

# Il Diodo LED

Il diodo led è un componente elettronico caratterizzato da due morsetti, il morsetto positivo è chiamato ANODO e va collegato al morsetto positivo del generatore di tensione (BATTERIA), mentre il morsetto negativo è chiamato CATODO e va collegato al morsetto negativo del generatore di tensione (BATTERIA) (Fig.1). Collegando il diodo led al contrario nel migliore dei casi non si accende mentre nel peggiore dei casi si brucia, perciò bisogna sempre rispettare le polarità del diodo led come sopra descritto. L'ANODO è riconoscibile perché ha il reoforo (filo) più lungo rispetto a quello del CATODO che è più corto. Inoltre il CATODO è contrassegnato anche da una leggera smussatura del bordo del led (Fig.2).

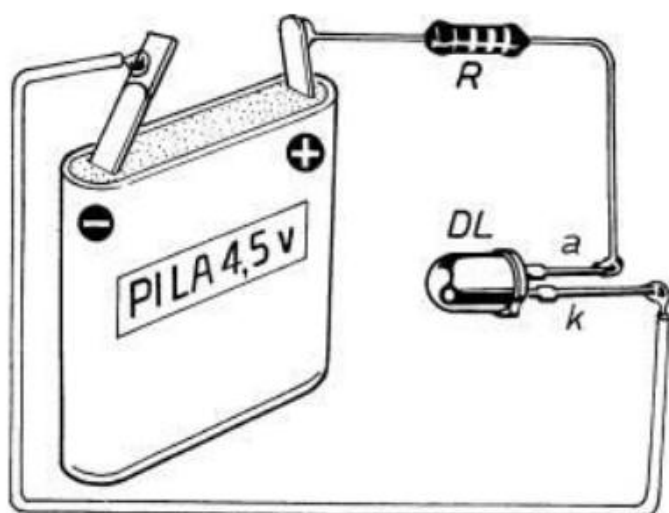


Fig.1

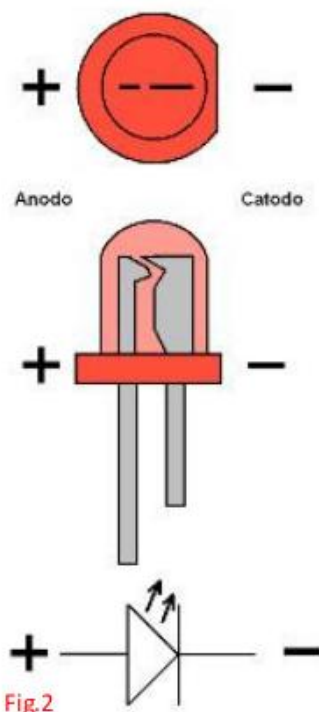


Fig.2

# Il Diodo LED

Ogni diodo led in base al colore ha una tensione di lavoro caratteristica:

DIODO INFRAROSSO	1,3V
DIODO ROSSO	1,8V
DIODO GIALLO	1,9V
DIODO VERDE	2,0V
DIODO ARANCIO	2,0V
DIODO BIANCO CALDO - FREDDO (ALTA LUMINOSITA')	3,0V-3,5V
DIODO BLU (ALTA LUMINOSITA')	3,5V
DIODO ULTRAVIOLETTO	4,0-4,5V

Ogni diodo led in base all'impiego ha una corrente di lavoro caratteristica che non deve essere assolutamente superata perché provocherebbe la rottura del componente:

BASSO CONSUMO SEGNALAZIONE	3-10mA
STANDARD SEGNALAZIONE	10-15mA
FLASH/ILLUMINAZIONE STANDARD	20-40mA
ILLUMINAZIONE ALTA POTENZA	100-2000mA

Per limitare la corrente che attraversa il diodo led si interpone una resistenza il cui valore dipende dalla tensione dal generatore di tensione (BATTERIA) utilizzato/a e dalla tensione e dalla corrente di lavoro caratteristica del led utilizzato. La resistenza solitamente viene interposta tra il morsetto positivo del generatore di tensione (BATTERIA) e il morsetto positivo (ANODO) del led, ma può essere anche interposta tra il morsetto negativo del generatore di tensione (BATTERIA) e il morsetto negativo (CATODO) del led senza rischiare che quest'ultimo si bruci (Fig.3-4).

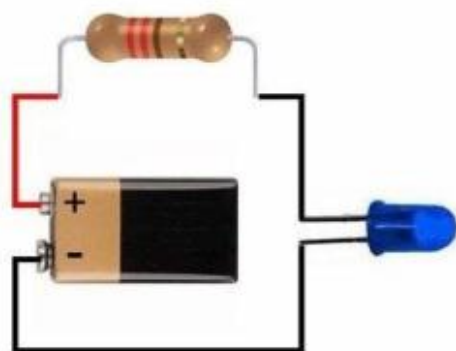


Fig.3

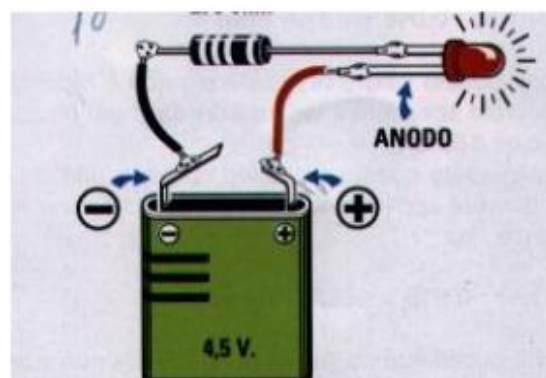


Fig.4

# Il Diode LED

---

## Calcolo della resistenza R:

$$R = (V_{cc} - V_d) / I_d$$

dove  $V_{cc}$  è tensione dell'alimentatore/batteria utilizzato/a,  $V_d$  è la tensione di lavoro caratteristica del diodo led utilizzato e  $I_d$  è la corrente di lavoro caratteristica del diodo led utilizzato.

## Esempio 1:

Tensione Batteria: 13,5V

Diodo led utilizzato: Bianco caldo

Tensione di lavoro caratteristica del diodo led: 3,0V

Corrente di lavoro caratteristica che si vuole inviare al diodo led: 20ma

R=?

$$R = (13,5 - 3,0) / 0,02 = 525\Omega \text{ (non essendoci in commercio tale resistenza si utilizza una da } 470\Omega)$$

## Esempio 2:

Tensione Batteria: 13,5V

Diodo led utilizzato: Bianco freddo/Blu

Tensione di lavoro caratteristica del diodo led: 3,5V

Corrente di lavoro caratteristica che si vuole inviare al diodo led: 20ma

R=?

$$R = (13,5 - 3,5) / 0,02 = 500\Omega \text{ ((non essendoci in commercio tale resistenza si utilizza una da } 470\Omega)$$

Utilizzando una resistenza presente in commercio che si avvicina molto a quelle calcolate cioè da  $470\Omega$ , si assicura ai diodi led una corrente compresa tra i 21/22 mA, valori rientranti nel range di corrente che i diodi led scelti possono sopportare.

# Il Diode LED

## Collegamento dei diodi led in serie:

Collegando più diodi led in serie come mostrato nella Fig.5 è possibile utilizzare una sola resistenza di limitazione della corrente.

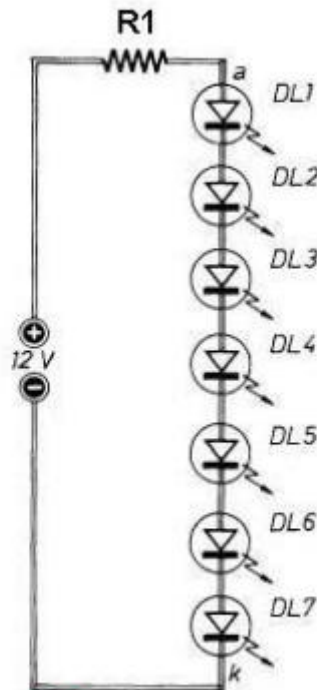


Fig.5

Il collegamento in serie di più diodi led dipende dalla tensione di alimentazione utilizzata e dalla tensione di lavoro caratteristica dei diodi led utilizzati, perché tale collegamento divide in parti uguali la tensione di alimentazione tra i diodi led, mentre il collegamento in parallelo divide in parti uguali la corrente tra i diodi led.

### **Esempio 1a:**

Tensione Batteria: 13,5V Diode led utilizzato: Bianco caldo Tensione di lavoro caratteristica del diode led: 3,0V Calcolo numero di diodi led collegabili in serie:  $13,5/3,0V \approx 4$  diodi led

In realtà bisogna tener conto della resistenza di limitazione che prende il posto di uno dei diodi led, diminuendo il numero di diodi led collegabili da 4 a 3. Calcolo resistenza di limitazione:

$$R = V/I$$

$$R = 3,0/0,02 = 150\Omega$$

# Il Diode LED

---

## Esempio 2a:

Tensione Batteria: 13,5V

Diode led utilizzato: Bianco freddo/Blu

Tensione di lavoro caratteristica del diode led: 3,5V

Calcolo numero di diodi led collegabili in serie:

$$13,5/3,5V \approx 4 \text{ diodi led}$$

In realtà bisogna tener conto della resistenza di limitazione che prende il posto di uno dei diodi led, diminuendo il numero di diodi led collegabili da 4 a 3.

Calcolo resistenza di limitazione:

$$R = V/I$$

$$R = 3,5/0,02 = 175\Omega \text{ (non essendoci in commercio tale resistenza si utilizza una da } 150\Omega)$$

Non essendoci in commercio una resistenza da  $175\Omega$  la scelta ricade su due resistenze:  $180\Omega$  e  $150\Omega$ . Utilizzando la prima la corrente fornita al diode led sarebbe inferiore a 20mA, mentre utilizzando la seconda la corrente fornita al diode led sarebbe di circa 23mA. Perciò la scelta migliore è quella di utilizzare una resistenza da  $150\Omega$ .

Il pregio di collegare più diodi led in serie è che è possibile utilizzare una sola resistenza di limitazione, mentre in parallelo è necessario utilizzare una resistenza di limitazione per ogni diode LED.