

# DIY: 6 € NiMH batteries charger



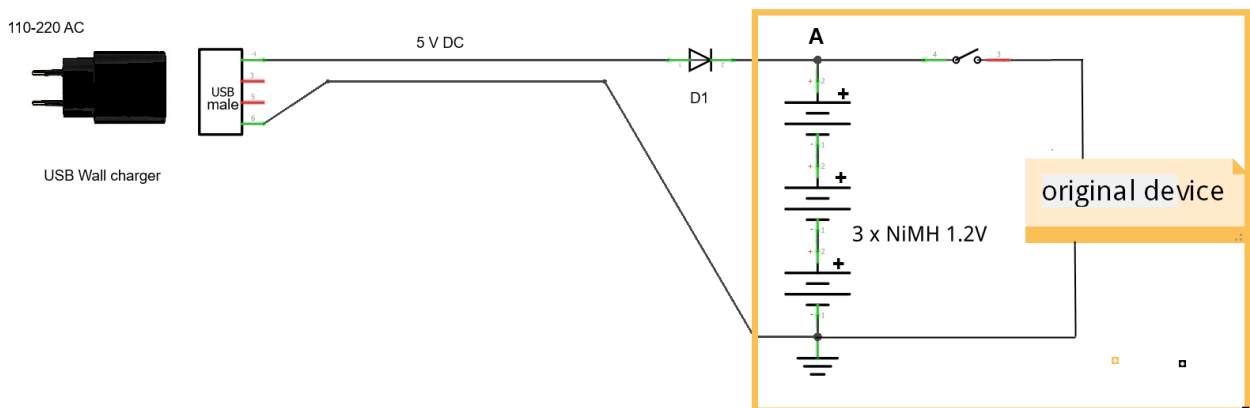
Tutto è nato dal voler usare la lampada [Ikea BLÅVIK](#) come luce da comodino. Il funzionamento della lampada può essere continuo, oppure temporizzato, con spegnimento dopo 15 minuti. L'alimentazione originale, con 3 pile AA ricaricabili al NiMH, è l'ideale l'uso intermittente, meno per come luce da letto: con batterie da 1000 mAh sono garantite solo 5 ore di luce. Idea: un alimentatore da rete, usando le batterie ricaricabili come batterie tampone.

Il primo passo è stato quello documentarmi sulle esigenze delle batterie ricaricabili NiMH, in particolare sul loro uso come batterie tampone. Poi sono venuti calcoli, prove e misure.

Il risultato finale di tutta questa elucubrazione potete trovarlo nel documento programmatico **e3DHW-Power Management System, a introduction** ([https://github.com/msillano/e3DHW-PMS/blob/master/e3dhw-pms-intro\\_it.pdf](https://github.com/msillano/e3DHW-PMS/blob/master/e3dhw-pms-intro_it.pdf)), dove l'idea iniziale si è sviluppata in una generalizzata metodologia di progetto per alimentatori DIY.

## Il più semplice ed economico carica batterie NiMH

Sono sempre alla ricerca di soluzioni semplici, efficaci ed economiche ed il circuito di carica lenta per 3 batterie ricaricabili NiMH è veramente semplice, richiede solo un diodo al silicio!



Il diodo ha un duplice scopo: abbassa la tensione dell'alimentatore da 5V a 4,4V ed esclude l'alimentatore quando questo non è alimentato in AC.

Le batterie sono sempre sotto carica: questo non rappresenta un problema, la corrente di carica ha un andamento esponenziale: a 4.4 V è praticamente nulla, garantendo la completa carica delle batterie NiMH.

La lampada da comodino così modificata acquista anche la funzione di lampada di emergenza, potendo fornire luce in caso di blackout della rete elettrica, per un tempo variabile a seconda dello stato di carica delle batterie, nel contempo mantiene tutte le funzionalità originali: funzionamento continuo oppure temporizzato (15 minuti).

Inoltre il circuito originale spegne la luce se la tensione delle batterie è inferiore a 3.0V, proteggendo perfettamente le batterie NiMH dal rischio di overdischarge.

## Materiale richiesto

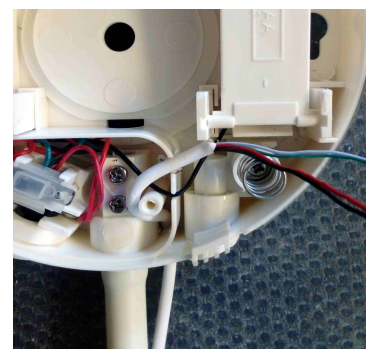
- **3 batterie ricaricabili al NiMH**, AA. (oppure AAA per alcuni modelli di lampade Blåvik). Utilizzare tre batterie della stessa marca e dello stesso tipo, e nello stesso stato (tutte cariche o tutte scariche).
- **Un alimentatore USB per smartphone**, AC-5V, da 1 A oppure 2 A.
- **Un cavo di alimentazione USB**, talora venduto in un'unica confezione con l'alimentatore. (v. foto, CE, 100-240 Vca, 5 V 1 A, 6 €, ma [anche a 3.65 €](#))
- **Un diodo al silicio**, 50+V, 1A (e.g. IN4001, lo ho usato un diodo di recupero).



## Montaggio

E' molto semplice:

- 1) Preparare il filo di alimentazione, tagliando via la spina micro USB (quella per lo smartphone).
- 2) Spellare 5 – 6 cm del filo: occorrono solo i due fili rosso (+) e nero (massa).
- 3) Forare il contenitore per far penetrare il filo nel dispositivo (Ho usato un avvitatore elettrico con mandrino e punta da 4 mm, per non surriscaldare la plastica.).



- 4) Saldare il filo nero al contatto negativo delle batterie
- 5) Saldare il filo rosso al diodo e poi (eventualmente usare un altro pezzetto di filo) al positivo delle batterie. Attenzione alla polarità del diodo: la fascia bianca va verso le batterie.
- 6) Inserire la spina USB nell'alimentatore e questo in una presa 220V. L'alimentatore rimane sempre inserito per caricare lentamente le batterie

## Misure

Condizioni	USB [V]	USB [mA]	Nodo A [V]
Senza batterie, luce spenta	4,99	$\approx 0$	4,30
Senza batterie, luce accesa	4,03	75	3,20
Batterie cariche, acceso	4,86	10	4,09
Batterie scariche, acceso	4,18	50	3,31
Batterie scariche, spento	4,27	30	3,53

*Usando l'alimentatore della foto, nominalmente 5V 1A, dalle misure si vede che non è un alimentatore molto stabile: infatti fornisce 4,99V a vuoto, ma la tensione scende a 4,03V con una corrente di 75 mA (l'assorbimento del Led). In queste condizioni la tensione al nodo A è 3,2 V, appena sufficiente a non far scattare la protezione (3.0 V).*

*Con le batterie cariche inserite, la corrente necessaria per la lampada (75 mA) è fornita in parte dall'alimentatore (10, 50 mA) e in parte dalle batterie che si scaricano lentamente.*

*Quando la tensione delle batterie arriva a 3,20 V l'alimentatore fornisce tutta la corrente necessaria (75 mA) e le batterie non si scaricano ulteriormente.*

*Questo garantisce che, con l'alimentatore di rete, la lampada non si spenga mai e che le batterie siano protette dai rischi sia di overcharge che di overdischarge.*

*Quando poi si spegne la luce, l'alimentatore ricarica (lentamente) le batterie (30 mA @ 3.53V) con andamento esponenziale fino al valore finale, nominalmente 4,4 V.*

*Senza l'alimentatore invece le batterie si scaricano più rapidamente. Quando raggiungono 3 V scatta la protezione e la luce si spegne, evitando l'overdischarge.*

*Il consumo non è mai superiore a 0,5 W.*