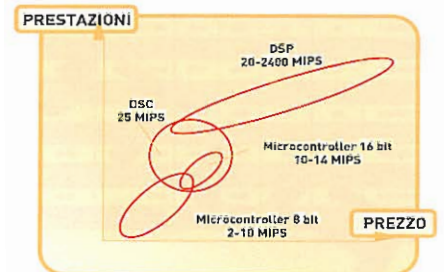


# Presentazione dei dsPIC

**N**ei primi anni del terzo millennio della nostra era, stanno nascendo moltissime applicazioni che necessitano di microcontroller avanzati, dotati però di un importante insieme di funzioni di elaborazione digitale di segnali (DSP). Esistono numerosi prodotti che richiedono interconnettività mediante Internet e altri sistemi di comunicazione, cresce la richiesta di tecniche di controllo per i motori più complessi, dedicati alla regolazione della velocità, e contemporaneamente alla riduzione dei costi e del rumore; infine, nel campo dell'automazione, l'incremento delle prestazioni in tempo reale richiede dispositivi di regolazione che aggiungano ai microcontroller avanzati le prestazioni dei DSP. Per fare fronte a queste necessità Microchip ha sviluppato il "Controller di Segnale Digitale", dsPIC, che fornisce una soluzione in un unico chip che combina un'architettura avanzata di microcontroller a 16 bit con le funzionalità di un DSP,

tenendo conto del costo e dei requisiti, sia per quanto riguarda il microcontroller che il DSP. Nella figura è riportata la distribuzione del mercato fra i DSC (Controller DSP) e diversi DSP convenzionali. Elencheremo ora un insieme di applicazioni in cui i DSC, come i dsPIC, hanno un ruolo predominante:

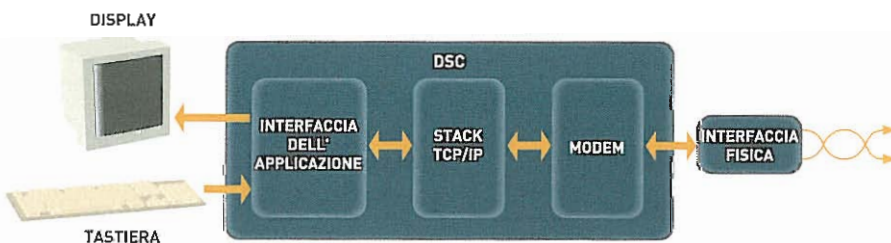
- Motori a induzione.
- Ottimizzazione del controllo di energia in motori di elettrodomestici.
- Industria automobilistica (riduzione di rumore e vibrazione).
- Telefonia (identificazione di chiamata, cancellazione di rumore, DTFM).
- Ventilazione e aria condizionata.
- Segreterie telefoniche digitali (comprensione della voce).
- Modem a bassa velocità.
- Terminali di punto vendita.
- Macchine distributrici.
- Sicurezza biometrica (riconoscimento di impronte digitali).
- Monitorizzazione remota tramite Internet.



**Distribuzione del mercato delle applicazioni fra i DSP convenzionali e i DSC (Controller DSP).**

- Alimentatori a funzionamento continuo.  
 - Gestione dell'alimentazione. Un terminale di un punto vendita, TPV, con caratteristiche avanzate è un buon esempio per evidenziare la convenienza dei DSC. Nella figura sono riportati i blocchi principali di un TPV che dispone di uno stack TCP/IP per il collegamento a Internet.

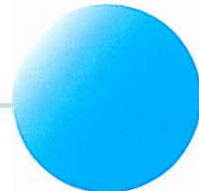
Se questo prodotto fosse implementato con la tecnica tradizionale, sarebbe necessaria un'interfaccia hardware, un CODEC per la conversione dei segnali del modem che dovrebbe essere un ASIC o un DSP dedicato. Per gestire il protocollo TCP/IP sarebbe necessario un ASIC e un microcontroller per gestire i lavori del sistema. Il controller DSC, riunisce in un solo chip tutte queste funzioni.



Tutti i blocchi funzionali di un terminale di punto vendita sono contenuti in un DSC, come il dsPIC.

## La famiglia dsPIC30FXXX

Questa famiglia di controller DSP di Microchip è caratterizzata dall'aver come



dsPIC™ MICROCONTROLLER (MCU) PRODUCTS																	
Product	Program (FLASH) #Bytes	Memory (FLASH) KWords	EE Bytes	SRAM Bytes	Packages	AD 12-bit 100 KSPS	AD 10-bit 500 KSPS	Timer 16-bit	Input Cap	Output Comp/Prod P/Win	Motor Control PWM	Quad Enc	UART	SPI	I <sup>2</sup> C	CAN	Code Interface
dsPIC30F2010	12	4	1024	512	28SO, 28SP		6 ch	3	4	2	6	Yes	1	1	1		
dsPIC30F2011	12	4	0	1024	18SO, 18P	8 ch		3	2	2	No	No	1	1	1		
dsPIC30F2012	12	4	0	1024	28SO, 28SP	10 ch		3	2	2	No	No	1	1	1		
dsPIC30F3010	24	8	1024	1024	28SO, 28SP		6 ch	5	4	2	6	Yes	1	1	1		
dsPIC30F3011	24	8	1024	1024	40P, 44PT		9 ch	5	4	4	6	Yes	2	1	1		
dsPIC30F3012	24	8	1024	2048	18SO, 18P	8 ch		3	2	2	No	No	1	1	1		
dsPIC30F3013	24	8	1024	2048	28SO, 28SP	10 ch		3	2	2	No	No	2	1	1		
dsPIC30F4011	48	16	1024	2048	40P, 44PT		9 ch	5	4	4	6	Yes	2	1	1	1	
dsPIC30F4012	48	16	1024	2048	28SO, 28SP	10 ch		5	4	2	6	Yes	1	1	1	1	
dsPIC30F5011	66	22	1024	4096	64PT	16 ch		5	6	8	No	No	2	2	1	2	AC97, PS
dsPIC30F5013	66	22	1024	4096	80PT	16 ch		5	6	8	No	No	2	2	1	2	AC97, PS
dsPIC30F5015	66	22	1024	4096	64PT	16 ch		5	4	4	6	Yes	1	2	1	1	
dsPIC30F6010	144	48	4096	8192	80PT	16 ch		5	6	8	6	Yes	2	2	1	2	
dsPIC30F6011	132	44	2048	8144	64PT	16 ch		5	6	8	No	No	2	2	1	2	
dsPIC30F6012	144	48	4096	8192	64PT	16 ch		5	6	8	No	No	2	2	1	2	AC97, PS
dsPIC30F6013	144	48	4096	8192	80PT	16 ch		5	6	8	No	No	2	2	1	2	
dsPIC30F6014	144	48	4096	8192	80PT	16 ch		5	6	8	No	No	2	2	1	2	AC97, PS

\*Contact Microchip Technology for availability data.

## Modelli e caratteristiche della famiglia dsPIC.

nucleo un processore digitale di segnale da 16 bit, con 30 MIPS di rendimento. Si può alimentare con una tensione compresa fra 2,5 e 5,5 V, dispone di un compilatore per il linguaggio C con un ambiente molto facile da usare, e sia l'architettura che il repertorio di istruzioni sono simili a quelle dei PIC già visti. Questi dispositivi sono destinati a coprire le applicazioni di tre campi principali:

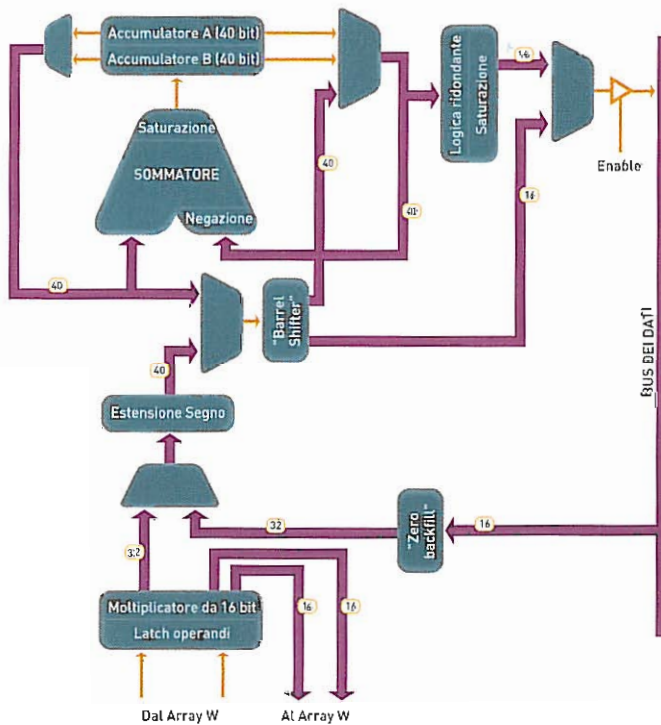
- 1 - Controllo di motori e conversione di potenza.
- 2 - Gestione dei sensori.
- 3 - Applicazione di carattere generale.

## Architettura interna

Il cuore dei dsPIC è basato su un moltiplicatore veloce da 16 x 16 bit, due accumulatori da 40 bit e un registro di spostamento tipo "barrel shifter" bidirezionale da 16 bit, come riportato nello schema della figura. Per quanto riguarda la capacità delle memorie, quella di programma è di tipo FLASH e alcuni modelli

arrivano a 144 KB, il che significa 48 Kword da 24 bit ciascuna, che è la lunghezza delle istruzioni di questi processori. La memoria dei dati SRAM può raggiungere 8 KB e la EEPROM sino a 4 KB. Fra i dispositivi ausiliari che contiene, ricordiamo:

- a) Convertitore AD da 10 bit e sino a 16 canali di ingresso.



Il nucleo del processore dei dsPIC è basato su un moltiplicatore da 16 bit e due accumulatori da 40 bit.

b) Cinque temporizzatori da 16 bit.

c) Moduli di capture con 8 canali d'ingresso.

d) Uscite standard per il comparatore e il PWM.

e) UART lavorando in modo full-duplex.

f) Modulo di comunicazione SPI per dati da 8 e 16 bit.

g) Modulo per il bus CAN.

h) Interfaccia CODEC.

I dsPIC dispongono di un repertorio di 94 istruzioni, la maggior parte da 24 bit di lunghezza, anche se ve ne sono alcune da 48 bit (CALL, DO e GOTO). Tutte le istruzioni si eseguono in un ciclo di istruzioni, tranne quelle che cambiano il flusso di controllo: TABLE, DO, istruzioni di salto e le eccezioni Trap. Il software che Microchip mette a disposizione degli utenti per questa famiglia è basato sull'ambiente MPLAB. È anche possibile acquistare a un prezzo accessibile il compilatore di C MPLAB-C30.