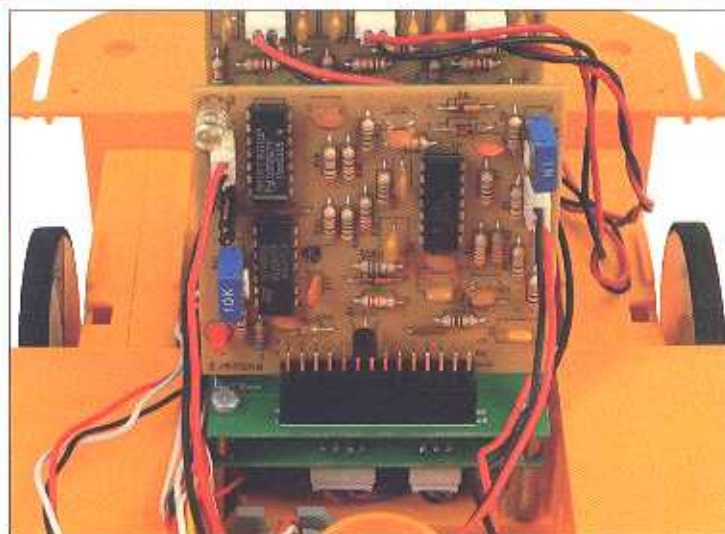
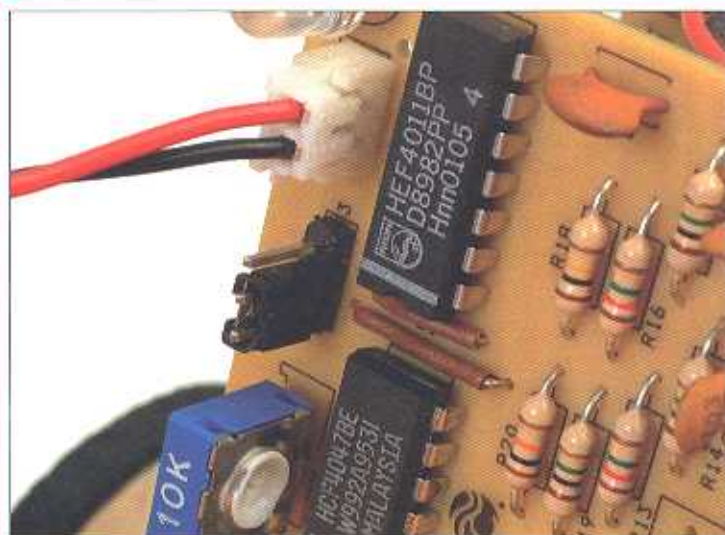


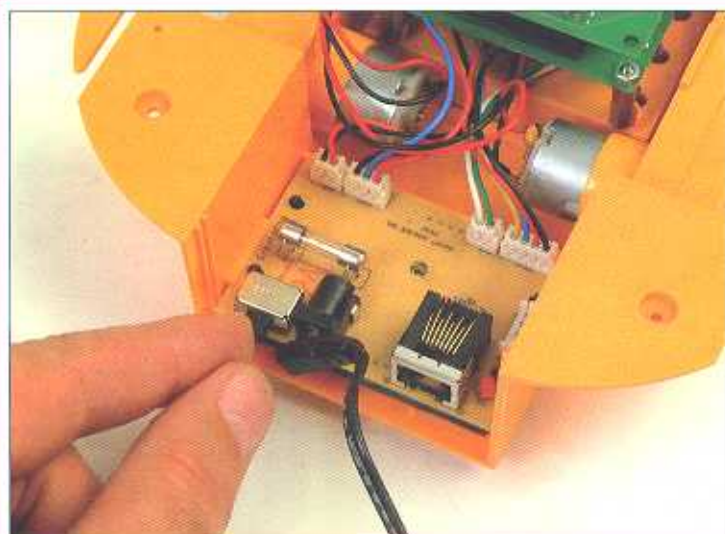
Esercizi con ultrasuoni (I)



Questo esercizio ci permetterà di verificare il corretto montaggio della scheda dei sensori. Il primo passo consiste nel collocare la scheda nella sua posizione corrispondente sulla scheda di interfaccia. Dovrà essere collegata al connettore JP16. Il sensore di ricezione a ultrasuoni (40R) sarà collegato al connettore JP1 della scheda dei sensori, e la capsula di emissione degli ultrasuoni (40T) sul connettore JP2 della stessa scheda.

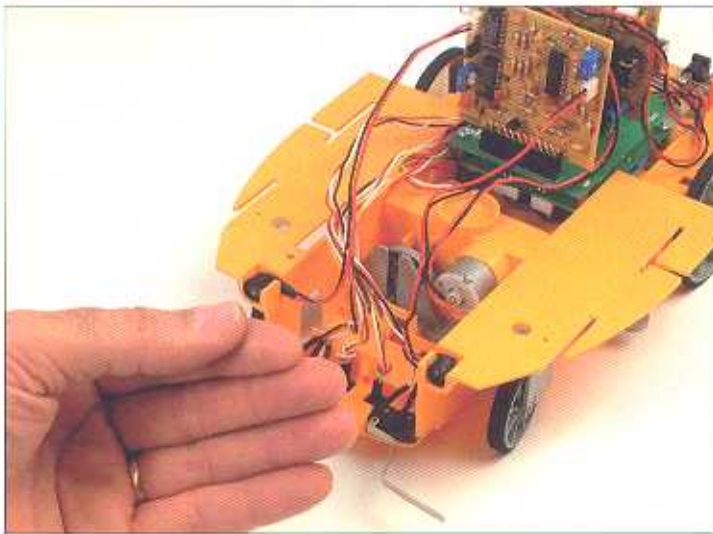


In questo primo esercizio manterremo il modulo a ultrasuoni continuamente attivato; a questo scopo posizioneremo il jumper JP3 nella posizione mostrata dall'immagine. Grazie a esso il circuito oscillatore della scheda dei sensori rimarrà costantemente attivo e la capsula di emissione genererà il segnale.

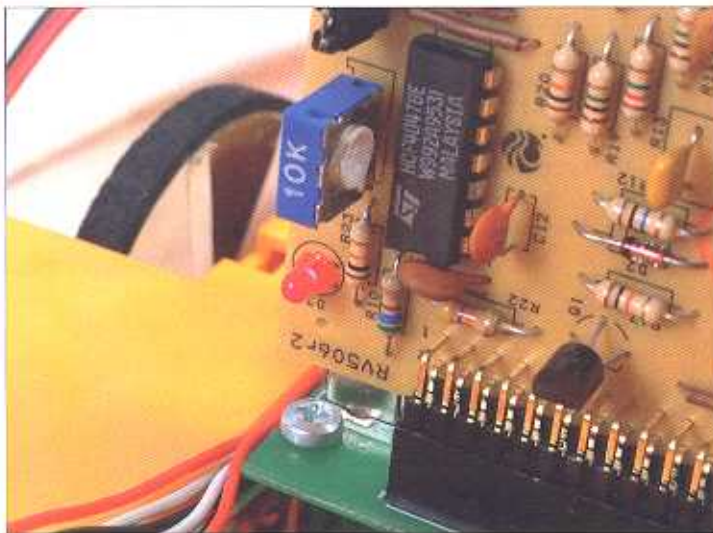


Il passo successivo consisterà nell'alimentare il robot, cosa che faremo tramite la scheda di alimentazione. Possiamo utilizzare un insieme di pile collegate nel portabatterie di Pathfinder, però per le fasi di prova è consigliabile utilizzare un alimentatore esterno in continua, come possiamo vedere dall'immagine.

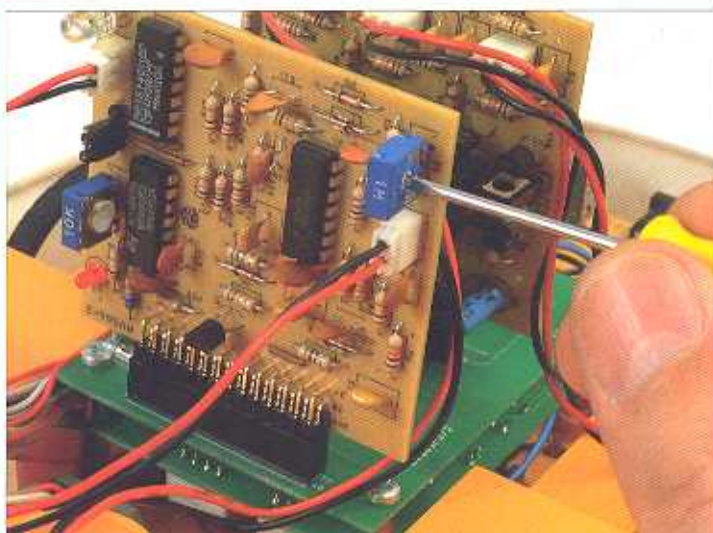
Esercizi con ultrasuoni (I)



Le capsule a ultrasuoni devono essere posizionate nella parte anteriore del telaio del robot, nelle sedi predisposte a questo scopo. In questo momento la scheda dei sensori sta funzionando come un rilevatore di movimento; per verificare il funzionamento dei sensori, faremo muovere qualcosa davanti alle capsule a ultrasuoni, ad esempio la nostra mano.



Ogni volta che il circuito a ultrasuoni rileva del movimento davanti alle capsule, si illuminerà il diodo LED D3 della scheda, che si spegnerà quando il movimento cessa. Con oggetti di diverse dimensioni potremo fare delle prove per verificare l'efficacia del circuito a ultrasuoni.

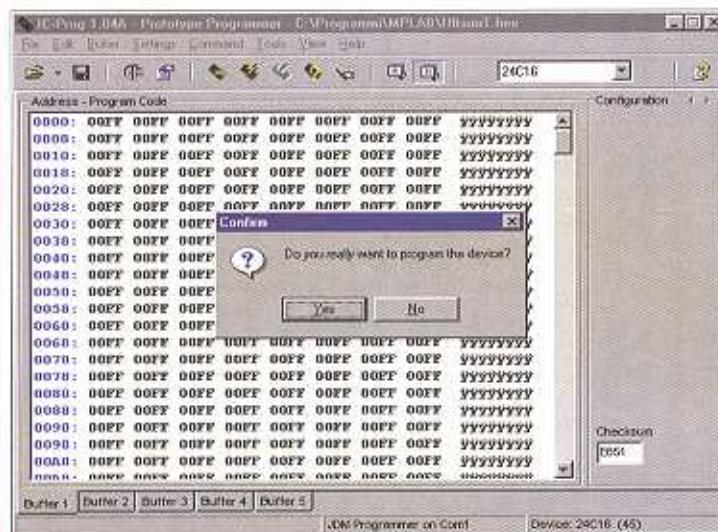


Il potenziometro R8 della scheda a ultrasuoni permette di regolare la distanza di rilevamento; possiamo ruotare il potenziometro a destra o a sinistra per verificare le soglie massime e minime di rilevazione di movimento dei sensori a ultrasuoni. Per ruotare il potenziometro utilizzeremo un piccolo cacciavite a taglio.

Esercizi con ultrasuoni (II)

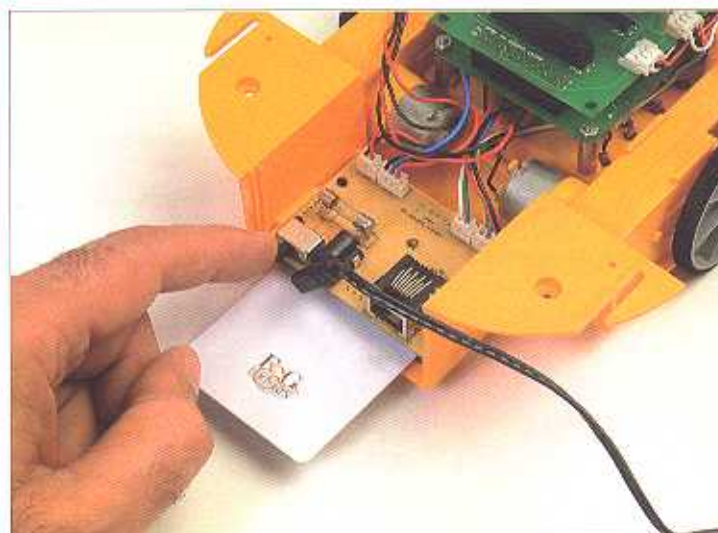
```
1: P011.asm
2: Programma che esegue l'accensione dei motori posteriori
3: in funzione dello stato dei sensori ad ultrasuoni
4
5:      LIST      p=16F87D      ;tipo di processore
6:      include "p16F87D.INC"   ;definizione dei registri interni
7
8:      ORG      0x00
9
10: inizio
11:      bsf      STATUS,RP0     ;Selezione del banco 1
12:      movlw   0x07            ;Porta A come ingresso digitale
13:      movwf  ADCON0           ;La Porta B si configura come uscita
14:      clrwf  TRISB            ;Selezione del banco 0
15:      bsf      STATUS,RP0     ;Selezione del banco 0
16:      clrwf  PORTB            ;Si spengono i motori
17
18: ;RB2 e RB3 sono per il motore della ruota sinistra
19: ;RB2: 0
20: ;RB3: 1 -> Motore avanza
21: ;RA4 e RA5 sono per il motore della ruota destra
22: ;RA4: 1
23: ;RA5: 0 -> Motore avanza
24
25: Loop  btfsc  PORTB, 1        ;Si attende l'attivazione degli ultrasuoni
26:      goto   Loop
27
28: ; Quando si riceve uno 0 su RB1 significa che è stato rilevato movimento
29
30: fine:
31:      movlw  b'00010000'
32:      movwf  PORTB           ;ciclo infinito
33:      goto  fine
34
35:      END                    ;fine del programma integrato
```

Faremo un programma di controllo per gli ultrasuoni. Il codice sorgente necessario è mostrato nell'immagine. Sul pin RA1 riceveremo un "1" logico ogni volta che si rileva un movimento davanti al robot, attivando i motori posteriori di Pathfinder nel senso di avanzamento del robot. Il jumper della scheda dei sensori sarà nella stessa posizione dell'esercizio precedente con gli ultrasuoni, per fare in modo che la capsula di emissione sia sempre attiva.



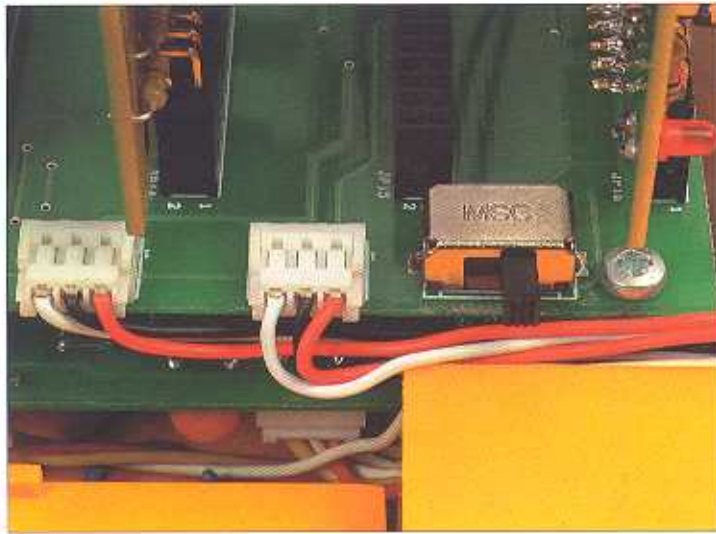
```
0000: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0004: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0008: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
000C: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0010: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0014: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0018: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
001C: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0020: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0024: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0028: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
002C: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0030: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0034: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0038: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
003C: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0040: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0044: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0048: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
004C: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0050: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0054: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0058: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
005C: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0060: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0064: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0068: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
006C: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0070: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0074: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0078: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
007C: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0080: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0084: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0088: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0092: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
0096: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
00A0: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
00A4: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
00A8: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
00AC: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
00B0: 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF 00FF  YYYYYYYY
```

Dopo aver scritto il programma con MPLAB, procederemo alla sua compilazione. Dopo aver ottenuto il file .hex lo scriveremo, utilizzando il software di scrittura ICPROG. Scriveremo il programma sulla Smartcard del robot, selezionando il dispositivo 24C16. Il microcontroller deve rimanere inserito sulla scheda di controllo del robot con il programma uploader scritto al suo interno.

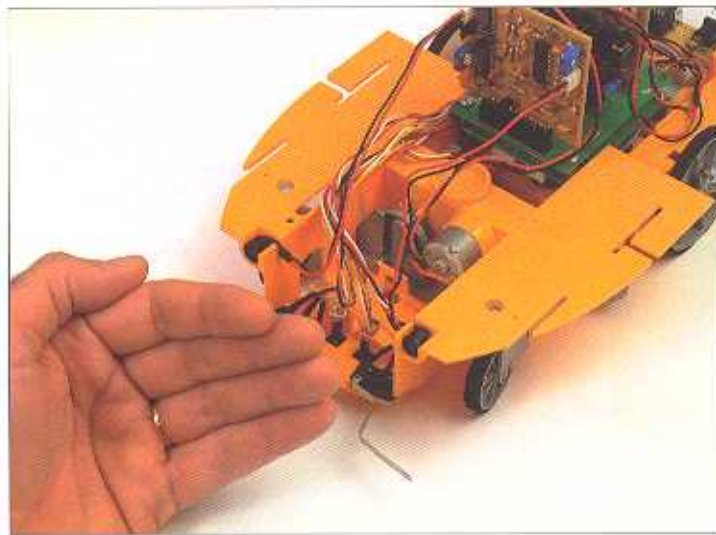


Dopo aver programmato la Smartcard, la inseriremo nella scheda di alimentazione di Pathfinder, con l'orientamento adeguato, come mostrato nell'immagine. Alimenteremo il robot utilizzando un pacco di pile inserite nel portabatterie o mediante un alimentatore esterno a corrente continua.

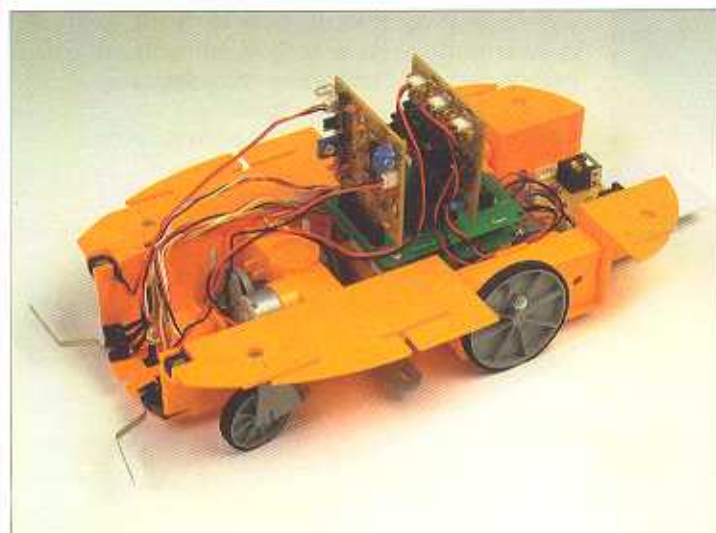
Esercizi con ultrasuoni (II)



Per fare in modo che l'esercizio funzioni, il commutatore della scheda di interfaccia deve rimanere nella posizione mostrata dall'immagine. Se il commutatore è in questa posizione, i segnali degli ultrasuoni arriveranno sino al microcontroller. Nella posizione contraria, gli ultrasuoni saranno disattivati, però si attiveranno i finecorsa anteriori.



Accendendo il robot, i motori posteriori di Pathfinder rimarranno fermi. Quando mediante gli ultrasuoni si rileva movimento davanti al robot, i motori posteriori si attiveranno nel senso dell'avanzamento. Questo è un esercizio di esempio di controllo dei motori mediante l'attivazione degli ultrasuoni. Una volta partiti, i motori rimarranno attivi sino a quando toglieremo l'alimentazione.



Gli ultrasuoni sono sensori molto interessanti, perché ci permettono di realizzare applicazioni in cui il robot risponde a eventi esterni o ad altri agenti senza la necessità di avere un contatto fisico con essi. Dopo aver terminato il robot, con i suoi sensori e le sue funzioni addizionali, i sensori a ultrasuoni ci forniranno molte idee per realizzare numerose applicazioni.