

**Esame di Stato - sessione straordinaria - seconda prova scritta-
Liceo Scientifico - Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate -
Liceo Scientifico Sezione ad indirizzo sportivo - Prova scritta di
Matematica e Fisica - 20 settembre 2019**

QUESITO 8 - soluzione a cura di C. N. Colacino

8. Un elettrone entra in una regione di spazio sede di un campo magnetico di intensità $B = 0,20$ T con velocità di modulo $v = 1,5 \times 10^4$ m/s che forma un angolo di 10° con la direzione di $\vec{B}$. Determinare modulo, direzione e verso del campo elettrico necessario affinché l'elettrone non subisca deflessione.

Soluzione. La forza subita dall'elettrone in presenza di un campo elettrico e di un campo magnetico è la forza di Lorentz:

$$\vec{F} = e(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}).$$

Affinché l'elettrone non subisca deflessione il vettore fra parentesi tonde dev'essere nullo. Calcoliamo il modulo del prodotto vettoriale tra $\vec{v}$ e $\vec{B}$:

$$|\vec{v} \times \vec{B}| = 1,5 \times 10^4 \text{ (m/s)} \cdot 0,20 \text{ T} \cdot \sin(10^\circ) = 520,94 \frac{\text{N}}{\text{C}}.$$

Questo è il modulo del campo elettrico necessario affinché l'elettrone non subisca deflessione. Se prendiamo il piano individuato dai vettori $\vec{v}$ e $\vec{B}$, il loro prodotto vettoriale è perpendicolare a tale piano. Dunque la direzione del campo elettrico è la normale al piano individuato da $\vec{v}$ e $\vec{B}$.

Il verso del prodotto vettoriale $\vec{v} \times \vec{B}$ è dato dalla regola della mano destra: orientando il pollice della mano destra lungo $\vec{v}$ e l'indice lungo $\vec{B}$ il verso del loro prodotto sarà dato dal dito medio. Il verso del campo elettrico, per annullare la forza di Lorentz, è quello opposto.