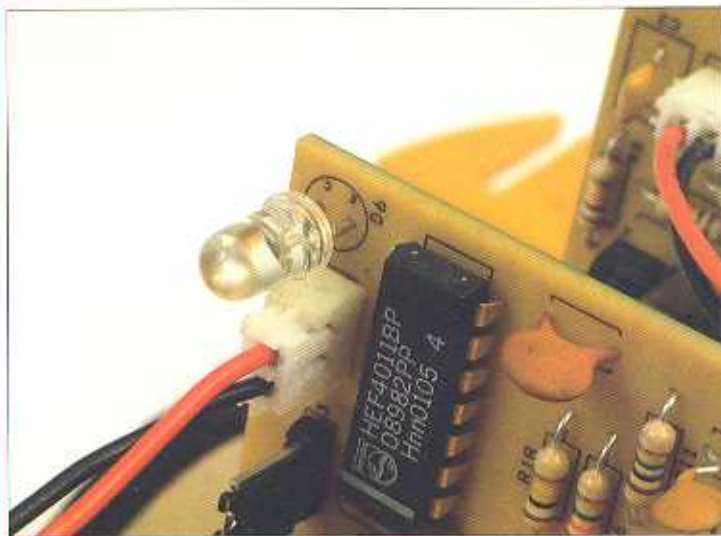


Esercizi con sensori di luce (I)



Pathfinder dispone di un sensore di luminosità sulla scheda dei sensori. È l'unico sensore del robot di tipo analogico, cioè il suo stato non ha solamente due soglie di valori, ma presenta sull'uscita una tensione variabile che può assumere qualsiasi valore compreso fra 5 e 0 V di alimentazione. Quando l'oscurità è assoluta avremo 5 V all'uscita del sensore, e quando la luce sarà massima avremo 0 V. Tutti i livelli di luminosità intermedia corrispondono a valori di tensione fra queste due soglie.

```
c:\progra\Tusab\light.asm
1 ;
2 ;LIGHT1.asm
3 ;Programma che esegue l'accensione o lo spegnimento dei motori posteriori
4 ;in funzione del livello di luminosità
5
6 LIST P=16F870 ;Tipo di processore
7 INCLUDE "16F870.INC" ;Definizione dei registri interni
8
9 AUX EQU 0x20
10
11 ORG 0x00
12
13 Inizio
14 bsf STATUS,RP0 ;Seleziona il banco 1
15 movlw 0x0E ;Si configura RA0 come ingresso analogico
16 movwf ADCON0
17 movlw 0xFF
18 movwf PORTA ;Porta A come ingresso
19 clrf TRISB ;Porta B si configura come uscita
20 bcf STATUS,RP0 ;Seleziona il banco 0
21 clrf PORTB ;Si spegnano i motori
22
```

In questa immagine possiamo vedere il codice della prima parte dell'esercizio. La porta A si configura come ingresso analogico e la porta B come uscita digitale. In questo esercizio gestiremo il sensore di luminosità per rilevare due soglie di luce. Quando la luce che riceve il sensore è bassa i due motori posteriori di Pathfinder si fermeranno, e quando l'intensità della luce sarà maggiore si attiveranno nel senso di avanzamento del robot.

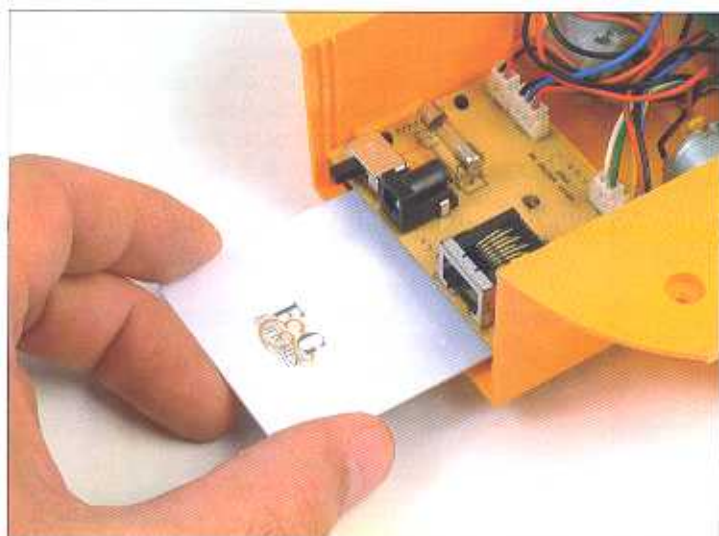
```
c:\progra\Tusab\light.asm
23
24 CICLO: movlw 0x01 ;Sensore di luce su RA0
25 movwf ADCON0 ;Inizia la conversione A/D
26 bcf ADCON0, 2
27 CONTINUARE: goto CONTINUARE
28 movf ADRESH, W ;Si prende il valore del byte W della conversione
29 movwf AUX
30 movlw b'00000111'
31 subwf AUX, W ;Maschera per conoscere il livello della
32 btfsc STATUS, 2 ;luminosità
33 goto QUIA
34 movlw b'00000000'
35 subwf AUX, W
36 btfsc STATUS, 2
37 goto LUCE
38 goto CICLO
39
40 BUCIO: clrf PORTB ;Con l'oscurità si fermano i motori
41 goto CICLO
42
43 LUCE: movlw b'00010000' ;Se c'è luce si attivano i motori
44 movwf PORTB
45 goto CICLO
46
47 END ;Fine del programma sorgente
48
```

Questo è il ciclo principale del programma. In esso possiamo vedere la gestione del registro ADCON0 per iniziare la conversione analogico/digitale sul sensore collegato a RA0, il sensore di luminosità. Dopo aver realizzato la conversione il risultato sarà un valore di 10 bit che verrà scritto nei registri ADRESL e ADRESH. Dato che in questo esercizio si vogliono rilevare solamente due soglie di luminosità gestiremo unicamente il contenuto del registro più significativo, ADRESH. In funzione del valore di questo registro salteremo a una routine di accensione o di spegnimento dei motori.

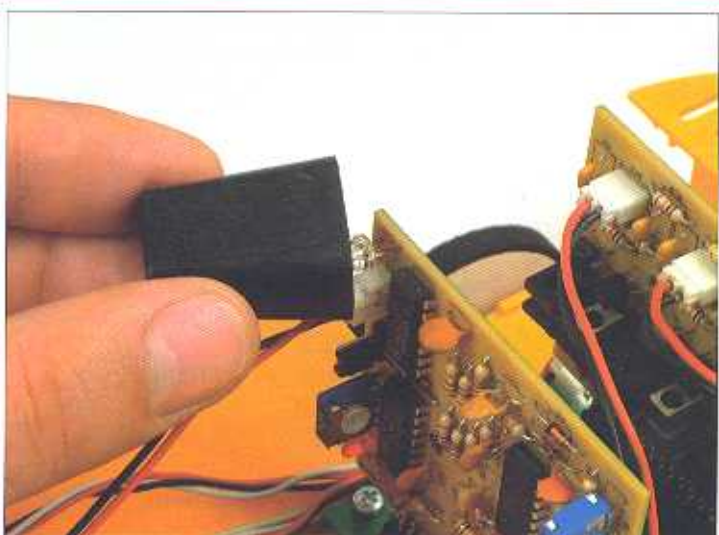
Esercizi con sensori di luce (I)



Dopo aver scritto il programma, lo compileremo mediante il software MPLAB. Dopo aver ottenuto il file .hex senza errori, utilizzeremo il programma ICPROG e la scheda di scrittura per caricarlo sulla Smartcard. Come per il resto degli esercizi del robot, il programma uploader dovrà già essere presente sul microcontrollore, e quest'ultimo dovrà essere inserito sulla scheda di controllo.



Dopo averla programmata, dobbiamo inserire la Smartcard sulla scheda di alimentazione di Pathfinder; per fare in modo che l'esercizio funzioni la scheda dei sensori dovrà essere collegata sulla scheda di interfaccia di Pathfinder sul connettore JP16, con l'orientamento corretto. Dovremo anche collegare la scheda di potenza sul connettore JP14 della scheda di interfaccia e collegare i due motori posteriori a questa scheda.



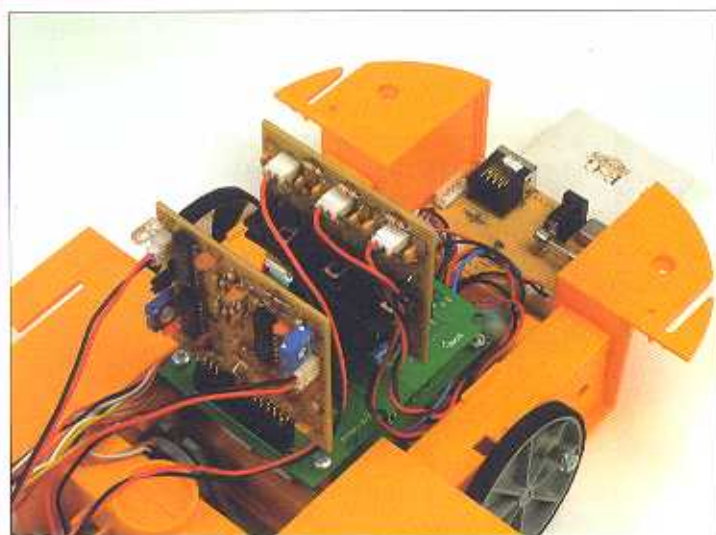
Dopo aver eseguito tutti i collegamenti e scritto il programma sulla Smartcard alimenteremo il robot e proveremo l'esercizio. A seconda del livello di luminosità a cui viene esposto il sensore, i motori si attiveranno o si fermeranno. Come possiamo vedere, gestire il sensore di luce è semplice, e ci permetterà di realizzare molte applicazioni, come quella in cui il robot può riconoscere il giorno dalla notte, a seconda dello stato del suo sensore.



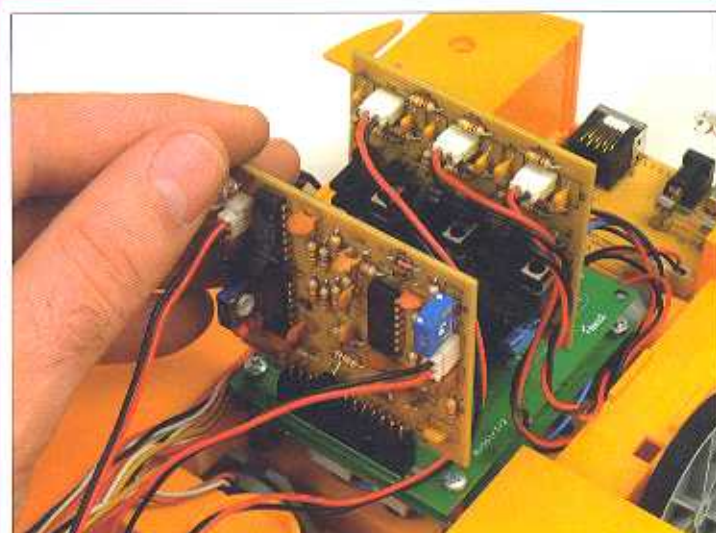
Esercizi con sensore di luce (II)

```
27 ;=====
28 ;Funzione che ha il compito di far avanzare i motori posteriori. Tramite questa routine
29 ;si controlla la velocità di avanzamento del robot mediante modulazione di ampiezza di impulsi
30 ;MOTORE AVANTI:
31 btfss INTCN, 2 ;OverFlow del timer
32 return
33 bcf INTCN, 2
34 ;MOTORI TROZZIONE ROT:
35 decfsz TEMPO, 1
36 return
37 movf PORTB, 0
38 movwf 0'0011100'
39 movwf 0
40 sbwrf 0, 0
41 btfsc SINUS, 2
42 goto SPECIARE_MOTORI
43 goto ACCENDERE_MOTORI
44 ;Mediante il valore inserito nella variabile TEMPO nella routine di ACCENDERE_MOTORI
45 ;e SPEGNERE_MOTORI si può selezionare il Duty Cycle che si desidera per il segnale, la cui
46 ;frequenza è anch'essa selezionabile mediante il prescaler.
47 ;ACCENDERE_MOTORI:
48 bcf PORTB, 2
49 bcf PORTB, 3
50 bcf PORTB, 4
51 bcf PORTB, 5
52 movf TON_AVANZA
53 movwf TEMPO
54 return
55 ;SPEGNERE_MOTORI:
56 bcf PORTB, 2
57 bcf PORTB, 3
58 bcf PORTB, 4
59 bcf PORTB, 5
60 movf TOFF_AVANZA
61 movwf TEMPO
62 return
63 ;Fine del programma sorgente
```

Questa è una routine generica di modulazione di ampiezza degli impulsi per l'avanzamento dei motori posteriori. È basata sull'overflow del contatore interno Timer 0. Nella variabile tempo carichiamo un valore che diminuirà fino ad arrivare a zero. La variabile si riduce ogni volta che va in overflow il Timer 0. La variabile TEMPO contiene il valore della variabile TON_AVANZA (quando i motori sono accesi) in alcuni casi, e il valore della variabile TOFF_AVANZA (quando i motori sono spenti) in altre. Tanto maggiore sarà il valore di TON_AVANZA in relazione al valore di TOFF_AVANZA (che in questo caso è costante e vale 10), maggiore sarà la velocità applicata ai motori posteriori.



Dopo aver scritto il programma con MPLAB, lo compileremo. Se non avremo commesso errori otterremo il file .hex che scriveremo sulla Smartcard del robot utilizzando il programma ICPROG. Quando la Smartcard sarà stata programmata la inseriremo sulla scheda di alimentazione di Pathfinder. La scheda di potenza dovrà essere inserita sul connettore JP14 della scheda di interfaccia, e la scheda dei sensori al connettore JP16. Il microcontroller dovrà essere montato sulla scheda di controllo con il programma uploader memorizzato.



Per verificare l'esercizio aspetteremo che il microcontroller carichi il programma della Smartcard sulla sua memoria, lavoro che occuperà qualche secondo, dopodiché i motori inizieranno a funzionare. Tanto minore sarà la luce che inciderà sul sensore di luminosità della scheda dei sensori, minore sarà la velocità dei motori. Potremo apprezzare fino a quattro velocità diverse sui motori a seconda delle quattro soglie diverse di luce che potremo applicare al sensore di luminosità.