

COME ALIMENTARE UN LED BIANCO.

© 2011 – IW2BSF Rodolfo Parisio

Il dubbio “amletico” di tutti, lo alimento a tensione costante o a corrente costante?

Dunque i led vanno alimentati a corrente costante, non in tensione altrimenti durano poco (leggi assorbe tutta la corrente che vuole e poi muore).

Una lampadina normale basta darle la tensione giusta e quella assorbe la corrente che le serve perchè è di fatto una resistenza.

Un led invece è fatto da una giunzione con una tensione caratteristica con la quale va in conduzione, superata quella, è come se fosse un corto.

Vediamo alcuni esempi:

Mettiamo il caso di avere un led con tensione 12V e alimentarlo a 15V. Con il tester vediamo che sul diodo cadono effettivamente 12V, ma i 3 che avanzano producono lo stesso effetto di mettere in corto una batteria da 3V con teorici infiniti ampere di corrente che distruggono il led in breve tempo.

Potremmo dire: "e se il led è da 12V e lo alimento a 12V?", il problema in questo caso è che con le variazioni di temperatura la tensione cambia, quindi va a finire che il led assorbe ancora una volta quello che vuole.

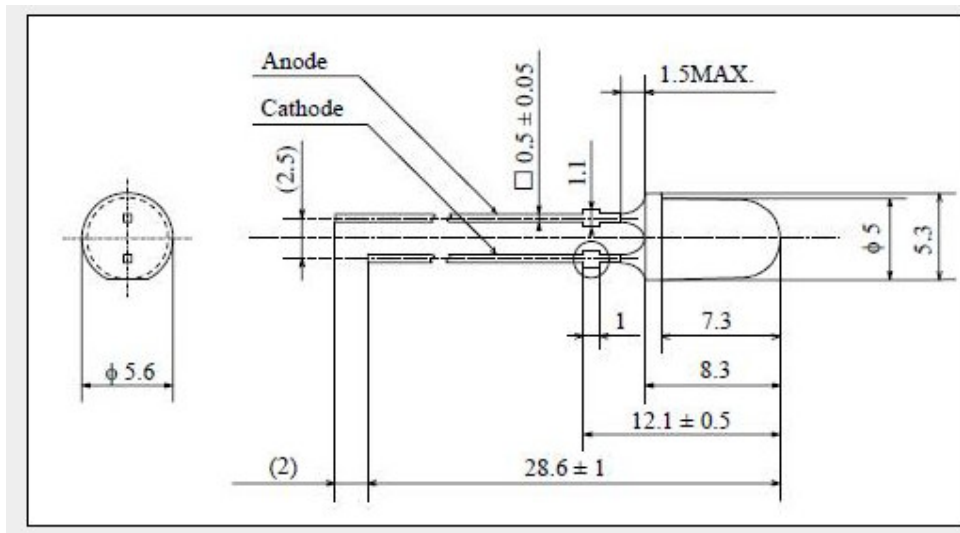
Per limitare la corrente potremmo mettere una resistenza (ma si ricade nella **variazione della corrente in funzione della temperatura**) o si usa un regolatore lineare (e anche lì spreca energia in calore), oppure molto meglio usare uno switching come vedremo nel proseguo dell'articolo.

Per chi volesse spremere il led spingendolo al massimo, l'aumento di luminosità è appena percettibile, percettibilissima invece è la vita utile che si riduce tantissimo, secondo me accorciare la vita del componente anche del 30% per ottenere un aumento di luminosità inferiore al 5% , quindi è una operazione inutile.

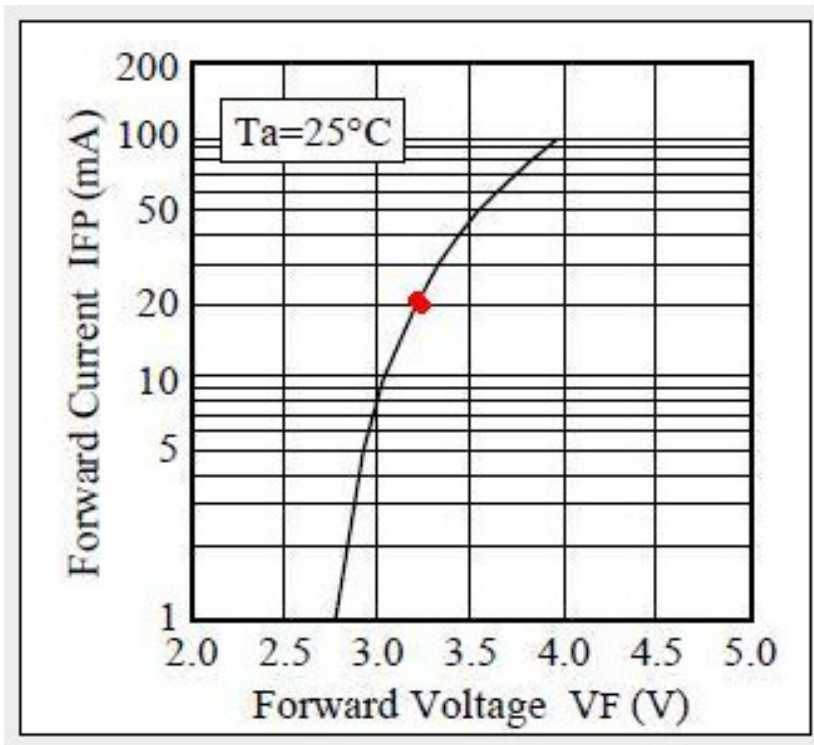
LED BIANCO CLASSICO

Ecco le caratteristiche meccaniche del classico **Led Bianco da 5 mm**

In genere questi led (sia in contenitore plastico che in smd) assorbono sui **20 mA**.



E elettriche ,sul grafico **tensione/corrente**:



CALCOLO RESISTENZA A 14 VOLT

$$V_r = V_{\text{lim}} - V_{\text{led}} = 14.4 - 3.2 = 11.2 \text{ V}$$

I_{max} rimane sempre quella, ossia $20 \text{ mA} = 0.02 \text{ A}$

$$R = V_r / I_{\text{max}} = 11.2 / 0.02 = \mathbf{560 \text{ ohm}}$$

da quanti watt deve essere?

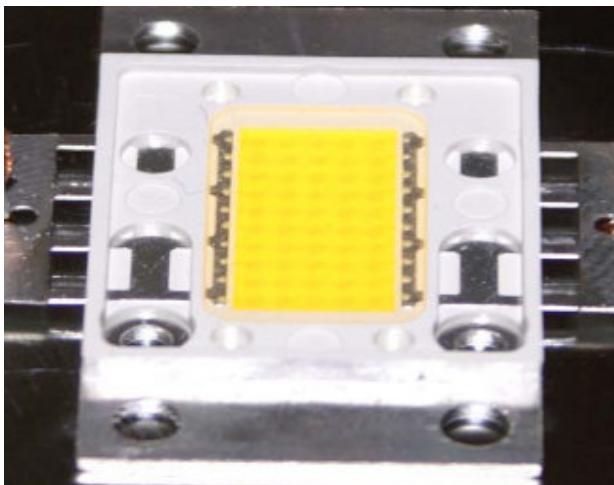
$$P = V_r \times I = 11.2 \times 0.02 = 0.224 \text{ W} = \mathbf{224 \text{ mW}}$$

Quindi si potrà utilizzare una Resistenza da 250 mW cioè da $\frac{1}{2}$ di **WATT**.

Calcolato alla massima tensione cioè batteria auto carica e alternatore in Funzione (può anche arrivare ai **14,4 volt !**).

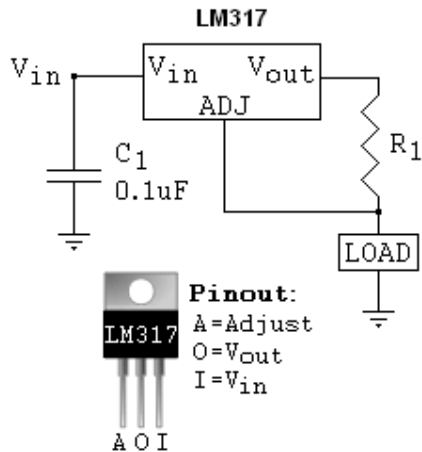
Esempio pratico:

Ad esempio per alimentare questo **led bianco da 20 – 25 Watt** (13 V 1,3 Ampere) i
13 Volt perche non è un unico led ma una matrice di led composta da serie e paralleli.



Led Bianco 20 Watt

Volendo e' possibile utilizzare economico e poliedrico mitico **LM-317** regolatore
Di tensione variabile, ma utilizzabile anche come generatore di corrente costante:



$$I_{OUT} = \frac{V_{REF}}{R_1}$$

$$V_{REF} = 1.25V \text{ for LM317}$$

Ho provato questo circuito con $R_1=1\text{ohm}$ per 10 min, e LM-317 con ventola e un abbondantissimo dissipatore sembra che tenga senza problemi.

Unica pecca e' che ha una caduta interna (**drop-out**) troppo alta per quel tipo di led, oltre al tantissimo calore generato ...una mini stufetta hi !

Meglio usare un piccolo alimentatore controllato in corrente per led di potenza realizzato grazie al **LM3401** .

Ovviamente il controller da solo non puo' reggere a lungo quella corrente, quindi, aiutato da un mosfet, ho aggiunto un po' di componentistica per il pilotaggio. Tutti i componenti li ho trovati alla RS-Components, comprese le resistenze di precisione. Per le resistenze sarebbero sufficienti quelle all' 1%, ma per mia comodita' ho preso resistenze allo 0,1%.

Il MosFet e' un **60 Volt 4 Ampere** meglio in contenitore To-220 come in foto:

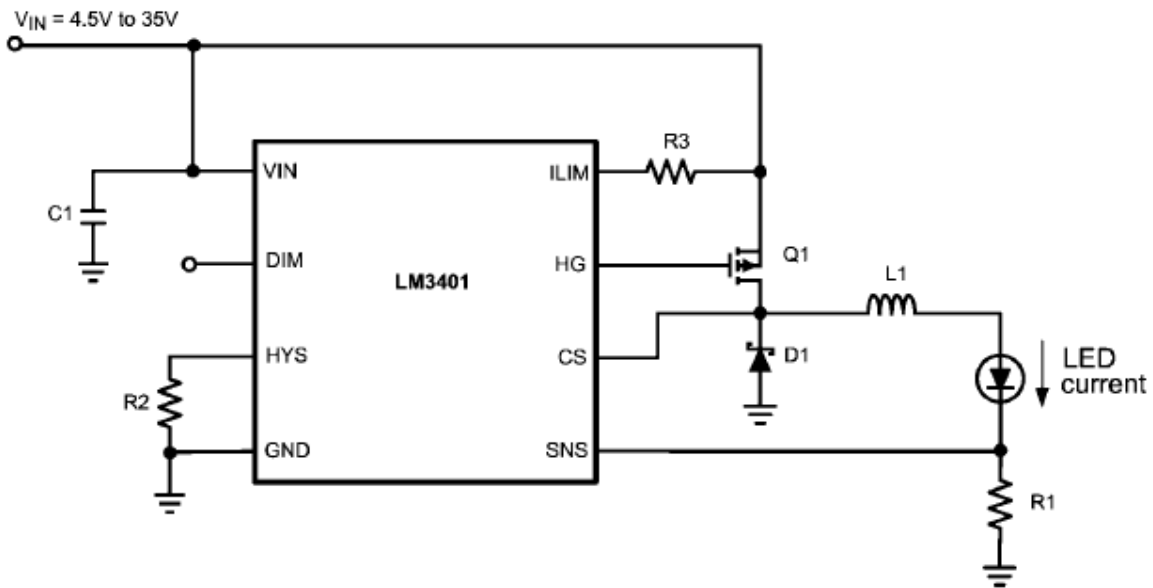


MosFet a canale P

I condensatori in ingresso (basilare) e in uscita di questo integrato devono essere

low esr, che e' un semplice elettrolitico di livellamento, ma con una bassissima resistenza equivalente in serie. Questo condensatore e' fondamentale perche' e' in grado di "erogare" corrente durante i picchi di assorbimento del circuito.

Ecco lo schema tratto dal **datasheet del LM-3401**:

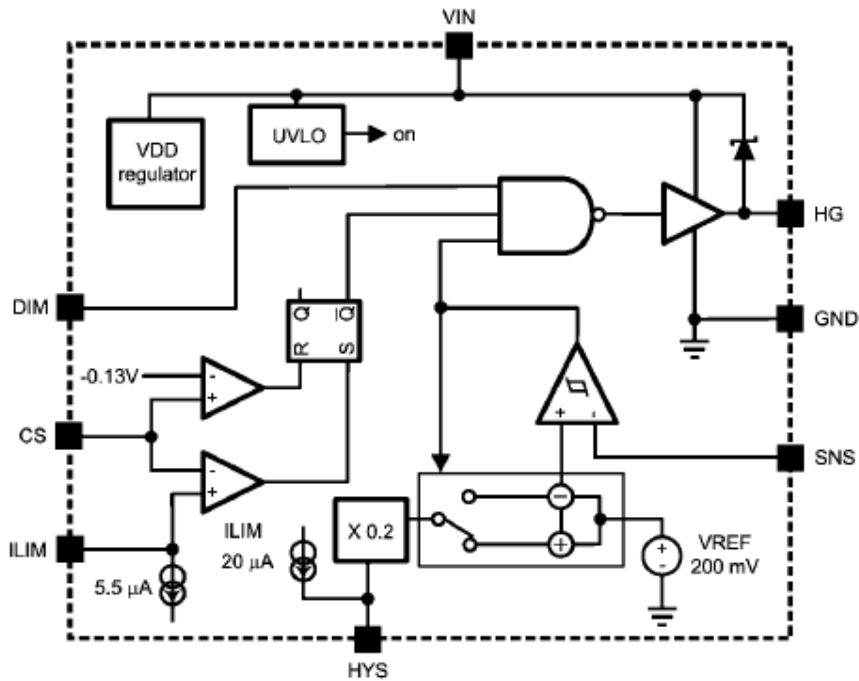


Da notare l'ampio range di tensione in ingresso dai **4,5 a ben 35 volt !**

In mini contenitore MSOP-8 a 8 pin e' stato realizzato appositamente per pilotare
In corrente continua i led ad alta potenza e assorbimento.

Interessante anche il PIN 2 che se connesso a un segnale logico PWM puo' fare
Da DIMMER per variare la luminosit  del led.

Per i curiosi ecco l'interno di questo **Controller Step-Down DC-DC** :



La corrente in uscita viene stabilita da R1 tra il segnale SNS e la massa.

$$R_{sns} = \frac{V_{sns}}{I_{led}}$$

Dove V_{sns} sono circa 200 mV mentre I_{led} e' la corrente del Led.

Il wattaggio di questa resistenza si ha con la formula: $W_{RSNS} = V_{SNS} \times I_{LED}$

Importante usare un condensatore ESR per C1 .

Tutti i valori e calcoli si trovano sul datasheet della National Semiconductor.

CONCLUSIONI

Sperando di essere stato di aiuto e aver chiarito alcuni concetti e dubbi su questi nuovi led ad alta potenza, buoni esperimenti e realizzazioni **faretti da campo per i DX Fiel-Day ?**

© 2011 – IW2BSF Rodolfo Parisio