



Il microcontrollore

In questo fascicolo ti è stato fornito il microcontrollore: come un piccolo computer, esso gestisce tutto l'apparato elettronico del tuo robot. Questo circuito si compone di un chip, il PIC16C57C (di cui è proprietaria l'industria Microchip), che è il vero e proprio controllore,



sul quale è stato integrato l'interprete del linguaggio PBASIC (ossia Parallax Basic, un'estensione del linguaggio BASIC realizzata dalla Parallax): chip e interprete, insieme, formano il circuito proprietario BASIC STAMP 2 di Parallax. L'interprete opera da interfaccia tra il programma PBASIC, memorizzato nella EEPROM, e il microcontrollore. L'interprete riceve, in ingresso, le istruzioni PBASIC e le traduce in una sequenza di istruzioni elementari da fornire, in uscita, al microcontrollore. Ogni microcontrollore possiede infatti un insieme di istruzioni elementari, detto *instruction set*, con cui è possibile programmarlo. Il linguaggio di tali istruzioni, il cosiddetto 'linguaggio macchina', tuttavia, è un linguaggio di basso

livello, complesso e poco intuitivo. Programmare il tuo robot fornendo direttamente al microcontrollore le istruzioni elementari, quindi, sarebbe molto difficoltoso. Grazie all'interprete, invece, potrai 'dialogare' con il microcontrollore in un linguaggio ad alto livello come il BASIC, che utilizza istruzioni più vicine alla logica del linguaggio umano, in modo da ottenere programmi di più facile comprensione. Ogni istruzione PBASIC verrà poi tradotta dall'interprete in una sequenza più o meno lunga di istruzioni elementari, comprensibili al microcontrollore. Si può immaginare che un'istruzione ad alto livello, come 'apri la porta', sia tradotta in una sequenza di istruzioni elementari di basso livello, quali 'inserisci la chiave, poi girala, ora abbassa la maniglia e spingi la porta'. In realtà, il linguaggio PBASIC è un linguaggio ibrido, in quanto Parallax ha apportato al BASIC standard una serie di modifiche che riguardano principalmente una gestione a più basso livello delle porte di I/O (corrispondenti ad alcuni dei 28 piedini del microcontrollore), rendendo in questo modo possibile anche una gestione più efficiente di sensori e attuatori. Generalmente all'interno di un microcontrollore si trovano una memoria volatile riservata all'esecuzione dei programmi (RAM, *Random Access Memory*), un'unità che realizza le operazioni aritmetiche

e logiche sui dati (ALU, *Aithmetic Logic Unit*) e un *clock* ('orologio'), cioè il sequenziatore che fornisce la scansione temporale per l'esecuzione delle diverse istruzioni e che, di fatto, esprime la velocità di calcolo del chip. Nel caso del tuo robot, a seguito della modifica introdotta al microchip, il clock è stato posizionato all'esterno del microcontrollore e corrisponde, sulla scheda madre, al dispositivo contrassegnato dalla sigla Y1. In particolare il microcontrollore BASIC STAMP 2 allegato ha una velocità di calcolo di 20MHz, in altre parole è in grado di eseguire operazioni matematiche, operazioni di lettura e scrittura della memoria, generazione di segnali di comando dei dispositivi presenti sul robot alla velocità di 20 milioni di operazioni al secondo.

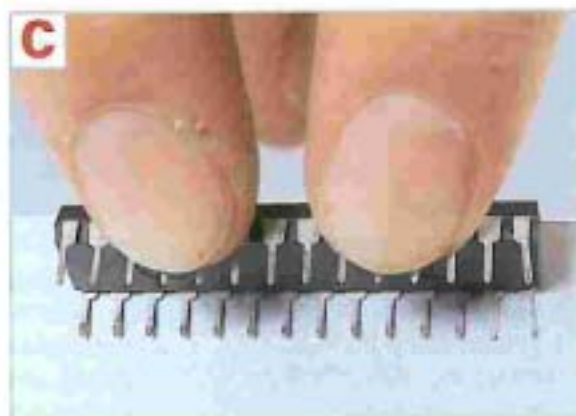
● **Nelle foto** Il microcontrollore BASIC STAMP 2 (in alto a sinistra); il clock (sotto, riquadrato in rosso), posto sulla scheda madre tra l'alloggiamento per il microcontrollore e il regolatore di tensione.



Le fasi di montaggio

Prima di procedere alle fasi di montaggio come indicato dal percorso fotografico, recupera la scheda di controllo motori che hai ricevuto con il fascicolo 9 e sulla quale hai già montato i circuiti integrati L293DNE. L'unico attrezzo che ti occorrerà per eseguire le operazioni illustrate è il cacciavite a stella.

A Individua le parti della scheda madre interessate dalla nuova fase di montaggio: lo zoccolo di alloggiamento del microcontrollore (riquadrate in rosso); il bus di espansione X7 (riquadrate in verde) su cui innesterai la scheda di controllo motori; il distanziale che hai montato nella fase precedente (cerchiato in verde), cui fisserai, con la vite già in tuo possesso, la scheda di controllo motori; la porta seriale (indicata dalla freccia gialla) nella quale inserirai la prolunga.



B Sovrapponi il microcontrollore allo zoccolo: per orientarlo correttamente fai riferimento alla tacca a forma di U del microcontrollore (cerchiata in verde). Prima di fissare il microcontrollore nello zoccolo, premendolo verso il basso, verifica che i piedini siano perpendicolari rispetto allo zoccolo stesso.

C Se così non fosse, correggine l'inclinazione nel modo che già conosci: appoggia su un piano prima una e poi l'altra fila di piedini ed esercita una pressione delicata, quanto basta per raddrizzarli.



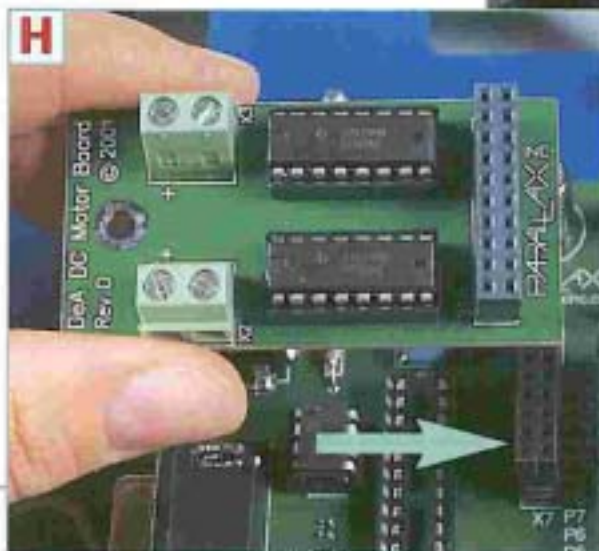
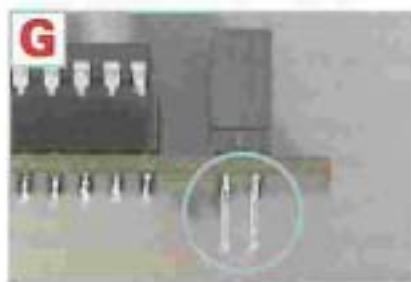
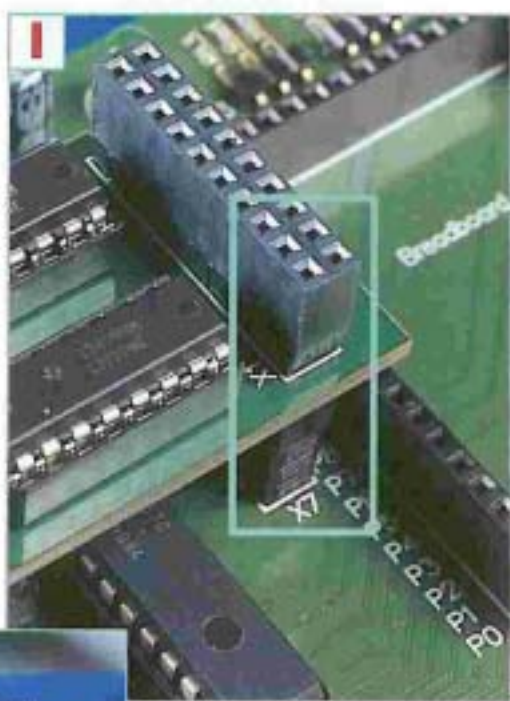
D Ora puoi bloccare i piedini del microcontrollore tra i contatti dello zoccolo, esercitando una pressione uniforme verso il basso. **E** Ecco come appare la scheda madre del tuo robot dopo il corretto posizionamento del microcontrollore.



F Le parti della scheda di controllo motori interessate dal montaggio sono il bus di espansione X1 (indicato dalla freccia verde) e il foro di passaggio della vite (cerchiato in verde); prima di fissare la scheda di controllo motori alla scheda madre, rimuovi la vite dal distanziale che hai localizzato nella foto **A**.

G Sul lato inferiore della scheda di controllo motori individua i piedini del bus di espansione X1 (cerchiati in verde), disposti su due file di dieci piedini ciascuna.

H Sovrapponi i piedini della scheda di controllo motori al bus di espansione X7 della scheda madre (indicato dalla freccia verde).

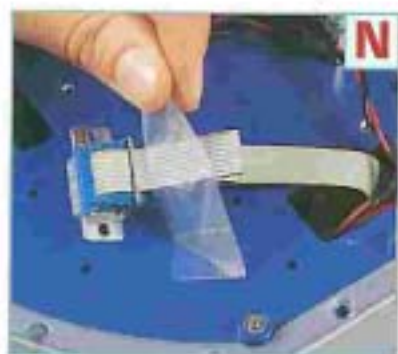


I Controlla che ogni contatto si inserisca in uno dei socket della scheda madre, poi premi la scheda di controllo motori verso il basso: se hai eseguito l'operazione correttamente, tra il bus X1 e il bus X7 ci sarà una corrispondenza perfetta (riquadrate in verde).



L Assicura infine la scheda di controllo motori alla scheda madre: posiziona la vite precedentemente rimossa nel distanziale attraverso il foro della scheda di controllo motori e avvitala con il cacciavite a stella.

M Il montaggio della scheda di controllo motori è concluso: verifica la correttezza delle operazioni che hai svolto confrontando il risultato che hai ottenuto con il particolare rappresentato nella foto.



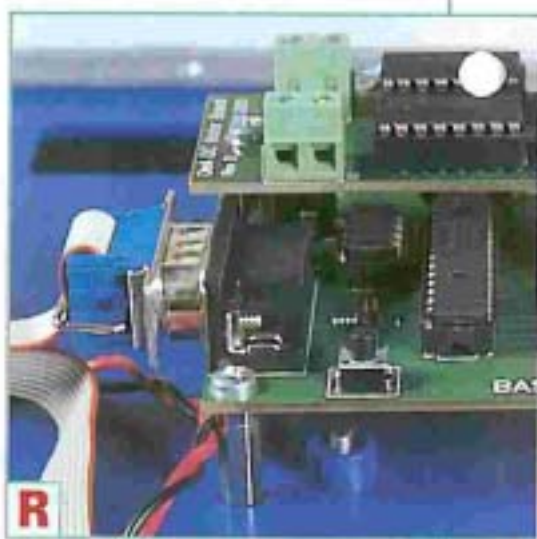
O Osserva la porta seriale della scheda madre: è una presa femmina a nove pin, disposti su due file di cinque e quattro fori.



N A questo punto non resta che collegare la prolunga seriale alla scheda madre, inserendone la presa nella porta seriale DB9. Per prima cosa rimuovi il nastro adesivo con cui avevi fissato la prolunga al telaio.



P Prendi la presa maschio della prolunga seriale: i nove pin di cui è dotata sono disposti su due file di cinque e quattro piedini, in perfetta coincidenza con i fori della porta seriale.



Q Inserisci la presa maschio della prolunga nella porta seriale, dopo esserti assicurato di aver posizionato la presa nell'unico modo corretto, vale a dire facendo coincidere i pin dell'una con i fori destinati a ospitarli dell'altra.

R Premi la presa della prolunga fino a che non sarà completamente inserita nella porta seriale della scheda madre.