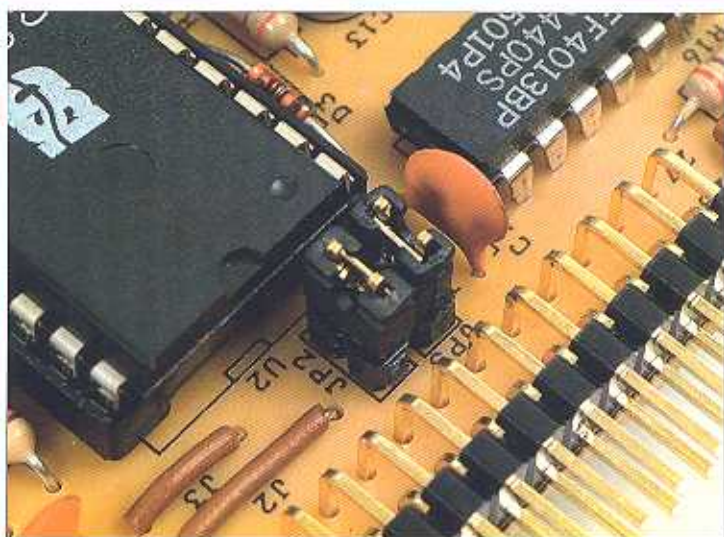


Analisi delle schede. Scheda audio (II)



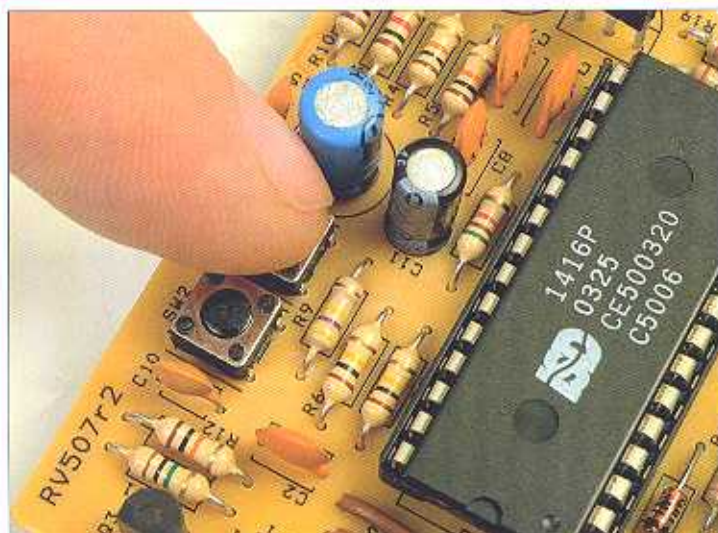
Continuiamo l'analisi della scheda audio. Nell'immagine possiamo vedere i due pulsanti di cui dispone la scheda. Tramite questi pulsanti inseriremo i messaggi da scrivere nel robot e potremo ascoltare la loro riproduzione in modo manuale. Quando ascolteremo i messaggi in modo manuale, verranno riprodotti in modo continuo i secondi di scrittura che sono stati memorizzati sul chip ISD1416.



Quando scriviamo i messaggi sul chip audio, i jumper JP2 e JP3 dovranno essere inseriti, come possiamo vedere nell'immagine. In questo modo, la scrittura dei messaggi partirà dall'inizio della memoria dell'ISD1416. In seguito, se vorremo controllare la riproduzione dei messaggi tramite il microcontroller, dovremo estrarre questi jumper dalle loro posizioni, altrimenti il microcontroller non potrà indirizzare la memoria dell'ISD1416.



Mediante il pulsante SW2 inizieremo la registrazione dei messaggi sulla scheda audio. I messaggi verranno registrati, mentre manterremo il pulsante premuto, quando lo rilasceremo terminerà la registrazione. La registrazione termina automaticamente anche se si superano i 16 secondi permessi di scrittura del messaggio. Durante la registrazione dei messaggi, il diodo LED D1 della scheda audio rimane illuminato.



Dopo aver registrato il messaggio, possiamo ascoltarlo interamente mediante il pulsante SW1. In questo caso è necessario solamente premere una volta il pulsante per ascoltare tutto il messaggio. Verranno ascoltati solo i secondi che sono stati scritti, sino a un massimo di 16. Sia durante il processo di registrazione del messaggio, che in quello di riproduzione manuale dello stesso mediante il pulsante SW1, i due jumper JP2 e JP3 dovranno essere inseriti.

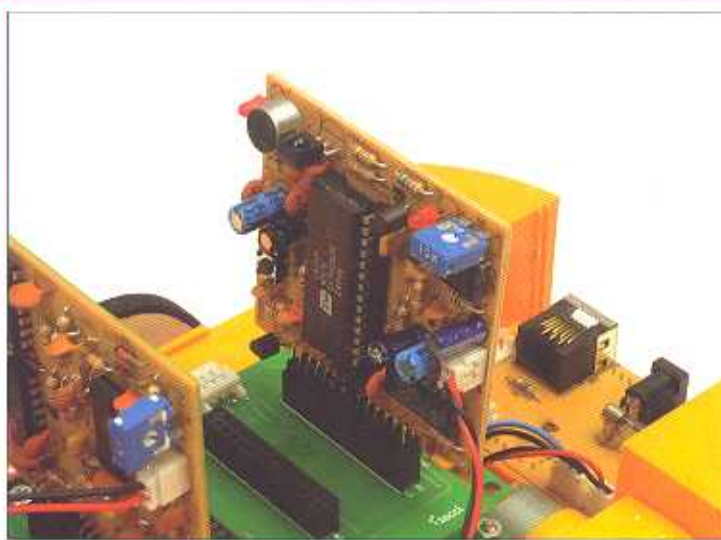


Come possiamo vedere nell'immagine, il sensore a infrarossi è posizionato sulla zona superiore della scheda in modo da poter captare i segnali a infrarossi che arrivano da qualsiasi telecomando. Nella zona superiore della scheda si trova anche il microfono. Ricordiamo che il microfono ha due funzioni: serve per inserire i messaggi che verranno successivamente riprodotti dal robot e per captare il suono ambientale che verrà riprodotto tramite gli altoparlanti del PC.

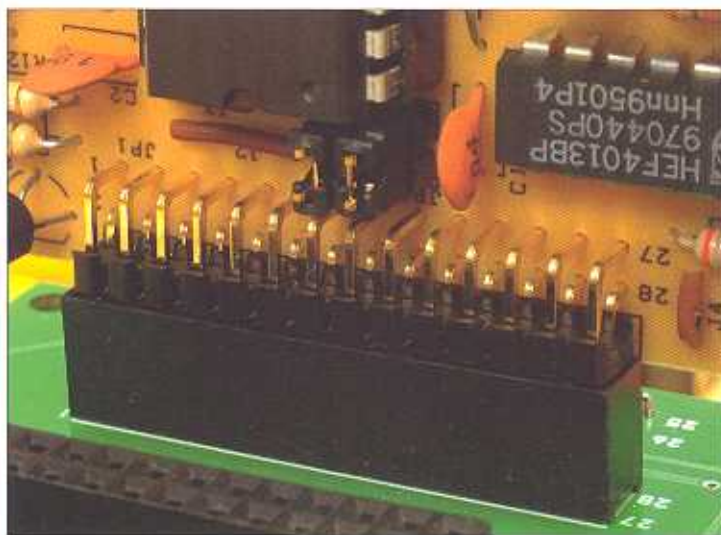


Per attivare il sensore a infrarossi di Pathfinder, sarà sufficiente un qualsiasi telecomando convenzionale, come quello dei televisori, degli stereo, dei comandi dei garages, ecc. Quando si riceve qualsiasi segnale a infrarossi, si attiva un altro segnale, che arriverà fino al pin RA4 del microcontroller, quindi potremo gestire questo segnale via software e associarlo a un lavoro, ad esempio, l'accensione e lo spegnimento del robot.

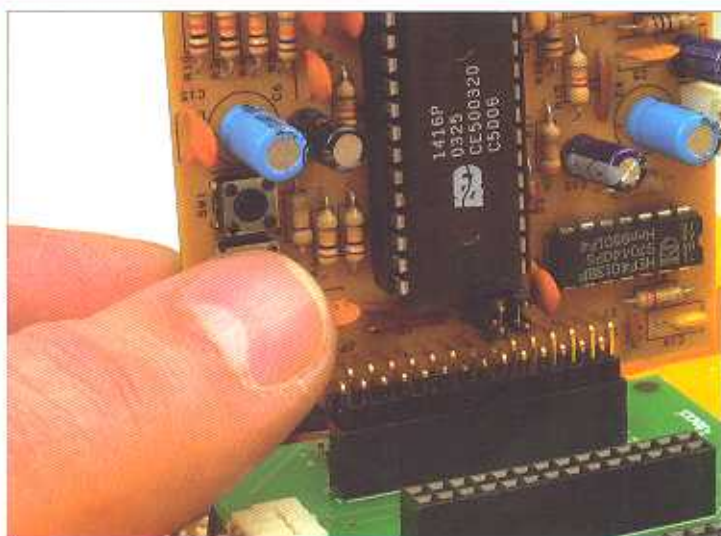
Esercizi con il sensore di voce (I)



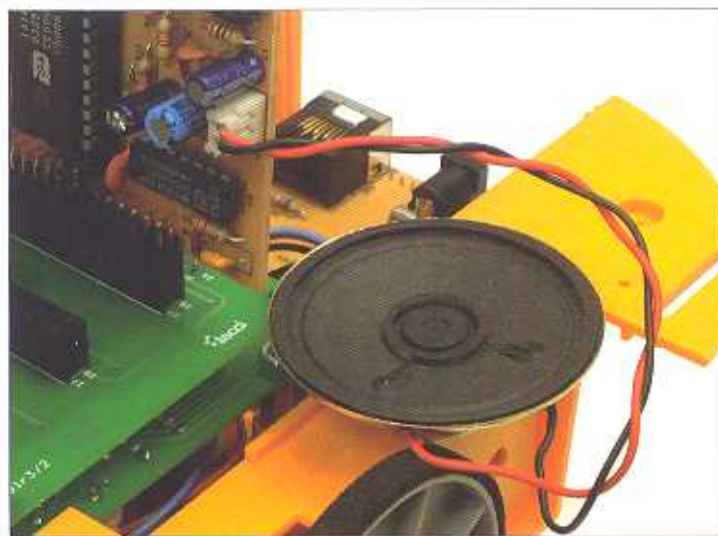
Inizieremo a realizzare esercizi con la scheda audio. A questo scopo utilizzeremo il sensore di voce, basato sul circuito integrato ISD1416. Per realizzare gli esercizi, la scheda audio deve essere collegata a Pathfinder mediante la scheda di interfaccia. Verrà collegata sul connettore JP13 di questa scheda, con lo stesso orientamento mostrato nell'immagine. Vi consigliamo di tagliare il piedino 27 del connettore maschio JP1 della scheda audio e di lasciarlo inserito nel foro 27 del connettore femmina JP13 della scheda di interfaccia.



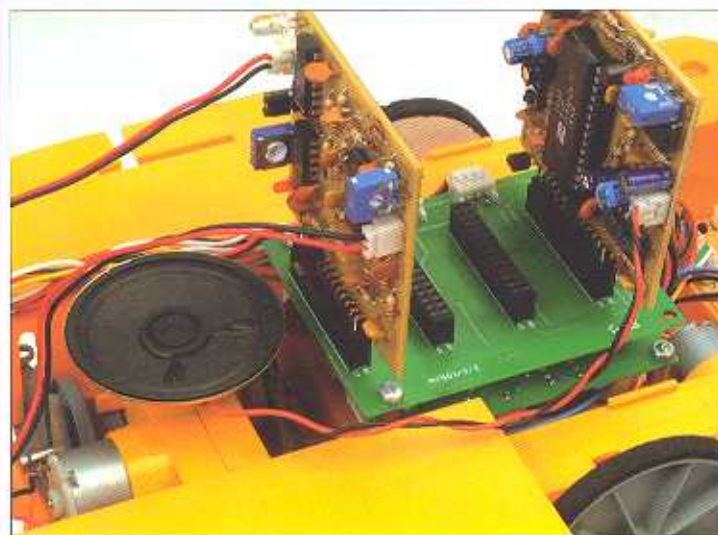
Realizzeremo il primo esercizio tramite la scheda audio senza la necessità di inserire alcun programma sulla Smartcard. Scriveremo e riprodurremo un messaggio utilizzando i due pulsanti miniaturizzati SW1 e SW2 che troviamo sulla scheda. Dato che utilizzeremo la scheda audio in modo manuale, risulta indispensabile montare i due jumper sulle posizioni JP2 e JP3. Quando riprodurremo i messaggi tramite il microcontroller, questi jumper dovranno essere tolti.



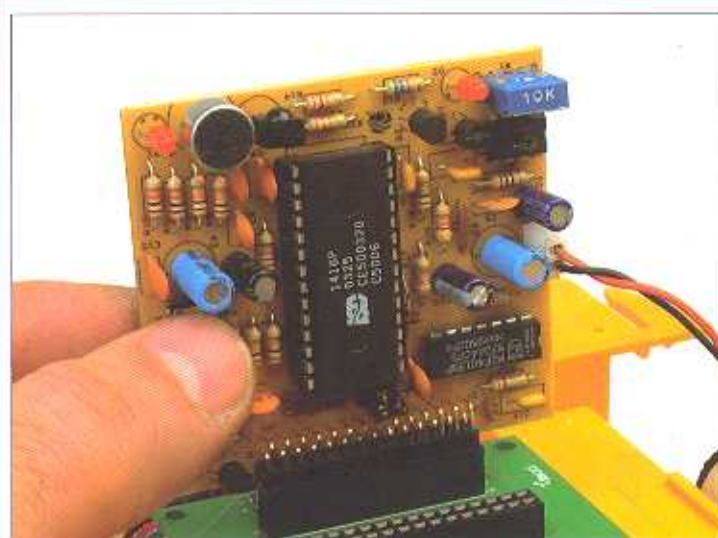
Per registrare il primo messaggio dobbiamo inserire l'alimentazione al robot mediante la scheda di alimentazione. Una volta fatto questo, premeremo il pulsante SW2 per iniziare la registrazione. Dobbiamo mantenere questo pulsante premuto durante la registrazione. Il diodo LED D1 si illuminerà per indicare che sta avvenendo la scrittura del messaggio. Il messaggio più lungo che possiamo inserire nella memoria del chip avrà una durata di 16 secondi.



Per risentire il messaggio registrato sulla scheda audio, dobbiamo collegare l'altoparlante di Pathfinder sul connettore JP4 di questa scheda, come si vede nell'immagine. Questo altoparlante è già stato utilizzato con la scheda di ingresso e uscita per emettere suoni. Ora l'altoparlante potrà riprodurre i messaggi che sono stati registrati sul robot.



Possiamo fissare l'altoparlante nella sua posizione definitiva all'interno del telaio di Pathfinder. Dobbiamo inserire l'altoparlante nel foro che si trova sulla scatola di riduzione del motore centrale del robot, l'altoparlante rimane orientato verso l'alto, come si può vedere nell'immagine; utilizzeremo una goccia di colla per fissarlo in questa posizione. Il cavetto dell'altoparlante ha la dimensione adatta per poter essere collegato alla scheda audio da questa posizione.

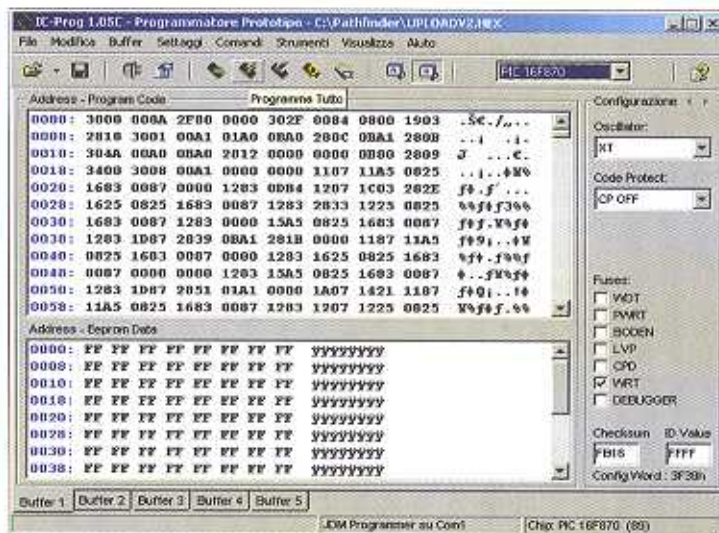


Infine, quando il messaggio sarà stato registrato e l'altoparlante collegato, azioneremo il pulsante SW1 per udire la riproduzione del messaggio. Possiamo scrivere un messaggio lungo fino a 16 secondi, però se ne registreremo uno di lunghezza minore, sentiremo solamente i secondi del messaggio validi. In questo caso, non è necessario mantenere il pulsante premuto, una sola attivazione è sufficiente. I jumper JP2 e JP3 devono rimanere chiusi nelle loro posizioni.

Esercizi con sensore di voce (II)

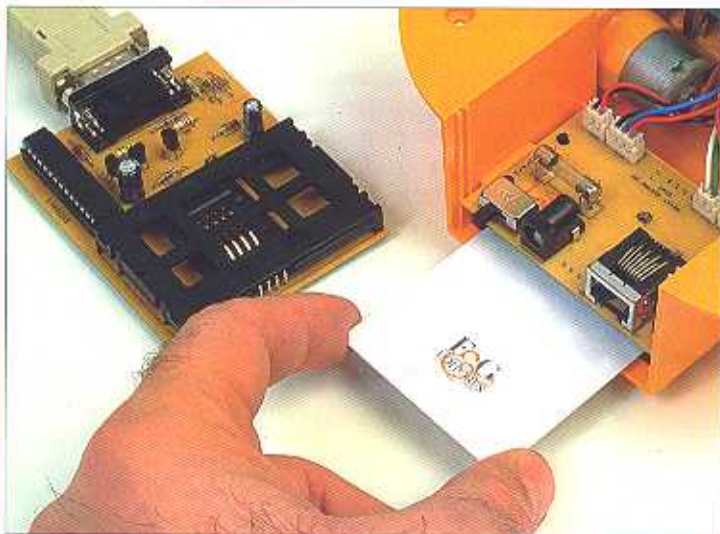
```
c:\temp\upload\upload.asm
1 ;S08R01.asm
2 ;Programma che riproduce il primo messaggio registrato sulla scheda audio di Pathfinder
3 ;ogni volta che si attiva il fincinesa JP7 (RA1)
4 ;con il pin RC6 e RC7 si indirizza il messaggio che si vuole riprodurre.
5 ;con il pin RC5 si attiva la riproduzione del messaggio (Attivo a livello basso)
6
7          LIST      p=16F870          ;Tipo di processore
8          include  "P16F870.INC"      ;definizione dei registri interni
9
10         ORG      0x00
11
12 Inizio   bcf      STATUS,SP0        ;Seleziona il banco 1
13         movlw   0x07                ;Si configura la porta A come digitale
14         movwf  ADCON0
15         movlw   0x00FF
16         movwf  PORTA                ;Porta A come ingresso
17         clrf   PORTC                ;Porta C si configura come uscita
18         clrf   PORTB                ;Porta B come uscita
19         bcf   STATUS,SP0           ;Seleziona il banco 0
20         clrf   PORTA
21         movlw  b'01000000'
22         movwf  PORTC                ;Si seleziona il primo messaggio (audio disattivato)
23
24 LOOP:   movss   PORTA,1             ;Si attende l'attivazione del fincinesa
25         goto  LOOP
26         bcf   PORTC,5              ;Si riproduce il messaggio
27         nop
28         nop
29 Halt:   bcfss  PORTA,1             ;Se il pin vale 0
30         goto  Halt
31         bcf   PORTC,5              ;Se il pin vale 1
32         goto  LOOP
33
34         END                          ;Fine del programma sorgente
```

Nell'immagine abbiamo il codice sorgente di un esercizio per il controllo della riproduzione dei messaggi di Pathfinder tramite il microcontroller. Mentre manteniamo attivo il pulsante collegato su JP7 sulla scheda d'interfaccia (segnate su RA1), il robot riprodurrà il messaggio che è stato registrato sulla scheda audio. Mediante i pin RC6 e RC7 si seleziona quale dei quattro messaggi si vuole riprodurre. In questo caso i pin valgono zero, per iniziare la riproduzione dall'inizio. La riproduzione inizia inviando uno "0" logico sul pin RC5 del microcontroller. Mentre se questo pin vale 1 i messaggi non si riprodurranno.



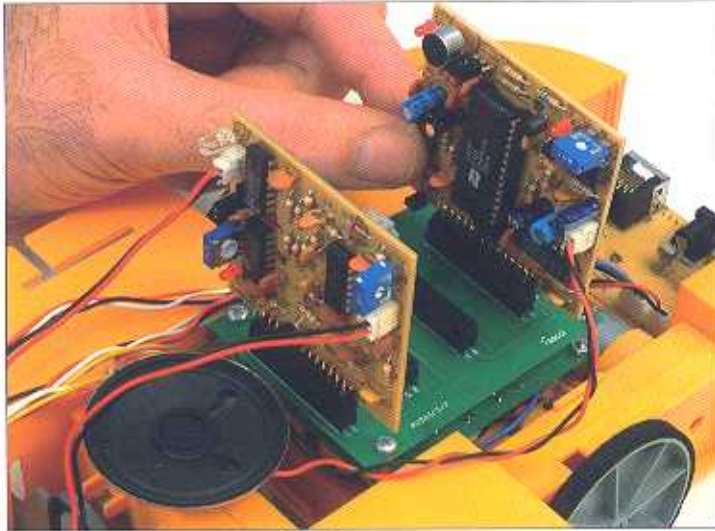
The screenshot shows the IC-Prog 1.05C software interface. The main window displays the program code in hexadecimal and decimal, and the right sidebar shows configuration options like oscillator, code protection, and fuses.

Per fare in modo che i programmi che gestiscono la scheda audio funzionino correttamente, dobbiamo scrivere un aggiornamento del programma uploader sul microcontroller. Questo file si trova sul secondo CDROM sotto il nome di Uploadv2.exe. Per scrivere il file attiveremo il programma ICPROG, collegheremo il microcontroller nella scheda di scrittura [zoccolo U1] con l'orientamento corretto e selezioneremo il dispositivo PIC16F870. Dopodiché apriremo il file Uploadv2.hex e cliccheremo sull'opzione programma tutto. Dopo aver inserito il nuovo programma uploader sul microcontroller lo monteremo di nuovo sulla scheda di controllo, da questo momento non sarà più necessario riprogrammare il microcontroller.

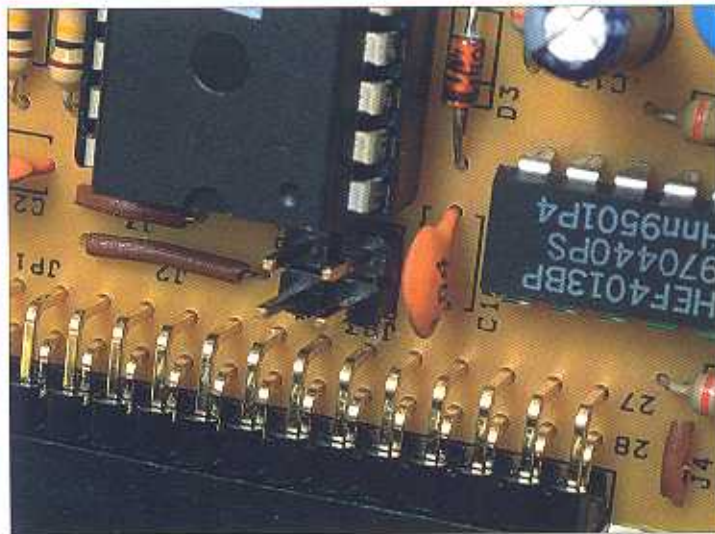


Dopo aver scritto il codice sorgente mostrato nella prima immagine, lo compileremo con il programma MPLAB. Ottenuto il file .hex senza errori, utilizzeremo il programma di scrittura ICPROG e la scheda di scrittura per caricare il programma sulla Smartcard. Quando la Smartcard sarà stata programmata, la inseriremo sulla scheda di alimentazione del robot, per provare l'esercizio.

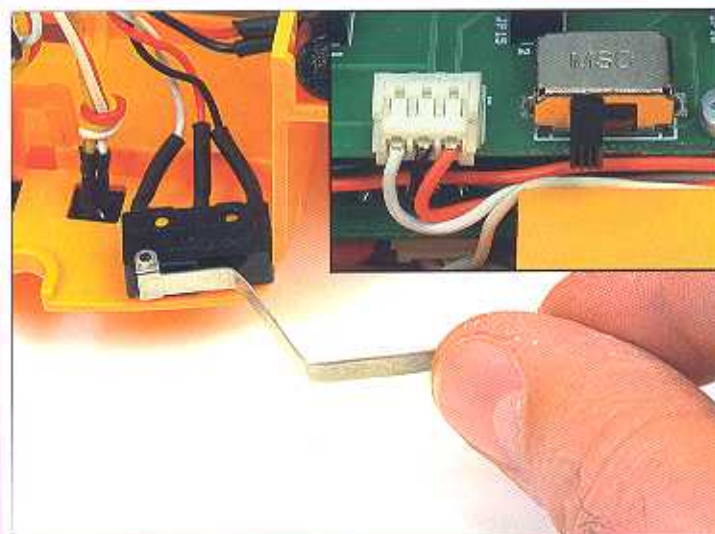
Esercizi con sensore di voce (II)



Dobbiamo registrare alcuni messaggi sulla scheda audio. Per realizzare la registrazione posizioneremo i jumper JP2 e JP3 sulla scheda audio, alimenteremo il robot e manterremo premuto il pulsante SW2 mentre registriamo il nostro messaggio. Durante la registrazione verificheremo che il diodo LED D1 rimanga acceso.



Dopo aver registrato il nostro messaggio, per fare in modo che il microcontroller possa gestire il controllo della scheda audio, è necessario togliere i jumper JP2 e JP3. Quando si realizza una registrazione è indispensabile che questi siano inseriti, per fare in modo che la registrazione inizi dalla posizione iniziale della memoria 15D1416, però in seguito questa memoria deve essere totalmente disponibile per il microcontroller, in modo da selezionare la riproduzione della registrazione nel formato dei quattro messaggi.



Per permettere al segnale del finecorsa di arrivare al microcontroller, il commutatore SW2 della scheda di interfaccia deve essere nella stessa posizione riportata nell'immagine. Mentre manterremo attivato il finecorsa, si udrà la riproduzione del nostro messaggio; quando rilasceremo il finecorsa la riproduzione del messaggio cesserà. Possiamo regolare il livello del volume del messaggio, modificando la posizione del potenziometro R1 della scheda audio.

Esercizi con sensore di voce (III)

```
1: sound2.asm
2: Programma che riproduce 2 messaggi da 8 secondi di durata memorizzati
3: sulla scheda audio di Pathfinder
4: Ogni volta che si attiva il finecorsa JP7 (RA1), verrà riprodotto un messaggio diverso.
5: Con i pin RC6 e RC7 si indirizza il messaggio che si vuole riprodurre.
6: Con il pin RC5 si attiva la riproduzione del messaggio (Attivo a livello basso)
7
8 LIST p=160000 ;Tipo di processore
9 include "P160000.INC" ;Definizione dei registri interni
10
11 TEMPO EQU 8000 ;Variabili ausiliarie per il Delay
12
13 ORG 0x00
14
15 Inizia bcf STATUS,SP0 ;Selezione il banco 1
16 movlw 0x07
17 movwf SP100H,REG ;Si configura la Porta B come digitale
18 movlw 0x07
19 movwf RDCON0 ;
20 movlw 0x01
21 movwf PORTA ;Porta A come ingresso
22 cird PORTC ;Porta C si configura come uscita
23 cird PORTB ;Porta B come uscita
24 bcf STATUS,SP0 ;Selezione il banco 0
25 cird PORTB
26 movlw 0'00100000'
27 movwf PORTC
```

In questo secondo programma di controllo della scheda audio, riprodurremo due messaggi diversi. Quando realizziamo la registrazione dei messaggi sulla scheda audio, inseriamo 16 secondi di registrazione. È possibile riprodurre questi 16 secondi di registrazione in un formato da quattro messaggi ognuno lungo quattro secondi. Per fare questo selezioneremo, mediante i piedini RC6 e RC7 (minore e maggiore peso), quale dei quattro messaggi vogliamo ascoltare. Dopo aver selezionato il messaggio con questi pin, imposteremo a '0' il pin RC5 e sentiremo il messaggio.

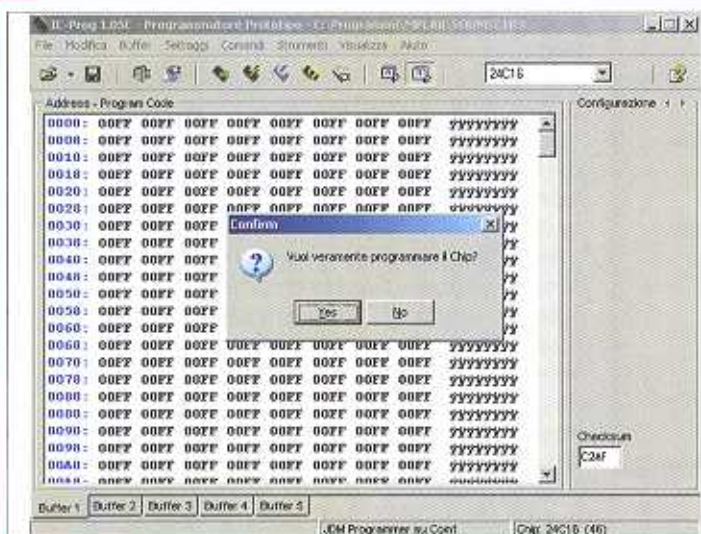
```
1: sound2.asm
29 ;Ciclo principale del programma
30 LOOP: btfss PORTA, 1 ;Si attende l'attivazione del Finecorsa
31 goto LOOP
32 bcf PORTC, 5 ;Riproduzione del messaggio
33 call DELAY
34 bcf PORTC, 7
35 bcf PORTC, 6 ;Selezione del secondo messaggio
36 btfss PORTA, 1
37 LOOP2: btfss PORTA, 1 ;Si attende l'attivazione del Finecorsa
38 goto LOOP2
39 bcf PORTC, 5 ;Riproduzione del messaggio
40 call DELAY
41 bcf PORTC, 5
42 bcf PORTC, 7 ;Selezione del primo messaggio
43 bcf PORTC, 6
44 goto LOOP
```

Nel programma, ogni volta che si attiva il finecorsa collegato su JP7 della scheda di interfaccia (segnale RA1) viene riprodotto un messaggio diverso. Per primi ascolteremo gli otto secondi iniziali registrati sulla scheda audio (primo messaggio), e dopo la seconda attivazione si riprodurranno gli otto secondi successivi (secondo messaggio). Il programma è ciclico, dopo aver ripetuto il secondo messaggio, una nuova attivazione del finecorsa provoca nuovamente la riproduzione del primo messaggio.

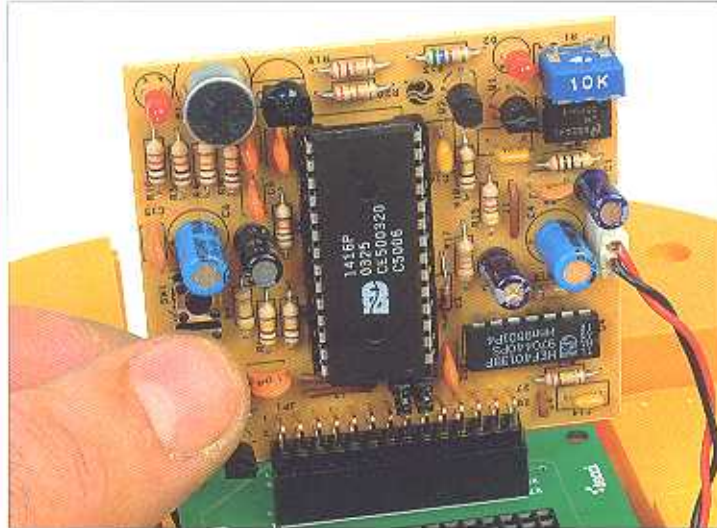
```
1: program1\mp160\sound2.asm
45
46 .....
47 ;Routine di Delay per dare il tempo all'attivazione e alla disattivazione del
48 ;finecorsa, eliminando i rimbalzi
49 DELAY: movlw .200
50 movwf TEMPO
51 DEL_10: movlw .80
52 movwf THRESH
53 bcf INCONH, 2
54 DEL: btfss INCONH, 2
55 goto DEL
56 decfsz TEMPO, F
57 goto DEL_10
58 return
59
60 END ;Fine del programma
```

Fra i due messaggi è necessario chiamare una routine di Delay, per dare il tempo al finecorsa di attivarsi e disattivarsi eliminando così l'effetto rimbalzo. Per realizzare questa routine di Delay utilizzeremo il contatore interno da 8 bit del microcontroller, e una variabile ausiliaria. Questa temporizzazione ha una durata approssimativa di otto secondi, la stessa dei messaggi.

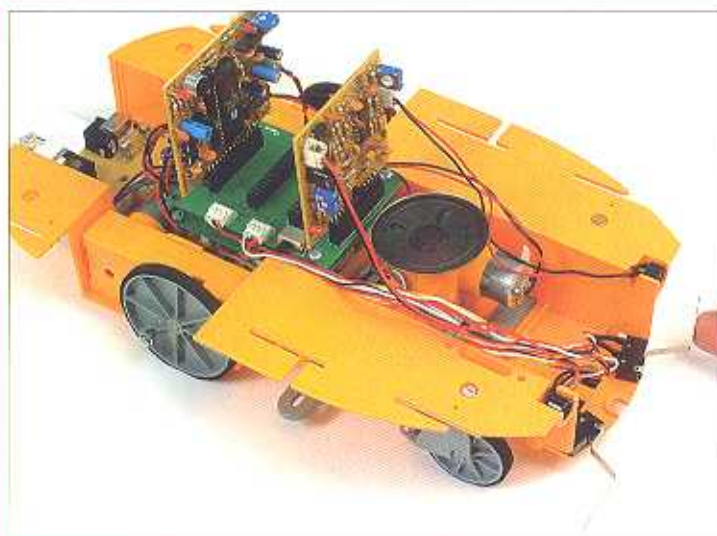
Esercizi con sensore di voce (III)



Dopo aver copiato l'esercizio con il programma MPLAB, lo compileremo per ottenere il file con estensione .hex che si può scrivere sulla Smartcard. Scriveremo la Smartcard utilizzando la scheda di scrittura e il software ICPROG, dove selezioneremo il dispositivo 24C16. Dopo aver caricato il programma sulla Smartcard lo inseriremo nella scheda di alimentazione di Pathfinder.

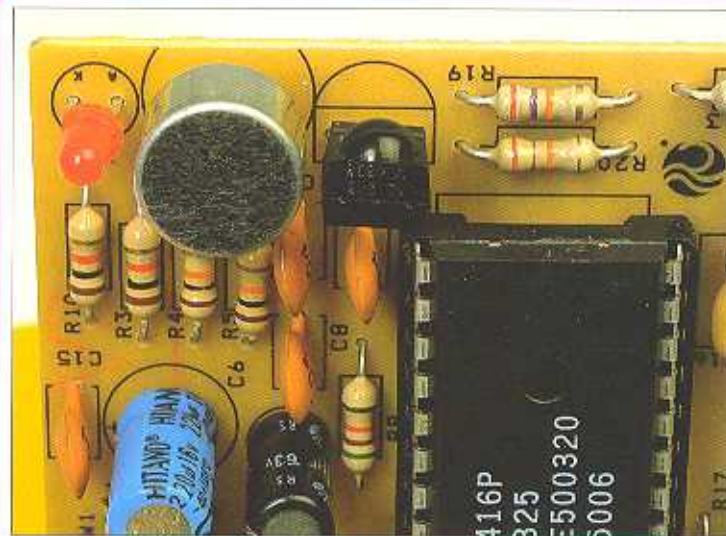


Per provare l'esercizio dobbiamo inserire un messaggio che duri più di otto secondi nella memoria della scheda audio. Monteremo i jumper JP2 e JP3 della scheda audio e manterremo il pulsante SW2 mentre registreremo il messaggio. Dopo aver caricato il messaggio, toglieremo i due jumper JP2 e JP3 per ridare il controllo della scheda audio al microcontroller. Potremo ascoltare il nostro messaggio registrato in modo manuale azionando il pulsante SW1.



Per provare l'esercizio dovremo collegare un finecorsa sulla scheda di interfaccia di Pathfinder, sul connettore JP7. Il commutatore SW2 della scheda di interfaccia deve essere nella posizione di attivazione di finecorsa. Attiveremo una volta il finecorsa e ascolteremo il primo messaggio di otto secondi. Dopo aver ascoltato, una seconda attivazione del finecorsa ci farà ascoltare il nostro secondo messaggio. Il programma rimarrà in esecuzione in modo permanente.

Esercizi con il sensore a infrarossi (I)



Termineremo l'analisi della scheda audio provando il suo sistema a infrarossi, che è la seconda funzionalità della scheda. Quando colleghiamo la scheda audio sulla scheda di interfaccia di Pathfinder, sul connettore JP13, il sensore di infrarossi U3 rimane orientato nella zona superiore. Grazie a questo potrà ricevere i segnali a infrarossi che provengono da un telecomando.

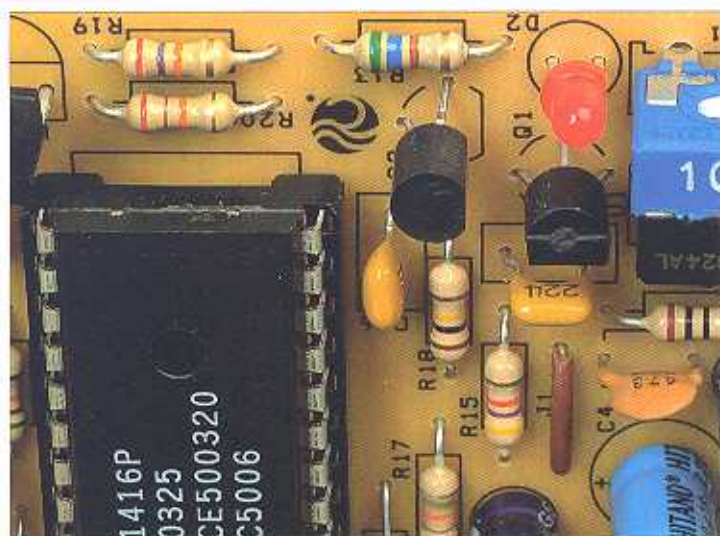


Per gestire Pathfinder tramite il sensore a infrarossi, potremo utilizzare qualsiasi tipo di telecomando convenzionale che utilizzi segnali infrarossi per il suo funzionamento. I telecomandi dei televisori, degli stereo, dei videoregistratori, DVD, ecc. utilizzano questo tipo di segnali. La scheda audio di Pathfinder non codificherà i segnali per interpretare il loro codice, semplicemente li rileverà per inviare al pin RA4 del microcontroller un segnale di attivazione.

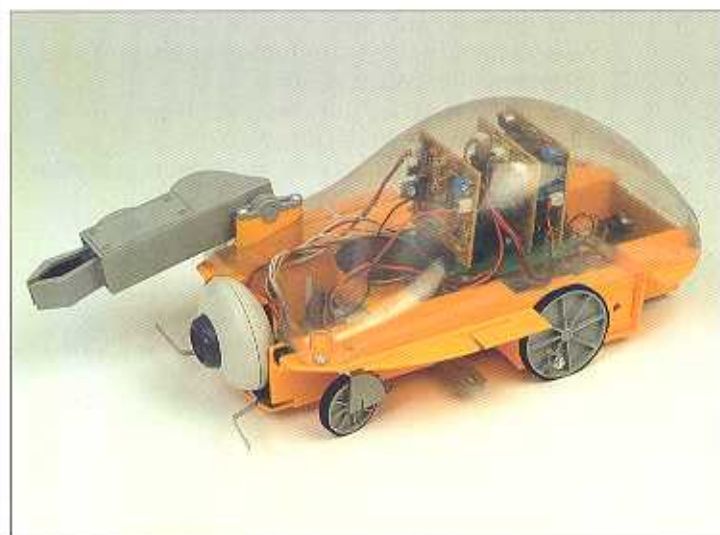


Dobbiamo montare la scheda audio sulla scheda di interfaccia di Pathfinder e alimentare il robot mediante la scheda di alimentazione. Per questo esercizio avremo bisogno di un telecomando convenzionale. Mediante il diodo LED D2 della scheda audio, potremo sapere lo stato del segnale decodificato dal circuito a infrarossi e inviato al microcontroller. Se il diodo LED è acceso, il microcontroller riceve un '1' sul pin RA4 e se è spento riceve uno '0'.

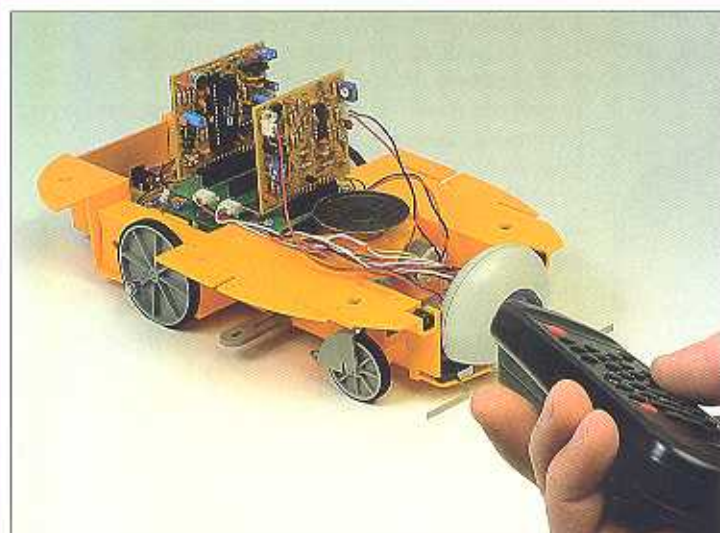
Esercizi con il sensore a infrarossi (I)



Ogni volta che premiamo il tasto del telecomando vedremo che il diodo LED D2 cambia il suo stato. Un'attivazione del telecomando fa sì che il circuito a infrarossi passi allo stato OFF e un'altra attivazione lo fa cambiare a ON. Questo ciclo si ripete all'infinito. Il microcontroller potrà leggere questo segnale, e in funzione del suo stato eseguire azioni diverse sul robot.



La cupola superiore di Pathfinder è predisposta per lasciar passare senza problemi le onde a infrarossi. In questo modo, quando il montaggio sarà terminato, potremo gestire Pathfinder con un telecomando. Un'applicazione tipica che possiamo associare al segnale a infrarossi, è quella del controllo dell'accensione e dello spegnimento del robot.



La soglia di rilevamento del sensore a infrarossi dipende dalla potenza di emissione del telecomando, che normalmente sarà di diversi metri. Possiamo provare diversi telecomandi per scegliere il più adatto, che ci permetterà di controllare il robot da una distanza maggiore.