

## Programmazione dei PIC16F87X

In seguito alla grande diffusione dei microcontroller PIC, sono sorte numerose aziende in tutto il mondo che sviluppano e commercializzano strumenti per la scrittura dei programmi di applicazione su questi chip. La memoria delle istruzioni di tipo FLASH, si può leggere, scrivere, cancellare e tornare a scrivere più di 1.000 volte mediante segnali elettrici applicati ai piedini del circuito integrato.

Nella fotografia in alto possiamo vedere il sistema di sviluppo Micro'PIC Trainer di "Ingeniería de Microsistemas Programados S.L.", che oltre a svolgere la funzione di programmatore per numerosi modelli di PIC della gamma media, mette a disposizione dell'utente numerosi dispositivi e periferiche da collegare a piacere ai piedini del PIC programmato, permettendo anche di eseguire il programma in tempo reale. Queste caratteristiche conferiscono allo strumento un grande valore didattico,

professionale e pratico. Nella fotografia in basso possiamo vedere la scheda PROTO'PIC2, che consiste in una piccola ed economica scheda che si collega a un PC tramite il quale viene programmato il PIC16F87X alloggiato nel suo zoccolo, che può essere collegata oppure inserita direttamente nei fori a pressione di una scheda "protoboard" per la realizzazione pratica e sicura di prototipi ed esperimenti.

Nella fotografia questa scheda è inserita nella sezione di montaggio del Laboratorio Universal Trainer, con il quale è possibile collegarsi alle periferiche necessarie allo scopo, e provare il programma registrato con l'ausilio di un PC. Un altro strumento per la gestione del PIC16F87X, sviluppato dalla stessa ditta dei precedenti, è il "LABORATORY 87X", che facilita in modo straordinario i lavori di scrittura, messa a punto e



Programmatore e sistema di sviluppo Micro'PIC Trainer.

simulazione dei programmi, esecuzione e programmazione. Fra le novità che annovera ricordiamo l'utilizzo delle smartcard per la memorizzazione di programmi.

### Programmazione "on board"

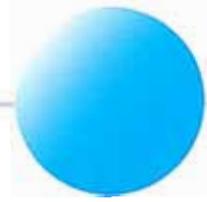
La possibilità di poter scrivere il programma sulla memoria FLASH dei PIC16F87X in via seriale, utilizzando solamente pochi piedini, permette di eseguire questa operazione con il circuito integrato montato sulla scheda di applicazione.

Così le aziende possono costruire e montare completamente la scheda e il circuito stampato con tutti i suoi componenti, incluso il microcontroller, lasciando in sospeso solo la scrittura del programma di lavoro su quest'ultimo per poter inserire il firmware più recente quando si vende il prodotto.

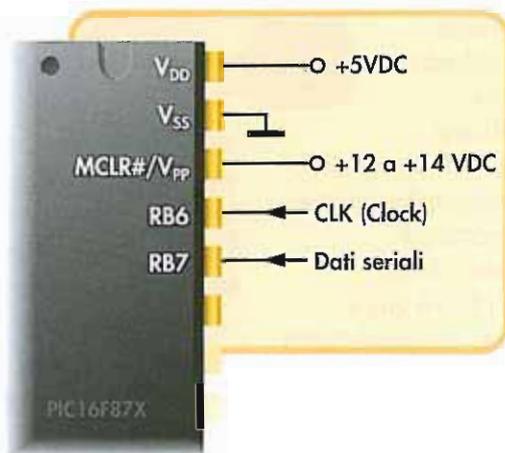


Scheda di programmazione per i PIC16F87X denominata PROTO'PIC2 inserita nella sezione di montaggio del Laboratorio Universal Trainer.

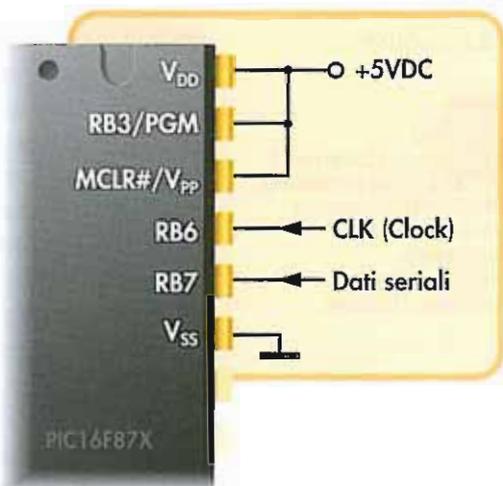
# I favolosi PIC16F87X



"LABORATORY 87X", progettato per semplificare e facilitare enormemente lo sviluppo dei progetti con il PIC16F87X.



Collegamento dei piedini del PIC16F87X per la sua programmazione seriale con tensione alta.



Collegamenti del PIC16F87X quando si programma in modo seriale con tensione bassa.

La programmazione seriale richiede due linee, una per ricevere i dati corrispondenti al programma in via seriale e l'altra per gli impulsi di clock che sincronizzano la trasmissione. Inoltre sono necessarie le linee di alimentazione generale  $V_{DD}$  e  $V_{SS}$ , da +5 VDC e massa rispettivamente, e anche di una tensione specifica per la programmazione che si applica tramite il piedino multifunzione  $MCLR\#/V_{PP}$ .

## Programmazione seriale con tensione alta

In questo caso il voltaggio specifico per la programmazione che si applica al piedino  $MCLR\#/V_{PP}$  ha un valore compreso fra 12 e 14 VDC, così come indicato nello schema di collegamento della figura.

## Programmazione seriale con tensione bassa

Ponendo il bit  $LVP = 1$  nella Parola di Configurazione, si possono programmare i PIC16F87X con una tensione bassa, che è uguale al valore normale di alimentazione di +5 VDC. Anche in questo caso è necessario collegare a livello alto il piedino  $RB3/PGM$  che durante la programmazione non potrà essere usato come piedino di I/O. Come mostrato nello schema della figura, la tensione  $V_{DD}$  si introduce tramite il piedino  $MCLR\#/V_{PP}$  mentre vengono eseguite le operazioni di scrittura di programma nella memoria FLASH.

