

La Terra genera un campo elettrico che, a livello del suolo, può essere considerato uniforme. Il suo modulo è pari a 110 N/C ed è diretto radialmente verso il centro della Terra.

1. Determina la densità di carica (segno e valore) sulla superficie della Terra.
2. Sapendo che il raggio della Terra è $6,38 \times 10^6$ m, calcola la carica elettrica presente sulla Terra.
3. Se la Luna possedesse la stessa quantità di carica elettrica distribuita uniformemente sulla sua superficie, il campo elettrico sulla sua superficie sarebbe maggiore, minore o uguale a 110 N/C? Giustifica la risposta.

So che, in queste situazioni, il campo elettrico può essere calcolato con la formula derivata dai condensatori piani:

$$E = \frac{|\sigma|}{\epsilon_0}, \text{ da cui:}$$

$$|\sigma| = E\epsilon_0 = 110 \frac{N}{C} \times 8,854 \times 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2} = 9,7 \times 10^{-10} \frac{C}{m^2}$$

Se il campo elettrico è diretto radialmente verso il centro della Terra, significa che il pianeta è caricato negativamente. Perciò, la sua densità di carica è pari a: $-9,7 \times 10^{-10} \frac{C}{m^2}$.

Determino ora la carica elettrica della Terra partendo dalla definizione di densità superficiale di carica:

$$\sigma = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{4\pi R^2}, \text{ da cui:}$$

$$Q = 4\pi R^2 \sigma = 4\pi \times (6,38 \times 10^6 m)^2 \times (-9,7 \times 10^{-10} \frac{C}{m^2}) = -5,0 \times 10^5 C$$

Se la Luna possedesse la stessa quantità di carica distribuita uniformemente sulla sua superficie (e dunque avesse la stessa densità superficiale di carica), il campo elettrico da lei generato sarebbe il medesimo, in quanto indipendente da altre grandezze ($E = \frac{|\sigma|}{\epsilon_0}$).

Se invece, per stessa quantità di carica si intende Q , allora avremmo una maggiore densità superficiale di carica (in quanto il raggio lunare è inferiore a quello terrestre) e quindi un maggior campo elettrico.