

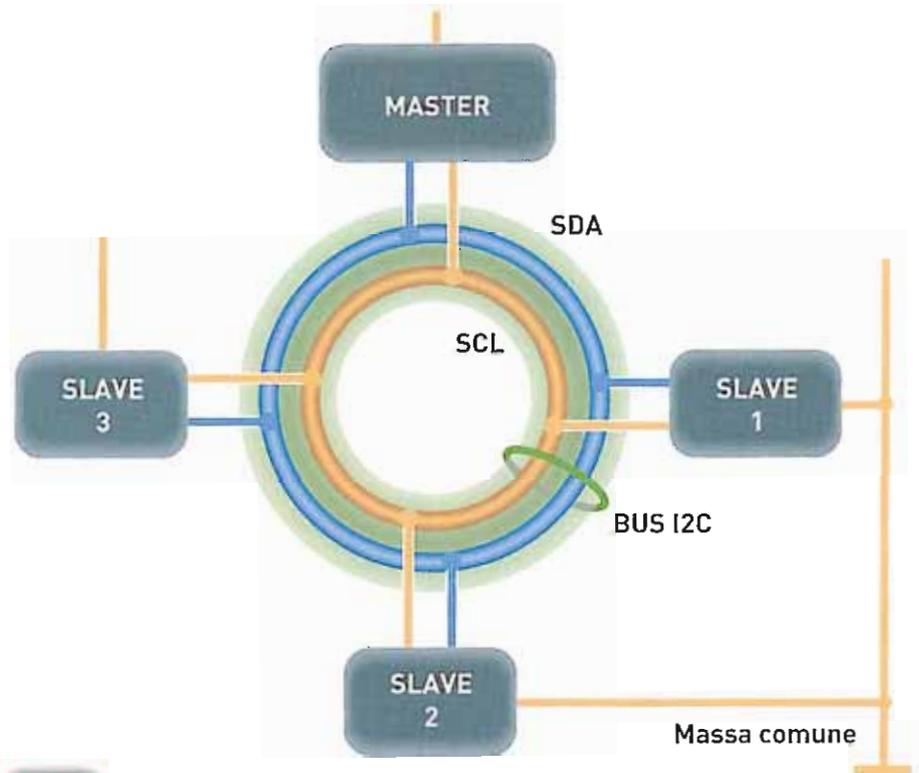
## Concetti fondamentali sul bus I2C

Una delle caratteristiche del modulo MSSP, di cui dispongono alcuni microcontroller PIC, è quella di poter scambiare informazioni tramite il bus I2C. Questo tipo di trasferimento fu sviluppato da Philips Corporation per soddisfare le proprie necessità, nella costruzione degli elettrodomestici e di altri apparati elettronici che avevano l'esigenza di un elevato livello di interconnessione fra i numerosi circuiti integrati presenti sulle schede. Il nome I2C significa "Interconnessione di circuiti integrati". Il vantaggio che fornisce è evidente, perché ha bisogno di sole due linee per implementare la rete dei collegamenti.

Le due linee che compongono il bus I2C insieme a una massa comune per tutti i suoi componenti, sono:

- **SDA:** Supporta il trasferimento dell'informazione seriale in senso bidirezionale.
- **SCL:** Invia gli impulsi di clock di sincronizzazione che il master manda agli slave.

Come avviene con il modulo SPI, di tutto l'insieme dei componenti collegato al bus I2C, uno lavora come master e gli altri come slave. Il master determina le caratteristiche della comunicazione: sceglie lo slave con cui desidera comunicare, indica il verso della trasmissione e genera i segnali di clock tramite SCL.



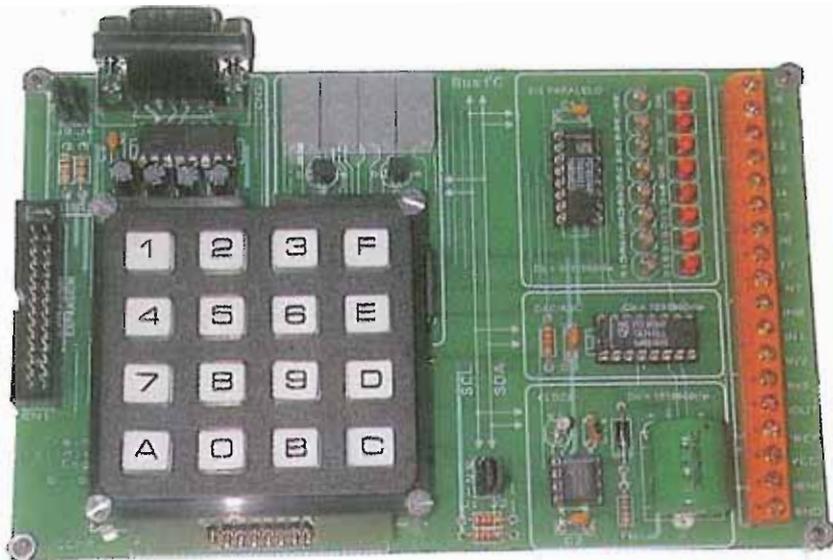
Architettura della rete dei collegamenti con il bus I2C degli elementi che la configurano.

### Funzionamento del bus I2C

Inizialmente le specifiche di Philips permettevano la trasmissione dei dati a una velocità massima di 10 Kbps. Attualmente si può disporre di dispositivi I2C che superano i 400 Kbps.

Nel bus I2C esistono due possibili formati: uno gestisce indirizzi degli slave da 7 bit, l'altro invece utilizza 10 bit. Ogni slave legato al bus I2C corrisponde a un indirizzo binario, e una delle prime operazioni che deve determinare

il master all'inizio di un trasferimento, è scegliere lo slave e definire se si vuole leggere o scrivere. Inoltre, per alcuni dispositivi I2C, è altresì necessario aggiungere una serie di comandi, per specificare le condizioni di funzionamento dei medesimi. Ad esempio esistono dispositivi I2C che sono memorie, quindi ad esse verranno anche inviati gli indirizzi a cui si vuole accedere. Altri dispositivi I2C sono i controller per i display a sette segmenti, ai quali bisogna inviare i comandi che individuano il display da accendere e l'informazione da



**Scheda MicroPIC Trainer Plus.** Questa scheda permette di ampliare enormemente i dispositivi di un sistema principale basato sul microcontroller, utilizzando solamente due linee per il bus I2C.

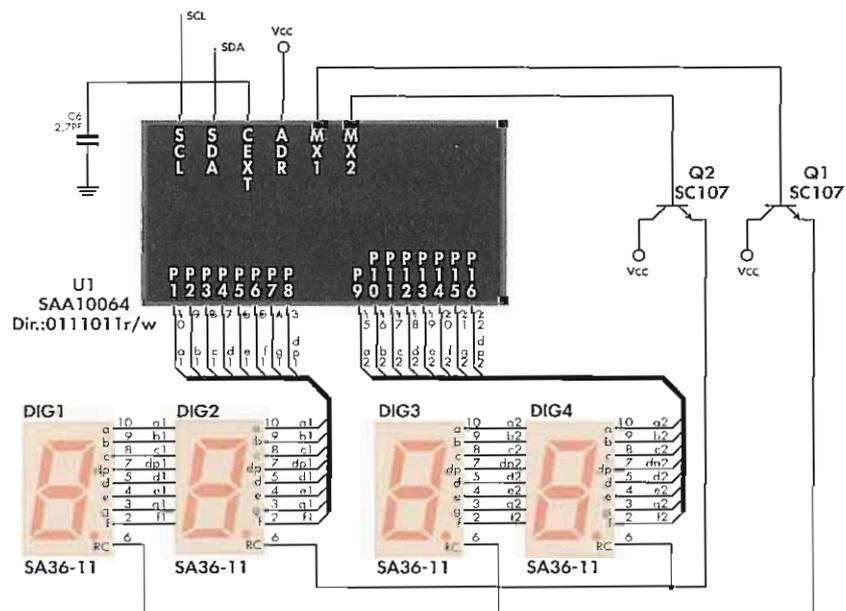
che convalida in questo modo la comunicazione. Se non viene ricevuto il bit di riconoscimento, la procedura di trasferimento si blocca. Molti costruttori di circuiti integrati commercializzano dispositivi collegabili al bus I2C, ve ne sono di tutti i tipi: memorie, convertitori AD e DA, clock in tempo reale, controller di tutti i tipi di periferiche, ecc.

In questo modo, destinando solamente due linee del microcontroller al bus I2C, è possibile ampliare notevolmente tutte le sue risorse. Nello schema della figura è riportato il collegamento del circuito integrato progettato per poter lavorare con il bus I2C modello SAA10064: esso può controllare sino a quattro display a sette segmenti con i pin SDA e SCL, provenienti dal microcontroller che svolge la funzione di master.

visualizzare. Altri ancora contengono convertitori e hanno bisogno di comandi ausiliari che ne gestiscano il comportamento.

Nella fotografia possiamo vedere la scheda MicroPIC Trainer Plus, che ha diverse periferiche controllate da circuiti integrati I2C e da un PIC che funziona come master, questo si può trovare nella scheda principale del MicroPIC Trainer. Con questa scheda si possono ampliare enormemente le possibilità del sistema di sviluppo MicroPIC Trainer ipotecendo solo due linee del microcontroller. Ci sono microcontroller come i PIC16F84 che non hanno il bus I2C integrato sul silicio del chip, in questo caso la sua implementazione si deve realizzare via software. Sia i dati sia i comandi che si trasmettono tramite il bus

I2C sono divisi in blocchi da un byte. Inoltre, ogni volta che si trasferisce un byte, è necessario generare un bit speciale di RICONOSCIMENTO (ACK#) da parte del ricevitore



**Il dispositivo SAA10064 è un controller che può gestire sino a quattro display a sette segmenti mediante il bus I2C.**