

## La resistenza di caduta per il diodo Led

In funzione del colore del diodo e della tensione che vogliamo utilizzare per alimentarlo, occorre collegare in "serie" una resistenza di caduta, vediamo come calcolarla.

Per ottenere da un diodo led una normale luminosità occorre pilotarlo con una corrente di circa 15-18 mA, per ottenere una maggiore luminosità la corrente che attraversa il diodo deve avere un valore maggiore e per far questo è sufficiente ridurre il valore ohmico della resistenza che risulta posta in serie alla sua tensione di alimentazione (vedi fig.1), mentre per ottenere una minore luminosità occorre invece pilotare il diodo con una corrente minore e questa condizione si ottiene aumentando il valore ohmico della resistenza posta in serie (vedi fig.1), per capire meglio ci può essere utile ricordare o guardare il grafico della caratteristica del diodo led.



Figura 1

Negli schemi elettrici i diodi led vengono rappresentati da un cerchio (vedi fig.2) al cui interno è riprodotto il disegno grafico di un comune diodo con delle freccette, alcune volte il cerchio non è rappresentato. Per poter accendere un qualsiasi diodo led occorre collegare il suo terminale Anodo al positivo dell'alimentazione ed il suo terminale Katodo al negativo (vedi fig.1), se collegheremo i terminali A-K del diodo led in senso inverso a quello richiesto, questo non potrà mai accendersi, ma nemmeno bruciarsi (ricordati caratteristica diretta e inversa del diodo).

Il terminale A si riconosce facilmente perché è più lungo del terminale K (vedi fig.2), inoltre troviamo una leggera smussatura della struttura del Led vicino al piedino K.

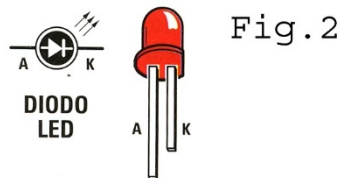


Fig.2

Non tutti sanno che un diodo led, in funzione del suo colore, ha un diverso valore  $V_d$  (vedi fig.3), che ci serve per calcolare il valore ohmico della resistenza di caduta da porre in serie.

tipo diodo led	tensione $V_d$
Led di colore ROSSO	1,8 Volt
Led di colore GIALLO	1,9 Volt
Led di colore VERDE	2,0 Volt
Led di colore ARANCIO	2,0 Volt
Led di colore BLU	3,0 Volt
Led di colore BIANCO	3,0 Volt

Figura 3

Quindi non potremo mai collegare direttamente un qualsiasi diodo led ad una pila o ad una tensione di alimentazione senza applicare in serie una resistenza di caduta che serve per limitare la sua corrente di assorbimento, diversamente il diodo led si brucerà in pochi secondi, inoltre come cambia la  $V_d$  così cambia la  $R$  posta in serie.



Leggendo nella tabella di fig.3 il valore  $V_d$  di ogni diodo led ne deduciamo che non potremo mai alimentare un diodo led rosso con una tensione minore di 1,8 Volt , salvo usare altri tipi di diodo led i cui valori  $V_d$  sono rappresentati in altre tabelle, inoltre non potremo mai alimentare un diodo led bianco con una tensione minore di 3 Volt. Risulta quindi necessario utilizzare un valore maggiore della  $V_d$ , in tensione continua, per illuminare il diodo led.

Per conoscere il valore della resistenza da applicare in serie al diodo potremo utilizzare la formula riportata che si ricava dalla prima legge di Ohm, infatti sapendo il valore  $V_d$  e quello dell'alimentazione  $V_{cc}$ , possiamo ricavare la  $V_r$  ai capi di  $R$  e conoscendo la  $I$  applicare la prima legge di Ohm .

$$V_r = V_{cc} - V_d$$

$$R = \frac{V_r}{I}$$

Oppure direttamente

$$R = \frac{V_{cc} - V_d}{I}$$

**Facciamo un esempio:**

Se abbiamo un diodo led rosso da alimentare con una tensione  $V_{cc}$  di 12 volt ci occorre una resistenza da:

$$R = \frac{12 - 1,8}{0,016}$$

$$R = 637,5 \text{ ohm}$$

In questo caso utilizzeremo una resistore standard del valore di 680 ohm

Se vogliamo aumentare la sua luminosità potremo utilizzare una resistenza da 560 ohm (vedi fig.4), mentre se vogliamo ridurla potremo utilizzare una resistenza da 820 ohm. Attenzione l'aumento della luminosità se eccessiva può danneggiare il diodo led.



### DIODI LED in SERIE

Se vogliamo alimentare alcuni diodi led, anziché collegare ad ogni diodo led una singola resistenza, ne possiamo collegare più di uno in serie, sempre che si disponga di una tensione di alimentazione molto elevata e utilizzare una sola resistenza. Per collegare in serie più diodi led, il terminale più lungo A del primo diodo led si collega al positivo di alimentazione ed il terminale più corto K dell'ultimo diodo led si collega al negativo (vedi fig.5). Se colleghiamo in serie 4 diodi led di colore rosso, che hanno una  $V_d$  di 1,8 Volt, ci occorre una tensione maggiore di  $1,8 \times 4 = 7,2$  Volt. Se alimentiamo questi 4 diodi led posti in serie con una tensione di 12 Volt, ci occorre una resistenza di caduta pari a:

$$R = \frac{12 - 7,2}{0,016}$$

$$R = 300 \text{ ohm}$$

In questo caso utilizzeremo una resistore standard del valore di 330 ohm (vedi fig.5).

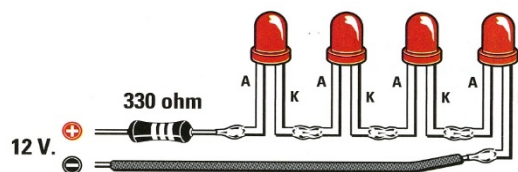


Figura 5

Volendo realizzare in pratica il circuito per testare un diodo led, possiamo utilizzare una breadboard come in figura 6

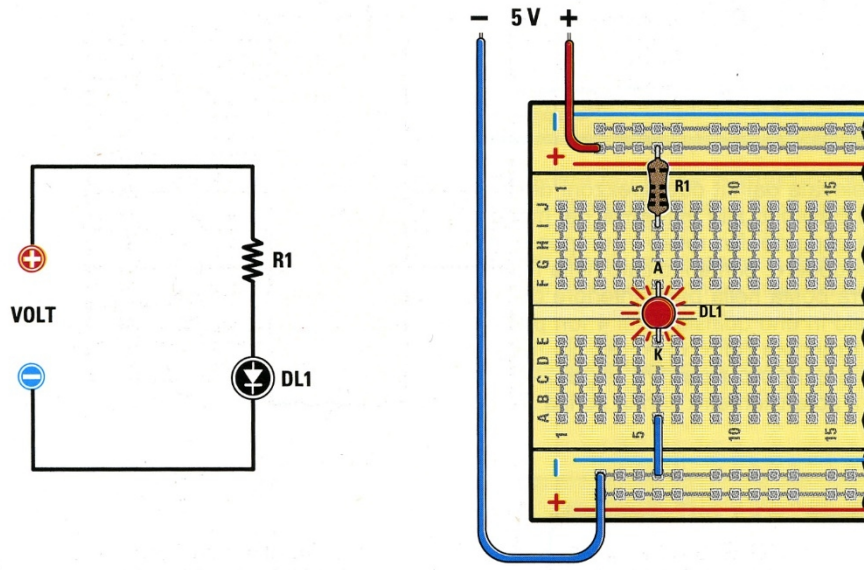


Figura 6