

La comunicazione seriale sincrona

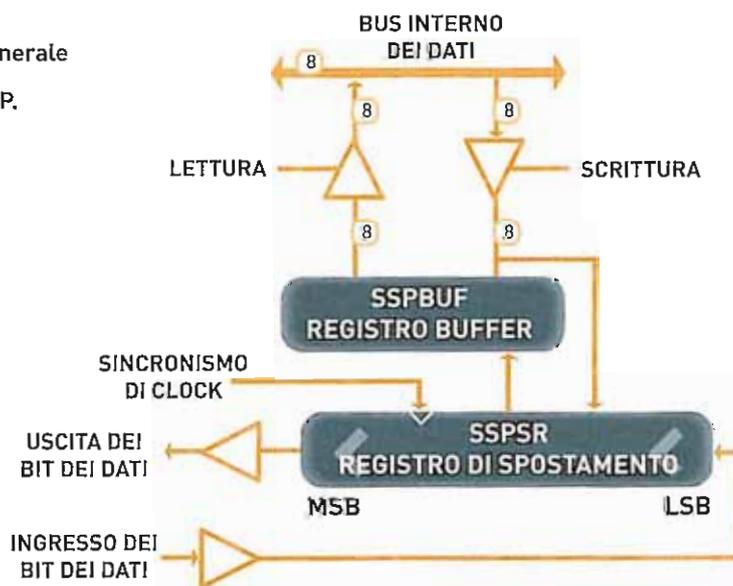
La comunicazione seriale sincrona è utilizzata da molte periferiche e dispositivi, come ad esempio le memorie EEPROM, i convertitori A/D e D/A, i registri di spostamento, ecc.

Per permettere una facile interfaccia fra i PIC16F87X e questi dispositivi, è stato predisposto, direttamente all'interno del microprocessore, un modulo MSSP, che è una Porta Seriale Sincrona Master con due alternative di funzionamento:

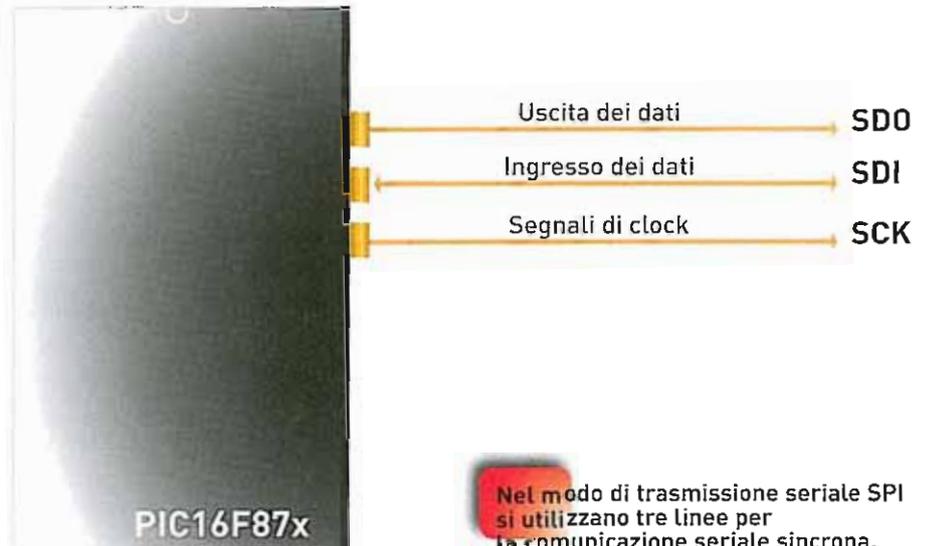
- 1°. **Modo SPI:** Interfaccia Seriale delle Periferiche
- 2°. **Modo I2C:** Interconnessione di Circuiti Integrati

Sfortunatamente non tutti i modelli di PIC16F87X dispongono del modulo MSSP, come accade per il PIC16F870.

Struttura generale interna del modulo MSSP.



MASTER



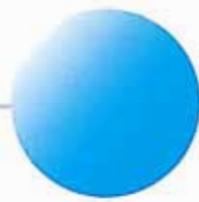
Nel modo di trasmissione seriale SPI si utilizzano tre linee per la comunicazione seriale sincrona.

Struttura interna del modulo MSSP

Come possiamo vedere nello schema della figura questo modulo basa il suo lavoro su due registri: SSPR, di spostamento, che ha il compito di trasformare

l'informazione seriale in parallela e viceversa, e SSPBUF che funziona come buffer di contenimento dell'informazione che si invia o si riceve. Quando il modulo MSSP deve trasmettere all'esterno un'informazione di 1 byte inizia caricandola nel registro SSPBUF tramite il bus dei dati interno.

Automaticamente gli 8 bit passano sul registro SSPR, che li sposta bit a bit portandoli all'esterno al ritmo degli impulsi del clock. Quando si riceve un'informazione seriale dall'esterno, il modulo MSSP la riceve tramite un pin e la sposta bit a bit sul registro SSPR sino a riempirlo con 8 bit. Dopo passano al registro SSPBUF e sono pronti per essere letti. Quando il registro SSPR è stato riempito si sposta il suo contenuto su SSPBUF e si imposta a 1 il flag BF (Buffer Pieno) e anche il flag



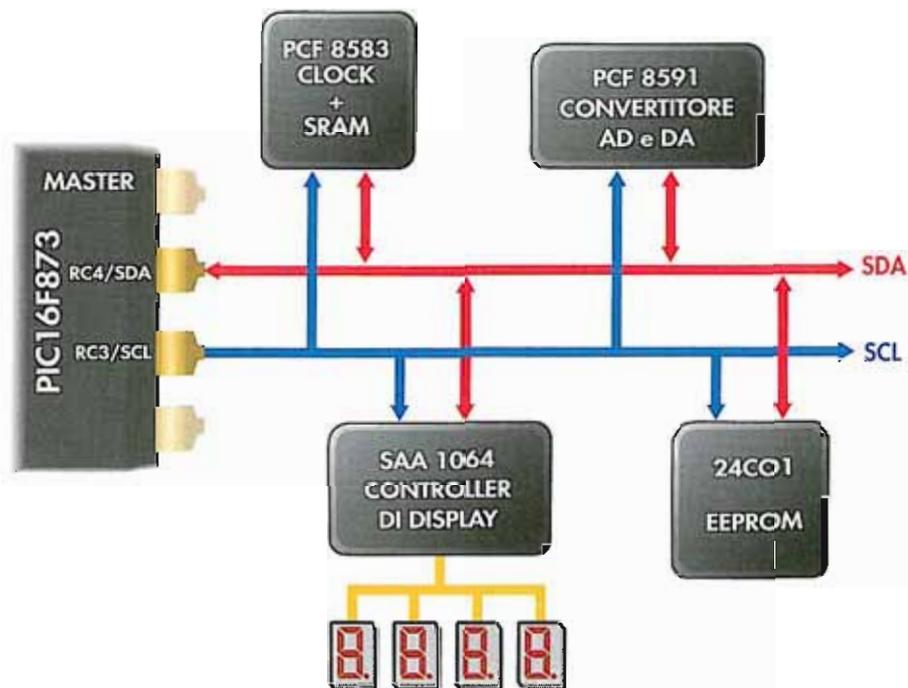
SSPIF. Durante la realizzazione di un trasferimento su SSPBUF viene ignorato qualsiasi tentativo di scrittura e si segnala questa operazione invalidata ponendo a 1 il bit WCOL che rileva questa collisione. È responsabilità del programmatore impostare a 0 il bit WCOL.

Concetti base del modo SPI

Il modulo MSSP supporta due tipi di comunicazione seriale sincrona: la SPI e la I2C. La differenza più importante fra questi due modi è che il primo utilizza tre linee nella trasmissione e il secondo solo due. In entrambi i casi una di queste linee deve supportare gli impulsi di clock che permettono il sincronismo fra l'emettitore e il ricevitore. Nello schema della figura sono riportate le linee che mettono in comunicazione il modulo MSSP dei PIC16F87X quando lavora in modo SPI.

Lavorando in modo SPI un elemento della rete di comunicazione funziona come master, e determina le caratteristiche del trasferimento. I rimanenti elementi della rete funzionano come slave al ritmo degli impulsi del clock inviati dal master tramite la linea SCK.

All'inizio di un trasferimento il master invia, tramite la linea SDO a tutti gli slave, il codice con cui seleziona lo slave da abilitare alla comunicazione. Invia anche i comandi che determinano il tipo di operazione (lettura/scrittura) e altre caratteristiche come il numero dei byte da leggere o scrivere. I PIC di solito utilizzano



Esistono molti circuiti integrati che permettono l'adattamento al bus I2C di tutti i tipi di periferiche e memorie.

il modo SPI quando vogliono ampliare la loro capacità di memoria e normalmente lavorano come master della rete.

Concetti base del modo I2C

Questo protocollo di comunicazione fu sviluppato da Philips, per soddisfare le proprie necessità durante lo sviluppo di schede per prodotti elettronici che richiedevano un'elevata complessità nell'interconnessione di diversi tipi di circuiti integrati. Il grande vantaggio del modo I2C è la semplicità, dato che utilizza solamente due linee fra tutti gli elementi della rete e una massa comune per tutti. Una delle linee, denominata SDA, supporta i dati trasmessi in modo bidirezionale, e l'altra, chiamata

SCK, gli impulsi di clock per il sincronismo dell'emettitore e del ricevitore. Esiste anche un master, che nello schema della figura è il PIC16F87X, che si collega agli slave tramite questa coppia di linee. Numerosi circuiti integrati quali memorie, convertitori A/D e D/A, controller per display, ecc., sono progettati specificatamente per lavorare con il bus I2C, come quelli che si possono vedere nella figura.



Il modo I2C si utilizza per il collegamento fra circuiti integrati sulle schede dei circuiti stampati.

