

## Giunzioni p-n e diodi



diode reale

Una giunzione "p-n" è costituita da un semiconduttore contenente una regione con impurità di tipo "p" ed una regione con impurità di tipo "n" adiacenti l'una all'altra. In queste condizioni il semiconduttore presenta l'insolita proprietà di avere una resistenza elettrica centinaia di volte più grande in un verso che nell'altro. Un dispositivo di questo genere è detto diodo a cristallo ed ha caratteristiche elettriche simili a quelle di un diodo a vuoto; vale a dire, se si applica una differenza di potenziale positiva alla parte "p" di una giunzione "p-n", passerà una corrente molto intensa, mentre se si applica una differenza di potenziale negativa, si avrà una corrente molto debole. Come nel caso dei diodi, una giunzione "p-n" presenta una resistenza bassa se la differenza di potenziale viene applicata in un verso, una resistenza alta se la differenza di potenziale viene applicata nell'altro verso. Questo effetto può essere compreso riferendosi alla figura.

Un diodo raddrizza la corrente alternata (CA) in continua corrente (CC).

simbolo di un diodo



Un diodo è costituito da due parti differenti. Una parte è detta di **tipo-p** e l'altra parte è detta di **tipo-n**. L'insieme, è detto *giunzione p-n*. La parte di tipo-p è silicio drogato con boro, mentre quella di tipo-n è silicio con una piccolissima quantità di fosforo. Per poter spiegare come funziona, noi dobbiamo conoscere la regola dell'ottetto e gli **elettroni di valenza**.

La regola dell'ottetto ci dice che gli *atomi legati non-metallici hanno otto elettroni nel guscio o livello di energia più esterno*. Questo comporta che quando due sostanze chimiche reagiscono tra loro e danno un prodotto, il loro guscio più esterno ha otto elettroni.

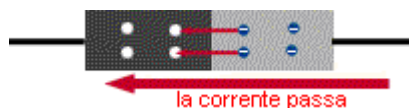
Gli elettroni di valenza sono *gli elettroni che ruotano intorno al guscio più esterno di un singolo atomo ed essi sono spesso coinvolti in una reazione chimica di legame*.

Nella tavola periodica, puoi vedere tutti i nomi degli elementi disposti in righe e colonne a seconda delle loro caratteristiche chimiche e fisiche. Nella colonna più a destra, puoi vedere i nomi di elementi abbastanza noti come l'elio, il neon, l'argon, il cripto, lo xenon e il radon. Li chiamiamo *gas nobili* perché non reagiscono chimicamente con altre sostanze. Essi hanno 8 elettroni di valenza e non danno reazioni chimiche, perché soddisfano la regola dell'ottetto. Le reazioni chimiche si hanno per altri elementi che non hanno otto elettroni di valenza nel loro livello di energia esterno e tentano di ottenerli. Il sodio che ha 1 elettrone di valenza ed il cloro che ha 7 elettroni di valenza possono reagire facilmente uno con l'altro. Quando diventano cloruro di sodio, il principale costituente del sale da cucina, formano un composto molto stabile perché insieme hanno otto elettroni nel loro livello di energia esterno e la regola dell'ottetto è soddisfatta.

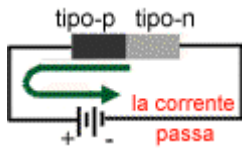
**tipo-p:** E' composto da silicio che ha 4 elettroni di valenza drogato con boro, che ha 3 elettroni di valenza. Messi insieme, i loro elettroni di valenza totali sono 7. La regola dell'ottetto non è soddisfatta e perciò tendono ad accettare un altro elettrone in più. Si dice che in quel cristallo ci sono buche.

**tipo-n:** E' silicio drogato con fosforo, che ha 5 elettroni di valenza. I loro elettroni di valenza sono 9 in totale. La regola dell'ottetto è violata. Hanno la tendenza a perdere tale elettrone in più. Si può dire che ci sono elettroni in eccesso.

A



Ci sono buche nella parte di tipo-n della giunzione p-n ed elettroni in più dalla parte di tipo-p della giunzione



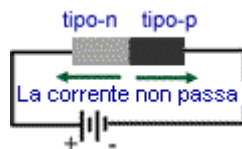
p-n. Quando la parte di tipo-p è connessa alla parte positiva della batteria, essa attrae gli elettroni. Perciò, gli elettroni nella parte di tipo-n iniziano a muoversi verso l'altra parte di tipo-p.

A causa di questa perdita di elettroni di valenza dal guscio esterno, è più facile spingere degli altri dall'altra parte del diodo. Ma gli elettroni dalla parte di tipo-p si muovono alla parte positiva della batteria perché la parte positiva della batteria attira gli elettroni. Perciò il diodo diventa un conduttore.



Se non c'è tensione nel circuito, gli elettroni non si muovono. Quando la parte di tipo-n è connessa al morsetto positivo della batteria e prende degli elettroni da esso, gli elettroni dal morsetto negativo della batteria riempiono delle buche nella parte di tipo-p del diodo. Se la batteria prende quattro elettroni dalla parte di tipo-n, ci saranno quattro elettroni che riempiono buche nella parte di tipo-p.

B



Quando avviene questo, non ci sono più elettroni disponibili nella parte di tipo-n, così la batteria non può prendere elettroni dalla parte di tipo-n del diodo ed esso diventa un isolante. Se invece colleghiamo il diodo in modo diretto, (vedi lo schema A in alto), vi sarà un flusso di cariche perché gli elettroni entrano nel cristallo di tipo-n ed escono dalla parte di tipo-p. Il diodo fa passare gli elettroni solo in un verso perciò se lo inseriamo in un circuito a corrente alternata la corrente che passerà sarà una corrente continua. Siccome la parte di tipo-p ha molte buche e la parte di tipo-n ha molti elettroni, esso può far passare una forte corrente.

In commercio si trovano più di 50.000 tipi di diodi adatti per vari valori di corrente.