

# UNA STRISCIA DI ALLUMINIO ONDULANTE

## Diario di bordo

### Descrizione della classe

La classe II S dell'indirizzo scientifico dell'Istituto Superiore Statale "Alfano I" di Salerno è costituita da 19 alunni, di cui 9 ragazze e 10 ragazzi. Gli allievi hanno iniziato lo studio della fisica già in prima ed hanno avuto modo di sperimentare qualche attività di laboratorio, anche per quel che riguarda la chimica, mostrando sempre una discreta partecipazione.

### Precedenti esperienze significative svolte dalla classe

Nel precedente anno scolastico gli allievi hanno partecipato al progetto "Scienza e Sport" che riguardava lo studio delle "leve del corpo umano" e delle leggi della fisica che regolano i loro movimenti, anche per quel che concerne alcuni tipi di sport. La classe, inoltre, ha avuto la possibilità di seguire ulteriori lezioni extracurricolari di scienze, in cui hanno approfondito attraverso ricerche su Internet, il tema della nascita e delle fasi evolutive di una stella.

### Descrizione degli eventuali prerequisiti necessari

L'esperienza scelta (presente in TSIE) s'inserisce in una programmazione classica che non prevede lo studio dell'elettricità e del magnetismo, per cui conviene avviare gli allievi ad un approccio qualitativo dei principi fisici riguardanti la forza di Lorentz. In particolare, partendo dal concetto di campo gravitazionale, già esaminato nelle ultime lezioni curriculari, si introdurrà la nozione di campo magnetico e si presenterà il significato di corrente elettrica ricorrendo all'analogia idrodinamica. Successivamente si approfondirà l'interazione corrente elettrica – campo magnetico. Questa prima fase di "costruzione dei prerequisiti" prevederà anche una serie di "piccoli esperimenti" che serviranno ad "esplorare" meglio il fenomeno oggetto dell'attività scelta.

### Test d'ingresso

(Le domande sono state selezionate dal web:

[http://www.iop.org/activity/education/Teaching\\_Resources/Teaching%20Advanced%20Physics/Fields/Gravitation%20Fields/page\\_4791.html](http://www.iop.org/activity/education/Teaching_Resources/Teaching%20Advanced%20Physics/Fields/Gravitation%20Fields/page_4791.html) -

<http://www.ndt-ed.org/EducationResources/HighSchool/Magnetism/magnetismintro.htm> ...)

#### Questions

- 1) Treating the Earth as a perfect sphere, show that the field strength at the Earth's surface is around  $9.8 \text{ N kg}^{-1}$ .  
(Data required:  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ , mass of the Earth =  $6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$ , radius of the Earth =  $6.4 \times 10^6 \text{ m}$ .)
- 2) What is the strength of the gravitational field due to you at a distance equal to the radius of the Earth?
- 3) What is a magnet?
- 4) What is happening when you cut the magnet?
- 5) What is a compass and what direction does it always point?

- 6) What do the lines around the bar magnet indicate?
- 7) What happens to the compass needle as the compass moves around the wire carrying electrical current?
- 8) A current is said to exist whenever
- a wire is charged
  - a battery is present
  - electric charges are unbalanced
  - electric charges move in a loop
- 9) If an electric circuit could be compared to a water circuit at a water park, then the current would be analogous to the
- water pressure
  - gallons of water flowing down slide per minute
  - water pump
  - water
- 10) The drift velocity of mobile charge carriers in electric circuits is
- very fast; less than but very close to the speed of light
  - fast; faster than the fastest car but nowhere near the speed of light
  - slow; slower than Michael Jackson runs the 220-meters
  - very slow; slower than a snail

### Riflessioni sui risultati del test

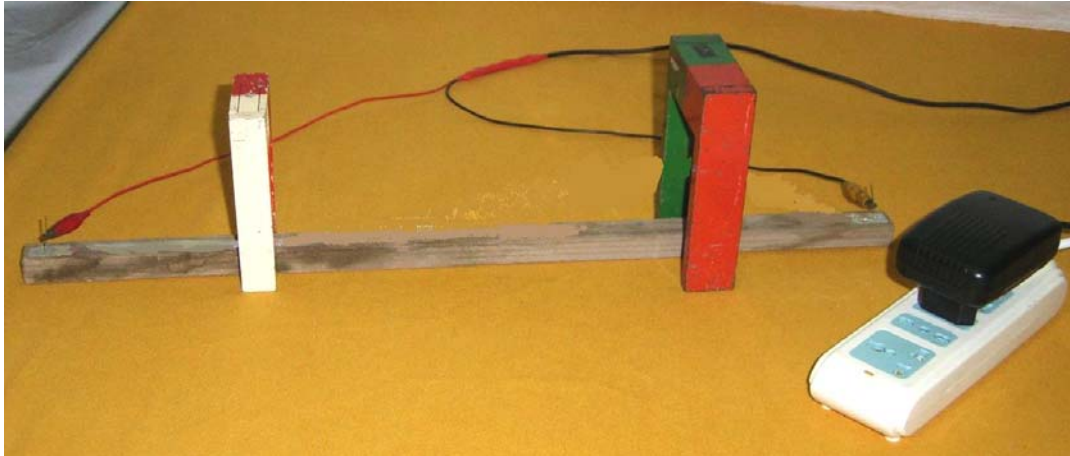
Gli alunni sono stati lasciati liberi di compilare o meno il test in modo da far vivere loro l'esperienza serenamente come momento di crescita individuale e non come ulteriore momento di verifica. La maggioranza ha risposto sufficientemente e qualcuno, relativamente alle domande a risposta aperta, ha dato prova di conoscere discretamente sia i concetti che i termini di fisica richiesti.

### Registrazione delle fasi

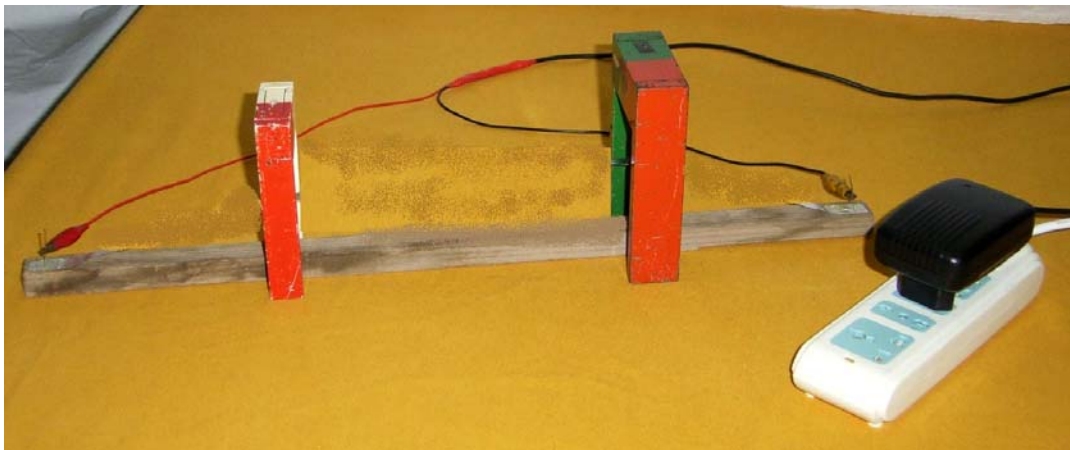
Data	Descrizione fase	Tempo
Ultima settimana di gennaio	Presentazione delle slide di Power Point in cui si affrontano, in inglese, i concetti di <u>campo gravitazionale</u> , <u>campo magnetico</u> , <u>linee di forza</u> . (Vengono presentati gli argomenti in lingua prelevando testi direttamente dal web). Si evidenziano i termini di uso frequente e maggiormente ricorrenti e si annotano le parole nel glossario.	2 h
Prima settimana di febbraio	Ancora lettura delle slide di Power Point in cui si affrontano, in inglese, i concetti di <u>corrente elettrica</u> e di <u>interazione corrente elettrica-campo magnetico</u> . Si annotano le parole nel glossario.	2 h
	Realizzazione di esperimenti che aiutano ad "esplorare" la forza di Lorentz: il lavoro viene suddiviso per gruppi di allievi. Segue una discussione: i ragazzi cercano di descrivere in lingua ciò che osservano; filmano e fotografano le fasi delle attività svolte: la documentazione sarà	4 h

	riportata in slide di Power Point.	
Seconda settimana di febbraio	Somministrazione del test d'ingresso. Correzione e discussione in lingua dell'esito del test.	<b>2 h</b>
Terza settimana di febbraio	<p>Lettura della parte del TSiE che interessa e avvio all'esecuzione dell'esperienza.</p> <p>Realizzazione di qualche altro esperimento in cui interviene la "Forza di Lorentz".</p> <p>Discussione su quanto osservato: gli allievi sono invitati a fare domande in lingua e a tentare possibili risposte.</p> <p>In particolare, un gruppo di ragazzi registra, in inglese, domande e possibili risposte da loro stessi formulate</p> <p>Question:</p> <p>1) Why does the aluminium strip get up or get down according to the position of the magnet?</p> <p>Possible answer:</p> <p>1) The electric current produces a circular magnetic field that interacts with the magnets according to their position; the fields attract each other (the strip goes up) or repulse each other (the strip goes down). The magnetic field is circular because the current flows on a straight line.</p> <p>Question:</p> <p>2) Why does the bobine spin when an electric current passes through it?</p> <p>Possible answer:</p> <p>2) The electricity causes a magnetic field that contrasts with the field of the magnet.</p>	<b>4 h</b>
Quarta settimana di febbraio	<p>Sviluppo di mappe concettuali.</p> <p>Realizzazione di qualche gif animata (utilizzando GIF Movie Gear) per memorizzare ancora meglio l'effetto sperimentato della striscia ondulante.</p> <p>Test di verifica finale.</p> <p>Discussione conclusiva dell'esperienza svolta, riepilogo dei concetti di fisica affrontati, approfondimenti.</p>	<b>2 h</b>

## Test finale

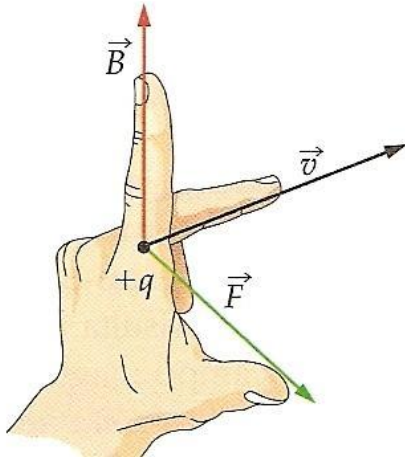


- 1) Let's consider the experiment carried out in our classroom. Considering that the north pole is red and the south pole is white (or green), and that the red connecting terminal is the positive pole of the battery and the black connecting terminal is the negative pole, if in a closed circuit the polarity of the magnets are put as in the photo, how will the aluminium strip be displayed?



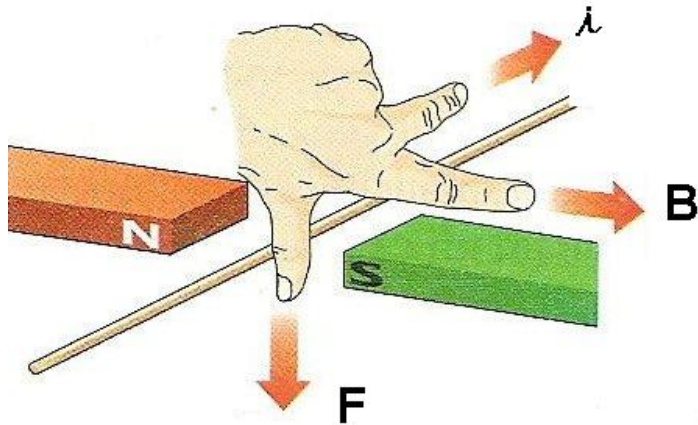
- 2) Let's consider the experiment carried out in our classroom. Considering that the north pole is red and the south pole is white (or green), and that the red connecting terminal is the positive pole of the battery and the black connecting terminal is the negative pole, if in a closed circuit the polarity of the magnets are put as in the photo, how will the aluminium strip be displayed?
- 3) Why is a moving electron affected by a magnetic field?
- a) The magnetic field of the electron interacts with the external field
  - b) The motion of the electron turns it into a proton
  - c) The magnetic field creates an electric field
- 4) What is the force on a wire carrying current in a magnetic field called?
- a) Right Hand Rule
  - b) Newton Force
  - c) Lorentz Force
- 5) What is the direction of the force of an electron moving through a magnetic field?

- a) Just the opposite of that for an electric current
- b) The direction as indicated by the Right Hand Rule
- c) The same direction as the magnetic field



6) On a particle whose electric charge is  $3,2 \cdot 10^{-19}$  C, a magnetic field with 0,5 T acts in a perpendicular direction to its trajectory. What is the Lorentz force that the particle undergoes when its velocity is 4000 Km/s?

7) A four metres long wire is run through by a current  $i$ . The wire undergoes a force  $F$  of 0,4 N because of a magnetic field whose intensity  $B$  is 0,2 T. The wire is perpendicular to the magnetic field. What is the intensity of the current that runs through the wire?



(The questions 3) – 4) – 5) are on: [www.school-for-champions.com/science/magnetism\\_lorentz.htm](http://www.school-for-champions.com/science/magnetism_lorentz.htm))

## Conclusioni

L'esperienza dello studio di questo modulo in lingua ha costituito un approccio nuovo e stimolante per gli allievi. Essi hanno imparato a confrontarsi con altre realtà attraverso letture e filmati selezionati da siti didattici stranieri, comprendendo con ciò che il linguaggio scientifico ha una terminologia semplice e abbastanza facile da intendere. Qualche ragazzo ha commentato, infatti, che una volta memorizzati i termini di uso ricorrente, propri del tema che si stava affrontando, era semplice riuscire a seguire i concetti di fisica che man mano venivano proposti in lingua. Anche la parte sperimentale degli argomenti trattati ha entusiasmato i ragazzi. La verifica della forza di Lorentz, fatta con materiali "poveri", ha dimostrato agli allievi che non serve un laboratorio particolarmente attrezzato, ma bastano pochi oggetti, anche di uso comune, per eseguire una semplice indagine scientifica piacevole e ricca di curiosità.