

VERSO L'ESAME DI STATO

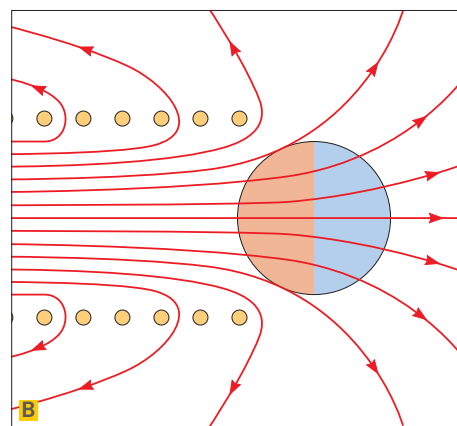
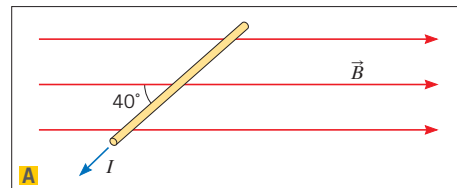
1 QUESITO

Super magneti



Un Istituto di ricerca francese, NeuroSpin, ha messo a punto nel 2015 un magnete in grado di creare un campo magnetico di 11,7 T.

- Il magnete non è un solenoide «normale». Supponi che il numero di spire per metro sia $1 \cdot 10^3$ e stima l'intensità della corrente necessaria per generare all'interno del solenoide un campo magnetico così intenso.
- In effetti i cavi che formano il solenoide sono fatti di materiale superconduttore e mantenuti a temperature prossime allo zero assoluto. Stima la potenza che dissiperebbe per effetto Joule 1 m di un normale cavo di rame di sezione $0,5 \text{ cm}^2$ e resistività $\rho = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. Il cavo resisterebbe a tale riscaldamento?
- Immagina di poter inserire un cavo attraversato da una corrente di 450 mA all'interno del campo magnetico da 11,7 T come mostra la figura A. Stabilisci modulo, direzione e verso della forza per unità di lunghezza che si esercita sul cavo.
- Discuti le seguenti affermazioni, riferite alla situazione illustrata in figura B e relativa a una superficie sferica immersa nel campo magnetico presente alle estremità del solenoide:
 - il flusso del campo attraverso la sfera è nullo;
 - i flussi attraverso le semisfere rossa e blu sono uguali e opposti.



2 QUESITO SULLE COMPETENZE

Traiettorie di Störmer e aurore boreali

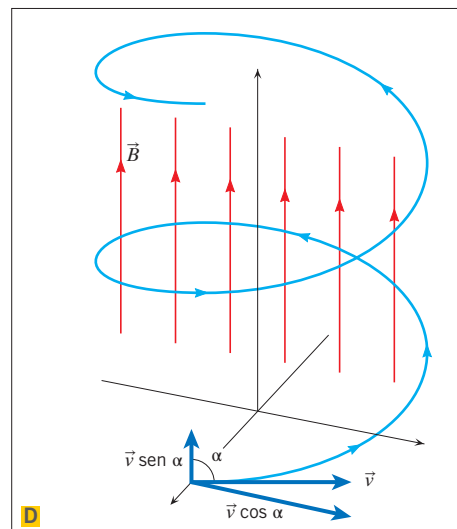
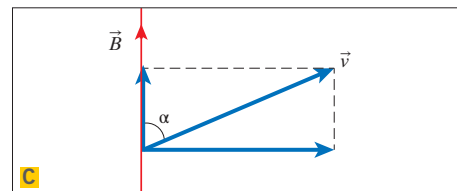


La Terra è sottoposta a un flusso di particelle cariche, principalmente elettroni e protoni provenienti dal Sole. Il campo magnetico terrestre contribuisce a schermare la superficie del nostro pianeta dall'impatto diretto di queste particelle, forzandole a muoversi in traiettorie, dette traiettorie di Störmer, lungo le quali perdono energia, e quindi pericolosità, per urto con le molecole dell'atmosfera.

- Un elettrone di massa m e carica e entra nel campo magnetico terrestre con una velocità \vec{v} che forma un angolo α con la direzione di \vec{B} . Scomponi \vec{v} in direzione parallela e perpendicolare a \vec{B} (figura C). Spiega quale delle due componenti è responsabile della forza di Lorentz sulla particella.
- Descrivi in termini qualitativi il moto dell'elettrone, spiegando perché percorre una traiettoria a elica come quella mostrata in figura D.
- Dimostra che l'elettrone si muove con velocità costante $\vec{v} \cdot \cos \alpha$ lungo \vec{B} mentre ruota attorno alle linee di forza di \vec{B} con periodo

$$T = \frac{2\pi m}{eB}$$

- Calcola la lunghezza del passo p della traiettoria a elica dell'elettrone.
- Le particelle cariche provenienti dall'esterno vengono convogliate lungo le linee di forza del campo magnetico terrestre. L'interazione di queste particelle con le molecole di gas presenti nell'alta atmosfera danno luogo alle aurore boreali. Spiega perché questi fenomeni si presentano ai poli.



INTERAZIONI MAGNETICHE E CAMPI MAGNETICI

RUBRICA DI VALUTAZIONE DEL QUESITO SULLE COMPETENZE

		Non risponde	Risposta o giustificazione			
			sbagliata	incompleta	completa con errori	completa e corretta
Punteggio		1	4	7	11	15
Richiesta	Competenza prevalente					
a	1 Osservare e identificare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	2 Formulare ipotesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	3 Formalizzare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	3 Formalizzare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e	2 Formulare ipotesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					Punteggio	$\frac{\dots}{75} = \frac{\dots}{15}$