

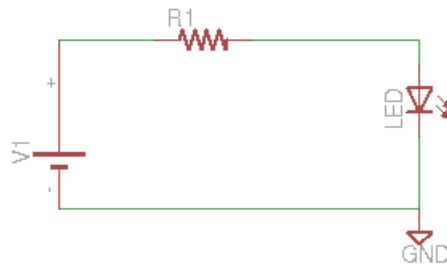
posta10100

PILOTARE UN LED A CORRENTE COSTANTE

8 November 2008

Introduzione

Sempre più spesso mi capita di leggere sul forum richieste da parte di persone che vogliono accendere uno o più led, classici o ad alta luminosità. La soluzione più semplice per accendere un led è quella di mettere in serie una resistenza adeguata in funzione della tensione di alimentazione in modo da far "scorrere" nel led una corrente il più possibile vicina a quella nominale.

*ResistenzaLed.png*

Ragionevolmente, se si tratta di un led "classico", imponiamo una corrente nel led di 15mA e una caduta sullo stesso di 1.5V, con una tensione di alimentazione di 12V. Applicando la legge di Ohm ricaviamo il valore della resistenza:

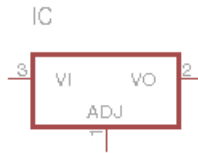
$$R_1 = \frac{V_1 - V_{LED}}{I_{LED}} = \frac{12 - 1.5}{15 \cdot 10^{-3}} = 700\Omega$$

Fino a quando la tensione di alimentazione rimane di 12V il led rimarrà acceso, ma cosa succederebbe se alzassimo la tensione di alimentazione a 15V, e se arrivassimo a 24V o più? Ben presto la corrente nel diodo led diventerebbe insostenibile portando alla distruzione dello stesso!

Una possibile soluzione è quella di alimentare il led con una **corrente costante** indipendentemente dalla tensione applicata.

Un generatore di corrente

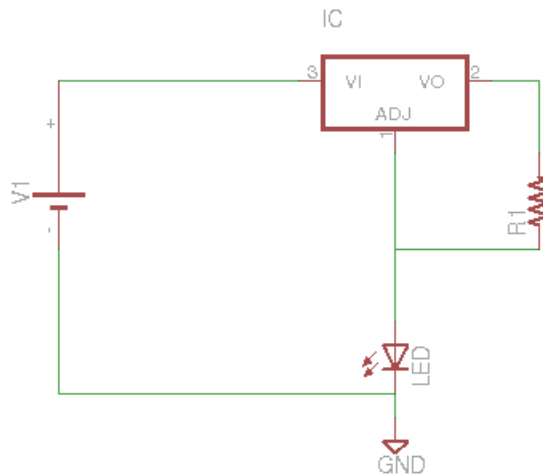
Un circuito molto semplice per ottenere una corrente costante al variare della tensione di alimentazione può essere realizzato utilizzando un regolatore di tensione. I regolatori di tensione sono dotati generalmente di tre pin:



regolatore.png

- un pin di ingresso (VI)
- un pin di uscita (VO)
- un pin di controllo (ADJ)

La caratteristica fondamentale di questi regolatori è che tra il pin di uscita e il pin di controllo c'è una differenza di potenziale fissa, indipendentemente dalla tensione applicata sul pin di ingresso. L'unica limitazione è la necessità di avere una tensione minima tra il pin di ingresso e quello di uscita, tale tensione dipende da regolatore a regolatore.



generatoreconregolatore.png

Lo schema è molto semplice. Come già detto tra i pin VO e ADJ la differenza di potenziale è fissa, quindi è fissa anche la tensione ai capi di R1 e di conseguenza è fissa anche la corrente che scorre in R1. La corrente in R1 può quindi "fluire" solo verso il led e quindi la corrente nel led è la stessa in R1.

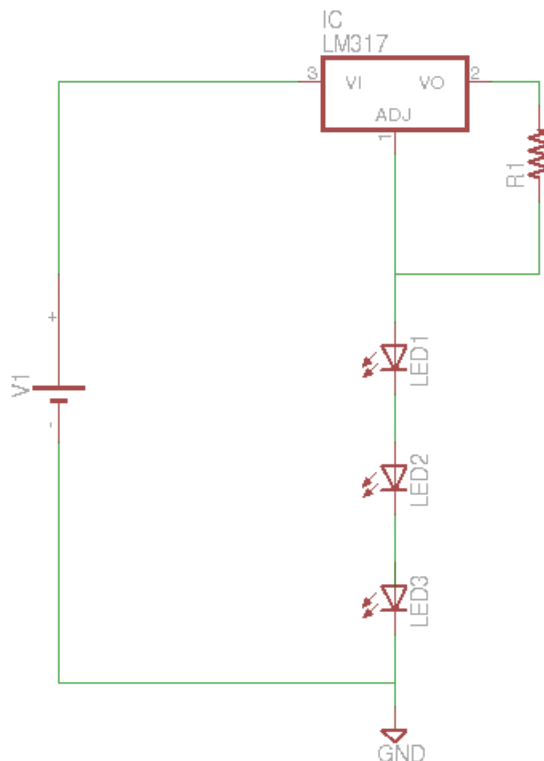
Il risultato è che, indipendentemente dalla tensione di alimentazione, è possibile regolare la corrente nel led (o in qualsiasi carico al posto del led) semplicemente agendo sul valore di R1.

Esempio pratico

Faccio un breve esempio nel quale mostrerò come accendere 3 led utilizzando lo schema appena mostrato.

Innanzitutto definisco i dati del problema:

- devo accendere 3 led la cui corrente nominale è di 15mA e la cui tensione nominale è di 1.5V
- la tensione di alimentazione può variare da un minimo di 9V ad un massimo di 35V.



esempio.png

Innanzitutto uno sguardo al datasheet del [LM317](#).

Nella tabella della pagina 4 del datasheet troviamo un primo vincolo per il funzionamento del regolatore: la tensione tra VI e VO deve essere almeno di 3V quando la tensione di alimentazione è al valore minimo. Verifichiamo se la condizione è rispettata:

$$V_I \geq V_{LED1} + V_{LED2} + V_{LED3} + V_{REG} + 3$$

Dalla stessa riga della tabella ricaviamo il valore $V_{REG} = 1.25V$.

Quindi quando la tensione di alimentazione scende a 8V, tra VI e VO ci sono 3.25V, sufficienti a far funzionare correttamente il regolatore.

Possiamo quindi dimensionare la resistenza R1 applicando la legge di Ohm:

$$R1 = \frac{V_{REG}}{I_{LED}} = \frac{1.25V}{15mA} = 83.3\Omega$$

Resta da verificare se la potenza massima dissipata sul regolatore può essere tollerata. Alla massima tensione di alimentazione (35V) sul regolatore cadono 29.25V che moltiplicati per i 15mA di corrente in gioco si ottengono 0.44W che nel caso di case TO39 porta ad un aumento di temperatura di 82°C, tollerabile (anche se al limite) dal componente.

Come si è visto, realizzare un generatore di corrente costante utilizzando un regolatore di tensione lineare è estremamente semplice. Tale configurazione però è adatta solo per alimentare carichi la cui corrente è limitata in modo da mantenere a livelli accettabili la dissipazione, o spreco, di energia.

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Posta10100:generatorecorrentecostante>"