

## “POWER MANAGEMENT”: UN’EVOLUZIONE LUNGA 40 ANNI

### IN QUESTO NUMERO

#### III Mercati

- Il nuovo sito di XP Power
- La crescita del mercato dei supercondensatori
- Littelfuse punta sul carburo di silicio

#### IV “Power management”: un’evoluzione lunga 40 anni

#### VIII Sottosistemi di potenza per applicazioni RF impulsive: il problema dei transistori

#### XII Convertitori DC/DC: sempre più piccoli ed efficienti

#### XVI News

- Convertitori DC-DC da 1W
- Regolatore di tensione per automotive
- Pmic low power per Skylake

## FIT & FORGET!

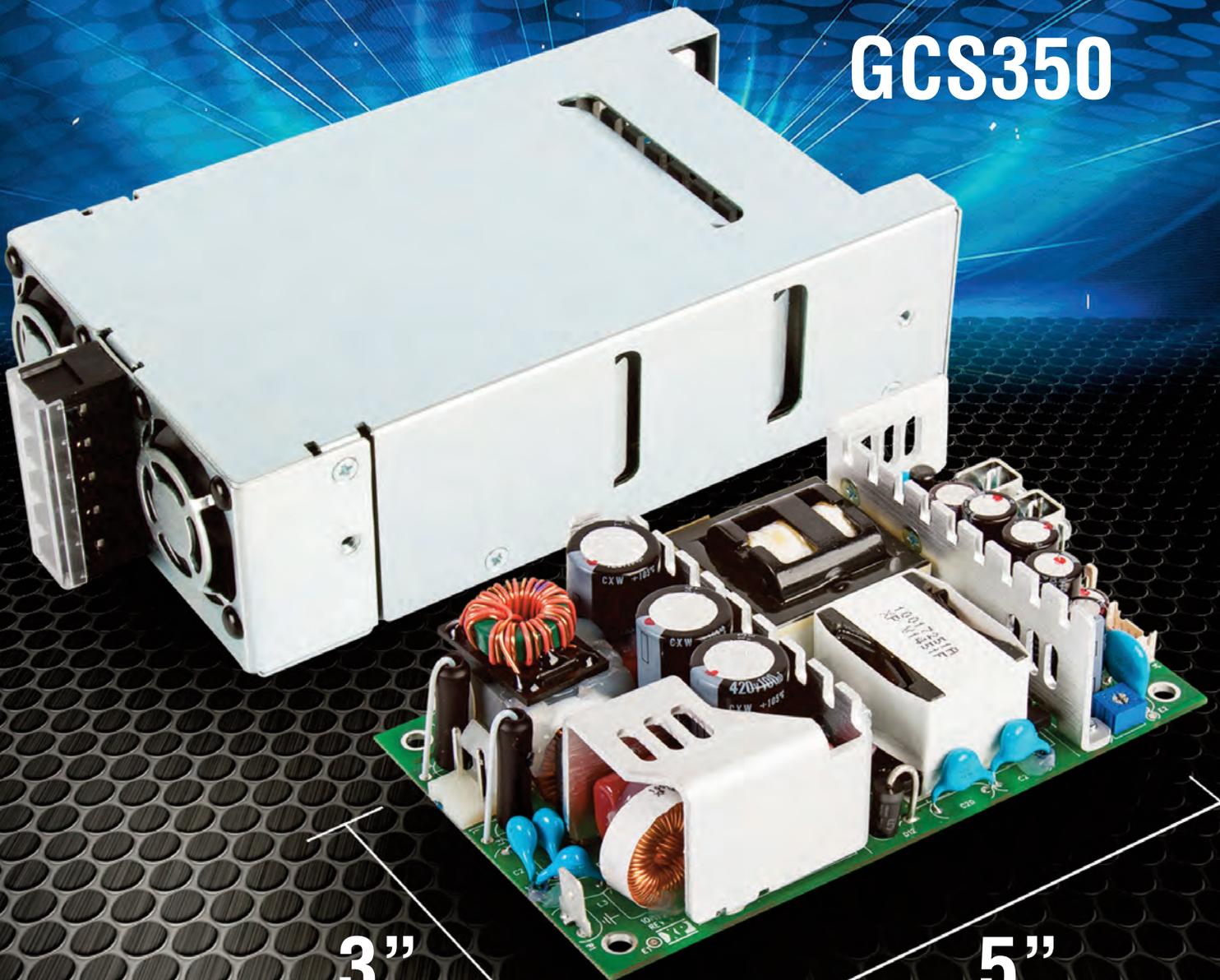
SERIE REDIN – ALIMENTATORI PER GUIDA  
DIN PER MONTAGGIO STANDARD O LATERALE



**7**  
ANNI DI GARANZIA

# XP Power presenta l'Alimentatore da 350 Watt per tutte le applicazioni **Industriali**

## GCS350



3"

5"



Visita il **NUOVO SITO IN ITALIANO** per richiedere una copia del nostro Catalogo dove puoi vedere la linea completa dei nostri prodotti di alimentazione.



Selector App  
Available



**XP Power**  
[www.xppower.com/it](http://www.xppower.com/it)

XP Power Srl  
Via G.B.Piranesi, 25  
20137 Milano

Tel : +39 02 70103517  
Fax : +39 02 70005692  
Email : [itsales@xppower.com](mailto:itsales@xppower.com)

## Il nuovo sito di XP Power

[xppower.com](http://xppower.com) è il nuovo sito web XP Power progettato con l'obiettivo di migliorare l'interazione e l'esperienza complessiva dell'utente. Tra le novità introdotte ci sono ulteriori strumenti per selezionare il prodotto, la ricerca rapida dei datasheet e maggiori informazioni su certificazioni standard e la conformità alle specifiche ambientali. La sezione dei prodotti è stata ampliata anche per includere gli alimentatori ad alta tensione disponibili con la recente acquisizione di EMCO. Il blog XP Power, inoltre, fornisce suggerimenti e consigli sull'utilizzo di alimentatori AC-DC e DC-DC, informazioni tecniche sulle varie tipologie di power supply, oltre a esempi di applicazioni.



## Il nuovo impianto fotovoltaico di Delta

L'impianto solare Delta Ako Energy Park, situato a Hyogo in Giappone, è stato completato ed è entrato in funzione. Questo impianto su grande scala, il cui primo proprietario è **Delta Electronics**, ha una capacità produttiva di 4,6 MW e occupa un'area di 96.000 metri quadrati e sfrutta il sistema della generazione diffusa utilizzando 185 inverter di stringa Delta RPI-M di taglia media e 17.256 pannelli solari. Questa scelta è stata dettata dall'irregolarità del terreno montagnoso su cui è stato realizzato l'impianto che si prevede possa produrre circa 4.900.000 kWh all'anno.

## Fusione fra MTE e Teal Electronics

**MTE Corporation** si sta fondendo con **Teal Electronics Corporation**. Le due aziende hanno una lunga tradizione nello sviluppo di tecnologie innovative. Teal Electronics, per esempio, è stato un fornitore di soluzioni di elettronica di potenza per grandi OEM nei settori dei semiconduttori, militare, aerospaziale e dei dispositivi medicali per oltre 30 anni.

Le due aziende conserveranno le loro sedi di Ricerca & Sviluppo, progettazione e produzione situate a Menomonee Falls, San Diego, Singapore, Xianghe, Mexicali e Tecate.

Inoltre ci saranno più di 25 sedi di vendita per i mercati finali attraverso oltre 400 partner di canale a livello globale, e gli account globali strategici diretti tramite account manager a livello mondiale.

## Littelfuse punta sul carburo di silicio

**Littelfuse** ha realizzato un investimento in **Monolith Semiconductor, Inc.**, una start-up che sviluppa la tecnologia basata su carburo di silicio. Monolith ha infatti realizzato degli switch al carburo di silicio per applicazioni ad alta tensione con prestazioni maggiori rispetto a soluzioni realizzate su silicio. La struttura dei nuovi device di Monolith riduce inoltre drasticamente

i costi, rendendo possibile l'uso di questi switch per un'ampia gamma di applicazioni.

Questo investimento di Littelfuse permette all'azienda di far espandere rapidamente il suo portafoglio di offerte con tecnologie innovative e prodotti strategicamente rilevanti.

## La crescita del mercato dei supercondensatori

Una recente ricerca di **Transparency Market Research** stima che il mercato dei supercondensatori raggiungerà i 7,37 miliardi di dollari entro il 2023. Il valore di questo mercato nel 2014 è stato di 1,21 miliardi di dollari e il CAGR previsto dal 2015 al 2023 è del 22,3%.

Il mercato di questi componenti, dal punto di vista delle applicazioni, è orientato in due direzioni: la prima comprende segmenti come l'automotive, i trasporti, l'industria, l'elettronica di consumo e altri. La seconda direzione, invece, è quella delle applicazioni militari, aerospaziali e dei sensori.

## “Power management”: un’evoluzione lunga 40 anni

Dall’introduzione del concetto di controllo digitale al dominio della potenza, avvenuta nel 1977, all’implementazione del concetto di architetture di potenza definite via software (SDPA), i progettisti che operano nel settore della potenza hanno fornito un contributo determinante all’affermazione di tecnologie innovative come ad esempio Internet of Things

**Patrick Le Fevre**  
Marketing director  
[patrick.le-fevre@prbx.com](mailto:patrick.le-fevre@prbx.com)  
**Powerbox**

Con l’obiettivo di migliorare l’efficienza energetica, i progettisti che operano nel campo della potenza sono sempre alla ricerca di nuove modalità per rendere gli alimentatori più efficienti e, grazie all’evoluzione della componentistica elettronica e alle numerose innovazioni in questo campo, è stato possibile superare ostacoli che fino a pochi anni fa sembravano insormontabili. Esaminando la vasta gamma di alimentatori industriali, dai regolatori PoL Nano-watt integrati nei processori agli UPS ad alta potenza, i progettisti che operano nel settore della potenza hanno contribuito all’affermazione di Internet che non avrebbe potuto aver luogo senza una gestione efficiente dell’energia.

Tutti coloro che utilizzano dispositivi mobili vorrebbero poter disporre di batterie in grado di garantire una maggior durata, dimenticandosi che tali dispositivi ora trasportano una grande quantità di dati e richiedono processori operanti a frequenze di clock elevate che quindi consumano maggior potenza.

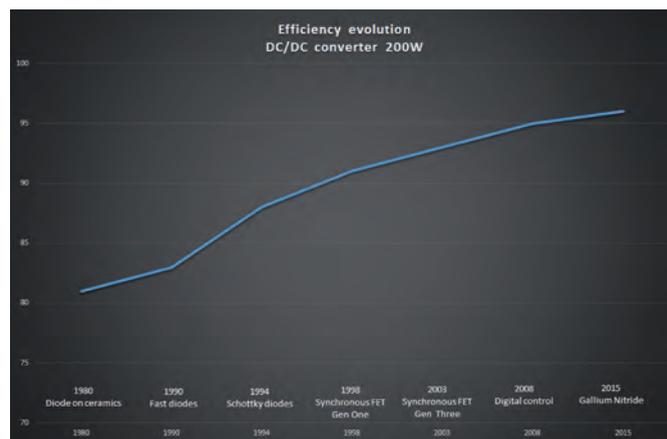
Considerando che la potenza disponibile all’interno dei dispositivi mobili è limitata alla capacità della batteria e che bisognerà aspettare che le nuove tecnologie di alimentazione (come ad esempio le celle a combustibile) permettano di estendere di un fattore pari a 10 (e oltre) tale capacità, l’unico modo per garantire agli utenti le migliori prestazioni per un periodo di tempo il più lungo possibile, è una gestione efficiente della potenza disponibile.

Tutti i progettisti sono consapevoli della relazione che esiste

tra fruibilità dei dispositivi mobili e capacità della batteria e delle problematiche che la società nel suo complesso si trova ad affrontare per combattere i cambiamenti climatici e ridurre i consumi energetici, con riflessi positivi sulle emissioni di anidride carbonica.

### Miglioramento della componentistica: necessaria ma non sufficiente

La componentistica elettronica, come accennato in precedenza, ha contribuito in maniera importante al miglioramento dell’efficienza energetica e l’introduzione di nuove tecnologie e materiali ha avuto un ruolo di primo piano nella riduzione dei consumi energetici. Dall’introduzione del diodo Schottky, a cui ha fatto seguito quella dei MOSFET e più recentemente, quella dei dispositivi in nitruro di gallio (GaN) e carburo di silicio (SiC), le prestazioni degli alimentatori fatto registrare sensibili incrementi a livello



**Fig. 1 – Esempio di incremento delle prestazioni, in termini di efficienza, di un convertitore DC/DC da 200W in funzioni delle tecnologie disponibili**

di prestazioni raggiungendo alcuni limiti di natura fisica difficili, ma non impossibili, da superare (Fig. 1).

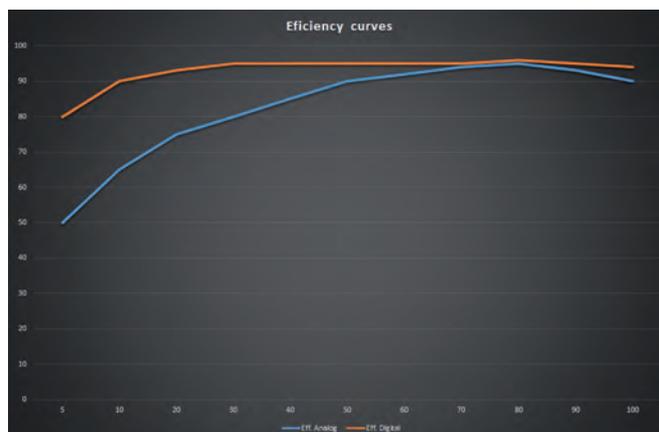
Parallelamente all'evoluzione dei componenti, durante la metà degli anni settanta, alcuni progettisti – tra cui Trey Burns, NR Miller e Chris Henze – hanno iniziato a iniziare a condurre ricerche sulla modalità da seguire per digitalizzare la conversione di potenza. Nella community degli specialisti della potenza, PESC (Power Electronics Specialists Conference) 1977 è considerato come il punto di partenza dell'applicazione del controllo digitale al dominio della potenza. A quei tempi la mancanza di potenza di calcolo limitava la possibilità di sfruttare appieno le potenzialità della digitalizzazione. Fu solo verso la fine degli anni '90 che, grazie alla disponibilità su vasta scala del DSP C2000 di Texas Instruments, l'industria della potenza “materializzare” le possibilità offerte dall'elaborazione digitale in un sistema di potenza e integrare il controllo digitale in un gruppo di continuità. Questa prima applicazione ha dimostrato le enormi possibilità impressionanti offerte dalla digitalizzazione applicata al dominio della potenza. Nel 2004, con l'introduzione di PMBus, un protocollo di comunicazione comune per le apparecchiature di potenza, questa industria è entrata in una nuova era.

Nell'ultimo decennio, i produttori di componenti e di alimentatori hanno introdotto un grandissimo numero di prodotti basati sulla tecnologia di potenza digitale e, dai regolatori PoL (Point-of-Load) al data center questa tecnologia ha contribuito non solo a ridurre i consumi energetici ma anche, a migliorare l'affidabilità e ridurre il costo totale di possesso (TCO).

#### Alcuni esempi

**DPFC** – Nelle applicazioni AC/DC, il fattore di potenza è controllato in modo digitale (DPFC) per consentire un'ottimizzazione delle prestazioni in real time. I parametri DPFC possono essere regolati in modo dinamico per prendere in considerazione disturbi di linea, variazioni ambientali, di carico e di altri parametri, ottimizzando la qualità del fattore di potenza. Oltre ad assicurare prestazioni elevate per l'alimentatore, il DPFC può fornire informazioni al sistema o segnalare lo stato di funzionamento al supervisore che, nel caso di gestione remota, può risultare utile per diagnosticare precocemente i problemi riducendo il rischio di downtime.

**DC/DC** - La sezione di switching dell'alimentatore può trarre indubbi benefici dal controllo digitale grazie alla possibilità di ottimizzare tempi morti (dead-time) e duty-cycle e ridurre di conseguenza il consumo di energia nei casi in cui il carico sia al di sotto di una certa soglia (dal 10% al 25% in funzione della potenza e dell'applicazione).



**Fig. 2 - Confronto tra due convertitori DC/DC con potenza simile. Il dispositivo di tipo analogico, ottimizzato per garantire alte prestazioni con il carico massimo, evidenzia una riduzione delle prestazioni per carichi di valore inferiore**

Il controllo digitale prevede un funzionamento assimilabile a quello di tre o quattro differenti convertitori di potenza ottimizzati in funzione del carico (basso – medio – alto). La figura 2 riporta il confronto tra due convertitori DC / DC con potenza simile. Il convertitore analogico è ottimizzato in modo da fornire elevate prestazioni in condizioni di massimo carico, ragion per cui le prestazioni diminuiscono per carichi di valore inferiore. Il convertitore che adotta il controllo digitale, invece, prevede tre configurazioni (all'interno del medesimo convertitore) che regolano i parametri di funzionamento in base alle condizioni di carico.

**Tensione del bus** – Indipendentemente dal settore preso in considerazione – ICT, industriale, trasporti, medicale, della difesa – si utilizza comunemente una tensione di bus intermedia. Per ragioni storiche, legate all'alimentazione di hard disk, ventole e commutatori, il valore di 12V è lo standard “de facto” adottato per default nella maggior parte delle applicazioni. Pur essendo un valore adatto per la conversione a una tensione di 5V, una tensione di 12V risulta meno idonea quando di devono alimentare gli odierni processori, che richiedono tensioni inferiori a 1V, in quando genera perdite inutili soprattutto in presenza di carichi di valore ridotto.

Nel 2005, tutti coloro che si occupano dello sviluppo di architetture di sistema hanno iniziato a prendere in considerazione valori diversi di tensione, comprese tra 8 e 13V, oltre alla possibilità di regolare la tensione del bus in base alle condizioni di carico. In maniera empirica la tensione di uscita del convertitore DC/DC era controllata mediante un potenziometro elettronico; regolando la tensione del bus in funzione di un segnale fornito da una sorgente

esterna. Un approccio di questo tipo, che ha comportato un risparmio energetico in misura compresa dal 3 al 5%, risultava di difficile realizzazione nei dispositivi di natura analogica, con riflessi negativi sulle implementazioni commerciali.

Con l'introduzione, nel 2010, del concetto di "digital power" e di PMBus, gli architetti di sistema hanno iniziato a sperimentare nuove modalità per regolare la tensione del bus alle condizioni di carico. La tecnologia messa a punto, nota come Dynamic Bus Voltage (DBV), iniziò ad essere utilizzata in applicazioni di media potenza, con un risparmio energetico che poteva arrivare fino al 10%. DBV è stata la prima tecnologia ad abbinare il vantaggio di una sorgente di alimentazione a controllo digitale (AC / DC o DC / DC) con il software di gestione dell'energia, ottimizzando in tal modo la distribuzione della potenza durante il funzionamento.

**Processori e potenza** - Microprocessori, FPGA e circuiti ASIC richiedono una tensione molto stabile e il core di questi dispositivi spesso richiedono alimentazioni inferiori a 1V. Per molti anni, i produttori di processori hanno fatto ricorso a un sistema VID (Voltage Identification), basato su una matrice di resistenze di pull-up e pull-down, per regolare la tensione del core sulla base delle richieste. Questa tecnologia, che richiedeva la presenza di *resistenze esterne* ed è stata in auge per un decennio, ha evidenziato i propri limiti quando è stata utilizzata per nuove applicazioni e altre tipologie di processori. Per questo motivo i produttori di regolatori di tensione, in collaborazione con quelli di processori, hanno sviluppato il concetto di AVS (Adaptive Voltage Scaling). In pratica il regolatore di tensione e il processore operano in sinergia e quest'ultimo è in grado di regolare la tensione di funzionamento più idonea tramite software. Per garantire la conformità di questa tecnologia agli standard esistenti, nel marzo 2014, l'organizzazione che si occupa delle specifiche di PMBus, ha aggiornato gli standard (versione 1.3) al fine di includere i protocolli per il supporto di Adaptive Voltage Scaling (aggiornamento standard marzo 2015 a 1.3.1). AVS è una tecnologia estremamente promettente, soprattutto si si prende in considerazione le potenzialità di nuove applicazioni come Internet of Things (IoT).

**Gestione della potenza 2.0** – L'emergere di nuove applicazioni, quali appunto IoT, abbinata alla costante necessità di ridurre i consumi di energia hanno convinto gli architetti di sistema che non sarebbe stato possibile sviluppare

uno strato software destinato espressamente alla gestione della potenza in grado di espletare tale compito a tutti i livelli – ovvero dal sito alla singola scheda. Quello che sembrava un'utopia è però recentemente divenuta una realtà grazie allo sviluppo di architetture di potenza definite via software (SDPA - Software Defined Power Architecture), un concetto che ha iniziato a diffondersi nell'ambito dell'industria della potenza. L'abbinamento tra Adaptive Voltage Scaling, Dynamic Bus Voltage, ottimizzazione della commutazione di potenza, modalità di "sleep" intelligenti e altre tecnologie abbinata alla potenza digitale, permette di ridurre in modo significativo i consumi energetici. Anche se è troppo presto per fornire numeri significativi, la tecnologia SDPA può essere considerata come una nuova pietra miliare destinata a cambiare non solo le modalità di gestione della potenza, ma anche quelle di progettazione delle soluzioni di potenza.

## Potenza digitale & IoT

"Digital Power" è sicuramente un termine generico e copre una vasta gamma di applicazioni. Dopo quasi 40 anni dalla nascita del concetto di controllo digitale (PESC 1977) il controllo e la gestione della potenza digitale si è diffuso ovunque e spazia dai telefoni cellulari ai data center.

Tra le applicazioni più interessanti, come accennato in precedenza, vi è senza dubbio IoT, che richiede soluzioni di potenza estremamente flessibili ed efficienti. Anche se molti dispositivi per applicazioni IoT devono ancora essere inventati, tali prodotti dovranno essere alimentati e molto probabilmente il sistema di potenza sarà ospitato nel chip: questo è un campo di applicazione dove l'abbinamento tra "digital power" e software embedded potrebbe rappresentare la soluzione ideale. Lo sviluppo di dispositivi efficienti e affidabili per alimentare le applicazioni IoT è una priorità per tutti coloro che operano nel campo della potenza e vogliono cogliere le opportunità offerte da un mercato che prevede la realizzazione di svariati miliardi di prodotti connessi entro i prossimi cinque anni.

Per far fronte a tale richiesta nel mese di ottobre del 2015, IEEE ha costituito due gruppi di lavoro: IEEE P2415 Unified Hardware Abstraction and Layer Working Group e IEEE P2416 Power Modeling Meta-standard Working Group. Entrambi stanno lavorando alla messa a punto di standard che hanno lo scopo di sostenere lo sviluppo di dispositivi elettronici in grado di abbinare prestazioni spinti a prezzi sempre più competitivi.

**Per garantire agli utenti le migliori prestazioni il più a lungo possibile, è necessaria una gestione efficiente della potenza disponibile**



## Wattmetro/Analizzatore, stato dell'arte per misure elettriche

- Mod. 108A per trasformatori, motori, elettronica di potenza, misure di energia, armoniche e tutti i parametri elettrici/meccanici incluso transitori, logging, power speed, calcoli matematici
- Da monofase a 6 fasi; banda 2 MHz
- Da 0÷1 mA a 40 A diretti, 0÷1000V
- Risoluzione 18 bit, precisione 0,02%, basso rumore
- Display a colori touch screen oppure mouse wireless
- Facilità di impiego con operazioni intuitive
- Ethernet, RS232, USB, IEEE488



## Sottosistemi di potenza per applicazioni RF impulsive: il problema dei transistori

Grazie a un "mix and match" di componenti di potenza è possibile creare unità personalizzate in grado di adattarsi a un'ampia gamma di esigenze di carico e di sorgenti di alimentazione

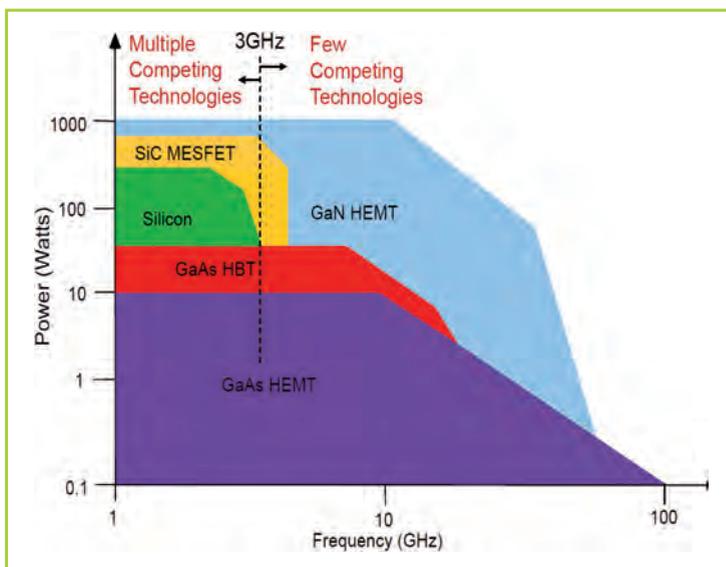
**Chester Firek**  
**Vicor**

POI sottosistemi di potenza per applicazioni RF impulsive (pulsed RF) devono essere caratterizzati da una risposta veloce ai transistori della corrente di carico. In particolare, è necessario assicurare la stabilità della tensione di uscita durante le escursioni a elevata velocità della forma d'onda della corrente al fine di minimizzare la distorsione della forma d'onda indotta dall'alimentazione: si tratta di un fattore critico per ottimizzare le prestazioni dei canali RF. Scopo del presente articolo è dimostrare come sia possibile utilizzare un "mix and match" di componenti di potenza per creare unità personalizzate in grado di adattarsi a un'ampia gamma di esigenze di carico e di sorgenti di alimentazione, ottimizzando i risultanti sottosistemi di potenza in termini di dimensioni, peso e consumi (SWP).

Non sono molte le apparecchiature elettroniche che hanno richieste così impegnative nei riguardi dei sistemi di alimentazione come i trasmettitori RF. Ciò è particolarmente vero nei sistemi odierni dove, virtualmente, tutti i segnali della trasmissione trasportano informazioni codificate in digitale sotto forma di burst (raffiche) di dati codificati con complesse tecniche di modulazione – molto diverse quindi dalle onde analogiche continue dei segnali audio o video del passato.

I settori di applicazione di questi sistemi possono essere suddivise in tre aree principali. All'estremo

superiore delle applicazioni più severe in termini di consumo di potenza vi sono radar e sistemi militari che producono interferenza RF utilizzati dalle Forze Armate per stabilire zone sicure in scenari di guerra. Questi possono variare dai sistemi installati in veicoli terrestri, con uscite dell'ordine di 1 kW, agli "jamming array" montati su aerei con potenze complessive di uscita dell'ordine anche di centinaia di kilowatt. Sebbene i sistemi di interferenza installati a bordo dei



**Fig. 1 - Con una sovrapposizione significativa, cinque diverse tecnologie a semiconduttore competono per la realizzazione di socket per amplificatori di potenza RF in varie applicazioni, a seconda delle esigenze di alimentazione e di spettro (grafico: per gentile concessione di RFMD)**

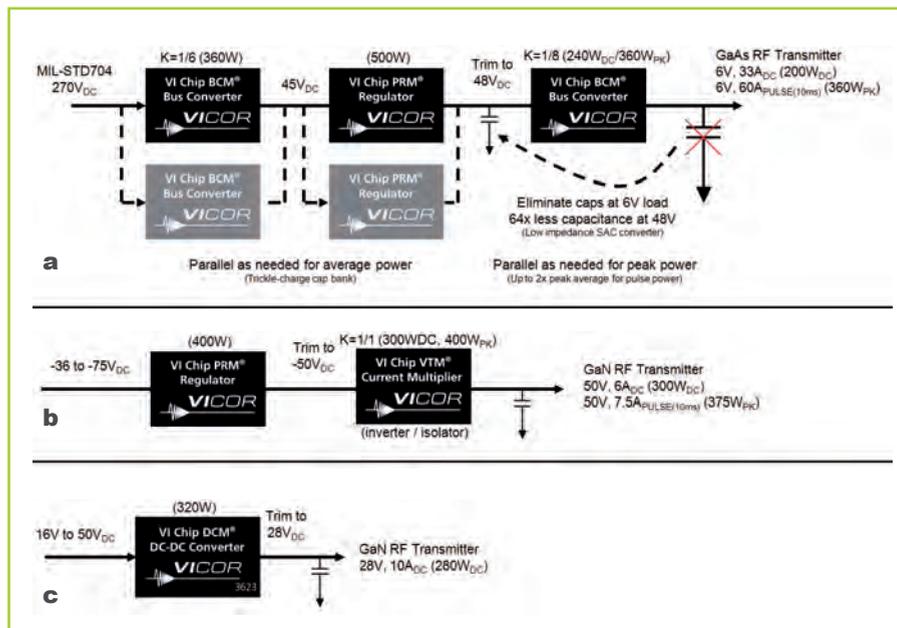
veicoli e quelli impiegati su aerei potrebbero utilizzare le stesse tecniche di controllo e generazione dei segnali, le differenze a livello di dettagli di installazione e potenza RF di uscita dipendono, in sistemi che potrebbero apparire simili, dalle diverse tecnologie di implementazione.

Questa diversità all'interno di una applicazione non è peculiare delle applicazioni che prevedono la creazione di disturbi o dell'elettronica per uso militare; molti sistemi RF civili evidenziano caratteristiche del tutto analoghe.

Applicazioni RF di più bassa potenza possono essere ugualmente "esigenti" rispetto alle loro sorgenti di alimentazione, particolarmente per quanto riguarda le dinamiche della corrente e la stabilità della tensione di uscita durante rapide transizioni della forma d'onda della corrente. Sistemi di comunicazione per il personale di emergenza, radio portatili alimentate da piccole batterie NiMH o LiFePO<sub>4</sub>, set veicolari alimentati da tradizionali batterie piombo acido e alternatori installati sui veicoli, e sistemi per centri di comando alimentati da generatori AC parzialmente regolati, sono solo alcuni tra i numerosi esempi di sorgenti di alimentazione utilizzate in queste applicazioni.

Un terzo segmento, in in rapida crescita, include le picocelle LTE per telefoni wireless e i punti di accesso WiFi per spazi pubblici. Questi potrebbero comprendere installazioni sulle facciate di edifici urbani per limitare l'effetto "canyon urbano" che riduce le aree di effettivo servizio delle stazioni cellulari base tradizionali operanti all'interno delle città. Versioni di minore potenza installate "a grappolo" rappresentano un valido ausilio nel soddisfare l'elevata richiesta, offrendo servizi di comunicazione a complessi di uffici, centri commerciali, stadi sportivi, teatri e luoghi sede di eventi e spettacoli, o stazioni e nodi di trasporto.

Di questi tre esempi, le picocelle e i punti di accesso WiFi devono soddisfare la maggiore richiesta di dati e, di conseguenza, la più elevata densità per canale RF. L'elevata richiesta di dati deriva non solo dal numero di potenziali utenti ma anche dai trend relativi



**Fig. 2 - I moduli "mix-and-match" forniscono la flessibilità necessaria ai progettisti per adattare differenti sorgenti di alimentazione e carichi garantendo, nel contempo, mantenendo una eccellente risposta ai transistori**

**(2a - Un alimentatore da 360 W (picco) utilizza un convertitore SAC per ridurre la capacità dei condensatori "bulk" di un fattore pari a 64; 2b - Un sottosistema di potenza con ingresso negativo utilizza un moltiplicatore di corrente per l'isolamento e l'inversione della polarità; 2c - Un singolo blocco fornisce potenza a un trasmettitore GaN a partire da una sorgente a 28 V conforme a MIL-STD 1275)**

al consumo di dati. In particolare, il traffico si è spostato dall'accesso alle pagine Web statiche a ai dati allo streaming video, che già ora è responsabile di un terzo del traffico totale su Internet ed è destinato a rappresentare una quota superiore al 50% entro il 2017.<sup>(1)</sup> Le picocelle richiedono caratteristiche di trasmissione a bassa distorsione, un elemento critico per ottimizzare l'utilizzo della larghezza di banda di un sito, il numero delle connessioni e il throughput di dati.

### Le tecnologie dei semiconduttori di potenza

I progettisti possono scegliere tra differenti tecnologie a semiconduttori per implementare amplificatori di potenza RF – lo stadio attivo finale che pilota l'antenna trasmittente — in base alla potenza di uscita e allo spettro operativo del trasmettitore. A secondo delle esigenze dello stadio di uscita è possibile utilizzare semiconduttori al silicio oppure semiconduttori composti, ognuno dei quali caratterizzato da specifici requisiti di alimentazione.

Gli amplificatori di potenza attualmente in uso adottano una delle delle seguenti tecnologie a semiconduttore: transistor LDMOS al silicio, MESFET al carburo di silicio (SiC), HEMT all'arseniuro di gallio (GaAs), HBT al GaAs e HEMT al nitruro di gallio (GaN) (Fig.1). Di queste, il GaN è forse quello che garantisce le migliori prestazioni per frequenze e potenza elevate.

Per molti anni, i dispositivi al GaAs sono stati quelli più ampiamente utilizzati come amplificatori di potenza RF e tuttora rappresentano una quota consistente dei componenti utilizzati nel campo delle alte frequenze. Tuttavia, questa tecnologia deve confrontarsi con diverse alternative concorrenti, particolarmente nel caso di sistemi operanti a frequenze uguali o inferiori a 3 GHz. In quest'area, i dispositivi al silicio quali i componenti LDMOS e le tecnologie di fabbricazione di tipo SOI (Silicon-On-Insulator), sono compatibili con la realizzazione di grandi volumi e quindi beneficiano di economie di scala non ancora disponibili per i dispositivi realizzati con semiconduttori composti.

Gli attuali trasmettitori GaAs, utilizzati in applicazioni in cui gli ingombri rappresentano un fattore critico, spesso possono trarre beneficio dall'utilizzo di una delle tecnologie a semiconduttore alternative. Mentre i tipici dispositivi GaAs sono caratterizzati da un'efficienza pari a circa il 45%, i trasmettitori GaN ad esempio possono garantire livelli di efficienza compresi tra il 50 e il 70%. In base ai dati forniti da [MACOM](#), il GaN assicura densità di potenza fino a otto volte superiore e una più estesa larghezza di banda in presenza di potenza di uscita di valore elevato, consentendo ai progettisti di sistema di ridurre il numero di dispositivi di uscita fino a metà o un terzo.<sup>(2)</sup>

RFMD, azienda produttrice di dispositivi RF al GaN, stima per questi ultimi una durata superiore a causa della più bassa temperatura d'uso rispetto di dispositivi GaAs.<sup>(3)</sup> I nuovi semiconduttori composti evidenziano un'intensità di campo di rottura più elevata rispetto a Si o GaAs, garantendo in tal modo il supporto di progetti di dispositivi ad elevata frequenza ed alta tensione (Tabella 1). Per esempio, oggi sono reperibili amplificatori di potenza GaN che operano a una  $V_{DS}$  quasi doppia rispetto ai tipici amplificatori di potenza GaAs e, grazie a una migliore efficienza, forniscono una più elevata densità di potenza RF. La conducibilità termica del nitruro di gallio è migliore di un fattore pari a tre rispetto a quella dell'arseniuro di gallio, il che comporta minori oneri in termini di raffreddamento e la possibilità

di realizzare sistemi più piccoli e leggeri a parità di potenza di uscita.<sup>(4)</sup>

Mentre le tecnologie GaN si vanno via via diffondendo, alcuni progetti sfruttando i vantaggi di questo materiale utilizzando stadi connessi in cascata, come ad esempio un driver GaAs seguito da uno stadio amplificatore di potenza GaN. Una combinazione di questo tipo se da un lato può semplificare l'aggiornamento di progetti che possono così sfruttare le potenzialità offerte dalle nuove tecnologie, dall'altro complica la progettazione dei sottosistemi di potenza.

### Requisiti di potenza di uscita

Le applicazioni RF spesso danno origine a sistemi compatibili operanti sfruttando svariate sorgenti di energia, comprese piccole batterie per dispositivi portatili, HVDC per sistemi aeronautici, e ingressi AC universali di sistemi ubicati in posizione fissa. A seconda dei requisiti dell'applicazione, l'ordine di grandezza della potenza RF di uscita può variare di un ordine di grandezza pari a cinque o sei volte. I requisiti di potenza di uscita, larghezza di banda e

Properties	Units	Si	GaAs	4H SiC	GaN
Bandgap	eV	1.11	1.43	3.26	3.42
Dielectric Constant		11.8	12.8	9.7	9
Breakdown Field	MV/cm	0.25	0.35	3.5	3.5
Thermal Conductivity	W/cm <sup>2</sup> K	1.5	0.46	4.9	1.7

**Tab. 1 - Proprietà delle tecnologie a semiconduttori comunemente impiegate in applicazioni RF**

densità funzionale sono fattori che determinano la scelta della tecnologia degli amplificatori di potenza, che a sua volta determina i requisiti di tensione di alimentazione del trasmettitore.

Nonostante l'ampio range di possibili tensioni di ingresso e di uscita e di correnti di uscita, molte applicazioni RF hanno esigenze analoghe per quel che riguarda i sottosistemi di potenza. Come risultato, questi sistemi possono sfruttare alcune caratteristiche condivise dei convertitori di potenza. Quella più importante è la risposta ai transistori dei sottosistemi di potenza in presenza di variazioni di elevata entità della corrente di carico.

Ci sono diversi modi di approcciare la progettazione dei sottosistemi di potenza per applicazioni RF. Una di queste prevede la separazione del blocco di potenza in due sottosezioni: una che "adatta" le caratteristiche della tensione della sorgente di alimentazione e l'altra che soddisfa i requisiti imposti dal carico, in particolare dall'amplificatore di potenza RF.

I progettisti possono fare un rapido "mix and match"

i componenti modulari per adattare diverse tecnologie di amplificazione di potenza, livelli di potenza, o caratteristiche delle sorgenti di alimentazione. Questo metodo risulta particolarmente efficace nel momento in cui l'offerta di componenti modulari è in grado di coprire l'intera gamma di sorgenti e carichi utilizzando un numero minimo di componenti esterni (Fig.2).

Application	Deployment	Source	Power	Sample Components
First Responder Communication	Handheld	LV Battery	50-100 W	ZVS reg IC
Pico Cell Wireless Extender	Wall-Mount	Universal AC	150-250 W	PFM AC-DC + ZVS reg
Radar / Communication Jammer	Vehicle-Mount	Vehicle Battery/Alternator	1 kW	PRM ZVS reg
Radar / Communication Jammer	Airborne	HVDC Power Dist System	100s of kW	HV SAC + PRM ZVS reg

**Tab. 2 - Applicazioni RF ed esempi di componenti del power-train**

Un moderno sistema RF trasmette in modalità "burst" (ripetizioni di treni d'impulsi). Sebbene il segnale trasmesso possa essere una codifica di dati digitali, il segnale codificato è intrinsecamente analogico. Rapide perturbazioni d'ampiezza nella larghezza di banda dell'involuppo del segnale possono manifestarsi come prodotti da distorsione del segnale e degradare la qualità del canale di trasmissione. Questo peggioramento può manifestarsi sotto forma di perdita di pacchetti dati, fatto questo che riduce di fatto il throughput dei dati stessi e, in casi estremi, dando luogo a una velocità di trasmissione dati insufficiente a supportare certe applicazioni quali ad esempio lo streaming video.

I sistemi di trasmissione operanti in modalità "burst" richiedono quindi un'elevata fedeltà delle forme d'onda nel momento in cui assorbono elevate correnti transitorie da parte del sottosistema di potenza. Durante le rapide transizioni della forme d'onda della corrente, il sottosistema di potenza dovrebbe limitare il più possibile la perturbazione della tensione di uscita. Disturbi residui della tensione di uscita possono presentarsi come variazioni nel segnale RF di uscita con una piccola attenuazione.

Metodi "drastici" per mantenere costante la tensione di uscita, come ad esempio l'aggiunta di condensatori "bulk", di solito risultano inefficienti nel momento in cui sono presenti rapide variazioni ( $DI/dt$ ) della corrente di carico. Tuttavia, condensatori con ESR ultra-basso che possono alimentare carichi caratterizzati da elevati valori di  $DI/dt$  evidenziano una scarsa densità volumetrica. D'altro canto, elevati valori della costante dielettrica  $K$  garantiscono elevate capacità in piccoli volumi ma a scapito di un ESR più

elevato e di un tempo di risposta più lento a variazioni a gradino della corrente di carico.

Un approccio più efficace è quello di utilizzare architetture di conversione di potenza che intrinsecamente mostrino basse impedenze AC di uscita. Le catene dei dispositivi di potenza (power train) operanti a elevate frequenze di commutazione e in grado di assicurare una regolazione su base ciclica (cycle-by-cycle) minimizza-

no la dipendenza dei convertitori dai condensatori di tipo "bulk" dalle loro caratteristiche AC.

Progetti che richiedono una potenza

di uscita ridotta, per esempio quelli relativi alle piccelle e simili, possono dimensionare l'uscita del "power train" in modo da poter gestire in maniera efficace i picchi di corrente di carico. Abbinati ai metodi di controllo intrinsecamente a basso rumore, quali la commutazione a tensione nulla (zero-voltage switching), gli stadi di potenza di uscita possono minimizzare la dipendenza dai condensatori "bulk" nei confronti dei transistori della corrente di alimentazione.

Le topologie di "power train", come i convertitori SAC (Sine Amplitude Converter) forniscono una trasformazione della tensione. Tipici esempi di componenti del "power train" basati su SAC sono il moltiplicatore di corrente VTM di Vicor, che può fornire fino a 130 A di corrente con un'efficienza massima del 96%. Un approccio pionieristico al "mix and match" di questi componenti è la Vicor Power Component Design Methodology. Questa tecnica consente agli sviluppatori di applicazioni di potenza di abbinare i componenti i componenti di potenza per soddisfare in modo flessibile le esigenze di un'ampia gamma di applicazioni minimizzando il tempo richiesto per la progettazione dei sottosistemi di potenza (Tab. 2).

#### Riferimenti

- (1) *The zettabytes era — trends and analysis*, Cisco Systems, Maggio 2013
- (2) *Croteau, John: The Path to Mainstream GaN Commercialization in RF and Microwave Applications*, Macom, Gennaio 2014
- (3) *Aichele, David: Emerging Market Opportunities for GaN, International Microwave Symposium, Giugno 2012 Gallium Nitride (GaN) Microwave Transistor Technology*

## Convertitori DC/DC: sempre più piccoli ed efficienti

Un esame delle varie topologie di disponibili e dei più recenti trend che impongono la realizzazione di dispositivi sempre più compatti ed efficienti

Maurizio Di Paolo Emilio

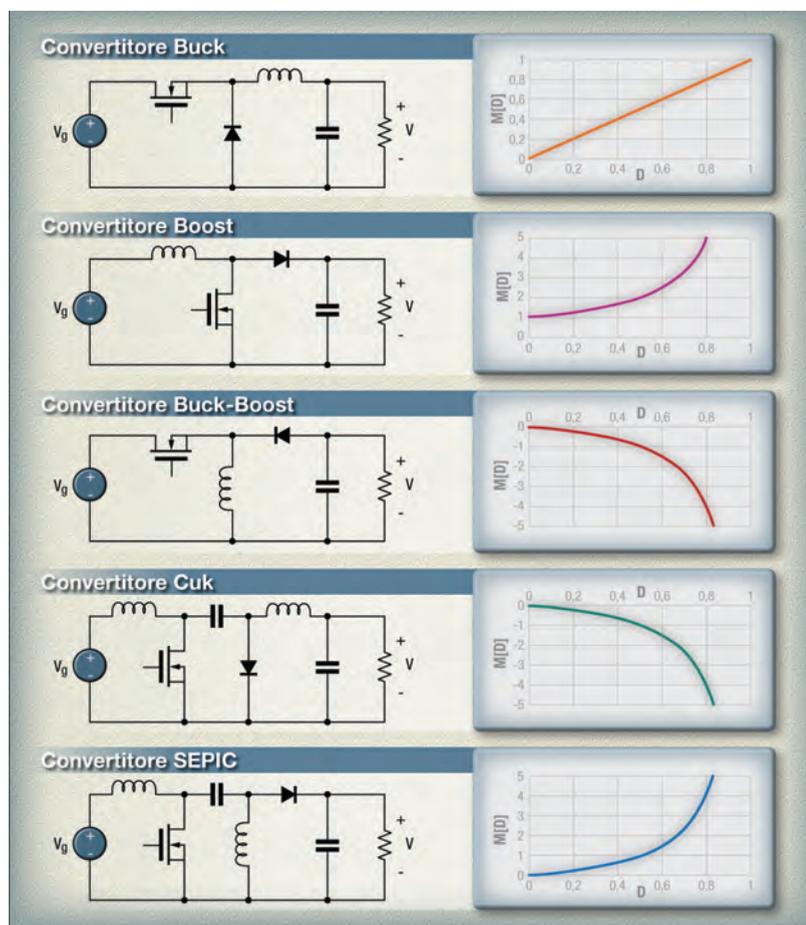
Un convertitore DC-DC è un circuito elettronico che produce in uscita una tensione continua a un livello differente rispetto all'ingresso (DC) e che trova impiego in dispositivi consumer quali telefoni cellulari e tablet con l'obiettivo di fornire l'isolamento dal rumore e un controllo dell'alimentazione, dovuto al fatto che molti sistemi elettronici contengono diversi sottocircuiti che funzionano a livelli di tensione differenti; in tal modo è possibile risparmiare spazio e costi.

### Caratteristiche e topologie

I convertitori di potenza DC-DC sono impiegati in una varietà di applicazioni, tra cui alimentatori per personal computer, apparecchiature per ufficio, sistemi di alimentazione di veicoli spaziali, computer portatili e apparecchiature di telecomunicazione, così come azionamenti per motori in corrente continua.

Il convertitore DC-DC produce una tensione di uscita regolata  $V_{cc}$ , avente intensità e polarità differenti rispetto all'ingresso. In particolare, riduce la tensione della batteria da 5V a 3.3V, richiesta da molti circuiti integrati del processore, e ha una efficienza ideale del 100%; in pratica, efficienze da 70% a 95% sono valori tipicamente commerciali.

L'efficienza può essere aumentata utilizzando componenti specificamente selezionati come MOSFET, invece di transistori bipola-



**Fig. 1 – Topologie di convertitori DC-DC. Il rapporto di conversione  $M(D)$  è definito come il rapporto tra la tensione di uscita ( $V_{cc}$ ) e la tensione d'ingresso ( $V_g$ ) in condizioni stazionarie;  $D$  è il duty cycle**

ri o diodi Shottky e al silicio. La modulazione a larghezza di impulso (PWM) permette il controllo e la regolazione della tensione di uscita. Questo approccio è anche impiegato in applicazioni che coinvolgono corrente alternata, compresi i convertitori di potenza DC-AC ad alta efficienza (inverter e amplificatori di potenza), convertitori di potenza AC-AC e alcuni convertitori di potenza AC-DC. La tipologia di conversione può essere lineare o switching. I convertitori lineari sfruttano un riferimento interno e regolano

la tensioni tramite un feedback di circuito. I convertitori switch, invece, sono simili agli alimentatori switching, dove la conversione viene fatta generalmente in virtù di un induttore che immagazzina l'energia magnetica. La tecnologia switching è molto più efficiente rispetto a quella lineare e garantisce un aumento della durata delle batterie dei dispositivi portatili. Uno svantaggio dei convertitori a commutazione è il rumore elettrico generato alle alte frequenze che comunque può essere limitato con appositi filtri.

La figura 1 illustra diversi circuiti di convertitori DC-DC comunemente usati, insieme con i loro rispettivi rapporti di conversione. In ogni esempio, l'interruttore è realizzato utilizzando un MOSFET di potenza e diodi; tuttavia, possono essere utilizzati altri interruttori a semiconduttore, come gli IGBT.

Il primo convertitore è il convertitore buck, che riduce la tensione continua e il rapporto di conversione è  $M(D) = D$ . In una topologia simile, noto come convertitore boost, le posizioni del commutatore e induttore sono intercambiabili. Questo convertitore produce una tensione di uscita  $V$  che è maggiore in ampiezza della tensione di ingresso  $V_g$ . Il rapporto di conversione è  $M(D) = 1/(1 - D)$ . Nel convertitore buck-boost, il commutatore collega alternativamente l'induttore attraverso le tensioni di ingresso e di uscita. Questo convertitore inverte la polarità della tensione e può aumentare o diminuire l'ampiezza della tensione (Fig. 2) in uscita; il rapporto di conversione è  $M(D) = -D/(1 - D)$ .

Il convertitore Cuk, invece, contiene induttori in serie con

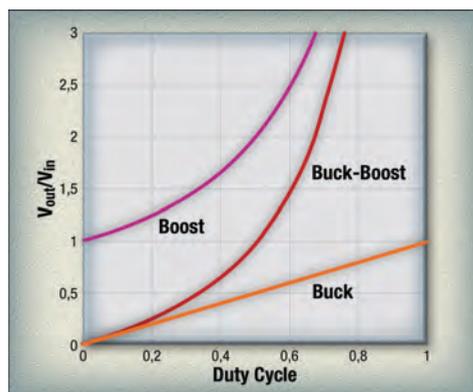


Fig. 2 - Rapporto di tensione in funzione del Duty Cycle

le porte di ingresso e di uscita del convertitore. La rete di interruttori collega alternativamente un condensatore agli induttori di ingresso e di uscita. Il rapporto di conversione  $M(D)$  è identico a quella del convertitore buck-boost. Il convertitore single-ended primary inductance (SEPIC) può anche aumentare o diminuire la tensione. Tuttavia, esso non inverte la polarità. Il rapporto di conversione è  $M(D) = D/(1 - D)$ . In molte applicazioni DC-DC, sono richieste uscite multiple e l'isolamento ingresso/uscita per soddisfare standard di sicurezza e fornire corrispondenze di impedenze. Le topologie DC-DC de-

scritte in precedenza possono essere adattate per queste caratteristiche; un esempio è il convertitore flyback che può essere sviluppato come estensione del convertitore Buck-Boost (Fig. 3).

#### Circuiti integrati DC-DC

[Micrel](#) (acquistata nel maggio dello scorso anno da Microchip Technology) offre una serie di prodotti DC-DC switching a bassa tensione per applicazioni in smartphone e tablet, fino ad alti livelli di 75V e 12A. Micrel offre anche una linea di regolatori DC/DC altamente integrati con induttori interni.

Ad esempio, MIC9130 è un controller PWM current-mode che converte in modo efficiente le tensioni di telecomunicazioni di -48V a livelli logici. MIC9130 permette design di alimentatori ad alta efficienza oltre il 90% ad alte correnti di uscita, ha un duty cycle massimo del 50% e il suo basso valore di corrente di riposo (1.3 mA) garantisce un'elevata efficienza anche a carichi leggeri. I convertitori DC/DC di [Murata](#) sono in grado di soddisfare le esigenze di miniaturizzazione, basso profilo, alta efficienza, risparmio energetico e design a basso rumore per apparecchiature industriali, delle telecomunicazioni, medicale, automotive, illuminazione e altro. Il modulo DC-DC di Murata, Serie OKDx-T di tipo Pol non isolato, è disponibile in tre diversi formati di package, con efficienza dell'ordine del 97% e un ampio intervallo di tensione di ingresso: 4.5 - 14V. La tensione di uscita della serie OKDx-T è programmabile da 0.6 a 3.3 VDC. Convertitori POL o POE stanno emergendo come soluzioni popolari per le applicazioni in cui i circuiti ne-

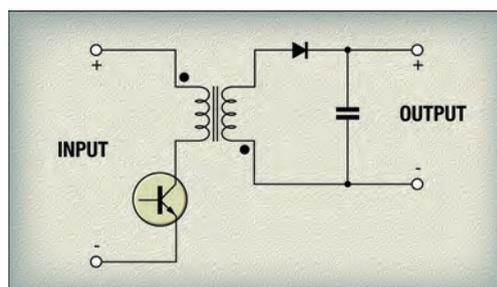


Fig. 3 - Convertitore FlyBack

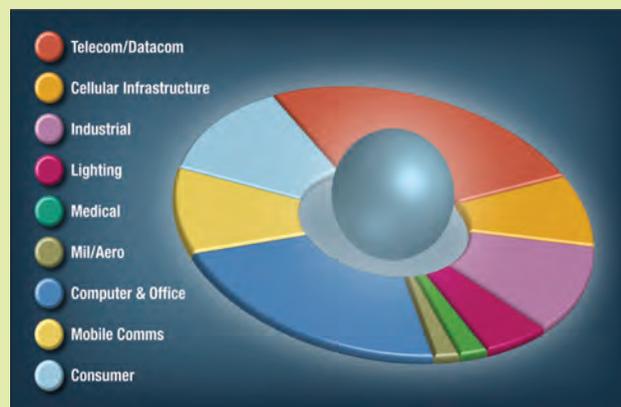
cessitano di basse tensioni di 3.3V e inferiori. Come visto, i convertitori DC/DC sono utilizzati per vari scopi, come ad esempio trasformare la tensione da 24 VDC a 5 VDC o 3.3 VDC per microprocessori, stabilizzare le fluttuazioni di tensione e isolare la circuiteria. Le possibili applicazioni sono innumerevoli e per questo motivo è molto ampia anche la gamma di convertitori DC/DC che si trova in commercio. A seconda del design richiesto, le specifiche tecniche e la funzione prevista, [Telerelex](#) può fornire uno dei suoi convertitori, di cui un esempio è la serie TVN 5WI a ultra rumore 5W, conforme alla EN 55022 di classe B con applicazioni in circuiti audio, test e rilevamento. Le caratteristiche standard includono On/Off a distanza e protezione contro le sovratensioni. LT8471 di [Linear Technology](#), invece, è un convertitore DC/DC-PWM dual a 2A, 50V e un interruttore aggiuntivo 500 mA per facilitare lo step-down e la conversione invertente. Un canale può essere configurato in modo indipendente come buck, boost, SEPIC o flyback. I convertitori DC-DC TPS54361/TPS54561 di [Texas Instruments](#) sono costituiti da un regolatore step-down da 60V, 3.5A o 5A, con MOSFET integrato; la frequenza di commutazione è regolabile da 100 kHz a 2.5 MHz con corrente di riposo operativa da 152 µA e corrente di arresto da 2 µA. NXP Semiconductors è uno dei tanti protagonisti del mercato nella progettazione e sviluppo di MOSFET da utilizzare nei suoi convertitori DC-DC, quale la serie DC6M4, che combina i vantaggi di un convertitore buck ad alta frequenza con elevate prestazioni e piccole dimensioni del package (1,0 x 1,4 millimetri). La frequenza di commutazione di 6 MHz consente di utilizzare induttori piccoli di 470 nH risparmiando spazio sulla scheda. Un altro vantaggio fondamentale è l'ultra-basso ripple della tensione di uscita di soli 7 mV (tip). Un'altra azienda rilevante nel campo dei convertitori DC-DC è [Vicor](#), che ultimamente ha introdotto nuovi convertitori DC-DC isolati, basati sulla tecnologia ChiP (Converter housed in Package). Con un livello di densità di potenza doppio rispetto ai convertitori DC-DC tradizionali, i nuovi moduli spaziano da 12 a 420V in ingresso e da 12 a 55V in uscita.

### Le tendenze nella progettazione

La tendenza verso dispositivi indossabili richiederà convertitori DC-DC caratterizzati da alta efficienza di conversione, bassa rumorosità e, soprattutto, da uno spazio minimo. Tuttavia, per ogni progetto che integra più componenti il calore diventa un problema più significativo. Così i progettisti devono trovare modi per migliorare l'efficienza e gestire la dissipazione del calore. Materiali avanzati, come il silicio-carburo (SiC) e

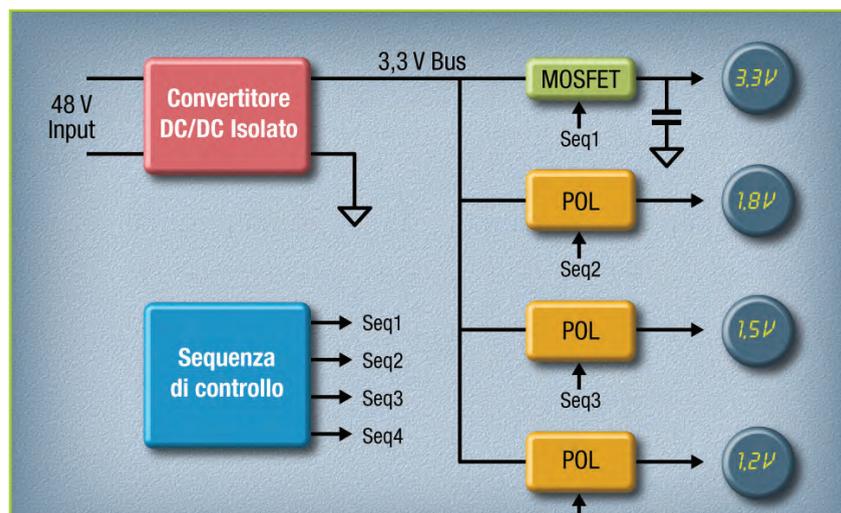
## Uno sguardo al mercato

Il mercato dei convertitori DC-DC è un settore importante per i produttori di circuiti integrati di gestione dell'alimentazione (Fig. 1R). Guidato dalle applicazioni tradizionali, tra cui le comunicazioni, computer e consumer, il mercato mondiale è destinato a crescere di circa 50 miliardi di unità nel 2018, con un CAGR del 10,3%, secondo il report di mercato di [ReportLinker](#). L'aggiunta di nuove architetture, fattori di forma più piccoli e una migliore gestione della potenza dovrebbero creare nuove opportunità di design. Guidato dal mercato dei tablet, il segmento di mercato dei computer è progettato per essere il mercato dominante e in più rapida crescita che costituisce oltre 98,0% delle unità. L'emergere delle architetture Centralized Control Architecture (CCA) e Dynamic Bus Architecture (DBA) ha incrementato notevolmente il mer-

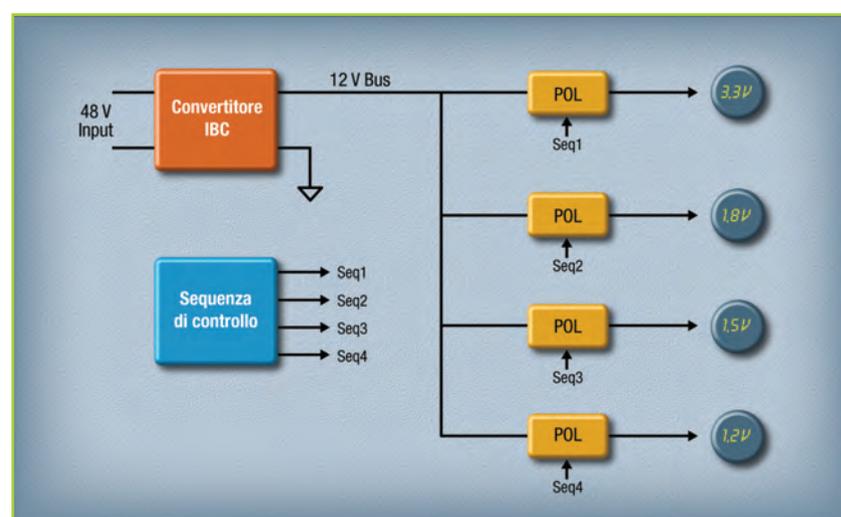


**Fig. 1R - Mercato globale per convertitori DC-DC (Fonte: IHS)**

cato dei convertitori per soddisfare le esigenze di maggior efficienza dei clienti. La tecnologia di alimentazione digitale è stata anche responsabile della crescita di CCA e iDBA in architetture di sistemi power supply. I mercati più grandi per moduli di convertitori DC-DC isolati si trovano nelle gamme di alta potenza, in particolare da 25W a 249W, che si prevedono superare nei prossimi anni il 50,0% di tutti i convertitori DC-DC isolati. Quasi l'80,0% dei convertitori sono in tecnologia switching a causa della loro elevata efficienza. La maggior parte dei convertitori DC-DC dei dispositivi portatili sono concentrati nelle fasce di amperaggio inferiori, con più del 98,0% al di sotto del campo di 5A. Inoltre, a causa della crescente domanda di gestione di potenza da parte dei dispositivi elettronici di consumo portatili, si prevede di alimentare la domanda per i circuiti integrati di gestione dell'alimentazione (PMIC). Guidato principalmente dal mercato della telefonia mobile, il segmento delle comunicazioni presenterà una delle migliori opportunità per PMIC.



**Fig. 4 – Impiego di convertitori POL (regulated bus converter)**



**Fig. 5 – Impiego di convertitori POL (unregulated bus converter)**

nitruro di gallio-(GaN), stanno lentamente diventando più convenienti nelle applicazioni ad alta temperatura.

Poiché i costi scendono, questi materiali sono in grado di migliorare l'efficienza di conversione e consentire maggiori frequenze operative e dimensioni più piccole relativamente al convertitore.

Recentemente, convertitori POL (point-of-load) hanno visto un utilizzo più diffuso nei campi di applicazione. Questi convertitori (POL) sono progettati per funzionare con una tensione di ingresso inferiore, di solito tra 3 e 15V e offrire una risposta dinamica veloce. Essi sono spesso usati in combinazione con un convertitore DC-DC isolato che è impiegato per for-

nire la tensione di ingresso al convertitore POL. Un sistema con un approccio bus regolamentato (regulated bus converter) è indicato nella figura 4. Questo sistema richiede quattro tensioni di esercizio: 3.3V, 1.8V, 1.5V e 1.2V. La corrente di uscita del convertitore DC/DC è sufficiente a fornire la tensione di ingresso ai tre convertitori POL non isolati che forniscono le uscite 1.8V, 1.5V e 1.2V al sistema e sono progettati per funzionare da una sorgente di ingresso di 3.3V.

I convertitori POL sono spesso usati in combinazione con un convertitore isolated unregulated intermediate bus (IBC) che è impiegato con l'obiettivo di fornire una tensione di ingresso per i convertitori POL a un livello di tensione che consente il loro buon funzionamento (Fig. 5). I progettisti di sistemi sono spesso in conflitto su quale di queste due architetture (unregulated bus converter o regulated bus converter) utilizzare in un'applicazione.

I sistemi con un elevato numero di tensioni di uscita tendono a favorire

#### **l'architettura bus non regolamentata.**

L'approccio bus regolamentato tende a funzionare meglio quando la tensione di uscita con la corrente massima è a un livello di tensione comunemente usato come ingresso per convertitori POL, come 5V o 3.3V. Problemi di gestione termica influenzano di parecchio la selezione di un'architettura di alimentazione. Mentre l'efficienza e la dissipazione di potenza complessiva di entrambe le architetture sono buone,

ci possono essere sottili differenze dal punto di vista del package. L'approccio bus regolamentato divide il totale della potenza dissipata su un maggior numero di elementi circuitali e di conseguenza su un'area più distribuita. Inoltre, è importante posizionare i convertitori POL vicini al carico per ottimizzare le prestazioni e le perdite di distribuzione, a volte è preferibile, invece, posizionare il convertitore bus intermedio a una certa distanza dal POL. Molti moderni sistemi telecom e datacom utilizzano fonti di alimentazione di ingresso a 48V che presentano una gamma molto più ristretta di variazione della tensione di un sistema di telecomunicazioni tradizionali. Questi sistemi sono buoni candidati per l'architettura unregulated bus.

## Port controller per USB Type-C

[Lattice](#) ha annunciato che il suo LIF-UC, un port controller per USB Type-C, è stato utilizzato per realizzare l'alimentatore SPEEDY di Salcomp. LIF-UC di Lattice offre una connessione per il controller AC/DC all'interno del caricabatterie consentendo di realizzare design semplici e a basso costo. La soluzione di Lattice, infatti, utilizza un'architettura FPGA che offre la flessibilità necessaria per personalizzare e differenziare i prodotti.

## Soppressore di transienti per HDMI 2.0

[Semtech](#) ha annunciato un nuovo soppressore di transienti di tensione (TVS) a quattro canali per dispositivi Ultra HD con interfaccia HDMI 2.0. RClamp 7534P è stato progettato per rispondere ai requisiti di integrità dei segnali dell'HDMI 2.0 pur assicurando una elevata protezione ESD ai chipset. Per le caratteristiche, Semtech dichiara per l'RClamp7534P una capacità line-to-ground di 0,19 pF e un livello di immunità ESD di  $\pm 25$  kV per la scarica in aria e di  $\pm 20$  kV per la scarica a contatto.

Il package utilizzato, inoltre, permette di risparmiare circa il 20% di spazio sul circuito stampato rispetto alle tradizionali soluzioni TVS a 4 linee.

## Controller a diodo ideale-OR

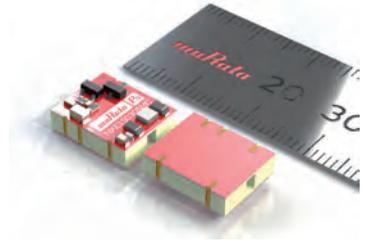
[Linear Technology](#) ha annunciato la disponibilità dell'LTC4236, un controller doppio a diodo ideale-OR e hot swap singolo con un'uscita per il monitoraggio della corrente del carico.

Rispetto ad altre soluzioni, i MOSFET a canale N e a bassa perdita sostituiscono i diodi Schottky e i relativi dissipatori, riducendo la caduta di tensione, la perdita di potenza e gli ingombri. Le possibili applicazioni sono i sistemi ad alta disponibilità, come server, router di rete e unità disco allo stato solido, ma anche schede dei circuiti di potenza con più alimentazioni. LTC4236 è disponibile in due varianti: l'LTC4236-1 rimane spento dopo un guasto per sovracorrente, mentre LTC4236-2 si accende automaticamente con un duty cycle di 0,15%.

## Convertitori DC-DC da 1W

[Murata Power Solutions](#) ha annunciato l'ampliamento della propria linea di convertitori DC-DC da 1W low-cost NXE1 con l'introduzione dei dispositivi NXE1S0303MC e NXE1S0305MC. L'aggiunta dei nuovi modelli con tensioni di ingresso a 3,3V e tensioni di uscita di 3,3 e 5V contribuisce ad arricchire questa gamma di convertitori DC-DC da 1W di tipo surface mount caratterizzati da elevata affidabilità, alto isolamento e realizzati con processi automatizzati.

Di dimensioni pari a soli 12,7 x 10,4 x 4,8mm, questi convertitori ultra-compatti hanno un profilo inferiore di almeno il 35% rispetto a quello considerato "industry standard" (pari a 7 mm), che ne favorisce l'utilizzo nei progetti dove gli ingombri rappresentano un elemento critico. A differenza di altri convertitori DC-DC isolati di tipo surface mount disponibili sul mercato, i componenti della linea NXE1 sono realizzati sfruttando processi automatizzati che contribuiscono ad aumentare l'affidabilità complessiva del prodotto e a garantirne prestazioni costanti.



## Regolatore di tensione per automotive

Il nuovo A4481 di [Allegro MicroSystems](#) è un regolatore di tensione qualificato AEC-Q100 con diagnostica e protezioni integrate per applicazioni automotive.

Il nuovo componente permette la regolazione della tensione in ingresso da 5,25V a 40V in modo da ottenere una tensione in uscita di 5V  $\pm 1\%$  ed è in grado di fornire una corrente di carico fino a 50 mA.

I sistemi di diagnostica comprendono un'uscita "power OK", mentre quello di protezione comprende un'uscita per eventi short-to-battery fino a 32V, protezione contro sovracorrenti, sotto tensioni e sovratensioni.



## Convertitori DC/DC

[RECOM](#) ha introdotto le nuove serie di convertitori RK/H6 ed RH/H6, destinati a un'ampia gamma di applicazioni nei settori dell'elettronica industriale, misurazione, sensori ed elettronica medica.

Le due serie di convertitori (la serie RH/H6 è dotata di uscite duali) forniscono 1 watt e hanno un isolamento fra ingresso e uscita fino a 6,4 kV DC per 1 secondo. Le due varianti sono disponibili con tensioni d'ingresso di 5, 12, 15 e 24 VDC e forniscono 3,3, 5, 12 e 15 VDC (serie RK) o  $\pm 3,3$ ,  $\pm 5$ ,  $\pm 12$  e  $\pm 15$  VDC (serie RH) in uscita con un rendimento fino all'80%. Sono certificati con IEC / UL60950-1 e dispongono di una garanzia del produttore di 3 anni.



## PMIC low power per Skylake

[ROHM Semiconductor](#) ha presentato due nuovi PMIC (Power Management Integrated Circuits) ottimizzati per i bassi consumi dei prodotti basati sui processori a 14 nm Skylake di Intel.

I nuovi PMIC di ROHM permettono infatti di realizzare dispositivi privi di ventole di raffreddamento come per esempio Ultrabook, PC 2 in 1 e tablet basati sui recenti processori Skylake di Intel costituiti con un processo a 14 nm.

BD99991GW supporta la potenza richiesta dai nuovi processori Skylake, mentre il BD99992GW offre 10 rail aggiuntivi per gli altri componenti della piattaforma.

