

## Istruzioni di ingresso e uscita dei dati

Ora che conosciamo alcune delle istruzioni di gestione dei dati in assembler proviamo a gestire le porte di ingresso/uscita e non solo i registri interni. In base alle applicazioni, questi dati saranno digitali o analogici; in questo capitolo ci occuperemo soprattutto dei dati analogici.

### Ingresso e uscita dei dati in assembler

I dispositivi da collegare al microcontroller sono gli stessi che si utilizzano nella programmazione con il LetPicBasic, anche se per alcuni di essi, come la tastiera o il display LCD, non esistono istruzioni specifiche. In questi casi, quindi, sarà necessario conoscere molto bene il comportamento del dispositivo per poter programmare una routine di funzionamento partendo da istruzioni semplici.

### Le porte di ingresso/uscita

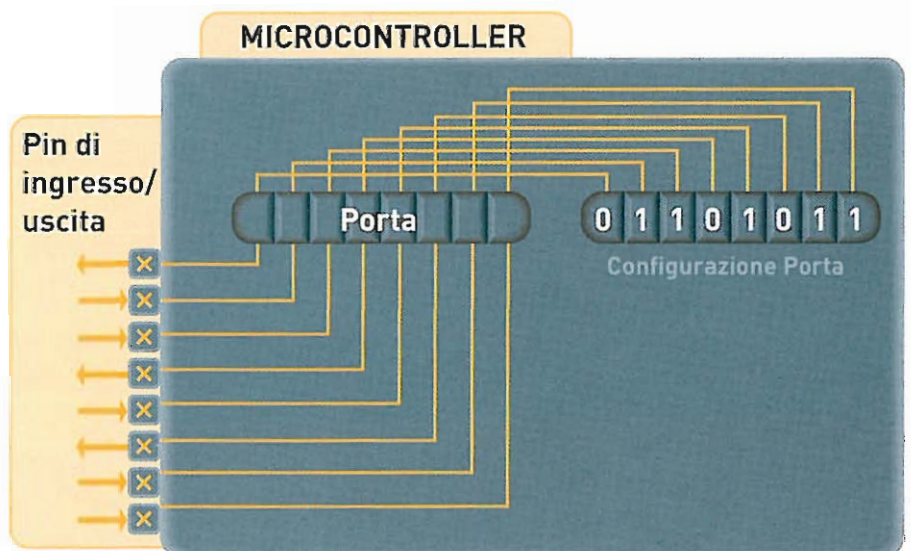
Il concetto di porta di ingresso/uscita non varia rispetto al LetPicBasic, pertanto è necessario configurare ognuno dei pin come ingresso o uscita prima di utilizzarlo. In questo caso, tuttavia, la conoscenza deve andare oltre al semplice nome assegnato alla porta, dato che in assembler una porta di

PORTA	EQU	05	; Definizione della Porta A
PORTA A	EQU	05	; Altra definizione corretta

#### Modo di definire i registri.

ingresso/uscita non è altro che un registro, e viene gestita con lo stesso tipo di istruzioni; quindi dobbiamo conoscere la sua posizione all'interno della memoria dei dati e trattarla di conseguenza. Se durante questa fase della programmazione commettiamo degli errori, non verremo avvisati con nessun tipo di messaggio. Le porte di ingresso/uscita nel PIC sono chiamate PORTA, PORTB, PORTC, ecc., occupano in questo caso gli indirizzi 05, 06 e 07 della memoria dei dati. Prima di utilizzarle devono

essere definite, cosa che si fa con la direttiva EQU. Come si può vedere nella figura, che la Porta A venga chiamata PORTA o in qualsiasi altro modo è indifferente, ciò che conta è definire bene la sua posizione nella memoria. Come nel LetPicBasic, inoltre, per ognuno dei pin della porta bisogna specificare se diventerà un ingresso o un'uscita, e questo si fa impostando il valore dei bit, nei rispettivi registri di configurazione delle porte, a 1 o a 0 rispettivamente, questi registri occupano gli indirizzi 05,



#### Definizione delle linee come ingresso/uscita.

# Assembler per PIC

06 e 07 della memoria dei dati, però nel banco 1. Questi registri sono chiamati TRISA, TRISB, TRISC, ecc. e la definizione dei loro indirizzi si realizza allo stesso modo di quella delle porte. Tuttavia dato che si trovano sul banco 1, e all'inizio del programma si parte dal banco 0, prima di utilizzare le porte bisognerà cambiare sul banco 1, configurare i registri e tornare al banco 0.

Il cambio di banco si realizza ponendo differenti valori nei bit RP0 (bit 5) e RP1 (bit 6) del registro STATUS; in questo modo ci sono quattro possibilità in codice binario che passate in decimale, corrispondono ai banchi 0, 1, 2 e 3. Pertanto, se vogliamo cambiare fra i banchi 0 e 1 basterà modificare il bit RP0.



## Impostazione a zero o a uno di un bit di un registro

Come abbiamo detto, le porte di ingresso/uscita sono registri, che seppure un po' speciali devono essere gestiti come tutti gli altri. A questo punto, l'impostazione a 0 oppure a 1 dei bit delle porte si farà nello stesso modo che per gli altri.

Per lavorare con queste porte, quindi, bisogna impostare i valori nelle porte stesse, nei loro registri di configurazione e nel bit RP0 del registro STATUS e tutto si può fare nella medesima forma. Per ognuno di essi bisognerà cambiare il nome del registro e il numero del bit [da 0 a 7] che si vuole modificare. Se vogliamo che il valore impostato sulle linee

Passi per poter lavorare con le porte di ingresso/uscita.

RP1	RP0	BANCO
00	0	
0	1	1
1	0	2
1	1	3

Valore dei bit per il cambio di banco.

delle porte arrivi alle periferiche corrispondenti, dovremo definire queste linee come uscite.

## Lavoro con i dati di una porta completa

Anche se il lavoro con i singoli bit permette di controllare il

valore dei registri al livello più basso, ci sono casi in cui è molto utile poter lavorare con tutti i dati di un registro allo stesso tempo, per esempio per definire una porta di ingresso/uscita o anche per assegnare a essa dei valori. Questo si fa con le istruzioni di movimento dei dati. Esistono tre modalità di