

# “Mettere a punto” un alimentatore per migliorare l'efficienza

Don Knowles  
VP engineering  
N2Power

Per garantire migliori prestazioni e maggiore efficienza degli alimentatori bisogna tener conto di parecchi fattori

L'efficienza energetica è, a ragione, uno dei principali problemi che molti progettisti di sistemi devono affrontare. Negli ultimi anni è stato introdotto un certo numero di standard, sia volontari sia vincolanti, aventi come obiettivo la riduzione dello spreco di energia nei sistemi elettronici. Iniziative quali Energy Star 80, che nelle successive edizioni ha assunto le declinazioni di Bronze, Silver, Gold, Platinum e Titanium, hanno contribuito ad aumentare l'efficienza degli alimentatori utilizzati nei server. Ma gli incrementi di efficienza legati alla conformità a questi standard possono essere vanificati nel caso in cui l'alimentatore non sia adattato in maniera ottimale al sistema target. Si tratta di uno dei problemi con cui i progettisti si devono confrontare nel caso le specifiche dell'alimentatore siano sovradimensionate.

L'idea di sovra-specificare i componenti è senza dubbio allettante in quanto ciò assicura che il sistema sarà in grado di soddisfare gli obiettivi di progetto senza il rischio che periodi di attività molto intensa possano condurre a un guasto. In ogni caso è bene sottolineare che più le specifiche dell'alimentatore sono sovradimensionate, più risulta difficile raggiungere gli obiettivi prefissati in termini di efficienza energetica del progetto.

Per ogni alimentatore è disponibile un grafico che riporta l'efficienza in funzione del carico che evidenzia le prestazioni dell'alimentatore per tutte le possibili condizioni di carico. Nella figura 1 è riportata la curva tipica di un alimentatore a commutazione progettato in maniera adeguata. Il più elevato livello di efficienza è raggiunto in corrispondenza dell'80-95% del massimo carico nominale. Per livelli di carico più bassi, l'efficienza diminuisce notevolmente.

Se si considera ad esempio il caso di un data center, esiste

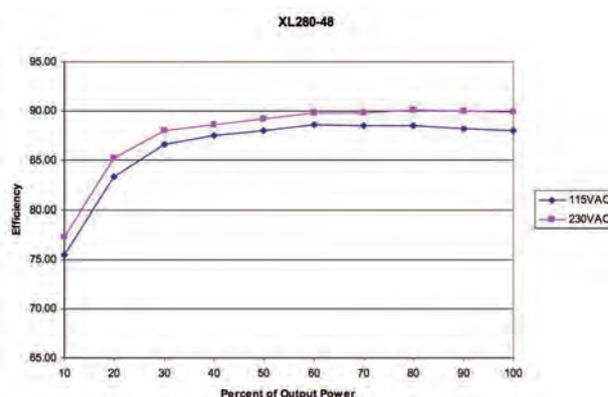


Fig. 1 – L'efficienza di un alimentatore varia in funzione del carico e il valore di picco si ottiene in corrispondenza dell'80-95% della capacità nominale massima: il grafico in figura rappresenta la curva di uscita dell'alimentatore XL280 di N2Power

una forte possibilità che per la maggior parte del tempo il carico sia solamente una frazione di quello massimo. Durante questi periodi l'alimentatore genera un calore eccessivo prodotto dalla corrente elettrica sprecata. Un alimentatore sovra dimensionato ne dissiperà in misura ancora maggiore.

A causa di questo calore addizionale il progettista di sistema si troverà costretto a sviluppare un design ancora più complesso in grado di garantire un flusso d'aria maggiore. Nel caso non fosse possibile ricorrere al raffreddamento per convezione si dovrebbero utilizzare ventole o dissipatori di calore, con conseguente aumento dei costi. Oltre ai

costi diretti e ai materiali aggiuntivi, la necessità di un ulteriore raffreddamento rappresenta un limite per la libertà del progettista. Un alimentatore di potenza più elevata sarà caratterizzato da ingombri maggiori. Di conseguenza, all'interno del package è necessario "comprimere" più elementi, il che rappresenta un limite per la libertà dei progettisti.

A questo punto è utile sottolineare il fatto che bisognerebbe far ricorso a un alimentatore più piccolo per ridurre la potenza complessiva utilizzata. Tradurre in pratica questa affermazione non è un compito banale. In molti progetti il rapporto tra il carico di picco e il carico tipico è molto elevato: rapporti di 2:1 o 3:1 sono molto comuni. Di conseguenza, anche se l'alimentatore è dimensionato in maniera adeguata per gestire il carico massimo effettivo, per la maggior parte del tempo l'unità funzionerà in una zona di scarsa efficienza.

Un'opzione è rappresentata dall'uso di un alimentatore più piccolo, che possa quindi funzionare nella zona di maggiore efficienza per un tempo maggiore e di un booster ausiliario, un supercondensatore o un'altra sorgente di potenza temporanea da sfruttare nelle condizioni di carico di picco. L'impiego di questi booster provoca nuovi problemi in fase di progetto – in termini di commutazione rispetto al carico e di risposta complessiva ai transitori di carico. Quindi, per evitare di sovra-specificare l'alimentatore o rischiare di complicare il progetto, è bene assicurarsi che il valore del carico massimo del sistema sia più prossimo possibile a quello del carico tipico.

Scegliendo con cura la famiglia di prodotti da utilizzare possibile adattare in maniera ottimale l'alimentatore al sistema. Parecchi costruttori di alimentatori AC/DC mettono a disposizione famiglie composte da unità molto simili tra loro che differiscono solamente in termini di potenza in modo da consentire all'utilizzatore di adattare le dimensioni dell'alimentatore al carico con una potenza in eccesso non molto elevata. Per esempio gli alimentatori AC/DC della serie XL di N2Power sono disponibili con valori di potenza nominale di 125, 160, 275 e 375W. Si tenga presente che le unità con valori nominali non molto dissimili tra loro differiscono solamente in termini di potenza nominale, mentre dimensioni fisiche e connettori sono uguali: in questo modo è possibile rimpiazzare senza problemi l'unità attualmente in uso nel caso l'applicazione richieda una potenza differente: gli alimentatori XL126 e XL160 di N2Power (Figg. 2a e 2b), ad esempio, sono caratterizzati dai medesimi ingombri (7,5 x 12,5 cm).

### Oltre l'efficienza

Nella scelta di un alimentatore, oltre all'efficienza, gli altri fattori da tenere in considerazione sono intervallo di temperatura operativa, regolazione della linea/del carico, tipo di protezione, ridondanza e I/O.

La temperatura è un parametro importante. Un alimentatore specificato per operare a temperature più elevate sarà generalmente più costoso ma i requisiti in termini di raffreddamento per il sistema target saranno meno severi. Oltre a quella massima, è necessario tenere in considerazione la temperatura minima. Nel caso l'applicazione richieda l'avviamento a temperature inferiori allo zero sarà necessario ricorrere a un'unità capace di operare in un intervallo di temperatura esteso.

Un altro elemento da tenere presente sono i mercati di destinazione. Nel



## Certificazione medicale: 3<sup>a</sup> edizione

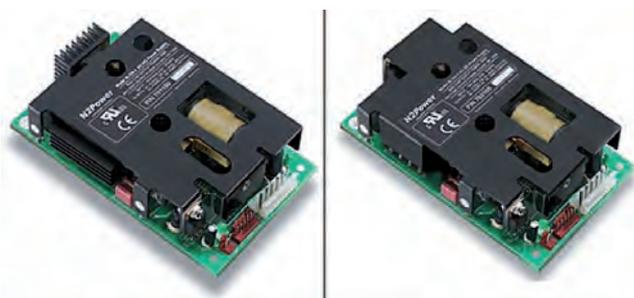


### Convertitore DC/DC per applicazioni medicali

- 2 x isolamenti rinforzati MOPP fino a 10 kV DC
- Certificato IEC 60601-1, 3<sup>a</sup> ED. certificato
- Range di temperatura operativa da -40 °C a +85 °C
- Rendimento fino all'88%
- Pin-out standard
- Design ultracompatto
- Garanzia 3 anni

[www.recom-electronic.com](http://www.recom-electronic.com)

caso sia destinato al mercato europeo, sarà sufficiente un alimentatore in grado di supportare una tensione di ingresso di 230 VAC. Un alimentatore capace di gestire un intervallo di tensione di ingresso più ampio – da 115 a 230 VAC – garantirà un livello di flessibilità maggiore. Un alimentatore di quest'ultimo tipo sarà leggermente più costoso, ma il maggior costo sarà compensato da una semplificazione dell'inventario. Anche i costi di assistenza saranno inferiori. Anche la qualità dell'alimentazione da rete avrà un impatto sulla scelta dell'alimentatore. Un alimentatore in grado di tollerare un'oscillazione compresa entro  $\pm 5\%$  sarà meno costoso di uno in grado di gestire un intervallo di variazione di  $\pm 10\%$  che a sua volta sarà più economico rispetto a un alimentatore progettato per supportare variazione di valore



**Fig. 2 - a) L'alimentatore AC/DC XL125 da 125W b) l'alimentatore XL160 da 160W di N2Power differiscono essenzialmente in termini di potenza nominale: ingombri, dimensioni fisiche, connettore e molte altre specifiche sono assolutamente identiche**

più ampio ( $\pm 20\%$ ) rispetto al valore nominale. Il numero di produttori in grado di realizzare dispositivi in grado di gestire escursioni così ampie è abbastanza ristretto.

Nel caso sia richiesta una tolleranza molto ampia rispetto all'alimentazione da rete, potrebbe risultare più economico ricorrere a un pre-regolatore separato in grado di mantenere le variazioni dell'ingresso della linea in AC all'interno di un intervallo più ristretto.

Un altro elemento che concorre a determinare il costo di un alimentatore è il range dei valori di uscita. Per molti alimentatori è possibile ricorrere alla regolazione in fabbrica del valore di uscita nominale. Quindi l'alimentatore dovrebbe fornire un'uscita il cui valore è molto prossimo a quello di uscita nominale. Il livello di tolleranza avrà comunque un impatto sul costo del sistema: una tolleranza più stretta comporterà un costo maggiore che potrebbe non essere giustificato nel caso non sia richiesto un livello di prestazioni così spinto, come nel caso di sistemi che utilizzano architetture di alimentazione a più stadi.

Parecchi sistemi, in particolare quelle destinati in applica-

zioni quali data center o telecomunicazioni, ora utilizzano più stadi di erogazione della potenza al fine di minimizzare le perdite. La potenza viene distribuita al valore più elevato di tensione possibile ai convertitori POL (Point Of Load) che forniscono le tensioni effettive richieste dai circuiti logici digitali e dai circuiti analogici presenti su ciascuna scheda o blade. Alcuni sistemi utilizzano convertitori IBC (Intermediate Bus Converter) per distribuire la potenza a un gruppo di convertitori POL al fine di ridurre la differenza tra la tensione di ingresso dei convertitori POL e le loro uscite. Spesso questi convertitori intermedi possono supportare modeste variazioni provenienti dall'alimentatore AC/DC ai loro ingressi DC, rendendo così possibile l'impiego di prodotti AC/DC di costo inferiore.

Parecchi costruttori di alimentatori caratterizzati da un alto grado di affidabilità mettono a disposizione circuiti di protezione contro sovratensioni o corto circuiti. Alcuni modelli assicurano protezione contro fenomeni transitori di linea, compresi guizzi (spike) e sovratensioni (surge) prodotti da fulmini. Nel caso risulti improbabile che un prodotto possa sperimentare questi fenomeni – oppure il prodotto stesso è protetto mediante componenti discreti esterni – è possibile ricorrere a un alimentatore conforme alle specifiche comunemente adottate in ambito industriale relativamente ai transitori piuttosto che a uno che prevede funzioni protettive specifiche.

Un'opzione spesso adottata nei sistemi di più ampie dimensioni prevede l'integrazione di un certo grado di intelligenza nell'alimentatore in modo da consentire allo stesso di campionare il suo stato di funzionamento e inoltrare un rapporto a un monitor di sistema. Quest'ultimo potrebbe addirittura essere in grado di variare i parametri all'interno dell'alimentatore. Solitamente i comandi vengono inviati sfruttando un bus seriale come I<sup>2</sup>C o PMBus. Nel caso non sia disponibile un monitor di sistema, è possibile conseguire qualche risparmio scegliendo una versione che non preveda tale funzionalità. In maniera del tutto analoga alcuni alimentatori supportano la ridondanza N+1: in questo caso una serie di alimentatori è connesso in parallelo in modo tale che, in caso di guasto di uno di essi, gli altri possano subentrare e far rientrare il malfunzionamento. Per i sistemi che prevedono un solo alimentatore AC/DC, questa caratteristica aggiuntiva non è necessaria.

Un alimentatore può essere sovra-specificato in base a diversi elementi – efficienza, prestazioni, funzioni di comunicazione. In ogni caso, i costruttori di prodotti di fascia alta offrono modelli che coprono un'ampia gamma di valori di potenza nominale e con una vasta scelta in termini di funzionalità aggiuntive così da consentire la scelta di un alimentatore ottimizzato in termini sia di costi sia di efficienza complessiva a livello di sistema. ■