

## **L'ALIMENTATORE STABILIZZATO** *By FABIO FIORAVANZO*

### **DISCLAIMER**

Il contenuto del presente documento è fornito a solo scopo didattico e senza garanzia alcuna. Il sottoscritto non si ritiene responsabile di alcun danno diretto o indiretto causato dall'uso delle informazioni in esso contenute e dei circuiti ivi descritti. Tutti i nomi di prodotti e ditte appartengono ai legittimi proprietari. La distribuzione del presente documento è, fatti salvi i diritti di terzi, libera e gratuita a condizione di non apportare modifiche e di citare sempre l'autore. E' vietato l'uso commerciale in tutto o in parte del presente documento, salvo espressa autorizzazione.



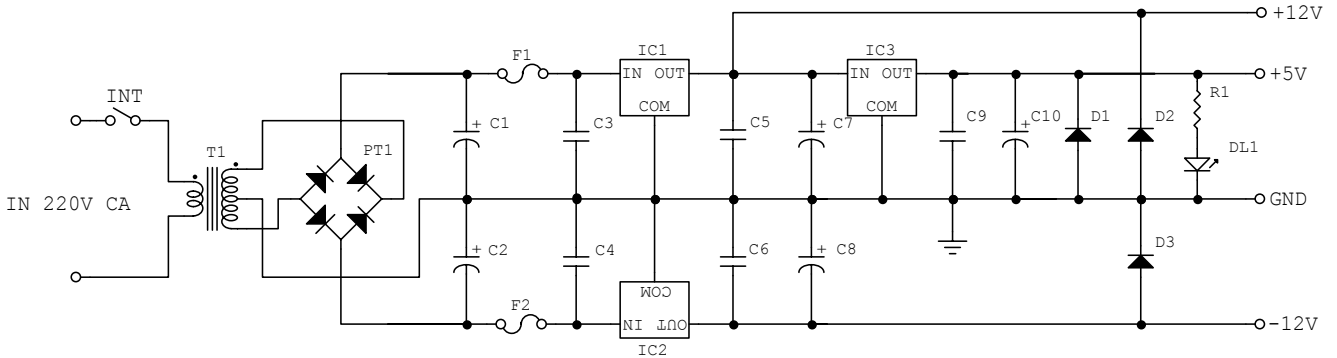
### **PRESENTAZIONE:**

*L'alimentatore è uno dei primi strumenti che ogni hobbista deve avere sul suo tavolo. Di alimentatori in giro se ne trovano di tutti i tipi e per tutte le tasche, ma naturalmente io non ho resistito alla voglia di autocostruirmelo. Quello che vi propongo, come di consueto è semplice ed economico, ma comunque adatto per chi lavora con i circuiti digitali in genere. L'alimentatore fornisce tre tensioni stabilizzate: +12V, +5V e -12V (per alimentare A.O. o altri circuiti che necessitano di tensioni negative) con una corrente massima di 1A. Per chi invece avesse bisogno di tensioni variabili e più potenza, sto realizzando un altro tipo di alimentatore adatto allo scopo.*

### **SCHEMA ELETTRICO:**

Lo schema elettrico è estremamente semplice. L'alimentatore si basa sull'utilizzo degli intramontabili regolatori di tensione della serie 78XX e 79XX rispettivamente per tensioni positive e negative, dove le ultime due cifre stanno ad indicare la tensione regolata disponibile in uscita. La tensione alternata prelevata dalla rete viene abbassata da 220 a 12V (per ramo) tramite il trasformatore a presa centrale T1, e successivamente raddrizzata dal ponte di Graetz PT1. Per la verità il ponte da me utilizzato (da 4A) è sovradimensionato per questo circuito. E' possibile utilizzare anche un ponte tipo B250C1000 da 1A. I condensatori C1 e C2 servono a livellare la tensione rettificata in uscita da PT1, mentre C3 e C4 filtrano i disturbi ad alta frequenza. I fusibili F1 e F2 proteggono il circuito nel malaugurato caso di cortocircuiti in uscita (in ogni caso gli integrati sono protetti anche contro questa eventualità). Le coppie C5,7 e C6,8 servono ad eliminare eventuali disturbi residui presenti all'uscita di IC1 e IC2. Stesso compito spetta a C9,10 per IC3. I tre diodi in uscita servono ad evitare che, all'atto dell'accensione, l'uscita del regolatore più lento venga trascinato al potenziale dell'uscita del più veloce, con possibile danneggiamento dell'integrato.

Teoricamente dovrebbero essere inseriti anche dei diodi tra l'ingresso e l'uscita di ogni regolatore (con il catodo rivolto verso l'ingresso) al fine di impedire, in caso di cortocircuito dell'ingresso, che i condensatori in uscita si scarichino sui regolatori stessi, danneggiandoli irreparabilmente. Io comunque non li ho montati. Per finire DL1 ci informa visivamente dell'accensione dell'alimentatore.



c2003 by Fabio Fioravanzo

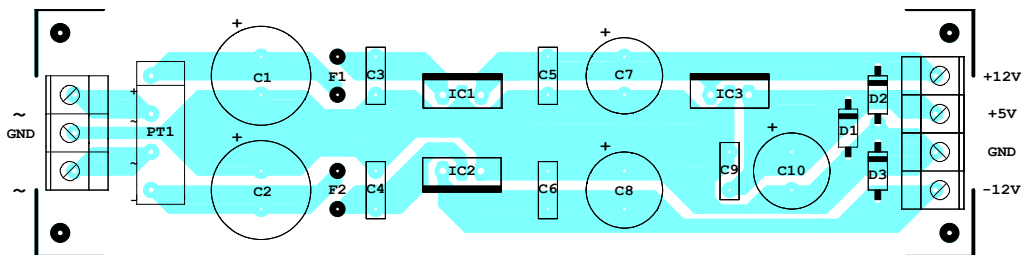
**ELENCO COMPONENTI:**

- R1: 470Ω
- D1: 1N4007
- D2: 1N4007
- D3: 1N4007
- C1: 1000μF/25V elettrolitico
- C2: 1000μF/25V elettrolitico
- C3: 100 nF poliestere
- C4: 100 nF poliestere
- C5: 100 nF poliestere
- C6: 100 nF poliestere

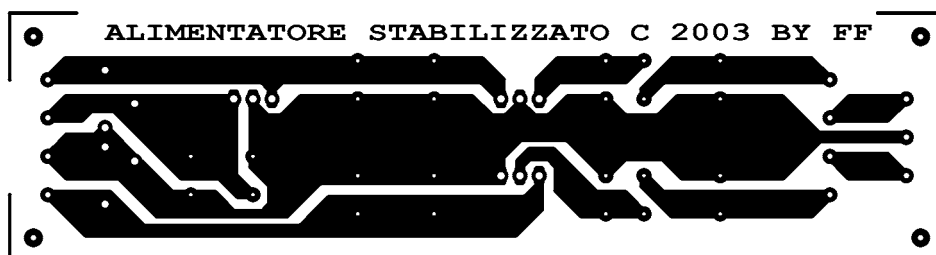
- C7: 100μF/63V elettrolitico
- C8: 100μF/63V elettrolitico
- C9: 100 nF poliestere
- C10: 100μF/63V elettrolitico
- DL1: LED Verde 5mm
- PT1: ponte raddrizzatore KBL04 (4A/600V)
- IC1: 7812
- IC2: 7912
- IC3: 7805
- F1,2: Fusibili 1A

- Varie:**
- 2 Portafusibili da pannello
  - 1 Contenitore 190x110x60mm
  - 3 Dissipatori per TO-220
  - 4 Distanziali con viti
  - 1 Interruttore da pannello
  - 1 Trasformatore 220V/12+12V-30VA
  - 1 Cavo di rete con spina
  - 1 Ghiera portaled
  - 4 prese da pannello Ø4mm

**DISPOSIZIONE COMPONENTI:**

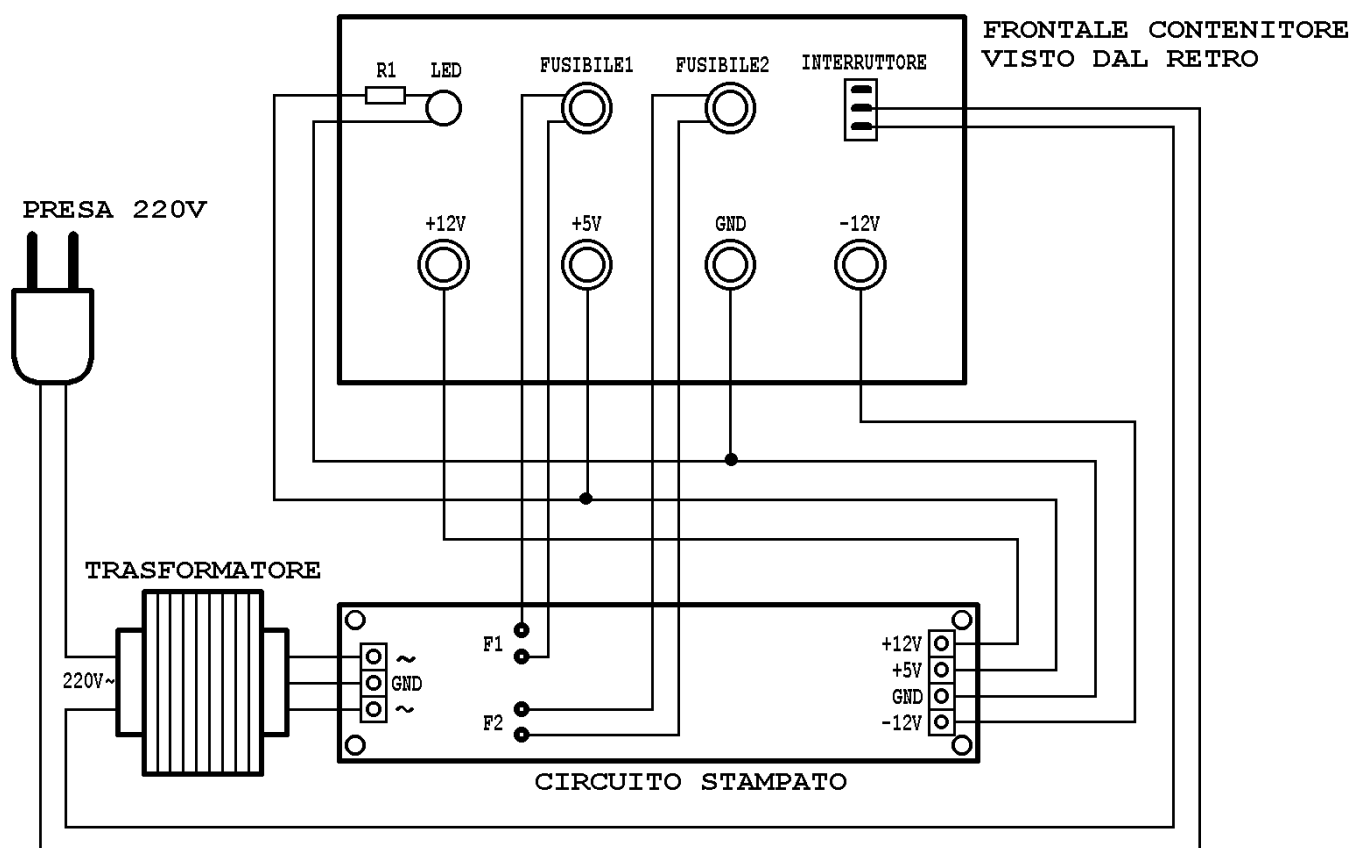


**TRACCIA LATO RAME (IN SCALA 1:1):**



**REALIZZAZIONE PRATICA ED UTILIZZO:**

La realizzazione non presenta particolari difficoltà. Il circuito è monofaccia ed è quindi facilmente realizzabile per fotoincisione o tramite trasferimento a caldo con le “pellicole blu”. Per il montaggio dei componenti ricordate sempre di partire dai più piccoli (in questo caso i diodi, poi i condensatori in poliestere, ecc.). Per i tre regolatori, nel caso in cui si preveda di alimentare circuiti che assorbano più di 500mA, è necessario montare dei piccoli dissipatori a “U”. Non è necessario l’utilizzo di kit di isolamento. In ogni caso fate attenzione affinché l’aletta di IC2 non venga a contatto con le parti metalliche del mobiletto poiché, al contrario di IC1 e IC3, non è elettricamente a massa, bensì al potenziale di ingresso. Per il cablaggio del circuito all’interno del mobiletto, fate riferimento allo schema sottostante. Anche se non si hanno grosse potenze in gioco, è consigliabile fare dei fori sulle pareti del mobiletto per arieggiare l’interno e migliorare il raffreddamento. Io ho praticato due aperture nelle pareti laterali del mobiletto, ricoprendole poi con della retina metallica incollata all’interno delle pareti stesse. L’alimentatore non necessita di alcuna taratura, e pertanto, una volta acceso l’interruttore, è subito pronto all’uso!

**PIANO DI CABLAGGIO:**

**DIMENSIONAMENTO DEL TRASFORMATORE:**

Il trasformatore di alimentazione dovrà ovviamente essere proporzionato al circuito che si intende alimentare. Per conoscere la tensione del secondario si può usare con buona approssimazione la seguente formula:

$$V_{SEC} = \frac{V_{OUT} + 5}{1.41} \quad \text{Nel caso dell'alimentatore da me realizzato risulta:} \quad V_{SEC} = \frac{12 + 5}{1.41} = 12V$$

Per quanto riguarda la potenza, si utilizzerà la formula:

$$P = V_{SEC} * I_{CARICO} * 1.25 \quad \text{Che nel nostro caso risulta essere:} \quad P = 12 * 1 * 1.25 = 15VA$$

Essendo l'alimentatore duale, la potenza sarà doppia e pari quindi a 30VA.

Trattandosi di regolatori tipo "serie", vi ricordo che è molto importante che la tensione del trasformatore non sia troppo elevata rispetto alla tensione d'uscita, per non farli dissipare eccessivamente. In genere per i regolatori della serie 78XX/79XX la massima potenza dissipabile è di 15W (fate comunque riferimento al data-sheet del regolatore da voi utilizzato per esserne certi). Per sapere l'energia che sta dissipando il regolatore, basta misurare con un voltmetro la tensione tra il piedino di ingresso e quello d'uscita e moltiplicare tale valore per la corrente che viene fornita al carico.

**VARIANTI:**

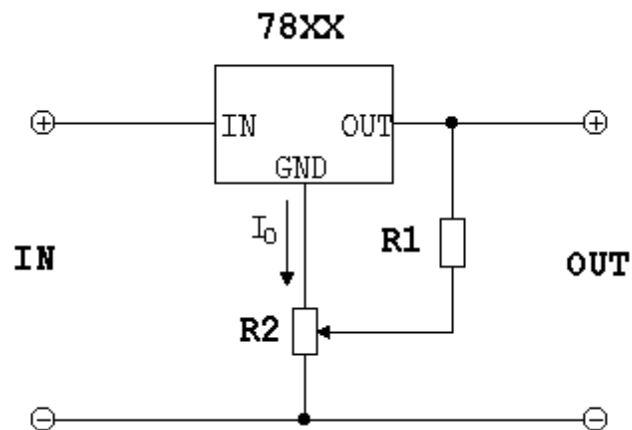
- 1) E' possibile realizzare un alimentatore con uscita personalizzata secondo le proprie esigenze, basta che gli integrati utilizzati siano delle serie citate. Nella tabella sottostante sono elencati alcuni tipi esistenti in commercio. Naturalmente si dovrà utilizzare un trasformatore con secondario di adeguato voltaggio (come visto sopra), nonché si dovranno utilizzare condensatori elettrolitici con tensione di lavoro pari ad almeno il doppio di quella fornita dal trasformatore, pena la loro distruzione.

Tensione in uscita [V]	Regolatore Positivo	Regolatore Negativo
5	7805	7905
6	7806	7906
8	7808	7908
12	7812	7912
15	7815	7915
18	7818	7918
24	7824	7924

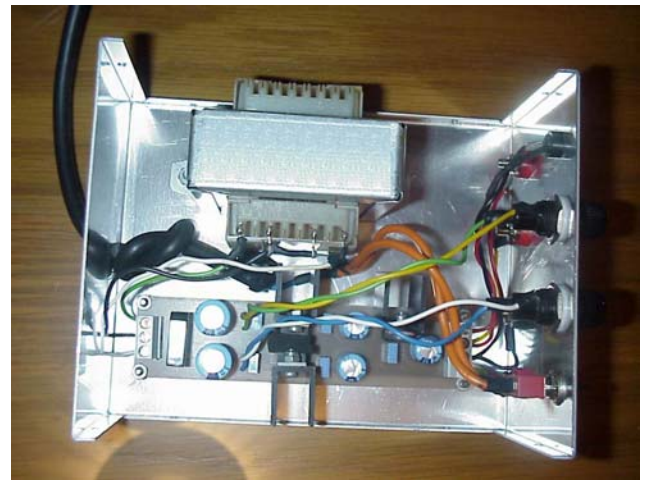
- 2) Se i regolatori della serie 78XX hanno dalla loro parte il costo irrisorio, la praticità e la robustezza, altrettanto non si può dire della precisione della tensione d'uscita che, da modello a modello, può variare anche del 5%! Quindi, ad esempio, per un 7805 la tensione stabilizzata in uscita può essere 4.8V come 5.2V. Questo fatto non è affatto trascurabile, specie se si devono alimentare circuiti che necessitano di tensioni precise anche come riferimento (per esempio A/D converter). Per risolvere tale problema si ricorre allo schema sottoriportato. In pratica, grazie al partitore resistivo R1,R2 si varia il potenziale del cosiddetto "terminale freddo" del regolatore, permettendo di ottenere esattamente la tensione d'uscita desiderata. In questo modo, usando per R2 un potenziometro da pannello multigiri, si otterrà un semplice ed economico alimentatore variabile.

La tensione in uscita è data dalla seguente formula:

$$V_{OUT} = \left(1 + \frac{R2}{R1}\right) * V_{REG} + R2 * I_0 \quad \text{con } I_0 \approx 100mA \quad \text{e } V_{REG} = \text{Tensione del regolatore}$$



In questo caso però la tensione in uscita non può scendere sotto  $V_{REG}$ . Se si vuole un alimentatore regolabile, è quindi opportuno utilizzare un regolatore variabile tipo LM317 che permette di avere una tensione in uscita variabile da un minimo di 1.2V, fino ad un massimo di 30V (trasformatore permettendo) con una corrente massima di 1.5A. La formula per calcolare la  $V_{OUT}$  è la stessa riportata sopra, con l'unica variante di  $V_{REG}=1.2V$ . Il valore tipico di R1, tale da assorbire l'intera corrente di polarizzazione è pari a 240  $\Omega$ .



Per qualunque comunicazione, richiesta di chiarimenti, segnalazione di errori od omissioni, potete rintracciarmi all'indirizzo e-mail: [f.fioravanzo@tiscali.it](mailto:f.fioravanzo@tiscali.it)

© 08/2003 Rev.1 by FABIO FIORAVANZO