

UNO SGUARDO ALL'ELETTRONICA

Prima di passare alle prossime istruzioni di montaggio, diamo un'occhiata un po' più da vicino alle principali schede elettroniche di cui sarà dotato I-Droid01.

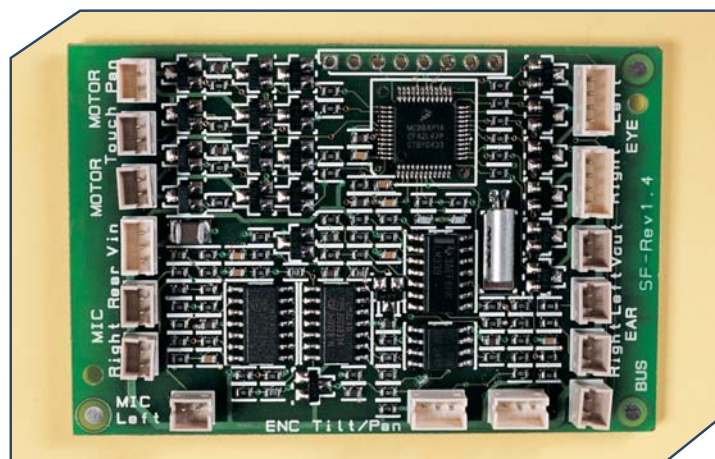
Abbiamo già notato come il sistema nervoso di I-D01 sia costituito principalmente da sette moduli e schede elettroniche e di come queste siano collegate tra loro. Adesso vediamo un po' più da vicino le caratteristiche tecniche di ognuno dei moduli e la funzione che implementano. Presto riceverai e potrai inserire il primo di questi elementi, la scheda elettronica del Sound Follower.

HEAD CONTROLLER (SOUND FOLLOWER)

Questo modulo (in alto a destra il prototipo della scheda elettronica) è basato su un microcontrollore a 8 bit, dotato di 8 KB di memoria Flash e 1 KB di RAM. Ha il compito di elaborare i segnali provenienti dai tre microfoni del Sound Follower, posizionati

DA SAPERE

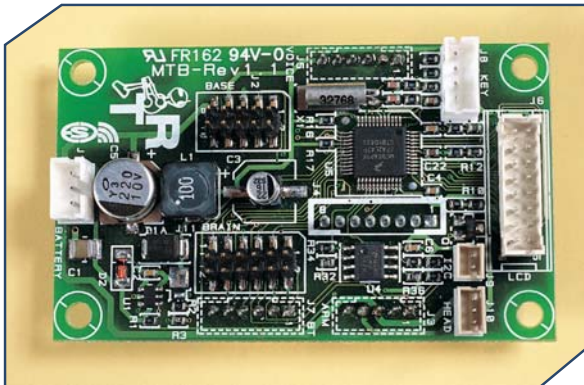
- **MICROCONTROLLORE:** è un particolare microprocessore utilizzato per il controllo di dispositivi elettronici; a differenza dei normali processori, un microcontrollore è progettato per scopi precisi (il controllo del dispositivo al quale è connesso) e perciò contiene già le memorie e le interfacce necessarie per espletare il suo compito.
- **BUS:** è un elemento di comunicazione usato nei computer e nelle reti informatiche per trasportare dati a diversi dispositivi, ad esso collegati.
- **MEMORIA FLASH:** è una particolare tipologia di memoria 'non volatile' (mantiene i dati contenuti al suo interno anche a dispositivo spento) che può essere cancellata e riscritta all'occorrenza.
- **RAM:** è l'acronimo di *Random Access Memory* ('Memoria ad Accesso Casuale'); è una memoria 'volatile' (cioè si resetta a dispositivo spento) che, data la velocità di accesso e scrittura che fornisce, viene usata dai processori per elaborare i dati.



all'interno degli 'occhi' e nella parte posteriore della testa del robot, allo scopo di determinare la provenienza dei suoni. Inoltre, gestisce entrambi i gradi di mobilità della testa, cioè quello di 'pan' (rotazione destra/sinistra) e quello di 'tilt' (rotazione alto/basso). Grazie agli encoder ottici collegati ai due motori, il modulo è in grado di coordinare in ogni istante i movimenti della testa in modo da raggiungere la posizione desiderata. Ogni volta che si sfiora la parte alta della testa del robot, l'apposito sensore di sfioramento lo comunica al modulo, il quale, attraverso un bus, trasferisce l'informazione a tutti gli altri e in particolare al modulo Brain & Vision, il quale implementa la rete neurale che gestisce la 'personalità' del robot. Infine, il modulo Head Controller gestisce tutti i led colorati degli 'occhi' e delle 'orecchie', rendendoli utilizzabili anche da tutti gli altri moduli collegati al bus.

MOTHERBOARD

La Motherboard ha il compito fondamentale di alimentare con la tensione corretta tutti gli altri moduli (e da qui viene il suo nome), ma svolge anche altre importanti funzioni. Anche in questo modulo è presente un microcontrollore a 8 bit con 8 KB di memoria Flash e 1 KB di RAM. La tensione delle batterie, sia quelle dedicate ai motori sia quelle dedicate all'elettronica, è continuamente monitorata da questo modulo, che rende disponibile l'informazione attraverso il bus di comunicazione. Inoltre, la Motherboard si occupa di gestire il



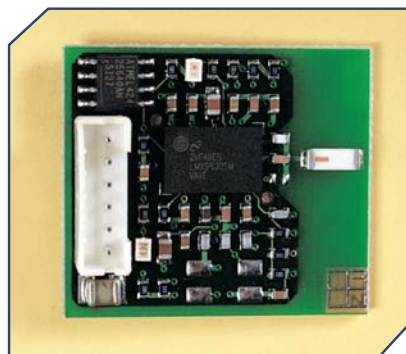
display alfanumerico e la tastiera a tre pulsanti presenti nella parte frontale del corpo del robot. In alto viene mostrato un prototipo della scheda.

VOICE

Il modulo Voice è responsabile della gestione del riconoscimento vocale, della riproduzione della voce del robot e della registrazione e riproduzione dei messaggi sonori. È basato su un microcontrollore specifico per applicazioni vocali e una memoria Flash esterna di 1 MB. La parte di riconoscimento vocale è 'speaker independent', vale a dire che il robot potrà essere comandato da qualsiasi persona. È però possibile configurare e attivare una password biometrica in modo che il robot non risponda più a utenti 'estranei' finché non viene riattivato dalla persona che ha configurato la password. Questo processo viene detto 'speaker verification'. Come per tutti gli altri moduli, anche le funzioni del Voice sono utilizzabili dagli altri moduli grazie al bus di comunicazione.

BLUETOOTH MODULE

Il modulo Bluetooth (a destra l'immagine del prototipo della scheda) permette al robot di comunicare senza fili con dispositivi quali telefoni cellulari, palmari o personal computer compatibili. Il 'cuore' del modulo è un chip compatibile con le specifiche dette 'Bluetooth 1.2 Core Specification'. Il modulo è costituito da un dispositivo Bluetooth di classe 2, ovvero di classe di potenza intermedia. È bene ricordare, però, che l'effettiva distanza coperta e la qualità del collegamento dipendono da molti fattori, tra cui la presenza di ostacoli o di disturbi elettromagnetici e il dispositivo utilizzato come controparte nella



connessione. Nella pratica, un collegamento tra due dispositivi 'classe 2' in campo aperto può avvenire anche a una distanza di una trentina di metri.

BRAIN & VISION

Il modulo Brain & Vision (B&V) è sicuramente il più 'potente' all'interno del robot. Contiene infatti un microprocessore Freescale DragonBall i.MXL a 150 MHz con 16 MB di memoria Flash e 16 MB di RAM. Il sistema operativo installato su questo modulo è di tipo Linux embedded, in particolare dotato di kernel Linux 2.4 con appositi ampliamenti e alcune modifiche ad-hoc. Il modulo B&V gestisce il comportamento di I-Droid e il suo 'sistema emotivo', attraverso l'uso di una rete neurale software che evolve nel tempo in base agli input sensoriali ricevuti. Le modifiche della rete neurale comportano un cambiamento dello stato di umore del robot e quindi anche del suo comportamento. Il modulo è direttamente collegato alla telecamera CMOS, grazie alla quale può ricevere ed elaborare le immagini 'viste' dal robot e riconoscere la presenza e il movimento di volti, mani o altri oggetti colorati. Questo modulo, inoltre, è necessario per la programmazione avanzata del robot.

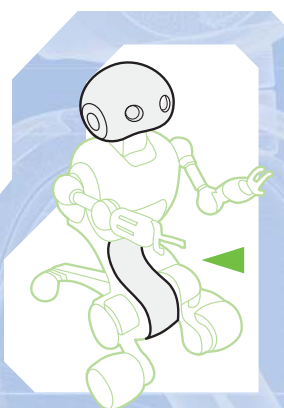
BASE CONTROLLER

Il modulo chiamato 'Base Controller' è basato su un microcontrollore a 8 bit, dotato di 16 KB di memoria Flash e 1 KB di RAM. Gestisce i due motori delle ruote del robot e i relativi encoder ottici, nonché il motore che permette al robot di 'alzarsi e sedersi'. Inoltre supervisiona direttamente i cinque sensori a ultrasuoni (due trasmettitori e tre ricevitori) che permettono a I-Droid01 di 'vedere' gli ostacoli posti intorno a lui. Le informazioni provenienti dai sensori sono rese disponibili sul bus di comunicazione.

ARMS CONTROLLER

Il modulo Arms, equipaggiato anch'esso con un microcontrollore a 8 bit, dotato di 8 KB di memoria Flash e 1 KB di RAM, gestisce i motori e i relativi encoder ottici delle braccia, da cui il suo nome (infatti 'braccia' è la traduzione di *arms*). Inoltre controlla il sensore di temperatura, le luci di posizione, i tool eventualmente collegati alle braccia, nonché tutti gli ingressi e le uscite 'general purpose' disponibili sulla breadboard montata al di sopra del marsupio di I-Droid01.

IL VANO DEFINITIVO PER LE BATTERIE



Con le istruzioni descritte in questo fascicolo potrai inserire nel marsupio il vano per le batterie e così completare la scatola, almeno per questa fase di montaggio.

Hai già avuto modo di inserire diversi elementi all'interno della scatola del marsupio; con gli allegati a questo fascicolo potrai continuare l'opera: in una delle prossime fasi di montaggio dovrai riaprire il marsupio per inserirvi altri dispositivi, ma sin d'ora potrai completare la parte 'elettrica'.

A questo proposito, in allegato trovi il vano definitivo

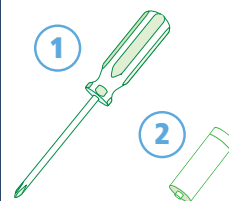
per le batterie che alimenteranno I-Droid01 e un cavo che servirà ad alimentare la testa del robot. Il vano delle batterie prenderà posto nella cavità centrale del marsupio e dovrà contenere otto pile di tipo AA. Il cavetto nero (il più lungo tra quelli allegati) servirà a collegare al marsupio la testa di I-D01 per fornire l'adeguata alimentazione, visto che presto dovrai rimuovere il vano delle batterie provvisorio. Gli altri due cavetti che trovi con questo fascicolo serviranno per il sensore di sfioramento e per il momento vanno messi da parte.

COMPONENTI



1. Vano definitivo per otto batterie
2. Cavetto di alimentazione per il sensore di sfioramento
3. Cavetto di comunicazione per il sensore di sfioramento
4. Cavetto di alimentazione per la testa

COSA TI SERVE



1. Un cacciavite a croce
2. Otto batterie di tipo AA

IL VANO-BATTERIE

Come abbiamo già detto più volte, il vano delle batterie che hai inserito nella testa è temporaneo. Adesso, invece, potrai montare nel marsupio il vano definitivo. A differenza di quello provvisorio, che poteva contenere tre batterie AA, questo ne conterrà ben otto, necessarie ad alimentare tutti i dispositivi del robot. Osserva bene il fianco del vano: su di esso sono visibili le indicazioni per la disposizione delle batterie.

DATI





IL VANO DEFINITIVO

MONTAGGIO



1 Prendi il vano da otto batterie che hai trovato allegato a questo fascicolo. Osserva come esso presenti un nastro nero, utile per posizionare e rimuovere il vano dalla sua sede nel marsupio.

2 Rispettando le polarità indicate lateralmente sul vano, prova a inserire le otto batterie di tipo AA, anche se le userai solo in futuro.



LA CAVITÀ DEL MARSUPIO

MONTAGGIO

1 Prendi la scatola del marsupio e il vano delle batterie. Orienta il vano in modo che le sue piastre metalliche siano in corrispondenza di quelle nella cavità del marsupio.



2 Tenendo teso il nastro nero (vedi foto in basso), posiziona il vano all'interno della cavità centrale del marsupio.



3 Premi sul vano delle batterie in modo da ottenere un posizionamento corretto dello stesso. Fai in modo che il nastro rimanga libero.

IL COPERCHIO DEL VANO



1 Dopo aver posizionato il vano delle batterie nella sua sede, prendi il coperchio del vano allegato al fascicolo 11. Preparati a posizionarlo orientandolo come mostrato nella foto qui sopra.

MONTAGGIO



2 Poni il coperchio sul vano, poi recupera la vite da 2,6x8 mm allegata al fascicolo 11 e usala per fissare il coperchio alla scatola del marsupio.

IL CAVETTO DI ALIMENTAZIONE

1 Osserva il cavo nero di alimentazione. Nota come esso presenti due connettori, uno più grande dell'altro.



2 Afferra il connettore più grande e preparati a inserirlo nella presa sulla scatola del marsupio vicina alla vite di chiusura del vano delle batterie.



MONTAGGIO



3 Ecco come si presenta il marsupio con il cavetto di alimentazione per la testa (foto in alto). I due cavetti (uno blu e l'altro arancione) vanno messi da parte.