

## I BENEFICI DELLA GESTIONE DIGITALE DELL'ALIMENTAZIONE NELLE COMUNICAZIONI MOBILI

Patrick Le Fèvre  
marketing director  
Ericsson Power Modules

*Sebbene sia fuori di dubbio che le soluzioni proposte dall'industria ICT contribuiscano a migliorare e conferire maggiore efficienza alla nostra vita quotidiana, il sempre più rapido sviluppo delle comunicazioni su scala globale e l'avvento di nuove tecnologie sono in qualche misura responsabili del riscaldamento globale*

Nel corso del simposio "ITxpo 2007 Emerging trends" organizzato da Gartner, gli analisti hanno affermato che l'industria ICT (Information and Communication Technology) è responsabile del 2% delle emissioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) su scala mondiale. Cifra questa del tutto confrontabile a quella delle emissioni prodotte in campo avionico.

Si tratta ovviamente di una stima e bisogna tener presente che l'industria ICT comprende un numero veramente enorme di applicazioni, che vanno dai data-center, che consumano una grande quantità di potenza, agli hotspot Wi-Fi: inoltre non va dimenticato che per ciascuna applicazione nel corso degli anni si sono ottenuti risultati differenti per quel che concerne l'efficienza energetica e la riduzione dei consumi.

Fra tutta la miriadi di applicazioni che hanno attinenza con l'industria ICT, ve-

ne è una in particolare da prendere in considerazione come esempio e studio analitico per comprendere la necessità di adottare tecniche di gestione digitali dell'alimentazione rispetto alle tradizionali metodologie analogiche: quella che riguarda la radio e le stazioni base radio (RBS - Radio Base Station).

### Una storia iniziata 51 anni fa

Il 25 aprile del 1956 veniva introdotto a Stoccolma il primo sistema completamente automatico destinato alla telefonia mobile. Quello che ai quei tempi veniva chiamato MTA (Mobile Telephone System A) iniziò la sua attività con 8 abbonati e, grazie all'estensio-



**Fig. 1 – Mobile Telephone System A fu il primo sistema completamente automatico per la telefonia mobile**

ne del sistema fino a Göteborg, poté contare su 26 abbonati alla fine di quell'anno. Nel corso di mezzo secolo, l'industria della telefonia mobile ha fatto registrare passi da gigante e, secondo i più recenti dati resi noti da GSMA, il numero di abbonati nel 2007 crescerà a un ritmo di 40 milioni al mese.

All'inizio del mese di maggio di quest'anno, Ericsson ha annunciato di aver toccato il traguardo di 1 milione di stazioni base radio consegnate, mentre PowerWave ha reso noto l'installazione in tutto il mondo di oltre 1,3 milioni di amplificatori TMA (Tower Mounted Amplifier) per l'utilizzo in centinaia di reti cellulari, PCS, GSM e 3G.

Entrambi questi annunci permettono di evidenziare il gran numero di apparecchiature necessarie per l'implementazione delle comunicazioni mobili, mentre la crescente richiesta di sistemi per comunicazione mobili su medio-lungo raggio – come quelli per reti GSM, 3G e Femto-celle – fa prevedere un continuo incremento dell'energia dissipata dalle apparecchiature che in misura sempre maggiore saranno installate in tutto il mondo e la conseguente necessità di approntare misure idonee a limitare il loro impatto ambientale.

### Stazioni radio base: "risparmiose" ma non abbastanza

Rispetto ad altre industrie – e alla luce delle stime presentate al simposio Gartner – le emissioni di CO<sub>2</sub> imputabili alla sola industria delle telecomunicazioni sono relativamente modeste: questo settore, in base ai risultati degli studi condotti da Ericsson, è infatti responsabile dello 0,4% del consumo di energia primaria su scala mondiale e dello 0,3% di emissioni equivalenti di CO<sub>2</sub>. Alle telecomunicazioni mobili, ipotizzando un numero di abbonati pari a 2,6 miliardi, sono ascrivibili emissioni di anidride carbonica in misura pari allo 0,09%.

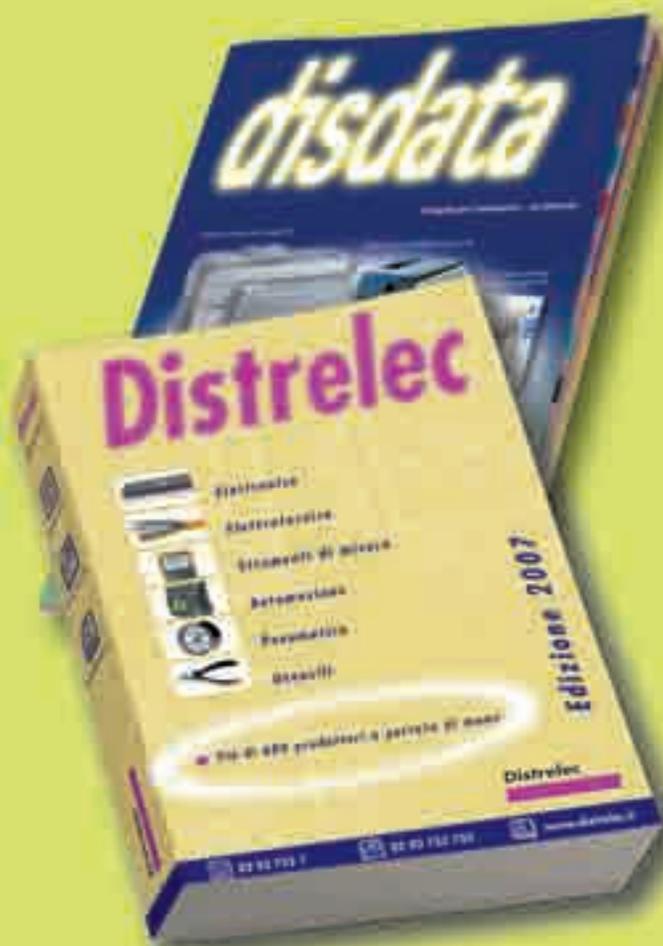
Se si osserva l'evoluzione dell'energia consumata dalla radio mobile confrontata con i livelli di anidride carbonica (Fig. 2), appare chiaro che dall'introduzione dei sistemi mobili della prima generazione l'efficienza energetica è costantemente migliorata, a fronte di un incremento continuo in termini di capacità e prestazioni: nonostante ciò, è necessario diminuire ulteriormente l'impatto ambientale.

Le valutazioni relative al ciclo di vita stilate da Ericsson indicano che il 52% e il 54% delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel caso rispettivamente di reti GSM e WCDMA si verificano quando queste sono in funzione. Qui è dove l'alimentazione digitale e la gestione della stessa possono contribuire a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> a fronte di un miglioramento dell'efficienza del sistema.

### L'efficienza energetica nelle radio mobili

La diminuzione del livello di emissioni di CO<sub>2</sub> evidenziato nella figura 2 è anche il risultato di un generale miglioramento

**Da usare  
quotidianamente...**



**Distrelec distribuisce...**



Fluke Ti20

**Prova GRATIS per 48 ore**

per info [www.distrelec.it](http://www.distrelec.it)

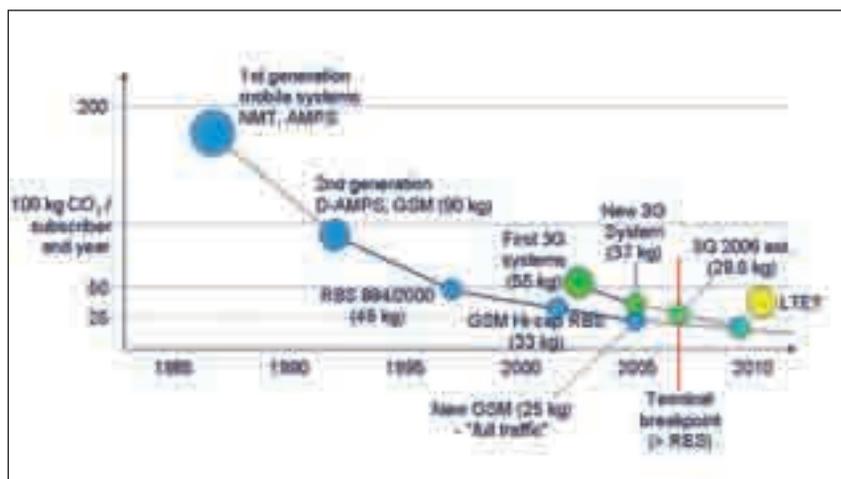
**Richiedete adesso il vostro catalogo!**

**Distrelec disdata**  
Elettronica Industriale Informatica

**Distrelec**  
Telefono 02/93.755.7  
Fax 02/93.755.733

[readerservice.it](http://readerservice.it) n.19266

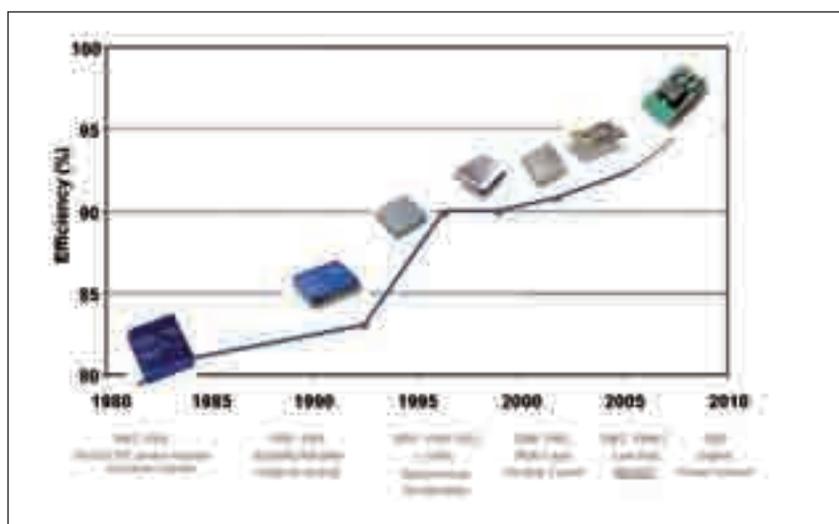
[www.distrelec.it](http://www.distrelec.it)



**Fig. 2 - Evoluzione dell'energia consumata dalla radio mobile rispetto alle emissioni di anidride carbonica**

del rendimento dei convertitori c.c./c.c. (Fig. 3). Grazie allo sviluppo di tecnologie innovative e all'introduzione di nuovi componenti, nell'ultimo ventennio i produttori di alimentatori sono riusciti a migliorare sensibilmente il rendimento dei convertitori c.c./c.c. e dei regolatori c.c./c.c., raggiungendo limiti sempre più

**Fig. 3 - Evoluzione del rendimento dei convertitori c.c./c.c.**



ardui da superare. Componenti e tecnologie sono suscettibili di ulteriori sviluppi anche se i più recenti esempi provenienti dal settore dei microprocessori hanno dimostrato che per l'ottimizzazione della gestione dei dati e dell'energia la via migliore è l'aumento delle prestazioni abbinato a una riduzione dell'energia (ad esempio adottando processori multicore invece che a core singolo, tecnologie PMOS, sleep transistor - che interrompono il flusso di corrente quando i dispositivi da alimentare non sono in uso e così via).

Le differenti porzioni di un sistema radio sono suscettibili di sensibili migliorie in termini di gestione dell'energia e appare evidente che i miglioramenti in termini di prestazioni non dipenderanno solamente dalla naturale evoluzione dei componenti

ma da una combinazione di differenti tecnologie, come la gestione digitale dell'alimentazione associata all'uso di nuovi componenti (ad esempio realizzati in carburo di silicio - SiC).

I sistemi di telecomunicazione dipendono in misura preponderante dal traffico e dalle operazioni che avvengono tra le differenti celle (Fig. 4).

Dopo il software che gestisce la ripartizione tra le celle e l'allocazione, i passi successivi prevedono la gestione a livello del processore di segnale, il controllo del consumo di energia in tempo reale e la possibilità di prevedere in anticipo rispetto al traffico le richieste del sistema di alimentazione (in altre parole una gestione dell'energia di tipo proattivo).

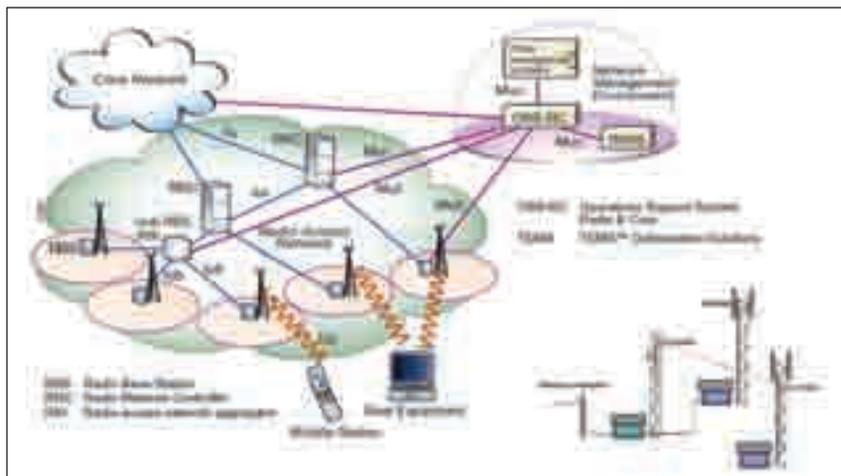
Come nel caso delle apparecchiature portatili e nomadiche, la gestione ottimale dell'energia richiederà il suo controllo per ogni singola funzione a livello di scheda, un compito estremamente complesso da espletare con le attuali soluzioni analogiche che, richiedendo la presenza di più interfacce, rendono difficile la cooperazione e la comunicazione con il resto del sistema.

Prima di iniziare a considerare l'integrazione di una sorta di "intelligenza" nella conversione della potenza e nella gestione dell'alimentazione a livello di sistema, è importante stabilire un linguaggio e istruzioni comuni, liberamente disponibili e comprensibili da chiunque.

Questo è stato il primo compito che si è assunta l'industria elettronica ed è sfociato nell'iniziativa PMBus, che ha prodotto un protocollo standardizzato già adottato dai leader di settore quali Intel, Dell e molti altri.

Parallelamente si provveduto a operare a livello di dimensioni dei prodotti e di trasformazione dei convertitori e dei regolatori c.c./c.c. in unità capaci di operare o di rispondere a un segnale digitale senza nessuna aggiunta di interfacce e aggravii di costi.

Questo step è stato parzialmente portato a termine e parecchi lavori presentati da Ericsson alle più importanti manife-



**Fig. 4 - I sistemi di telecomunicazione dipendono in misura preponderante dal traffico e dalle operazioni che avvengono tra le differenti celle: esempio di sistema 3G RAN (Radio Access Network)**

stazioni – DPF, APEC e PCIM – hanno dimostrato che la migrazione da una gestione analogica a una digitale dell'alimentazione è tecnicamente possibile e la realizzazione di comunicazioni standardizzate attraverso PMBus è una realtà. A questo punto è utile chiedersi in che modo queste tecnologie aiuteranno i produttori dei sistemi di telecomunicazione e gli operatori a migliorare l'efficienza dei loro sistemi, con conseguente diminuzione dei consumi e quindi delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

### Quando l'alimentazione digitale diventa realtà

Molto spesso il processore è considerato il componente che richiede il controllo più scrupoloso. Nonostante si tratti di una parte importante dell'intero sistema, questo dispositivo è relativamente semplice da controllare, vista la sua natura digitale. Per qualche tempo, i moduli VRM (Voltage Regulator Module) e VRD (Voltage Regulator Down) sono stati in grado di comunicare con il processore, implementando di fatto il controllo digitale. Con l'adozione di PMBus, Intel ha chiaramente mostrato che i futuri prodotti saranno in grado di comunicare con i loro "vicini".

Come accennato in precedenza, la dissipazione di potenza nelle applicazioni radiomobili è imputabile in larga misura al traffico, per cui la combinazione tra la gestione di quest'ultimo e una gestione "intelligente" dell'alimentazione permetterà di alimentare solamente la porzione del sistema che lo richiede, ponendola in stand-by per il tempo restante.

Altrimenti, quando il traffico aumenta il controllore della gestione del traffico consentirà l'abilitazione di altre funzionalità. Per esempio la gestione del traffico potrebbe controllare il numero di amplificatori di potenza durante il funzionamento e decidere di alimentare o disalimentare alcuni di essi in funzione del volume di traffico, oppure regolare la tensione di polarizzazione in base al profilo più efficiente richiesto.

A livello di cabinet, alcune schede che integrano funzionalità a segnali misti che sono richieste solo in certi periodi durante il funzionamento potranno essere o meno alimentate, oppure regolate per soddisfare le esigenze di parametri critici, nonché monitorate in maniera accurata per consentire al controllore della gestione del traffico di effettuare un report in tempo reale al site manager relativamente all'andamento dei diffe-

renti parametri. La verifica della gestione dell'alimentazione fino a livello dei singoli parametri è importante per ridurre la potenza di funzionamento fissa e in particolare quella consumata dai sistemi di condizionamento dell'aria e di ventilazione. In media, il raffreddamento è responsabile in misura pari al 30% della potenza consumata in una stazione base radio. Grazie all'aggiunta del controllo digitale per le singole schede e al PMBus risulta più semplice controllare in modo ottimale il raffreddamento e la ventilazione, riuscendo ad adattare le condizioni operative per ottemperare specifiche esigenze di traffico e a tracciare il profilo statistico della richiesta di potenza più idonea a soddisfare i requisiti del successivo flusso di traffico.

Se valutata attentamente all'inizio del progetto, lo stesso tipo di topologia potrebbe essere impiegata per progettare apparati di accesso e altre applicazioni ICT come data center, riducendo sia i consumi sia le emissioni di CO<sub>2</sub>.

Risulta sempre difficile fare previsioni affidabili su una nuova tecnologia e sul suo impatto sulla riduzione della potenza consumata dal sistema. In ogni caso, come riportato da Ericsson nel proprio rapporto "2006 Corporate Responsibility", tra le misure da prendere in considerazione per la riduzione di CO<sub>2</sub>, l'implementazione di una modalità di stand-by in condizioni di carico ridotto sulle stazioni base installate dal 1995 comporterebbe un risparmio di energia compreso tra il 10 e il 20%, che si traduce in una riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> stimata in un milione di tonnellate all'anno. L'implementazione del controllo digitale dell'alimentazione contribuirà a un'ulteriore drastica riduzione del consumo di energia e i risultati odierni sono solo i primi di una lunga serie di benefici frutto dell'adozione del concetto di alimentazione digitale a livello di sistema. 

**Ericsson Power Modules**  
**(Avnet Time)**  
**readerservice.it n. 2**