

***LaurTec***

**Alimentatori stabilizzati  
5V 12V, 1A**

**Autore :** *Mauro Laurenti*

**email:** [info.laurtec@gmail.com](mailto:info.laurtec@gmail.com)

**ID:** PJ2003-IT

## INFORMATIVA

Come prescritto dall'art. 1, comma 1, della legge 21 maggio 2004 n.128, l'autore avvisa di aver assolto, per la seguente opera dell'ingegno, a tutti gli obblighi della legge 22 Aprile del 1941 n. 633, sulla tutela del diritto d'autore.

Tutti i diritti di questa opera sono riservati. Ogni riproduzione ed ogni altra forma di diffusione al pubblico dell'opera, o parte di essa, senza un'autorizzazione scritta dell'autore, rappresenta una violazione della legge che tutela il diritto d'autore, in particolare non ne è consentito un utilizzo per trarne profitto.

La mancata osservanza della legge 22 Aprile del 1941 n. 633 è perseguibile con la reclusione o sanzione pecuniaria, come descritto al Titolo III, Capo III, Sezione II.

A norma dell'art. 70 è comunque consentito, per scopi di critica o discussione, il riassunto e la citazione, accompagnati dalla menzione del titolo dell'opera e dal nome dell'autore.

## AVVERTENZE

I progetti presentati non hanno la certificazione CE, quindi non possono essere utilizzati per scopi commerciali nella Comunità Economica Europea.

Chiunque decida di far uso delle nozioni riportate nella seguente opera o decida di realizzare i circuiti proposti, è tenuto pertanto a prestare la massima attenzione in osservanza alle normative in vigore sulla sicurezza.

L'autore declina ogni responsabilità per eventuali danni causati a persone, animali o cose derivante dall'utilizzo diretto o indiretto del materiale, dei dispositivi o del software presentati nella seguente opera.

Si fa inoltre presente che quanto riportato viene fornito così com'è, a solo scopo didattico e formativo, senza garanzia alcuna della sua correttezza.

L'autore ringrazia anticipatamente per la segnalazione di ogni errore.

Tutti i marchi citati in quest'opera sono dei rispettivi proprietari.

## Introduzione

Non c'è nessun dispositivo elettronico che non abbia un'alimentazione. In questo Progetto verranno illustrati due alimentatori, rispettivamente da 5V e 12V, in grado di erogare fino a 1A.

Questi possono essere utilizzati per tutte le applicazioni digitali che richiedono questa tensione e in molte applicazioni analogiche. Il Progetto può essere esteso anche per altri valori di tensioni, visto che gli stabilizzatori di tensione di cui si è fatto uso sono della serie 78xx.

## Analisi del progetto

In Figura 1 è riportato lo schema elettrico dell'alimentatore da 5V, 1A.

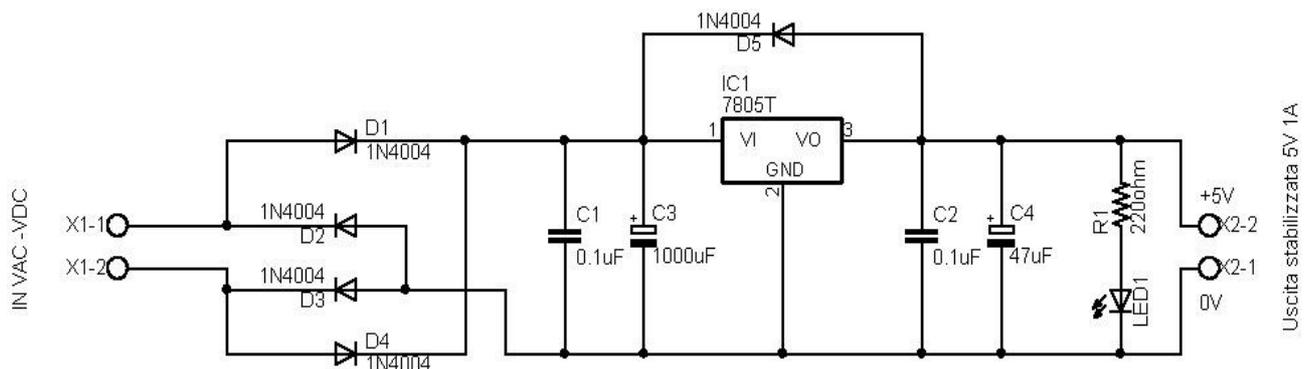


Figura 1: Schema elettrico dell'alimentatore da 5V, 1A

L'apparente semplicità di questo alimentatore discende dall'utilizzo dell'integrato 7805 della serie di regolatori 78xx. Questa famiglia di regolatori è progettata da varie case produttrici di semiconduttori. In particolare la National sta sostituendo questa serie di regolatori con la serie LM340.

La famiglia 78xx è pin compatibile, quindi l'alimentatore presentato in Figura 1 può andare bene anche per integrati differenti dal 7805 purché si provveda a sostituire i condensatori e la resistenza, in maniera opportuna; tali modifiche verranno presentate a breve.

Le tensioni tipiche con cui si possono trovare gli integrati della serie 78xx sono 5V, 6V, 8V, 12V, 15V, 24V ovvero è possibile trovare il

7805, il 7806, il 7808, il 7812 e il 7824. Da quanto scritto si comprende che le due xx finali stanno per il valore di tensione che si ha in uscita al regolatore.

I regolatori 78xx, se posti nel contenitore TO-220 possono erogare una corrente in uscita fino a 1A con tensioni in ingresso fino a 15V superiori al valore nominale di tensione in uscita<sup>1</sup>. Questo significa che usando un 7805 si potrà avere *al suo ingresso* una tensione massima fino a 20V, mentre usando un 7812 si potrà avere una tensione massima *al suo ingresso* fino a 27V. Quando si lavora in prossimità di questi valori, è comunque bene vedere i datasheet della casa produttrice, visto che alcune caratteristiche possono risultare differenti.

Le due tensioni massime di cui si è parlato non

rappresentano le tensioni alternate che è possibile applicare all'ingresso del ponte raddrizzatore composto dai 4 diodi 1N4004.

Infatti, applicando una tensione alternata in ingresso al ponte, se misurata con il tester, che misura il valore efficace, si ritroverà in uscita al ponte di Graetz<sup>2</sup> maggiorata di un fattore 1.41.

Dunque se in ingresso al ponte dei diodi ho una tensione di 10Vac, in uscita dal ponte, ovvero in ingresso al 78xx, avrò una tensione continua di 14.1V. In realtà la tensione sarà circa 1V più bassa poiché durante la fase di raddrizzamento due diodi del ponte saranno

<sup>1</sup> I datasheet riportano comunque tensioni massime di 35V, valore che è bene comunque non raggiungere.

<sup>2</sup> Il ponte di diodi come riportati in Figura 1 sono detti a ponte di Graetz.

sempre in conduzione e dunque avranno una caduta di potenziale ai loro capi.

Da quanto esposto si capisce che la tensione alternata massima che è possibile applicare sul connettore X1 è, nel caso del 7805 pari a  $14V^3$ , ovvero :

$$20 : 1.41 = 14V$$

mentre nel caso si utilizzi il 7812 la tensione massima è di 19V, ovvero

$$27 : 1.41 = 19V$$

Dopo il ponte di Graetz la tensione viene filtrata per mezzo delle due capacità C1 e C3. In particolare C3 è posta da 1000uF ma questo valore può essere tranquillamente alzato senza problemi. In particolare si consiglia di alzare il valore di C3 nel caso in cui si debbano assorbire correnti superiori a 500mA (0.5A) o la tensione in ingresso al 7805 sia prossima a 7.5V o nel 7812 sia prossima a 14.6V. Questi due valori sono i valori di tensioni minimi con le quali i regolatori 7805 e 7812 riescono a garantire le loro prestazioni.

Traducendo questi limiti nella tensione alternata minima in ingresso, si ha che nel caso del 7805 la tensione non deve essere inferiore a 6V, mentre nel caso si utilizzi il 7812 la tensione alternata minima richiesta è di 12V.

Nel caso si faccia dunque uso di questi valori è bene porre una capacità C3 pari a 2200uF al fine di ridurre il ripple.

Le capacità poste all'uscita del regolatore di tensione 78xx servono per migliorare le prestazioni del regolatore stesso. Nei datasheet vengono spesso consigliate qualora il carico che dovrà essere collegato al regolatore di tensione dovesse essere distante dall'alimentatore. La resistenza R1 è dimensionata da 220ohm nel caso si faccia uso di un 7805. Nel caso in cui si faccia uso di un 7812 dovrà essere aumentata a 1200ohm (1.2K)<sup>4</sup>.

Il diodo D5 è posto come protezione del regolatore di tensione nel caso in cui la tensione in uscita dovesse risultare maggiore di quella

d'ingresso.

Ultima particolarità di questo alimentatore, che in realtà è peculiarità di molti, è che in ingresso è possibile porre anche una tensione continua.

In questo caso il calcolo fatto sul valore massimo di tensione alternata in ingresso non è richiesto. Il valore massimo che è possibile applicare al regolatore è lo stesso (si trascura la caduta sui diodi) a quello che è possibile mettere in ingresso al regolatore di tensione usato. *Questo vale solo ed esclusivamente nel caso in cui in ingresso si metta una tensione continua.*

Vista la presenza del ponte di diodi il connettore X1 non ha nessuna polarità, ovvero il + e il - possono essere invertiti senza problemi. Il ponte di diodi provvederà a raddrizzare opportunamente la tensione, dunque non ci saranno problemi di inversione della batteria. Questo vantaggio si paga però con una caduta di tensione sui diodi.

Nel caso in cui si abbia la necessità di assorbire correnti di circa 500mA, o oltre, è bene porre un dissipatore di calore collegato al 78xx. Questa necessità si potrebbe presentare anche con correnti minori qualora le tensioni ingresso siano elevate.

In ultimo si vuole mettere in evidenza che oltre alla famiglia 78xx che sono regolatori di tensioni positivi, è presente anche la famiglia 79xx di regolatori di tensione negativa. Tali integrati non possono essere però montati sul circuito presentato poiché non sono pin compatibili con la famiglia 78xx. Utilizzando ambedue le famiglie è possibile realizzare alimentatori duali.

### **Istruzioni per il montaggio**

Il montaggio di questo circuito non richiede particolare abilità tecniche anche se è richiesta una conoscenza di base per quanto riguarda la lettura degli schemi elettrici e dell'uso del saldatore.

Lo schema di montaggio è riportato in Figura 2 e Figura 3.

Si ricorda che per le capacità elettrolitiche bisogna rispettare il verso di inserzione determinato dalla polarizzazione (+). Questa accortezza non è invece necessaria per le

<sup>3</sup> Non si è considerata la caduta sui diodi.

<sup>4</sup> Per informazioni su come dimensionare la resistenza in serie ad un diodo LED si rimanda al Tutorial "1000 domande 1000 risposte".

capacità al poliestere.

Ulteriore attenzione va prestata ai diodi, i quali vanno montati rispettando il riferimento del catodo, indicato con un anello sul contenitore.

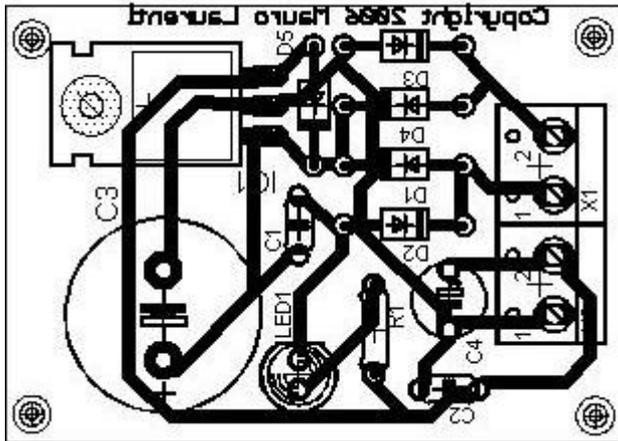


Figura 2: Schema di montaggio dei componenti

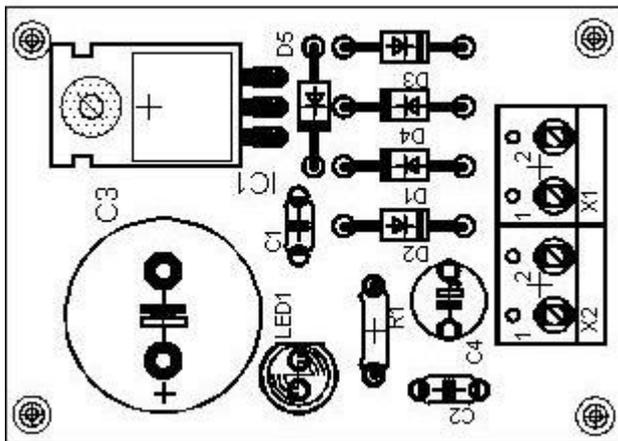


Figura 3: Schema di montaggio dei componenti

mentre in Figura 4 è riportato il lato piste.

Per una migliore visione dello stampato si consiglia di stampare il PCB direttamente per mezzo del CAD Eagle<sup>5</sup>.

Si fa notare che la scritta Copyright 2006 Mauro Laurenti deve essere letta al dritto quando il master viene posto sulla faccia ramata della basetta. Il montaggio può essere fatto

anche su una basetta millefori.

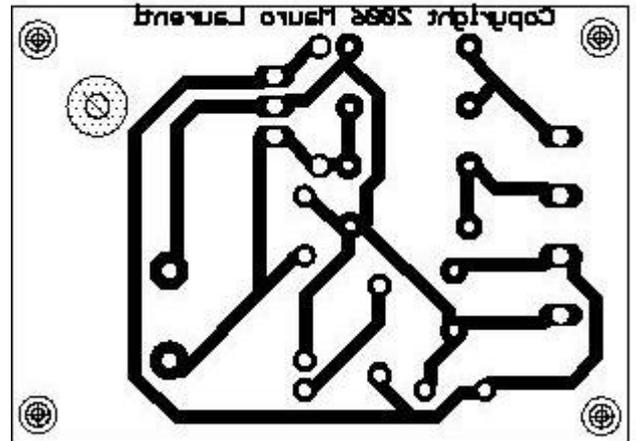


Figura 4: Lato piste del PCB (rapporto non 1:1)

Le caratteristiche e i componenti dei due alimentatori, a seconda che si utilizzi il 7805 o il 7812 sono:

#### Alimentatore 5V, 1A con 7805

Tensione min. alternata all'ingresso X1 : 6Vac  
Tensione max. alternata all'ingresso X1 : 14Vac  
Tensione in uscita a X2 (pin 2) : 5V  $\pm$ 5%

Tensione min. continua all'ingresso X1 : 8.5Vdc  
Tensione max. continua all'ingresso X1 : 20Vdc

IC1 : 7805

D1 : 1N4004  
D2 : 1N4004  
D3 : 1N4004  
D4 : 1N4004  
D5 : 1N4004

C1 : 100nF 50V (104Z – 0.1uF) poliestere  
C2 : 100nF 50V (104Z – 0.1uF) poliestere  
C3 : 1000uF 35V elettrolitico  
C4 : 47uF 10V elettrolitico

R1 : 220ohm (rosso-rosso-marrone)  
LED: led rosso 5mm

X1 : Connettore d'ingresso a due poli  
X2 : Connettore d'uscita a due poli

Il trasformatore di cui si farà uso deve essere

<sup>5</sup> Per una comprensione sull'utilizzo del CAD Eagle si rimanda al Tutorial "Eagle".

idoneo alle tensioni e correnti che si vogliono ottenere in uscita.

Notes.

### **Alimentatore 12V, 1A con 7812**

Tensione min. alternata all'ingresso X1 : 12Vac  
Tensione max. alternata all'ingresso X1 : 19Vac  
Tensione in uscita a X2 (pin 2) : 5V  $\pm 5\%$

Tensione min. continua all'ingresso X1 : 16Vdc  
Tensione max. alternata all'ingresso X1 : 27Vdc

IC1 : 7812

D1 : 1N4004

D2 : 1N4004

D3 : 1N4004

D4 : 1N4004

D5 : 1N4004

C1 : 100nF (104Z – 0.1uF) poliestere

C2 : 100nF (104Z – 0.1uF) poliestere

C3 : 1000uF 35V elettrolitico

C4 : 47uF 25V elettrolitico

R1 : 1200ohm

LED : led rosso 5mm

X1 : Connettore d'ingresso a due poli

X2 : Connettore d'uscita a due poli

Il trasformatore di cui si farà uso deve avere un potenza necessaria per l'applicazione d'interesse.

### **Legenda Connettori**

X1-1 : Vac in

X1-2 : Vac in

X2-1 : Vout -

X2-2 : Vout +

### **Bibliografia**

[www.LaurTec.com](http://www.LaurTec.com) : sito di elettronica dove poter scaricare gli altri articoli menzionati, aggiornamenti e progetti.

[www.national.it](http://www.national.it) : sito dove scaricare i datasheet della serie LM78xx, LM340 e Application