

## UNA NUOVA GENERAZIONE DI MULTIPLEXER E BUFFER

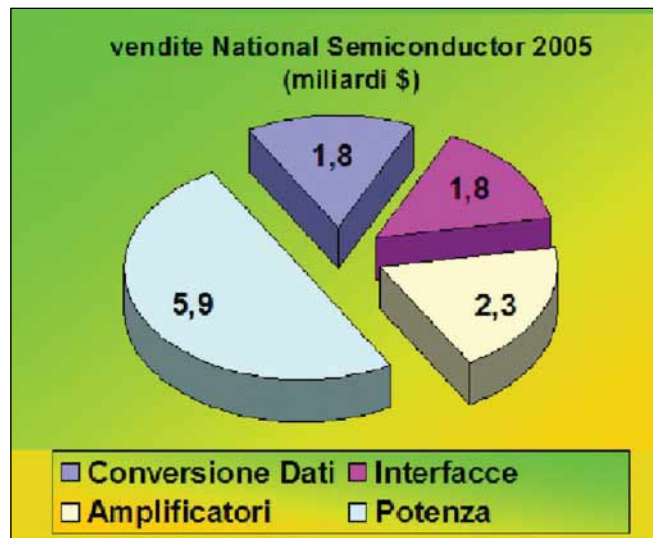
Alessandro Nobile

*National Semiconductor ha presentato alcuni dispositivi che rinnovano le prestazioni e la versatilità applicativa delle interfacce ad alta velocità*

**N**ei riguardi dei dispositivi d'interfaccia National Semiconductor continua a essere un vero e proprio punto di riferimento mondiale, non solo in termini di volumi commerciali, ma anche e soprattutto dal punto di vista delle tecnologie a semiconduttore. Nel 2005 le interfacce hanno occupato circa il 15% delle vendite National costituendone, pertanto, una voce senza dubbio importante. Nel catalogo National si trovano dispositivi in abbondanza per le tre principali tipologie d'interfaccia (Chip-to-Chip, Board-to-Board e Box-to-Box), a bassa (RS-232, CAN) o alta (USB, Ieee1394) velocità e con differenti livelli di densità d'integrazione sul silicio (senza o con moduli di temporizzazione, connettività industriale, condizionamento del segnale).

Il settore delle interfacce, peraltro, è in continua evoluzione, essendo costretto a inseguire l'incessante aumento della velocità di lavoro nei processori di calcolo e nelle tecniche di comunicazione. Se oggi si parla di 1 o 2 Gbps come velocità massima di transito dati attraverso le interfacce, domani i limiti prospettati dagli analisti sono ben superiori: da 3 a 10 Gbps per la HDTV; da 2,5 a 5 Gbps per le schede di comunicazione wireless; da 6 a 12 Gbps per i segnali video a banda larga; 1 Gbps per gli impianti di

**Fig. 1 - Nel 2005 le interfacce hanno occupato circa il 15% delle vendite National Semiconductor**



sorveglianza e sicurezza. Di conseguenza, l'incertezza nel ritardo medio di risposta (jitter) diventerà sempre più critica e, ad esempio, negli ADC per la strumentazione medica l'attuale jitter tipico di 1 ps andrà a ridursi fino a 0,1 ps nei prossimi due o tre anni. Probabilmente, nel frattempo le interfacce ad alta velocità allargheranno gli attuali ambiti applicativi per abbracciare svariati altri segmenti fra cui le comunicazioni wireless e wireline, i terminali video professionali, i terminali di sorveglianza industriali e medicali, l'automazione industriale, l'infotainment automotive.

### Il condizionamento dei segnali

In realtà, le moderne interfacce sono molto più che semplici "passasegnali" giacché hanno anche il non facile compito di pulire i segnali in transito dalle imperfezioni prodotte dagli stessi circuiti che li creano oppure catturate dalle interferenze sempre presenti in tutti gli apparati elettronici. Queste "pulizie" sono svolte da particolari moduli funzionali, come equalizzatori, buffer, multi-

plexer e SerDes, che intervengono direttamente sulla forma d'onda degli impulsi contenenti l'informazione. Non tutte le interfacce devono necessariamente ospitare la totalità di queste funzioni, ma certamente non possono prescindere da quelle fondamentali, diverse per ciascuna applicazione di destinazione. Inoltre, differiscono anche per la qualità dell'azione di ricostruzione che svolgono sui segnali e per la velocità di transito che impongono come limite per poter lavorare con efficienza.

Queste problematiche sono ancor più importanti quando si parla di connettività industriale e anche quando occorre soddisfare requisiti di qualità severi e rigorosi. Il jitter dimostrato dal PHY Ethernet National DP83848, ad esempio, è inferiore a 3 ns, ossia un decimo rispetto al jitter offerto in media dai dispositivi della concorrenza. Non v'è dubbio che all'aumentare delle velocità in gioco crescono di pari passo i problemi in termini di criticità delle temporizzazioni e, per questo motivo, diventano ancor più strategici i moduli funzionali

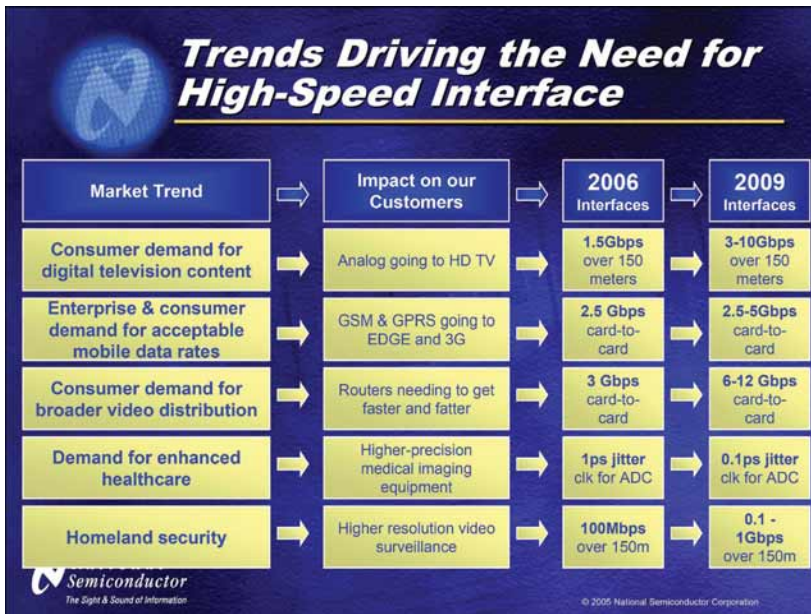


Fig. 2 – La velocità delle interfacce cresce per inseguire il continuo accelerarsi delle temporizzazioni nei processori di calcolo e nei sistemi di comunicazione

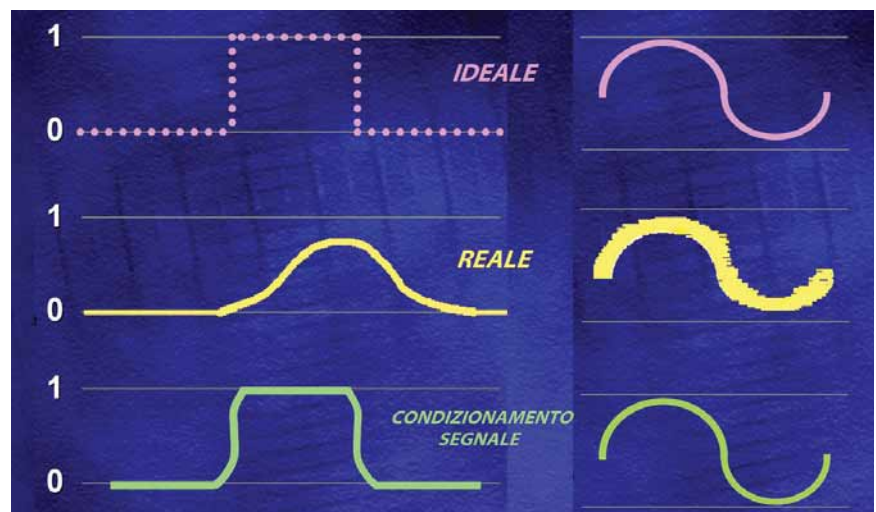
Fig. 3 – Le moderne interfacce devono ospitare moduli funzionali capaci di correggere la forma d'onda dei segnali

capaci di correggere la forma d'onda dei segnali.

Dal punto di vista della tecnologia, i laboratori National Semiconductor sono fra i più avanzati al mondo e sono stati protagonisti nello sviluppo dei processi sul silicio oggi noti come BiCMOS (composizione sullo stesso silicio di transistor bipolari e CMOS), nonché nella messa a punto dello standard d'interfaccia LVDS (Low Voltage Differential Signaling).

Fra i più recenti brevetti va considerata l'ottava generazione dei processi BiCMOS (BiCMOS8) sul silicio germanio in geometria di riga da 0,25 µm, una tecnologia che si caratterizza per i consumi particolarmente bassi e l'elevata velocità di lavoro. Il brevetto numero 6967144, per esempio, riguarda i transistor bipolari e consiste in una speciale forma a gradino dell'emettitore e in un opportuno impianto in base di ioni di boro, germanio e carbone: i due accorgimenti consentono di migliorare sensibilmente la velocità di transito dei portatori di carica attraverso la base e, quindi, il rendimento del transistor.

Con questo processo National Semiconductor ha realizzato alcune interfacce seriali digitali destinate al mercato della trasmissione video professionale e presentate al NAB di Las Vegas a fine aprile. Fra esse citiamo il generatore di clock a 3,3 V con due



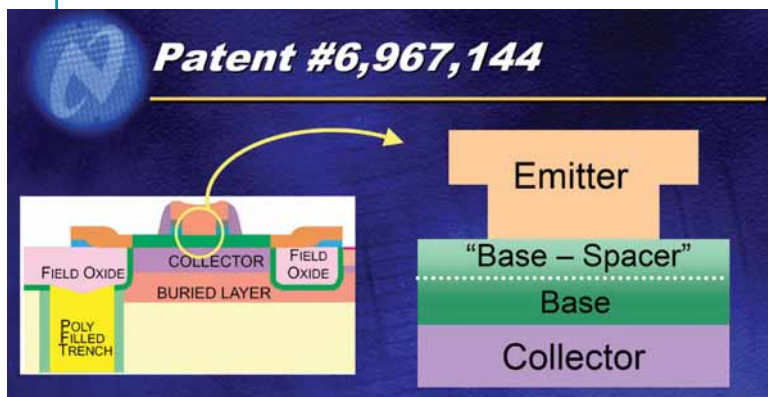
uscite differenziali LMH0046, il driver per cavi HD/SD duale multi-rate LMH0202, l'equalizzatore adattativo per cavo LMH0024, l'equalizzatore multi-rate LMH0044, il serializzatore digitale video LMH0030. Questi dispositivi sono attualmente sul mercato con le più piccole dimensioni e i più bassi consumi osservabili nelle rispettive categorie.

### Multiplexer e buffer

Fra le novità National Semiconductor realizzate in tecnologia BiCMOS8 ci sono, innanzi tutto, i due buffer DS25BR400 e DS42BR400 e i due multiplexer DS25MB200 e DS42MB200, rispettivamente con velocità di lavoro massima di 2,5 e 4,25 Gbps. Questi

dispositivi sono realizzati in tecnologia Current Mode Logic (CML) e si caratterizzano per il jitter di soli 25 ps e per l'elevato livello d'integrità del segnale ottenuto grazie alla presenza a bordo di un equalizzatore pre-enfasi programmabile che assicura una trasmissione priva di errori anche sui supporti a basso costo come circuiti stampati e cavi in rame, nonché una tratta massima raggiungibile di 15 metri.

In pratica, l'equalizzatore rimuove il jitter ISI (Inter Symbol Interference) all'ingresso di ogni buffer compensandolo fino a 5 dB di perdite di trasmissione, grazie a quattro livelli di de-enfasi selezionabili su ciascun driver. Gli ingressi sono compatibili LVDS e, inol-



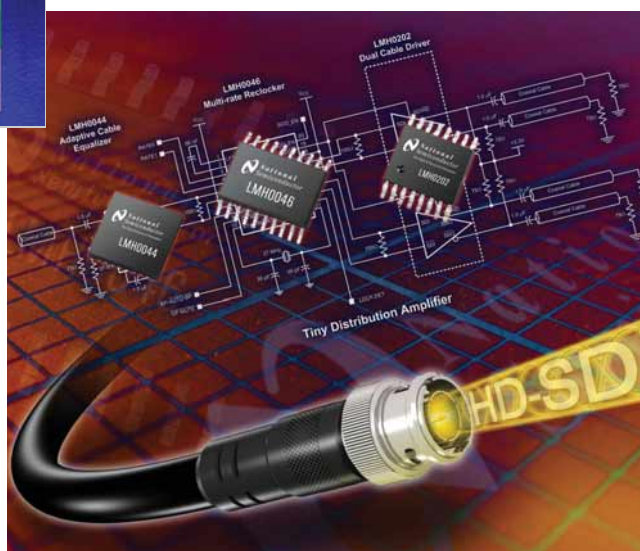
**Fig. 4 – Un recente brevetto National Semiconductor consente di migliorare sensibilmente la velocità di lavoro dei transistor bipolari**

tre, i driver e receiver CML terminano internamente su una resistenza di pull-up di 50 Ohm e permettono il controllo loop-back in ciascuna direzione per il test in tempo reale sul sistema.

In pratica, il primo e il secondo sono configurabili indifferentemente come transceiver a quattro canali oppure buffer a otto canali, mentre il terzo e il quarto svolgono entrambe le funzioni di multiplexer 2:1 e buffer 1:2. Per tutti il consumo è di 140 mW per canale, con alimentazione a 3,3 V e protezione dalle scariche elettrostatiche ESD garantita fino a 6 kV. I primi due sono proposti in package LLP-56, mentre gli altri due sono offerti in package LLP-48.

Nuovissimi sono tre multiplexer e buffer duali per i dispositivi d'interfaccia LVDS denominati DS15MB200, SCAN15MB200 e DS08MB200. Caratterizzati da un jitter di soli 18 ps, questi componenti gesti-

**Fig. 5 – Le interfacce seriali digitali per la trasmissione video garantiscono piccole dimensioni e bassi consumi**

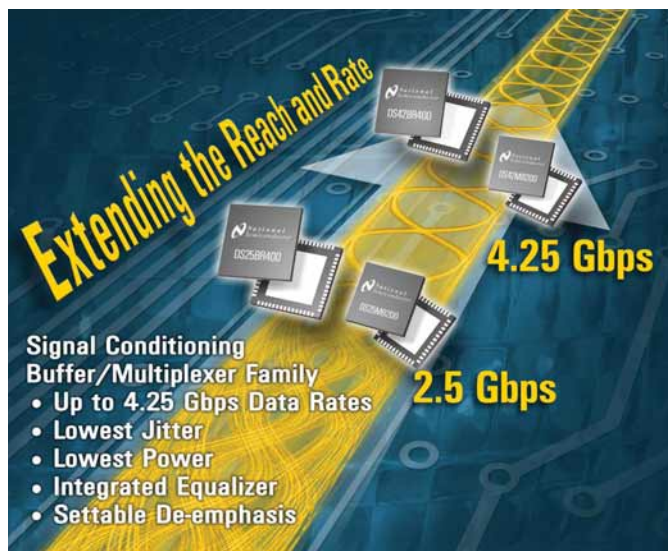


scono un flusso dati differenziale ridondante alla massima velocità di 1,5 Gbps tramite un buffer 1:2 e un multiplexer 2:1, che sono in grado di duplicare un segnale in due stringhe d'uscita oppure selezionare fra due sorgenti dati. Le prestazioni sono particolarmente adatte al condizionamento dei segnali che provengono da FPGA e ASIC, i quali generalmente non hanno driver a elevate

prestazioni. L'elevata integrità di segnale che caratterizza questi dispositivi ne rende conveniente l'impiego come driver di dati e clock sulle lunghe distanze, il che significa poter usare cavi e connettori più a basso costo.

Entrambe le due uscite a 1,5 Gbps del primo e del secondo dispositivo sono dotate di pre-enfasi programmabile con un controllo separato che condiziona il segnale ampliando la componente in alta frequenza allo scopo di compensare le perdite. Rispetto al primo, il secondo ha in più il supporto delle caratteristiche di test Ieee 1149.1 e 1149.6 che consentono i collaudi ad alta velocità. Il terzo è limitato in uscita a 800 Mbps e, inoltre, non ha né la pre-enfasi, né il supporto Ieee1149.1. Per questi dispositivi la protezione contro le scariche ESD è stata elevata a 15 kV, mentre il package è LLP-48.

**Fig. 6 – I nuovi DS25BR400 e DS42BR400 possono essere usati come transceiver a quattro canali oppure come buffer a otto canali**



**National Semiconductor**  
readerservice.it n. 3