



frado

Confronto casalingo tra PSU

31 October 2025

Indice

- [1 Disclaimer](#)
- [2 Introduzione](#)
 - [2.1 Qualità di un PSU](#)
- [3 Ma come si testa la qualità di un alimentatore?](#)
- [4 Il circuito](#)
- [5 Qualche misura](#)
 - [5.1 Come leggere sgli screenshot del DSO](#)
 - [5.2 Misure alimentatore a batteria autocostruito con LM317](#)
 - [5.3 Misure PSU AR130 acquistato usato su internet parecchi anni fa \(usa l'LM723 e due 2N3055\)](#)
 - [5.4 Misure RD6024 \(Switching\)](#)
- [6 Confronto tra i tre alimentatori testati](#)
- [7 Conclusione](#)
- [8 Glossario dei termini tecnici](#)

Disclaimer

Premessa doverosa: non sono un professionista del settore, solo un hobbista che gioca con transistor e oscilloscopi nel tempo libero.

Quindi, prendete quanto segue con spirito costruttivo... e un pizzico di indulgenza!

[The Hobb\(y\)i\(s\)t](#)

The Hobb(y)i(s)t

Introduzione

[Tester-x-PSU.gif](#)

Tester-x-PSU.gif

Quando si parla di progetti per hobbysti nel campo dell'elettronica, uno degli argomenti più gettonati è senza dubbio l'alimentatore.

E non è difficile capirne il motivo: praticamente qualsiasi circuito, prima o poi, ha bisogno di essere alimentato. Avere un buon alimentatore (anzi N) è indispensabile.

Ma non è solo una questione di utilità. Gli alimentatori sono progetti che piacciono perché si possono costruire in tanti modi diversi, sono progetti "scalabili" cioè, dal più semplice al più sofisticato adatti sia al principiante che all'esperto presentando sfide via via più impegnative.

Si può partire da cose semplici e basilari: una pila, un alimentatorino USB, o magari un piccolo trasformatore con un ponte di diodi e un condensatore per livellare la tensione.

Poi si può rendere tutto più interessante: aggiungere uno Zener e qualche transistor di potenza per stabilizzare la tensione, inserire un circuito di retroazione con BJT o operazionale per ottenere una regolazione più precisa, oppure usare un integrato come l'LM317 o altri regolatori lineari più performanti.

[PSU](#)

PSU

Da lì, si apre un mondo: si possono aggiungere una limitazione di corrente, un sistema di remote sense per compensare la caduta di tensione sui cavi, o persino sostituire i potenziometri con un controllo digitale gestito da microcontrollore, magari con display, encoder e interfaccia utente.

E poi ci sono gli alimentatori switching, una categoria un po' a parte con le sue peculiarità, vantaggi (efficienza) e svantaggi (complessità progettuale e rumore elettromagnetico).

A questo punto, però, viene spontaneo chiedersi: che cosa distingue un alimentatore da un altro?

In altre parole, quali sono i parametri che ne definiscono la qualità e le prestazioni?

Se parliamo di un alimentatore da laboratorio, dove in genere (almeno per gli hobbisti) non si gestiscono potenze enormi, l'efficienza non è sempre la priorità.

In quei casi, conta molto di più la pulizia, la stabilità e la precisione della tensione in uscita.

Qualità di un PSU

Vediamo quindi, in modo generale, quali sono le caratteristiche più importanti da considerare (in ordine sparso). La prima è .. **la sicurezza**, quando si parla di alimentatori spesso si parla di tensione di rete e con quella .. non si scherza (isolamento galvanico, fusibili, PTC, protezioni termiche e contro le sovratensioni).

[L](#)

L'illuminazione :D

Detto questo la seconda che mi viene in mente è la **stabilità della tensione in uscita**: un buon alimentatore deve mantenere la tensione impostata il più possibile costante, sia quando varia la tensione di rete, sia quando cambia il carico collegato. È quello che si chiama **regolazione di linea** e **regolazione di carico**, e negli alimentatori di qualità queste variazioni si misurano in pochi millivolt.

Un altro parametro fondamentale, in parte collegato al precedente, è il **rumore e ripple** residuo. Il ripple è la componente residua a bassa frequenza, tipica degli alimentatori lineari, mentre il rumore ad alta frequenza è più comune negli switching. Un alimentatore "pulito" deve avere valori di ripple e rumore molto bassi, altrimenti può disturbare circuiti sensibili, soprattutto in ambito analogico o audio.

Segue poi la **limitazione di corrente**, che serve a proteggere sia il dispositivo sotto test, sia l'alimentatore stesso. Un buon sistema di limitazione deve essere **preciso, rapido e stabile**, senza causare oscillazioni indesiderate quando entra in funzione.

Altro aspetto spesso sottovalutato è il **tempo di risposta ai transitori**: quando il carico cambia bruscamente, l'alimentatore deve reagire velocemente, mantenendo la tensione stabile e senza overshoot.

Poi ci sono fattori come la **stabilità nel tempo e con la temperatura**: anche se spesso passa in secondo piano, è importante che la tensione non "derivi" col passare delle ore o con l'aumento della temperatura dei componenti. Infine ci sono la precisione dei controlli: regolazioni accurate, letture affidabili.

In definitiva, costruire un alimentatore non è solo un esercizio tecnico: è un percorso di apprendimento che tocca tanti aspetti dell'elettronica — dall'analogica alla potenza, dal controllo alla misura. È un progetto che cresce con te, che puoi migliorare nel tempo, e che alla fine diventa uno strumento indispensabile per tutti gli altri esperimenti.

Ma come si testa la qualità di un alimentatore?

Qui lascio spazio ai professionisti e a chi ne sa più di me, io però ho voluto fare qualche prova e per questo ho costruito il semplice circuito che tra poco descrivo.

In particolare, in questi giorni, mi sono concentrato su **stabilità in funzione del carico e risposta alle variazioni di carico** e per far ciò ho costruito un sistema che permette di variare il carico collegato all'alimentatore e osservarne il comportamento con un DSO o un Oscilloscopio.

In prima istanza, anche prendendo spunto da vari articoli e video di YouTube ho pensato di collegare il DSO il più vicino possibile all'uscita dell'alimentatore e poi collegare, tramite uno switch elettronico un resistore di carico (nel mio caso 10R), il risultato è stato sì di misurare alcune caratteristiche del PSU ma anche di vedere picchi di commutazione e ringing nonché rumore di modo comune e differenziale captato da varie sorgenti.

Il risultato non mi soddisfaceva. Poi mi sono posto la seguente domanda: ma a me cosa interessa in un alimentatore (sempre in relazione al comportamento alla variazione di carico) e la risposta è stata "**che alimenti bene il mio circuito**", ma il mio circuito non sarà mai un resistore collegato a 2 mm dall'uscita del PSU!

:(

:(

Così ho pensato di creare un tester più vicino alla mia necessità di utilizzo.

Quindi cavi più lunghi (20..30 cm almeno), ma anche un condensatore elettrolitico messo vicino al circuito da alimentare (chi, nel circuito che sta testando, non filtra comunque l'alimentazione per attenuare le variazioni di carico?), un ceramico da 1uF (per "compensare" l'ESR dell'elettrolitico) e un circuito RC anti ringing.

A questo punto la misura non la faccio all'uscita del PSU ma sulla line di alimentazione della mia scheda (emulata) sotto test, è qui che mi interessa vedere il comportamento.

Il circuito

Come accennato, il circuito è piuttosto semplice.

Ho cercato di fare un compromesso tra collegamenti brevi (per evitare induttanze parassite) e rame abbondante per smaltire il calore sul carico, quattro resistori 2512 - credo abbastanza anti-induttivo - e sul BJT (un darlington) che ho preferito ai mosfet per evitare il picco di corrente (e quindi di tensione) introdotto dalla Cdg nella commutazione.

[pcb-3d](#)

pcb-3d

[schema.gif](#)

schema.gif

[pcb-front](#)

pcb-front

[pcb-rear](#)

pcb-rear

Qualche misura

[Tester-x-PSU.gif](#)

Tester-x-PSU.gif

Ho voluto poi mettere alla prova alcuni dei vari alimentatori che col tempo si sono accumulati nel mio "laboratorio" (le virgolette sono d'obbligo). Con questa scheda alimentata da un generatore di impulsi (0V->5V->0V), ho potuto metterli a confronto in condizioni molto simili e ho trovato comportamenti molto differenti.

NB: Il PCB è stato ricavato da una piastra a doppia faccia "scavata" dalla mia piccola e vituperata CNC-3018 che con un po' di attenzione mi permette solchi (separazione tra le piste) di 0.4 mm. Software utilizzato (rigorosamente sotto Linux):

- KiCad
- FlatCAM
- bCNC

Come leggere gli screenshot del DSO

In tutte le misure ho mantenuto la coerenza tra le tracce.

La traccia gialla (CH1) è quella che maggiormente ci interessa, è la tensione sui rail di

alimentazione sottoposti allo stress del carico a gradino. La traccia rosa (CH3) è il segnale di ingresso che fa anche da trigger per il DSO.

- CH1 - giallo -> Vout PSU.
- CH2 - azzurro -> Vce.
- CH3 - rosa -> segnale ingresso applicato a Rb.
- CH4 - verde -> Vbe

Misure alimentatore a batteria autocostruito con LM317

[PSU-LM317-a-batteria.gif](#)

PSU-LM317-a-batteria.gif

In questa immagine possiamo vedere la risposta al gradino. Come si vede la tensione, esaurito il transitorio, scende di circa 40 mV di cui 15 mV sono dovuti ai cavi (resistenza dei cavi misurata con multimetro a quattro fili 16 mOhm totali).

[Screenshot_20251028-184024.gif](#)

Screenshot_20251028-184024.gif

In questa immagine vediamo il dettaglio del transitorio, di circa 10 us, che si genera con la salita repentina (da 0 a 900 mA circa), il picco vale circa 300mV.

[Screenshot_20251028-184059.gif](#)

Screenshot_20251028-184059.gif

[Screenshot_20251028-184254.gif](#)

Screenshot_20251028-184254.gif

Qui vediamo invece l'overshoot che si genera quando si rimuove il carico, vale circa 300 mV e dura circa 5 us. qui si nota il ritardo significativo nello spegnimento del BJT che però non inficia la misura.

[Screenshot_20251028-184110.gif](#)

Screenshot_20251028-184110.gif

[Screenshot_20251028-184215.gif](#)

Screenshot_20251028-184215.gif

Misure PSU AR130 acquistato usato su internet parecchi anni fa (usa l'LM723 e due 2N3055)

In questo caso la caduta di tensione a transitorio esaurito è sempre intorno ai 40 mV ma già si vede che il transitorio, con un picco di 200 mV, si esaurisce in tempi nettamente più lunghi rispetto all'LM317, qui parliamo di 300 us circa contro i 10 us dell'LM317.

[Screenshot_20251028-185036.gif](#)

Screenshot_20251028-185036.gif

In questa immagine si vede invece un comportamento "strano": quando il carico termina, dopo l'overhot da 140 mV (in questo caso batte l'LM317) si ha una decrescita più o meno lineare poi un undershot di un 50 mV per poi assettarsi sul valore finale, tutto questo dura circa 7 ms (contro i 5 us dell'LM317).

[Screenshot_20251028-185308.gif](#)

Screenshot_20251028-185308.gif

[Screenshot_20251028-185153.gif](#)

Screenshot_20251028-185153.gif

[Screenshot_20251028-185204.gif](#)

Screenshot_20251028-185204.gif

Misure RD6024 (Switching)

Lo swiching è quello che si comporta peggio, non ostante sia progettato per sopportare correnti di 24A (>>900mA del test).Esaurito il transitorio (che dura quasi 2 ms) abbiamo sempre una caduta di 40 mV, quindi al pari degli altri due PSU.Il picco inferiore di tensione è di 240 mv è seguito da un picco positivo di 60 mV prima di stabilizzarsi.Quando il carico termina abbiamo un picco positivo di circa 90 mV che dura 800 us.

[Screenshot_20251030-095202.gif](#)

Screenshot_20251030-095202.gif

[Screenshot_20251030-095707.gif](#)

Screenshot_20251030-095707.gif

Confronto tra i tre alimentatori testati

[tabella.png](#)

tabella.png

Conclusione

Tra i tre PSU che per ora ho messo alla prova mi sembra di vedere che l'LM317 sia stato quello che si comporta meglio e con meno "stranezze", variazione di tensione contenuta, tempi di risposta accettabili e niente picchi o transitori "strani".

Ovviamente il vero scopo di questo circuitino è progettare un nuovo alimentatore che "batta" tutti questi e ora ho un (mio) standard per il confronto.

Glossario dei termini tecnici

[glossario.gif](#)

glossario.gif

Estratto da "<https://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Frado:confronto-casalingo-tra-psu>"