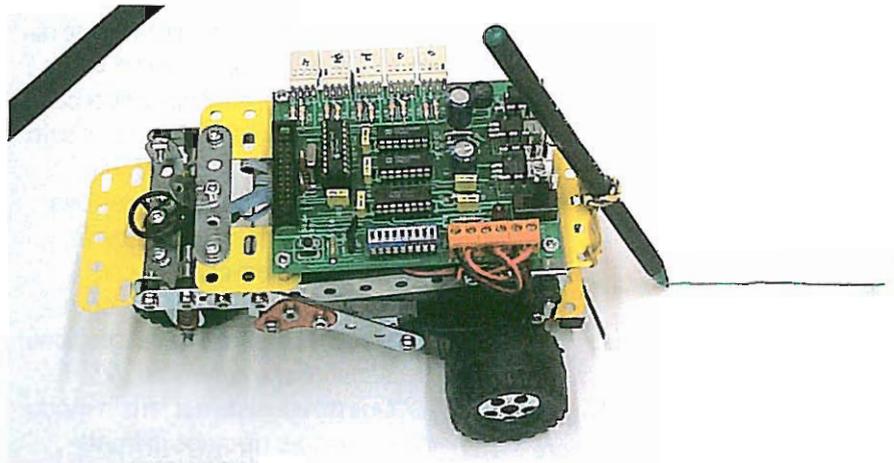


# Il microrobot disegnatore

**P**er provare l'ultimo algoritmo trattato sul controllo della rotazione, proponiamo la realizzazione di un microrobot disegnatore. Questo microrobot potrà realizzare un disegno formato da una serie di figure scelte dall'utente.

## Sensori

I sensori veramente importanti in questo caso sono due. Innanzitutto, dato che dovremo controllare i giri, avremo bisogno di un sensore ottico (CNY70) utilizzato in funzione di encoder. Inoltre, dovremo avere un sistema per indicare al microrobot il disegno che vogliamo fare; potrebbe essere semplicemente un insieme di interruttori che a ogni combinazione definisca una figura,



Il microrobot disegnatore.

oppure qualcosa di più intuitivo, come ad esempio una tastiera.

In ognuno dei due casi il tipo di disegno può essere molto diverso e anche combinato: da semplici linee o cerchi, fino a lettere, poligoni

o disegni complessi. Tutto dipende dalla finalità che si vuole perseguire con il microrobot. Potremo anche inserire un'opzione per far cambiare funzione ai tasti o alle loro combinazioni, assegnando loro significati diversi di volta in volta.

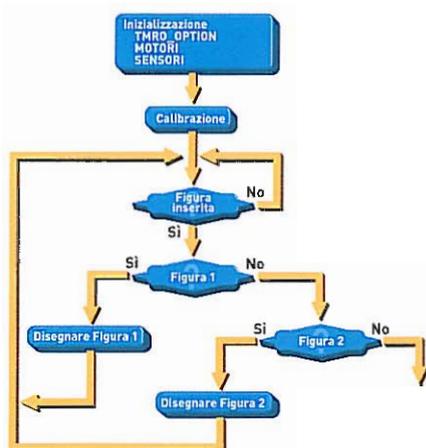
COMBIAMENTO INTERRUITORI	SIGNIFICATO
0000	Nulla (N)
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	Cambio dimensione/numero (C)
1011	Quadrato
1100	Cerchio
1101	Retta
1110	Giro destra
1111	Giro sinistra

Due opzioni valide per caricare tipi di figure da disegnare con il microrobot.



## Motori e attuatori

Il sistema fondamentale e indispensabile sarà quello del movimento, dato che il microrobot si sposterà per realizzare il disegno assegnato muovendo lo strumento da disegno. Quindi per fare in modo che le figure siano le più precise possibili, bisogna prestare particolare attenzione al corretto allineamento dei motori, allo slittamento delle ruote sulla superficie del disegno, e al movimento della ruota libera; ruota di cui sono normalmente dotati i microrobot nella loro parte posteriore, e che se in altri casi



**Organigramma del programma principale.**

serve solo per mantenere l'equilibrio, in questa occasione ha maggiore importanza, in quanto dalla sua rotazione dipenderà anche la precisione del disegno. Il microrobot si sposterà disegnando la figura scelta grazie a un pennarello, una biro, una matita, ecc. Questo elemento si può montare in forma fissa o posizionare a sua volta su un altro motore in modo da poterlo sollevare dalla superficie del disegno quando il microrobot percorre tratti in cui non bisogna disegnare.

Quest'ultima scelta fa sì che le figure risultino più esatte, dato che non verranno riprodotte tutte le manovre necessarie per prendere la traiettoria corretta. Al posto di un motore a corrente continua, è più semplice l'utilizzo di un motore passo a passo (PAP) o di un servomotore, dato che in entrambi i casi si potrà ruotare l'elemento di disegno per il numero di gradi desiderato e con una ripetitività molto più alta.

## Procedura da seguire

Il programma principale è riportato nel suo corrispondente

organigramma, mentre l'altro organigramma è generale e rappresenta uno schema dei possibili passaggi da fare per disegnare ognuna delle figure. Nell'inizializzazione del programma principale, oltre a definire le linee dei motori (2 o 3) e dei sensori che si utilizzeranno, dobbiamo ricordare che l'algoritmo del disegno è basato sugli impulsi mandati al TMR0 tramite il pin RA4, quindi il relativo registro di configurazione dovrà anch'esso essere caricato con un valore adeguato. Subito dopo conviene realizzare una calibrazione del sensore che controlla i giri.

Questo consiste nel fare in modo che il sensore rimanga di fronte a uno dei raggi colorati della ruota. A partire da questo punto l'organigramma entra in un ciclo infinito per disegnare le figure che gli verranno indicate. Anche se la forma dell'organigramma può variare leggermente, in base al tipo di periferica utilizzata per inserire i dati, un modo valido e generale è quello che è stato rappresentato. Se si tratta di una tastiera, quando l'utente non preme alcun tasto, si continuano a verificare le linee di ingresso. Lo stesso succederà con un insieme di interruttori se si lascia una combinazione per il valore nullo o di riposo. Dopo aver inserito una combinazione o premuto un tasto, bisognerà verificare di quale si tratta per disegnare la figura corrispondente e, terminato il disegno, tornare al punto di partenza nell'attesa dell'ordine successivo. Nell'organigramma sono stati rappresentati solo due tasti o combinazioni, però lo schema si potrà ampliare verso destra ogni volta che sarà necessario. Le routines "disegnare figura N" saranno composte ognuna da una sequenza come quella mostrata nel secondo



**Organigramma del disegno di figure.**

organigramma. "Azione M" può essere una di queste quattro: avanza, retrocedi, gira\_destra, gira\_sinistra. Il valore che si carica su W, prima di chiamare queste funzioni, dipenderà dalla dimensione della figura, poiché si tratta del valore che verrà caricato direttamente su TMR0 per contare i giri della ruota. Pertanto, un valore maggiore significherà una minore dimensione (dato che il TMR0 deve essere caricato con il complemento a 2 nel numero da contare). Se si utilizza un motore per alzare e abbassare lo strumento di disegno, bisognerà inserire anche queste azioni nell'organigramma e nel programma di ognuna delle figure, normalmente sarà necessario alzare prima di girare e retrocedere, e abbassare prima di avanzare. Al momento di fare i disegni dobbiamo anche immaginare come cambierà l'orientamento del microrobot in base ai giri delle ruote. Le figure dovranno terminare lasciando il microrobot nella stessa posizione di partenza, per fare in modo che la figura successiva abbia sempre lo stesso riferimento e, se si stanno disegnando delle lettere, che rimangano tutte sulla stessa linea orizzontale.