $\alpha = 90°$ in ogni punto rispetto al filo, perciò:

$$\Phi(\overrightarrow{E}) = ES, \text{ da cui:}$$

$$E = \frac{\Phi(\overrightarrow{E})}{S}$$

La superficie laterale del cilindro si calcola come prodotto tra il perimetro di base e l'altezza del cilindro stesso (ovvero la lunghezza del filo):

$$E = \frac{\Phi(\overrightarrow{E})}{2\pi r l} = \frac{4{,}4 \times 10^4 \frac{Nm^2}{C}}{2\pi \times 0{,}43 m \times 0{,}71 m} = 2{,}3 \times 10^4 \frac{N}{C}$$