

Esperimento 2

Il diodo a giunzione ed il verso di circolazione della corrente nel circuito

La corrente che circola in un circuito è costituita da un flusso di cariche elettriche che si muovono in un determinato verso. Dette cariche rappresentano i *portatori* di elettricità. Nei conduttori metallici, come quelli che costituiscono il filamento di una lampadina ad incandescenza o i cavi di collegamento usati per collegare i vari componenti di un circuito elettrico, i *portatori* sono gli *elettroni* “liberi” (o di conduzione) che appartengono alla struttura che costituisce il reticolo cristallino di cui è fatto il corpo conduttore stesso.

Nelle figure 1 e 2 è illustrato un circuito elettrico composto da un generatore di f.e.m. (una pila da 9 volt), una lampadina e due fili conduttori che li collegano. Gli schemi dei rispettivi collegamenti elettrici dei due circuiti sono evidenziati in figura 3. In figura 1 il polo positivo della pila è collegato all'estremo A della lampadina mentre quello negativo all'estremo B; in figura 2, invece, i collegamenti tra la pila e la lampadina sono stati invertiti. Possiamo osservare che in entrambe i casi la lampadina si accende il che dimostra che i portatori di carica non seguono un verso di circolazione preferenziale nel muoversi dal generatore alla lampadina.

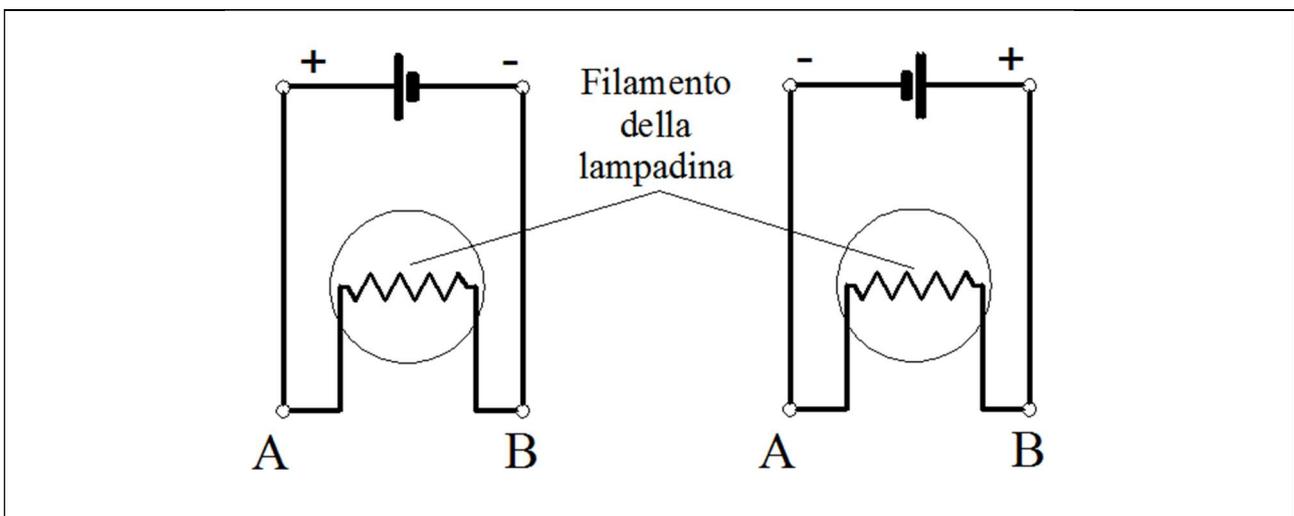
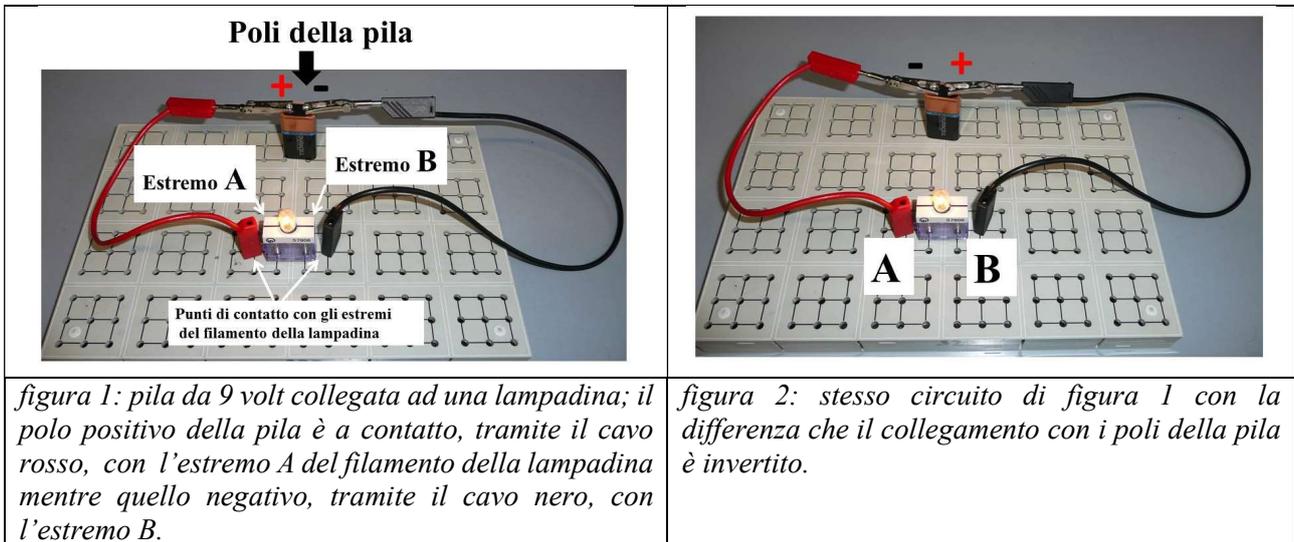


figura 3:

- a sinistra: schema dei collegamenti elettrici tra la pila e la lampadina (circuito illustrato in fig. 1)
- a destra: schema elettrico relativo al circuito illustrato in figura 2

Esperimento 2

Inseriamo ora nel nostro circuito un elemento nuovo: un **diodo a semiconduttori** di tipo **p-n**. Si tratta di un dispositivo elettronico molto diffuso utilizzato per consentire il passaggio della corrente nei circuiti in un solo verso. Il diodo generalmente è costituito da un cristallo a semiconduttore (*germanio, silicio o opportune miscele di ossidi metallici*), in cui sono presenti due zone distinte: la zona **p** arricchita di elementi **accettori** di elettroni e la zona **n**, arricchita di elementi **donatori** di elettroni. Le due zone sono confinanti tra di loro tramite una ben netta superficie di separazione chiamata **giunzione p-n** che è l'elemento caratterizzante del diodo (figura 4).

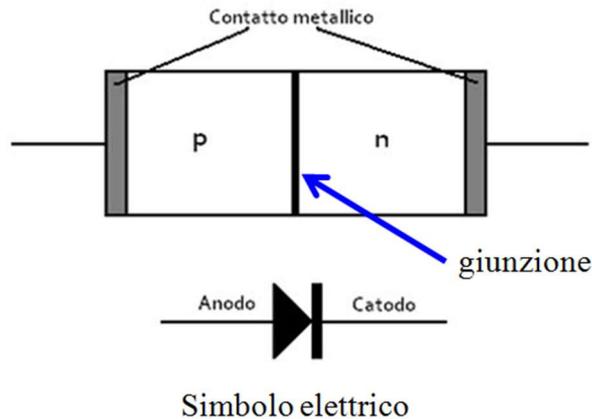
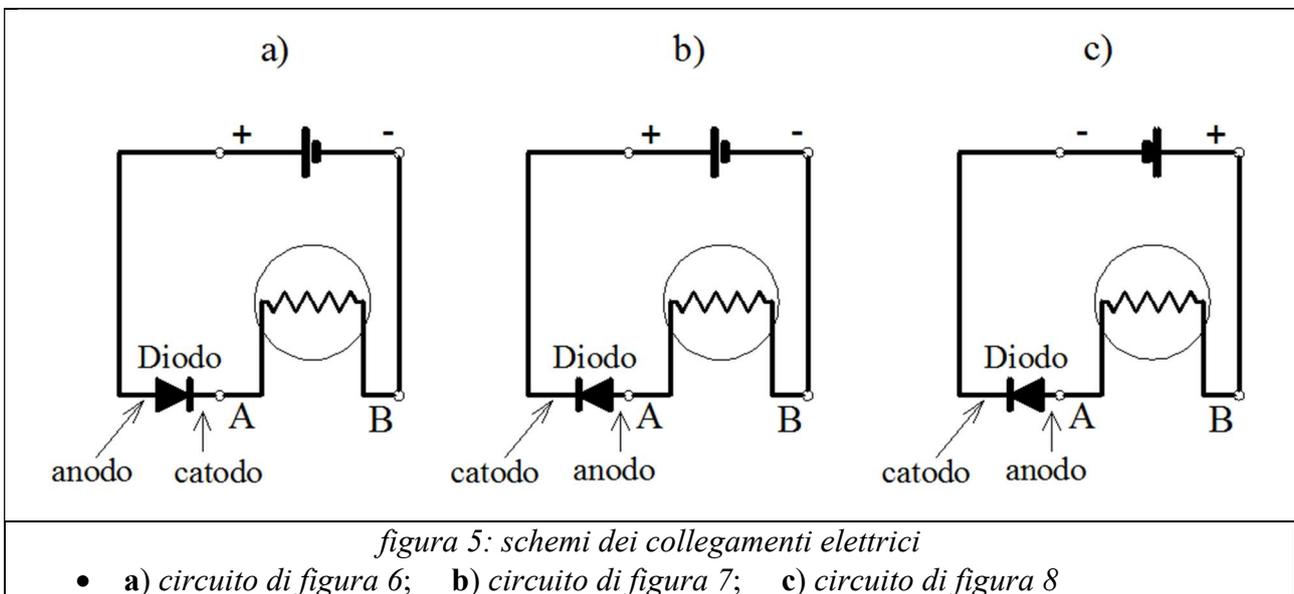


figura 4 - schema e simbolo di un diodo a giunzione di tipo p-n

Ogni diodo a giunzione presenta due contatti elettrici opposti denominati, rispettivamente, anodo (quello collegato alla zona p) e catodo (quello a contatto con la zona n). Passiamo ora all'esperimento: colleghiamo i componenti del circuito in tre modi diversi come sono rappresentati nei tre schemi di figura 5 ed illustrati nelle corrispondenti figure 6, 7 e 8.



Esperimento 2

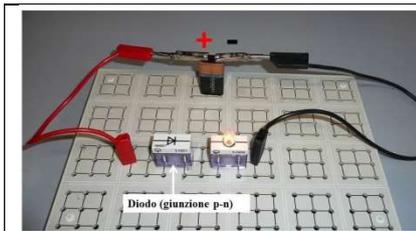


figura 6: i componenti del circuito sono collegati secondo lo schema a). La giunzione p-n è polarizzata direttamente e conduce (la lampadina si accende).

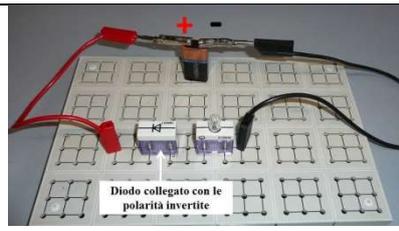


figura 7: i componenti del circuito sono collegati secondo lo schema b). La giunzione p-n è polarizzata inversamente e non conduce (la lampadina non si accende)

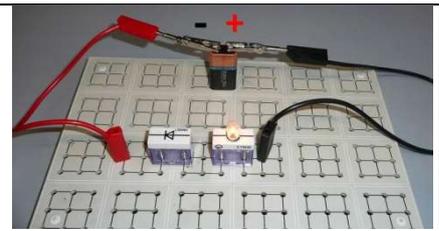


figura 8: i componenti del circuito sono collegati secondo lo schema c). La giunzione p-n è polarizzata direttamente e conduce (la lampadina si accende).

Osserviamo che c'è circolazione di corrente (la lampadina si accende) solo quando il diodo è collegato secondo gli schemi a) e c) di figura 5. In tali condizioni il diodo si dice **polarizzato direttamente** e la giunzione, sotto l'effetto della f.e.m. della pila, permette il passaggio di **portatori negativi (elettroni)** dalla zona *n* alla zona *p* e di **portatori positivi**, dette **lacune**, dalla zona *p* alla zona *n*. La giunzione, dunque, permette la circolazione della corrente nel circuito.

Nel caso b), invece, il diodo è **polarizzato inversamente** e nell'intorno della giunzione si crea una barriera di potenziale che agisce in direzione opposta a quello della f.e.m. della pila. Siccome l'intensità del potenziale della barriera è molto maggiore rispetto a quello della pila, la giunzione impedisce il passaggio dei portatori nelle due direzioni e quindi non permette la circolazione della corrente nel circuito.

Da questo esperimento possiamo concludere che il diodo permette il passaggio della corrente in un solo senso comportandosi come se fosse una "valvola unidirezionale".