



## Scheda esperimento per studente-guida

Motori omopolari e elettromagnetismo	
MATERIALE	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Filo di rame</li><li>- 1 pila stilo da 1,5V</li><li>- 2 magneti al neodimio cilindrici di diversi diametri</li><li>- Foglio di alluminio</li><li>- Chiodo</li></ul>	
FINALITÀ	
Osservare alcuni fenomeni di elettromagnetismo.	
INDICAZIONI OPERATIVE	
<p>A. Motori omopolari</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Attaccare il magnete più piccolo al polo negativo della batteria;</li><li>2. Posizionare i diversi fili di rame appositamente piegati con la punta sul polo positivo e l'estremo curvato a cerchio a contatto con il magnete; se necessario piegare leggermente il filo per migliorare il contatto o per ridurre l'attrito.</li></ol> <p>B. Macchinina</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Stendere il foglio di alluminio sul tavolo in modo che non ci siano pieghe;</li><li>2. Attaccare il magnete grande alla batteria con il buco piccolo a contatto con il polo positivo; attaccare il magnete più piccolo al polo negativo, in modo che i poli magnetici rivolti verso la batteria siano gli stessi;</li><li>3. Posizionare la batteria con i magneti sull'alluminio e dare una leggera spinta in senso orario per vincere l'attrito.</li></ol> <p>C. Elettrocalamita</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Collegare la bobina di rame avvolta intorno al chiodo alla batteria;</li><li>2. Avvicinare la capocchia del chiodo ad un oggetto metallico.</li></ol>	
DOMANDE & RISPOSTE	
<p>A. Motori omopolari</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Cos'è un motore omopolare?</i></li></ul>	
Un motore omopolare è un motore elettrico a corrente continua	

con due poli magnetici e due poli elettrici, le cui polarità non cambiano durante il suo funzionamento, da qui il nome. In questi motori un conduttore ruota attorno a un asse fisso in modo che il esso sia ad angolo retto rispetto al campo magnetico statico.

- *Come fa a girare il filo?*

La corrente ( $I$ ) che fluisce attraverso il filo produce un campo magnetico. Questo campo interagisce con il campo magnetico ( $B$ ) prodotto dal magnete permanente e una forza di Lorentz ( $F$ ) viene esercitata perpendicolarmente alle direzioni di  $I$  e  $B$ .

- *Cos'è la forza di Lorentz?*

La forza di Lorentz deriva dall'interazione delle forze elettriche e magnetiche nei campi elettromagnetici. In presenza di un campo magnetico, una particella carica in movimento, come un elettrone che trasporta la corrente nel filo, subirà una forza. La direzione della forza può essere facilmente determinata usando la regola della mano destra; l'indice punta nella direzione del flusso di corrente, il dito medio punta nella direzione del campo magnetico e il pollice rivela la direzione della forza. SPIEGARE CON IMMAGINE AI GRANDI

- *Cos'è il campo magnetico?*

Il campo magnetico rappresenta la disposizione punto per punto delle forze di attrazione del magnete, può essere visualizzato con la limatura di ferro. VISUALIZZARLA?

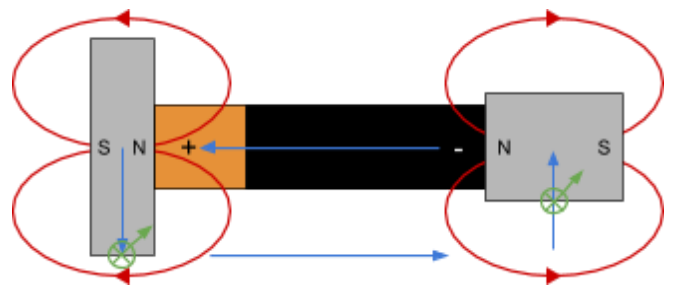
- *Perché si utilizza il rame?*

Il rame viene utilizzato in quanto presenta una bassa resistenza elettrica, perciò la corrente elettrica lo attraversa facilmente. Il filo di rame può essere inoltre facilmente manipolato per ottenere una bobina e non è attratto dalle forze magnetiche.

## B. Macchinina

- *Come fa a ruotare la batteria?*

La macchinina così costruita è un altro esempio di motore omopolare, nel quale però non è il conduttore a ruotare ma la batteria stessa, sempre grazie alle forze di Lorentz che si generano dall'interazione fra la corrente e il campo magnetico.



- *Perché ci sono due magneti?*

I due magneti servono per più motivi:

- permettono di chiudere il circuito con il foglio di alluminio;
- generano forze di Lorentz parallele tra loro e tangenti al moto circolare;
- i poli uguali rivolti verso la batteria fanno in modo che le forze oltre ad avere la stessa direzione hanno anche lo stesso verso.

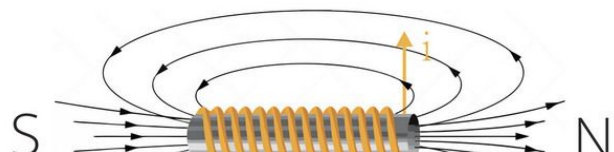
- *Il moto è perpetuo?*

No, ma continua fino a che la batteria non si scarica.

## C. Elettrocalamita

- *Cos'è un elettromagnete?*

L'elettromagnete, chiamato anche elettrocalamita, è un elemento



elettrotecnico costituito da un nucleo in materiale ferromagnetico (il chiodo) su cui è avvolto un solenoide, ovvero una bobina di molte spire di filo elettrico. Lo scopo dell'elettromagnete è di generare un campo magnetico da una corrente elettrica.

- *Come varia il campo modificando le caratteristiche del magnete?*

L'intensità del campo magnetico è:

- a. proporzionale al numero di spire che costituiscono l'avvolgimento;
- b. proporzionale alla corrente circolante nell'avvolgimento;
- c. inversamente proporzionale al quadrato della distanza fra il magnete e il corpo.

- *Come funziona?*

Il funzionamento è descritto dal teorema di Ampère, secondo cui gli elettroni che ruotano attorno al nucleo si comportano come delle minuscole spire percorse da corrente che a loro volta si comportano come dipoli magnetici. Questi piccoli magneti interagiscono con il campo esterno in modo da polarizzare il chiodo trasformandolo in un magnete.



