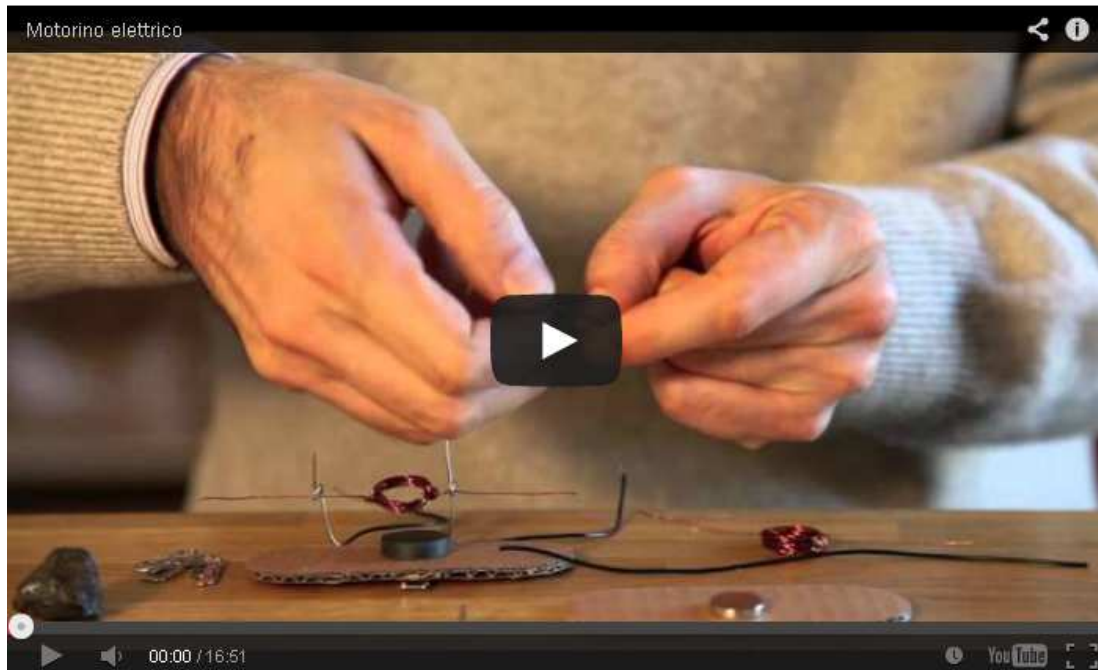




tradizione e rivoluzione nell'insegnamento delle scienze



Istruzioni dettagliate per gli esperimenti mostrati nel video

Il motorino elettrico

prodotto da Reinventore con il contributo del MIUR
per la diffusione della cultura scientifica (legge 6/2000).

Gli esperimenti mostrati riguardano l'**Elettromagnetismo** e precisamente:

- 1) Le parti del motorino
- 2) Le calamite
- 3) La bobina elettro-calamita
- 4) Il Motorino elettrico
- 5) La calamita che si ribalta
- 6) Il motore elettrico omopolare

www.reinventore.it ®

Il motorino elettrico - Esperimenti

1. Le parti di un motore elettrico

(vedi dal min 00.15)

cosa serve

- uno o più motori e motorini elettrici (magari da un elettrodomestico usato, o una macchinina)
- una graffetta o altro piccolo pezzettino di ferro

cosa fare

- distinguere le parti principali caratteristiche:
 1. la calamita (basta avvicinarci un pezzettino di ferro)
 2. gli avvolgimenti di rame
 3. i cavi che portano alla sorgente di corrente elettrica

cosa notare

- osservare come sono disposte calamite e avvolgimenti:
 - o una parte è fissa (statore)
 - o e una parte mobile (rotore).

Il motorino elettrico - Esperimenti

2. Le calamite

(vedi dal min 00.15)

cosa serve

- una calamita (o più: pietra calamita, calamita in ferrite, calamita al neodimio)
- graffette di ferro
- un paio di forbici

cosa fare

- attaccare una graffetta alla calamita, e una seconda graffetta alla prima, e una terza, etc
- staccare la calamita tenendo ferma la prima graffetta (la catena di graffette rimane per un po')
- sfregare le forbici con la calamita (ora le forbici sono magnetizzate, attirano le graffette)

cosa notare

- le calamite si attirano o respingono tra loro, a seconda della polarità (polo nord e polo sud)
- entrambe le parti della calamita (nord e sud) attirano il ferro
- il ferro sfregato dalla calamita diventa temporaneamente una calamita. Viene "magnetizzato". Le forbici e le graffette magnetizzate sono "magneti temporanei". Una calamita è un "magnete permanente".
- il ferro sfregato dalla calamita si magnetizza. Il rame o l'alluminio, il legno e la plastica, se sfregati da una calamita non si magnetizzano. Si dice che il ferro è "ferromagnetico": il rame, l'alluminio, il legno e la plastica non lo sono. Altri materiali ferromagnetici sono per esempio il nichel, il cobalto, molte leghe di materiali ferromagnetici e non.

Il motorino elettrico - Esperimenti

3. La bobina elettrocalamita

(vedi dal min 02.46)

cosa serve

- filo di rame smaltato
- pila AA 1.5 volt
- forbici
- calamita e graffette

cosa fare

- avvolgere il filo di rame intorno alla pila (o altro oggetto cilindrico), in modo da fare un avvolgimento, una "bobina". non bisogna avvolgerla troppo strettamente, e neppure fare "una molla" ma piuttosto "una ciambella", "un anello".
- lasciare che i due capi del filo non avvolti, uno da una parte uno dall'altra, sporgenti di circa sei dita;
- estrarre l'anello dalla pila. Attenzione a che non si "apra" tutto;
- con ciascun capo del filo entrare e uscire nell'anello, stringendo le spire del filo in un anello ben saldo, come gli steli legando un mazzo di fiori. L'anello di filo di rame è ora ben saldo e le estremità del filo sporgono di circa quattro dita (le chiameremo "bracci").
- Grattar via con le forbici lo smalto dai bracci. Il filo diventa color rame-salmone anziché rame-bruno. Entrambi i bracci vanno "sgrattati" soltanto per metà parte di smalto, come mostrato
- appoggiare delicatamente (scotta!) le estremità di filo ("sgrattate") ai poli della pila. La bobina è ora una calamita: attira e respinge la calamita, attira le graffette che saltano nell'anello.

cosa notare

- la bobina di filo di rame percorsa da corrente elettrica è una calamita. Viene detta "elettrocalamita" o "elettromagnete". Fu inventata dallo studioso francese Ampere. Egli ipotizzò anche che il magnetismo fosse causato dall'elettricità: negli atomi le cariche elettriche girano come su orbite, su spire, e si tratta quindi di una piccola corrente elettrica, a cui è associato un piccolo campo magnetico.
- con la corrente elettrica posso pertanto costruire calamite che si accendono e si spengono (basta premere l'interruttore) e che quindi si attirano o respingono al mio comando, quando premo un bottone o faccio un contatto.
- attenzione! La bobina scotta. Per non scottarsi, non stringere forte i fili contro la pila, ed eventualmente proteggersi con delle presine da cucina come se si trattasse di prendere una pentola calda.

Il motorino elettrico - Esperimenti

4. Il motore elettrico

(vedi dal min 05.13)

cosa serve

- la bobina di filo di rame smaltato, ben costruita e “sgrattata”
- tre graffette
- una calamita
- una pila
- filo elettrico
- forbici
- un pezzetto di cartone

cosa fare

- inserire una graffetta tra le ondulazioni sul lato della piccola base di cartone. Su essa, si può comodamente appoggiare la calamita.
- ai lati della calamita vanno posti i sostegni per la bobina. essi si ottengono sformando le graffette come mostrato: piegare le graffette a forma di piede (da inserire nelle ondulazioni) e di anello, aiutandosi con la vite.
- preparare due pezzetti di filo elettrico, spelato alle estremità. Avvolgere i due pezzetti di filo elettrico intorno ai due sostegni (che si possono sempre estrarre dalla base di cartone e rimettere dentro).
- allineare bene la bobina: i bracci devono essere in asse, centrati, allineati. la bobina deve poter ruotare tra le dita nel modo più liscio possibile.
- inserire la bobina nei sostegni, collegare i fili elettrici alla pila, e in caso dare una piccola spinta al motorino...

cosa notare

- Quando la bobina appoggia sui sostegni con il lato non smaltato la corrente elettrica circola; quando appoggia sul lato smaltato la corrente elettrica non circola.
- il principio di funzionamento, in primis, è che la bobina-calamita viene spinta, fatta capovolgere, dalla calamita sottostante. Una volta capovolta, la corrente nella bobina si interrompe e la bobina-adesso-non-calamita continua a girare per la spinta ricevuta. Si capovolge ancora, la corrente riprende a circolare e la bobina riceve un'altra spinta.
- inclinando tutto è possibile trovare posizioni ottimali per una rotazione più rapida.

Il motorino elettrico - Esperimenti

5. La calamita che si ribalta

(vedi dal min 13.08)

cosa serve

- due calamite
- un bicchierino

cosa fare

- mettere una calamita nel bicchierino
- continuare a farla ribaltare, avvicinandoci l'altra calamita da sotto

cosa notare

- questo semplice esperimento (nel filmato proposto con la mano anziché il bicchiere) serve per illustrare il principio di funzionamento del motorino, e in particolare, il fatto di spelare il filo per metà.
- allo stesso modo, si potrebbero aggiungere due “bracci” (stuzzicadenti o altro) a una calamita, per farla ruotare come la bobina. Il vantaggio di poter “accendere e spegnere” la corrente e quindi la calamita è evidente.
- nei motori elettrici al posto dello “smalto su metà filo” ci possono essere i “commutatori”, dei contatti che invertono il senso della corrente. Il nostro commutatore alterna corrente-sì corrente-no. Un motore in cui la corrente scorre continua per tutto il funzionamento è detto “omopolare”.

Il motorino elettrico - Esperimenti

6. Il motore elettrico omopolare

(vedi dal min 14.00)

cosa serve

- una calamita
- una vite di ferro
- una pila
- un pezzettino di filo elettrico
- forbici

cosa fare

- spelare le due estremità del filo elettrico con le forbici.
- attaccare la vite alla calamita, per la testa, bene al centro.
- tenere la pila in verticale - polo (+) in alto, oppure attaccarla con un pezzettino di nastro adesivo, sempre in verticale, al bordo del tavolo. Toccare con la punta la vite il fondo della pila (la vite a contatto della calamita è divenuta anch'essa una calamita, e rimane sospesa).
- tenere a contatto un'estremità del filo elettrico al polo (+) della pila. L'altra estremità del filo elettrico va a toccare la calamita o la testa della vite. La vite-calamita comincia a girare velocissima!

cosa notare

- **ATTENZIONE** a che la vite, mentre gira velocissima, non si stacchi dalla pila (inclinandola, muovendola distrattamente etc) e soprattutto **Attenzione** a non mettere lì il volto e gli occhi se questo succede.
- La Forza di Lorentz rende conto del verso della rotazione, a seconda della polarità di pila e calamita, $F = I \times B$ dove
 - o I è la corrente che esce dal polo (+) e poi dal filo, il cui verso è indicato dal pollice
 - o B è il campo magnetico che esce dal N della calamita e fa il giro, secondo il verso indicato dall'indice, nella zona attraversata dalla corrente.
 - o F è la forza (forza di Lorentz) che fa ruotare la vite e la calamita, secondo il verso dato dal medio

