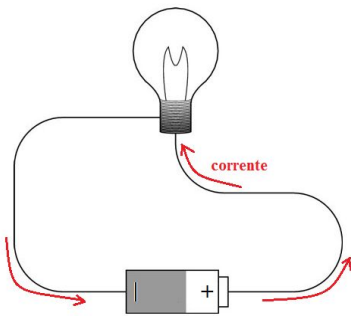




## Scheda esperimento per studente-guida

Spinner elettrico	
<b>MATERIALE</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fidget spinner</li><li>• Portalampada</li><li>• Lampadina ad incandescenza</li><li>• Motore continuo (100 rpm)</li><li>• Colla</li><li>• Pile (4,5 V;1,5V)</li><li>• Cavetti conduttori</li></ul>	
<b>FINALITÀ</b>	
Convertire l'energia elettrica delle pile in altri tipi di energia: luminosa e termica per le lampadine e cinetica-rotazionale per lo spinner.	
<b>FARE (INDICAZIONI OPERATIVE)</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Collegare attraverso i cavetti conduttori il portalampada ai rispettivi poli della pila. (Prestare attenzione al voltaggio della lampadina che deve essere sempre superiore a quello fornito dalla pila).</li></ol>  <ol style="list-style-type: none"><li>2. Osservare l'intensità luminosa della lampadina.</li><li>3. Ripetere l'esperienza con pile con differenza di potenziale diversa e osservare.</li><li>4. Ripetere l'esperienza posizionando le pile in serie e/o in parallelo ed osservare.</li><li>5. Collegare attraverso i cavetti conduttori il motore ai rispettivi poli della pila. (Prestare attenzione alla differenza di potenziale del motore che deve essere sempre superiore a quello fornito dalla pila)</li><li>6. Osservare il moto dello spinner e la sua velocità.</li><li>7. Ripetere l'esperienza con pile con differenza di potenziale diversa e osservare.</li><li>8. Ripetere l'esperienza posizionando le pile in serie e/o in parallelo ed osservare.</li></ol>	
<b>DOMANDE &amp; RISPOSTE</b>	
<p><i>Cos'è un motore?</i></p> <p>In un motore elettrico l'energia elettrica fornita (ad esempio da una pila) a una spira percorsa da corrente viene trasformata in energia meccanica.</p> <p>L'energia meccanica così prodotta può poi venire utilizzata per muovere per esempio le pale di</p>	

un ventilatore o il cestello di una lavatrice, nel nostro caso lo spinner.

Un motore elettrico è costituito generalmente da una parte fissa (statore) e da una mobile (rotore).

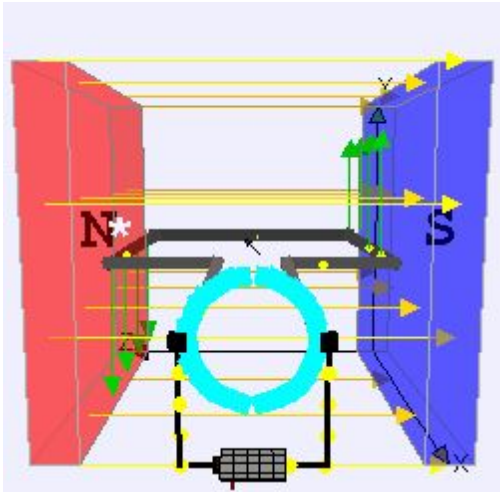
Una spira rettangolare di filo conduttore rigido, montata su un asse sul quale è libera di ruotare, è immersa in un campo magnetico uniforme perpendicolare all'asse di rotazione, generato per esempio dai poli di un magnete.

Quando la spira è percorsa da corrente elettrica l'azione del magnete produce una coppia di forze che la costringono a ruotare.

La spira ruota di  $90^\circ$  prima di fermarsi: quando infatti il piano della spira è perpendicolare al campo magnetico, la forza esercitata sulla spira è nulla e questa si ferma; ma, per effetto dell'inerzia, la spira percorre in realtà un angolo leggermente superiore a  $90^\circ$  e la coppia di forze prodotta dal campo magnetico nella nuova posizione, opposta alla precedente perché si sono invertite le direzioni delle correnti nei due rami verticali della spira, la costringerebbe a tornare indietro.

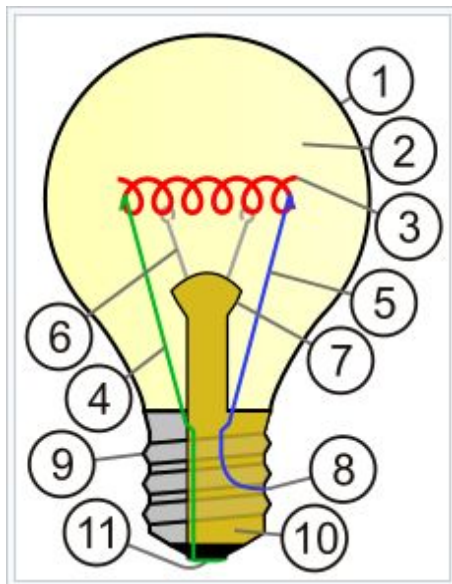
Se a questo punto, mediante uno speciale dispositivo detto collettore, si inverte il senso della corrente nella spira, viene invertita anche l'azione delle forze e la spira continua la rotazione nello stesso senso.

La rotazione della spira viene trasmessa a un albero girevole e può far funzionare un apparecchio elettrico.



*Cos'è una lampadina?*

La lampada a incandescenza è una sorgente luminosa in cui la luce viene prodotta dal riscaldamento (mediante pari a  $2700\text{ K}$ ) di un filamento di tungsteno, posto in un bulbo di vetro contenente un gas inerte o il vuoto, attraverso cui passa la corrente elettrica.

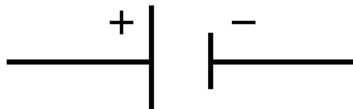


- Schema di una lampada a incandescenza:
- 1) Bulbo di vetro
  - 2) Gas inerte o vuoto
  - 3) Filamento di tungsteno
  - 4) Filo di andata
  - 5) Filo di ritorno
  - 6) Supporto del filamento
  - 7) Supporto della lampada
  - 8) Contatto con la base
  - 9) Base a vite
  - 10) Isolante
  - 11) Contatto sulla base

Facendo passare corrente elettrica nel filamento, questo si scalda per gli urti che gli elettroni della corrente hanno con il materiale (effetto Joule) finché la temperatura raggiunge un valore tale che l'illuminazione sia sufficiente; tale riscaldamento comporta, di conseguenza, un aumento della resistenza elettrica e quindi una diminuzione della corrente che vi scorre. Si giunge così ad un equilibrio dinamico in cui la resistenza elettrica opposta dal filamento di tungsteno al passaggio della corrente elettrica assume un valore stazionario che bilancia la potenza dissipata per effetto Joule.

#### Cosa è una pila?

In elettrotecnica e elettrochimica, una pila è un dispositivo che converte energia chimica in energia elettrica. Spesso viene utilizzato il termine batteria come sinonimo.



La base o principio chimico-fisico di funzionamento di una pila è una reazione di ossidoriduzione che avviene al suo interno, in cui una determinata sostanza subisce un processo di ossidazione, perdendo elettroni, mentre un'altra sostanza subisce un processo di riduzione, acquistandoli. Data la sua configurazione, la pila consente di intercettare e sfruttare il flusso di elettroni tra le due sostanze. Tale flusso genera dunque una corrente elettrica continua. Una pila si scarica quando queste reazioni chimiche raggiungono lo stato di equilibrio.

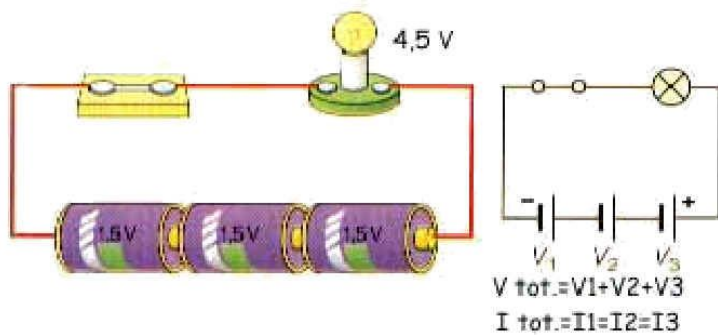
#### Differenza tra pila e batteria?

Spesso viene utilizzato il termine batteria e cella galvanica come sinonimo di "pila". La pila propriamente detta non è ricaricabile (infatti le reazioni chimiche che avvengono non sono reversibili) e a tale proposito viene anche detta batteria primaria, per distinguerla dalla batteria ricaricabile che prende invece il nome di batteria secondaria o accumulatore di carica elettrica. La pila genera corrente elettrica in modo autonomo, la batteria per generare elettricità deve invece averla assorbita prima da un altro generatore: il carica batteria.

#### Come funziona il collegamento in serie?

Più pile sono collegate in serie se sono posti in successione tra loro. Questo collegamento risulta efficace in quanto aumenta la tensione mantenendo costante l'intensità di corrente.

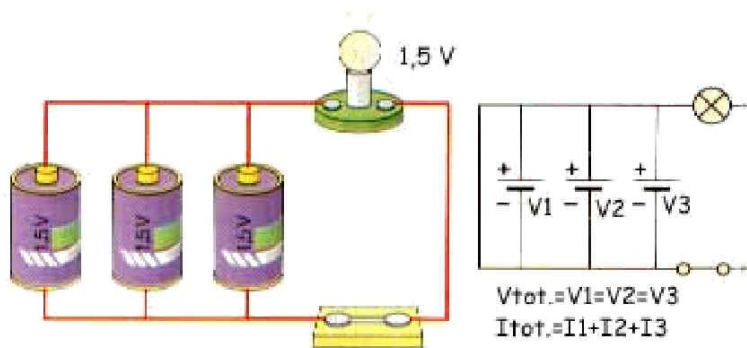
$$V_{tot} = V_1 + V_2 + V_3 \text{ e } I_{tot} = I_1 = I_2 = I_3 \rightarrow P = V_i = 3V_i$$



*Come funziona il collegamento in parallelo?*

Più pile sono collegate in parallelo se hanno i poli positivi connessi tra loro e quelli negativi pure. Questo tipo di collegamento comporta una maggior intensità di corrente fornita ma uno stesso voltaggio.

$V_{tot.} = V_1 = V_2 = V_3$  e  $I_{tot.} = I_1 + I_2 + I_3$  (La lampadina potrebbe comunque emanare una luce più accesa in quanto aumenta l'intensità di corrente si somma e  $P = V \cdot I_{tot.} = V \cdot \sum I_i$ )



*Come funziona la lampadina?*

La lampadina è costituita da un filamento di tungsteno percorso da corrente elettrica che, per la legge di Joule, riscalda il filamento fino a renderlo incandescente emanando la tipica luce che noi vediamo.

*Cos'è la corrente elettrica?*

La corrente elettrica è uno spostamento di cariche, convenzionalmente dal polo positivo a quello negativo; in realtà noi sappiamo che a spostarsi sono gli elettroni, ovvero le cariche negative, che dunque migrano dal polo negativo a quello positivo.

**INTERPRETAZIONE Livello avanzato:**



