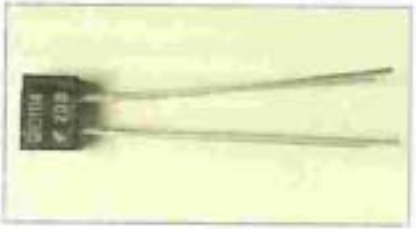
il circuito per il microfono

Il terzo sensore IR

Con il sensore monoblocco allegato a questo fascicolo si conclude la serie preannunciata. Come sai, i tre sensori saranno alloggiati nelle sedi centrali della scheda DeA Line Follower.

Vedremo presto come sfruttare scheda e sensori e programmare il robot per la navigazione lungo un percorso segnalato.



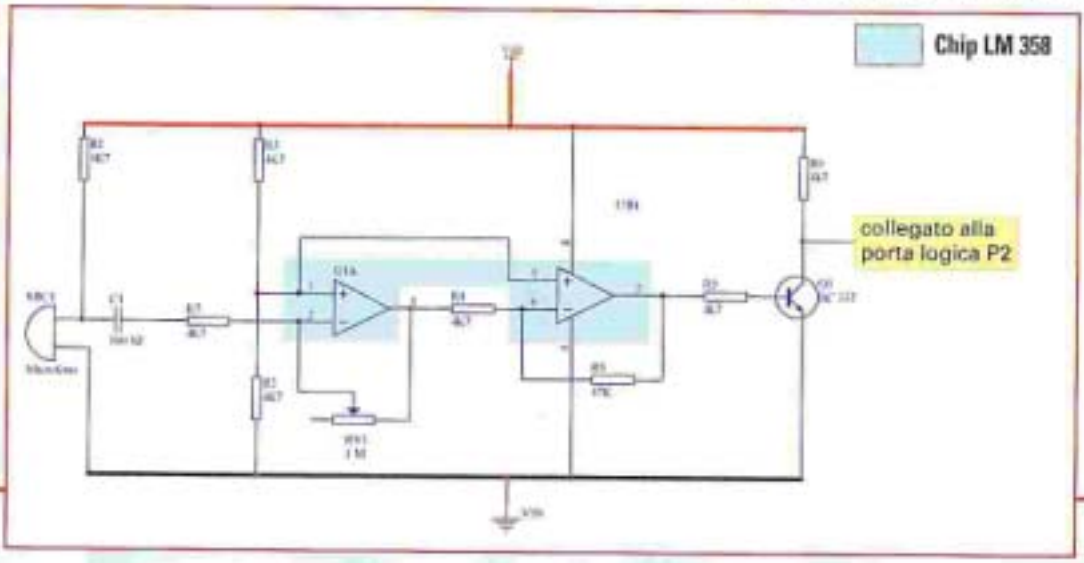
Nella foto. **Il terzo sensore monoblocco da alloggiare sul DeA Line Follower.**

Le fasi di programmazione

Dopo aver visto un uso possibile del cicalino, in un programma di navigazione con la doppia coppia di baffi, passiamo ora al kit del microfono. Il kit si compone innanzitutto del chip LM 358 e di un trimmer (componenti che sono stati presentati a pag.135), nonché di una capsula microfonica, un transistor, un condensatore (detto anche capacitore) e alcuni resistori (presentati a pag. 137). Prima di passare alla fase di programmazione, che vedremo nel prossimo fascicolo, è necessario implementare sulla breadboard un opportuno circuito: solo così, infatti, sarà possibile usare il microfono come rilevatore di rumore e, quindi, far sì che il robot agisca in base a tale rilevazione.

A causa della complessità del circuito, ne verrà qui spiegato il funzionamento solo in linea generale. Innanzitutto, vediamo in dettaglio i componenti dell'intero circuito. La sezione delimitata dal contorno blu riproduce il circuito interno del chip LM 358; i numeri da 1 a 8, infatti, indicano i piedini (detti anche pin) del chip. I sette componenti indicati con R1, R2... R7 sono i resistori da 4.7 KΩ (ovvero 4700 Ω, valore indicato con la dicitura 4K7 per non confonderlo con il valore di R8) e R8 è il resistore da 47 KΩ (indicato con 47K).

Il trimmer, invece, non è altro che un resistore a resistenza variabile da 1 MΩ (usato per variare la sensibilità del sistema). C1 è il capacitore da 100 nF; MIC1 è la capsula microfonica e Q1 BC 337 è il transistor. Possiamo suddividere il circuito in tre zone operative: la prima, che si occupa di rilevare i segnali sonori, è situata a sinistra e comprende il microfono e i componenti che lo collegano al chip LM 358. Una seconda zona, quella centrale, è invece costituita dal chip e dai resistori a esso collegati e si occupa di elaborare il segnale e di imporre lo stato del transistor presente nella terza zona, a destra. Quest'ultima zona, infatti, è quella che contiene il suddetto transistor e il resistore R6, tra cui si trova il collegamento alla porta logica P2 del microcontrollore.

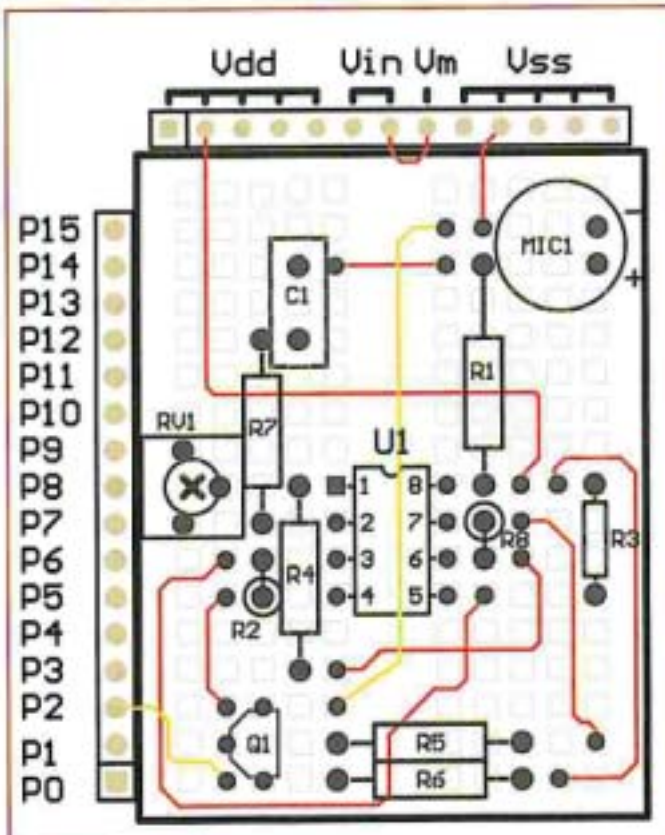


LE FASI DI PROGRAMMAZIONE

In presenza di un'onda sonora, la membrana del microfono produce una vibrazione che viene poi tradotta in un opportuno segnale elettrico elaborato dal chip LM 358. In questa fase è interessante la funzione del trimmer che permette di variare la sensibilità del sistema ai rumori, variando il valore di resistenza ai capi dei pin 1 e 2 del chip. La resistenza del trimmer, infatti, impone un valore di soglia per il segnale tradotto dal microfono: aumentando il valore di resistenza aumenta la sensibilità (si riescono cioè a rilevare rumori più fievoli). In base al segnale ricevuto, il chip LM 358 comanda il transistor Q1 BC 337 che si comporta da interruttore. Se risulta aperto, la resistenza R6 diventa ininfluente (perché collegata per un capo a un circuito aperto) e la porta P2 risulta collegata direttamente alla Vdd (ossia al valore logico 1). Se invece l'interruttore è chiuso, P2 rimane collegata direttamente alla Vss (0), in quanto il transistor si comporta come un circuito chiuso. Se il rumore rilevato è sufficientemente intenso (per cui il segnale equivalente generato dal microfono supera la soglia imposta dal trimmer), il transistor si comporta da circuito aperto. Se invece il rumore è inferiore alla soglia (o, più semplicemente, non viene rilevato alcun rumore), il transistor si comporta come un circuito chiuso. Come vedremo, queste nozioni saranno molto utili in fase di programmazione.

Come sempre, per implementare il circuito sulla breadboard, esistono diverse possibilità; tuttavia, a causa della complessità e del numero dei componenti utilizzati, è necessario porre la massima attenzione: un errore anche minimo, infatti, potrebbe comportare il danneggiamento di alcuni componenti. L'implementazione presentata qui a destra, oltre a essere corretta, ha il vantaggio di proporre una disposizione 'ordinata' degli elementi sulla breadboard.

Riguardo all'orientamento del chip U1, prendi come riferimento la tacca circolare presente sull'involucro di plastica del componente: il pin 1 è quello a essa più vicino (foto in basso a destra). Anche il posizionamento del transistor Q1 deve rispettare lo schema qui presentato, in quanto i due piedini laterali del componente non sono interscambiabili (per questo, nello schema è stata riportata la forma del componente). Dei tre piedini del trimmer RV1, invece, solo due sono utili ai nostri fini: per avere una resistenza variabile, infatti, il collegamento deve sempre avvenire tra il piedino centrale (qui collegato al pin 1 del chip) e uno dei due piedini laterali (qui collegato al pin 2), con l'avvertenza che la resistenza ottenuta dipende da quale piedino laterale si è collegato. Infatti, chiamando Ra la resistenza presente tra uno dei piedini laterali e quello centrale e Rb quella tra l'altro piedino laterale e quello centrale, si ottiene che Ra+Rb=Rmax, che è la resistenza (non variabile) che si otterrebbe collegando direttamente i due piedini laterali. Collegando invece il piedino centrale e uno laterale, e operando con un cacciavite sulla vite del trimmer, si può farne variare la resistenza da un valore minimo prossimo a 0 a quello massimo di 1 MΩ. In tal caso al crescere di Ra, Rb diminuisce e viceversa. Se il collegamento avviene come mostrato nello schema della breadboard, per aumentare il valore di resistenza, e quindi la sensibilità del circuito, occorre ruotare in senso orario la suddetta vite. Se invece il trimmer fosse stato montato al contrario, per ottenere lo stesso effetto si dovrebbe ruotare in senso antiorario.



cavetti

piedini o punti di collegamento

RV1	trimmer (Resistenza Variabile)
R1-R7	resistenze da 4.7 KΩ (4K7) (R2 è da intendersi posizionata in verticale)
R8	resistenza da 47 KΩ (47K; posizionata in verticale)
C1	capacitore da 100 nF
Q1	transistor
MIC1	capsula microfonica
U1	chip LM 358 (il pin 1 è visualizzato in forma quadrata e corrisponde a quello indicato nella foto a destra)