

# Le applicazioni Green per i semiconduttori

Francesco Ferrari

**Efficienza è la parola chiave per la progettazione delle nuove generazioni di prodotti elettronici e l'industria si sta orientando sempre più verso applicazioni "Green" e nuovi componenti in grado di ridurre complessivamente i consumi**

Uno dei trend in atto da tempo nei vari mercati dell'elettronica è legato al risparmio energetico, ma recentemente l'industria dei semiconduttori sta cercando anche nuovi settori. Non si tratta infatti soltanto di trovare nuove soluzioni low power per i tradizionali segmenti di mercato, ma anche di esplorare nuove applicazioni in segmenti come quelli delle energie rinnovabili. Quello dei semiconduttori dedicati ad applicazioni Green è un mercato in crescita e diverse aziende, come per esempio STMicroelectronics, lo considerano un trend chiave per il futuro dell'industria elettronica.

## L'automotive

Il segmento dell'automotive è uno di quelli più interessati nella ricerca di applicazioni Green, anche se su versanti diversi. Il presidente di Fairchild, per esempio, ha recentemente dichiarato che si possono ottenere sensibili incrementi in termini di efficienza utilizzando motori brushless in continua e che comunque si aspetta che autovetture ibride e completamente elettriche per questo decennio costituiranno solo una parte piuttosto piccola del mercato. Questo non significa però che non si possano ottenere sensibili riduzioni dei consumi per esempio sostituendo nelle autovetture alcuni sistemi idraulici o meccanicamente poco efficienti, come pompe e servosterzi, con gli equivalenti elettrici gestiti da componenti elettronici ad alta efficienza.

Un altro esempio di innovazione Green dell'automotive è quello relativo ai sistemi elettronici per la funzione di start/stop dei motori delle autovetture, soluzione sempre più diffusa sui nuovi modelli. Secondo alcune ricerche, questo sistema, insieme ad altri accorgimenti, è in grado di ridurre fino al 20% il consumo di carburante. Alcuni studi, inoltre, stimano che la domanda annuale di veicoli dotati di sistema start/stop potrebbe arrivare a 20 milioni di unità entro il 2015. È interessante notare che questo tipo di tecnologia condiziona anche altri tipi di evoluzione per i componenti elettronici. Solitamente il sistema di start/stop causa infatti una sensibile caduta di tensione nell'impianto elettrico



dell'autovettura quando si deve riaccendere il motore, cosa che può provocare vari inconvenienti all'impianto audio dell'auto. Per questo tipo di problemi, STMicroelectronics ha introdotto componenti come il TDA7850LV, un amplificatore audio in classe AB a Mosfet con una potenza di 4x50W, che non richiede componenti discreti aggiuntivi per eliminare i disturbi legati agli abbassamenti di tensione durante la sequenza di start/stop. STMicroelectronics propone per il mercato automotive anche un nuovo accelerometro low-g a tre assi siglato AIS328DQ e destinato ad applicazioni automotive a basso consumo come il tracking dei veicoli, controlli antimanomissione e sistemi di navigazione. La tecnologia utilizzata è quella MEMS e l'accelerometro opera nelle gamme selezionate dall'utente di  $\pm 2g$  /  $\pm 4g$  /  $\pm 8g$ . Sempre per il mercato automotive un altro esempio è costituito dal foto accoppiatore gate drive ACPL-38JT di Avago, utilizzabile in autovetture ibride ed elettriche grazie anche alla gamma di temperature operative garantite per il funzionamento che spazia

da -40 °C a +125 °C. Il fotoaccoppiatore integra un driver IGBT per il signal switching e può essere utilizzato per convertitori DC/DC automotive, drive per motori AC e brushless, e inverter gate drive IGBT/Mosfet. Un altro aspetto da considerare in ambito automotive riguarda le comunicazioni interne fra i vari componenti per ottimizzare le prestazioni e i consumi. NXP, per esempio dispone di diverse soluzioni per questo settore, come transceiver ad alte prestazioni per reti CAN e FlexRay, oltre ad altri componenti come i MOSFET di potenza per applicazioni come impianto ABS e unità di controllo del cambio.

In campo automotive, è interessante anche un'altra applicazione dell'ICT chiamata "Eco-Powertrain" che permette di ottimizzare l'operatività del sistema di alimentazione delle auto elettriche e ibride in base al percorso.

### Le energie rinnovabili

Parlando di Green, probabilmente il primo settore che viene in mente è quello che riguarda le energie rinnovabili, e per questo segmento l'elettronica può fare molto su numerosi fronti.

Uno di questi è quello relativo allo sviluppo e all'implementazione delle Smart Grid, cioè le reti di distribuzione "intelligenti". In questo caso la tradizionale tecnologia ICT può già fare molto per favorire lo scambio di informazioni utili a ottimizzare la distribuzione dell'energia in base alle necessità e alla disponibilità nei vari punti della rete. Questo tipo di approccio diventa anzi indispensabile con l'avvento della produzione distribuita dell'energia resa possibile dalla diffusione sul territorio di numerosi impianti eolici e fotovoltaici. Un'azienda che sta puntando su Smart Grid e relative applicazioni, per esempio, è Samsung Electro-Mechanics con sistemi come gli smart meter per le misurazioni in remoto dell'energia, oltre che con gli inverter per il settore fotovoltaico. L'elettronica comunque può fare molto per le energie rinnovabili anche a livello di componenti base. STMicroelectronics per esempio offre l'SPV1001, un chip che contiene uno switch a bassa perdita e un controller di precisione che può sostituire i diodi di bypass che prevengono l'effetto hot spot nei pannelli solari. Il vantaggio è che questo componente permette di conservare l'energia normalmente persa, invece, dal diodo. Il tipo di package è lo stesso, e il nuovo dispo-



**Fig. 2 - Il chipset SolarMagic SM3320 di National Semiconductor consente di ridurre le perdite di energia dei pannelli solari causate da disadattamenti**



**Fig. 1 - L'AIS328DQ è un accelerometro low-g a tre assi di STMicroelectronics destinato ad applicazioni automotive a basso consumo**

sitivo, che può sostituire direttamente il diodo, consente un ritorno dell'investimento più rapido per il pannello solare grazie alla maggiore quantità di energia disponibile.

Il chipset SolarMagic di National Semiconductor, invece, permette la realizzazione di pannelli "intelligenti". L'SM3320 in pratica gestisce la potenza e permette a ciascun pannello solare di produrre la massima energia indipendentemente dal fatto che le prestazioni di altri pannelli presenti nella matrice possano diminuire a causa di fenomeni di disadattamento. National dichiara che SolarMagic è in grado di incrementare la produzione di energia fino al 25% e di recuperare fino al 75% della potenza persa a causa dei disadattamenti. Per i sistemi di controllo di dispositivi come turbine eoliche e campi solari Avago ha introdotto l'HFBR-152xETZ/252xETZ. Si tratta di una nuova linea di ricevitori e trasmettitori su fibra ottica ottimizzati per l'impiego a elevate temperature. Il range operativo da -40 a +85 °C e questi moduli risolvono i normali problemi di connessioni in rame come interferenze elettromagnetiche e crosstalk. Il trasmettitore opera a velocità da 1 a 125 MBd su distanze fino a 100 metri. TI ha recentemente presentato una nuova serie di MCU della famiglia Piccolo C2000 dotati di un core per il floating point e periferiche di controllo. La famiglia è siglata TMS320F2806x Piccolo e uno dei settori principali di impiego è quello degli inverter solari e per energie rinnovabili dato che il vantaggio principale di questi componenti è rappresentato dalla possibilità di gestire tramite un solo componente sia il loop di controllo sia le comunicazioni PLC (power line communications).

### La connettività

Uno dei segmenti tradizionali dove si possono realizzare sensibili risparmi in termini di energia è quello delle comunicazioni, sia a livello locale sia a media e a lunga distanza.

Per esempio per le reti locali il design dei nuovi componenti Micrel permette di risparmiare la metà dell'energia consumata da componenti tradizionali. I componenti sono quelli della fami-



**Fig. 3 - Per l'impiego in condizioni di temperatura critiche, come per esempio quelle di campi solari o turbine eoliche, Avago propone una linea di ricevitori e trasmettitori su fibra ottica siglata HFBR-152xETZ/252xETZ**

glia low power KSZ8051/8031, dei transceiver PHY single port a 10/100 Gbps che utilizzano per la trasmissione le interfacce MII e RMI e cablaggi UTP categoria 5 o in fibra.

Texas Instruments, invece, ha presentato il TMS320TCI6616, un SoC per base station con prestazioni 4G. Questo componente integra diverse soluzioni di riduzione dei consumi, come per esempio la tecniche che power management TI SmartReflex, memory retention e gestione dinamica dei consumi. Questo comunque non condiziona le prestazioni e la flessibilità visto che si possono realizzare piattaforme per base station ad alte performance per standard wireless come quelli WCDMA/HSPA/HSPA+, TD-SCDMA, GSM, TDD-LTE, FDD-LTE, e WiMAX. Anche Analog Devices ha introdotto un SoC low power interessante. Si tratta dell'AduCRF101, che integra anche un transceiver RF ISM oltre un processore Cortex M3 a 32 bit con SRAM e memoria Flash. La sezione radio è ultra low power e può operare a 1,8 e 3,6 V con alimentazione a batterie. Per fare un esempio, il SoC consuma 680 nA in down mode senza retention, e da 9 a 32 mA con la trasmissione attivata e il processore Cortex in down mode. Una cosa da tenere presente comunque, utilizzando componenti complessi come i SoC, è che una parte dei consumi è determinata dalla componente software, e questo sia dal punto di vista dell'efficienza degli algoritmi di funzionamento che, per esempio, possono ridurre i tempi di trasmissione grazie a tecniche di compressione, sia sul fronte della gestione delle possibilità offerte dai sistemi di power management. Oltre che per la differenziazione dei prodotti finali, il conseguimento di una maggiore efficienza per applicazioni Green quindi passa sempre più anche dagli sviluppi della parte software.

## L'illuminazione

Se si considera che per illuminazione si consuma nel mondo tra il 20 e il 25% dell'energia elettrica prodotta, è intuibile che questo segmento si presti molto bene alla ricerca di nuove applicazioni Green. La tecnologia che si sta diffondendo maggiormente è quella LED e nuovi componenti per questo settore sono disponibili con un frequenza sempre maggiore.

Al riguardo Micrel ha presentato la serie MIC28xx, una famiglia di driver per LED bianchi ad alta efficienza in grado di prolungare l'autonomia delle batterie in dispositivi portatili. Questi componenti possono essere utilizzati per la retroilluminazione dei device portatili e offrono la possibilità di eliminare le perdite di switching che caratterizzano i circuiti di tipo inductive boost o charge pump. Il MIC2843A per esempio fornisce sei driver lineari che pilotano con corrente costante fino a sei WLED. Sempre per i LED, Micrel ha presentato anche le famiglie MIC3201/02/03 che permettono di pilotare fino a 4 LED HB (High Brightness) da 1A in serie con una efficienza del 90%. Il MIC3201 opera con una

tensione di input tra 6V e 20V, e offre un input PWM per il dimming e frequenze di switching che arrivano fino a 1 MHz, in modo da ridurre la necessità di componenti esterni. Maxim da parte sua ha presentato recentemente un sensore digitale di luminosità ambientale che, in base ai dati del produttore, consuma

meno (si parla di un fattore 100x) rispetto ad altri prodotti. I MAX44007/MAX44009 sono realizzati con il processo proprietario BiCMOS e integrano due sensori ottici e un ADC.

Anche se i LED hanno dato una spinta sensibile nella riduzione dei consumi legati all'illuminazione, questo segmento non è l'unico in cui si può intervenire. NXP per esempio ha presentato lo scorso anno le nuove generazioni di driver e controller per lampade fluorescenti compatte (CFL) basate sulla tecnologia GreenChip. La famiglia UBA2027 permette di sviluppare lampade a risparmio energetico con capacità di dimming fino al 10%.



**Fig. 4 - Per l'illuminazione a LED, Micrel ha presentato anche le famiglie MIC3201/02/03 che permettono di pilotare i LED con una efficienza anche del 90%**

## Gli alimentatori

L'efficienza dei sistemi di alimentazione è un altro tipo di applicazione che può essere considerata a pieno titolo Green. Per avere un'idea dell'importanza di questi componenti basti pensare che alcune stime riportano che ci sono dai 6 ai 10 miliardi di alimentatori AC/DC in tutto il mondo e che buona parte resta inutilizzata per circa 20 ore al giorno ma collegato alla rete, con una inutile dissipazione di energia.

Occorre considerare inoltre che le previsioni indicano una crescita dell'11% degli alimentatori tra il 2009 e il 2013. Fairchild per esempio ha presentato il controller FAN9612 BCM (boundary-conduction-mode) interleaving PFC (power-factor-correction), in grado di offrire una efficienza di conversione di oltre il 96% per alimentatori AC/DC. ■