

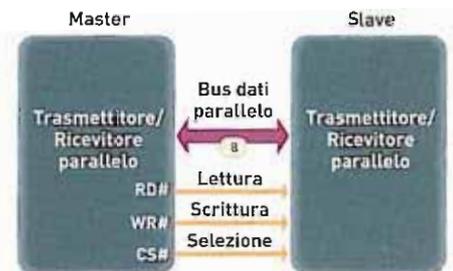
Le porte D ed E, solo per i grandi

Anche se il PIC16F870 non possiede le porte D ed E, le prenderemo in considerazione per conoscere le possibilità dei modelli PIC16F87X con 40 piedini che ne dispongono.

Nella tabella sono riportate le differenze fra i modelli di microcontroller di questa famiglia.

(PSP). Si chiamano RD0/PSP0, RD1/PSP1, RD2/PSP2..., RD7/PSP7. Per configurare la porta D come Porta Parallela Slave bisogna porre a 1 il bit 4 di TRISE chiamato PSPMODE.

Nella comunicazione seriale i bit dei dati si trasferiscono uno a uno su una sola linea, anche se di solito si utilizza una



Per stabilire la comunicazione parallela, oltre alle linee dei dati sono necessarie altre linee di controllo.

CARATTERISTICA	PIC16F870	PIC16F871	PIC16F873	PIC16F874	PIC16F876	PIC16F877
Frequenza (MHz)	20	20	20	20	20	20
Memoria codice flash	2k x 14	2k x 14	4k x 14	4k x 14	8k x 14	8k x 16
Memoria dati RAM	128 x 8	128 x 8	192 x 8	192 x 8	368 x 8	368 x 8
Memoria dati EEPROM	64 x 8	64 x 8	128 x 8	128 x 8	256 x 8	256 x 8
Piedini contenitore	28	40	28	40	28	40
Porte	A, B, C	A, B, C, D, E	A, B, C	A, B, C, D, E	A, B, C	A, B, C, D, E
Linee I/O	22	33	22	33	22	33
Temporizzatori	3	3	3	3	3	3
Interrupt	10	11	13	14	13	14
Moduli CCP	1	1	2	2	2	2
Comunicazione seriale	USART	USART	USART/MSSP	USART/MSSP	USART/MSSP	USART/MSSP
Comunicazione parallela	NO	SI	NO	SI	NO	SI
Canali CAD	5	8	5	8	5	8

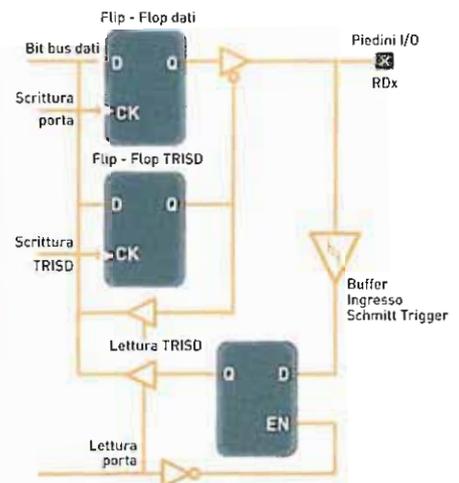
I poderosi PIC da 40 pin hanno più linee di I/O, 8 canali per la conversione AD e una porta parallela.

Caratteristiche della porta D

Le otto linee della porta D supportano due funzioni: I/O digitali o linee di comunicazione della Porta Parallela Slave

seconda linea per inviare gli impulsi di sincronizzazione fra l'emettitore e il ricevitore.

È una comunicazione semplice, molto economica e senza problemi di interferenze, però è molto lenta.



Schema dei collegamenti interni dei piedini della porta D.

Nella comunicazione in parallelo, si trasferiscono diversi bit a ogni impulso di clock. È molto più cara, è esposta a interferenze fra le linee e ha bisogno di diversi segnali di controllo ausiliari, come mostrato nella figura. Il Master è quello che governa la direzione della trasmissione e la sincronizzazione. Dato che



INDIRIZZO	REGISTRO	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	VALORE IN POR BOR	VALORE NEL RESET DEI RESET
08h	PORTD	RD7	RD6	RD5	RD4	RD3	RD2	RD1	RD0	xxxx xxx	uuuu uuuu
88h	TRISD	Registro di indirizzo								1111 1111	1111 1111
89h	TRISE	-	-	-	PSP Mode	-	-	-	-	0000 1111	0000 1111

Tabella con la distribuzione dei registri che controllano la porta D.

NOME	DESCRIZIONE
RE0/RD#/AN5	Linea I/O digitale / Lettura Ponte Parallelo / Canale 6 del CAD
RE1/WR#/AN6	Linea I/O digitale / Scrittura Ponte Parallelo / Canale 7 del CAD
RE2/CS#/AN7	Linea I/O digitale / Selezione Ponte Parallelo / Canale 8 del CAD

Nomenclatura e descrizione delle tre linee della porta E.

INDIRIZZO	REGISTRO	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	VALORE IN POR BOR	VALORE NEL RESET DEI RESET
09h	PORTE	-	-	-	-	-	RE2	RE1	RE0	----xxx	----uuu
89h	TRISE	IBF	OBF	IBOV	PSP Mode	-	Indirizzo linee I/O			0000 1111	0000 1111
9Fh	ADCON1	-	-	-	-	-	PCFG2	PCFG1	PCFG0	----000	----000

Distribuzione dei registri che controllano la porta E.



Struttura interna del registro TRISE.

la porta parallela è composta da otto linee, si utilizzano tutte quelle della porta D per supportare il dato da trasferire, mentre le linee della porta E supportano i segnali di controllo.

Nella figura è riportato lo schema dei collegamenti interni della porta D.

Caratteristiche della porta E

La porta E possiede solo tre linee bidirezionali e multifunzione. Accetta tre modi di lavoro: 1) I/O digitale; 2) segnale di controllo per la porta parallela slave e 3) canale di ingresso dei segnali analogici per il convertitore AD.

I segnali di controllo per la porta parallela sono RD#, quando si attiva indica che si procede a una lettura tramite il Master, WR#, segnale di scrittura e CS#, che deve essere attivo per fare in modo che la porta parallela funzioni.

Il registro TRISE

Anche se la porta E ha poche linee, il suo registro di configurazione associato TRISE, utilizza diversi bit in funzioni di controllo. I tre bit meno significativi di TRISE servono per configurare come ingressi o uscite le tre linee della porta E.

Il bit 3 di TRISE non ha assegnata alcuna funzione. Il bit PSPMODE deve essere posto a 1 quando si desidera che le porte D ed E lavorino come porta parallela.

Infine descriviamo il compito dei tre bit più significativi di questo registro:

- **IBF:** Se vale 1 indica che la porta parallela ha ricevuto una parola da otto bit però il buffer di ingresso è pieno e aspetta di essere letto dal processore.

- **OBF:** Quando vale 1 il buffer di uscita contiene una parola pronta per essere inviata tramite la porta parallela.

- **IBOV:** Quando vale 1 indica che il buffer di ingresso è stato cancellato, cioè si è verificata una scrittura su di esso prima che la parola precedente sia stata letta.

