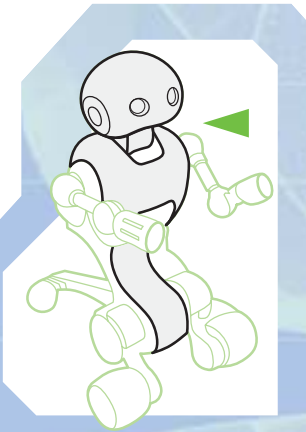
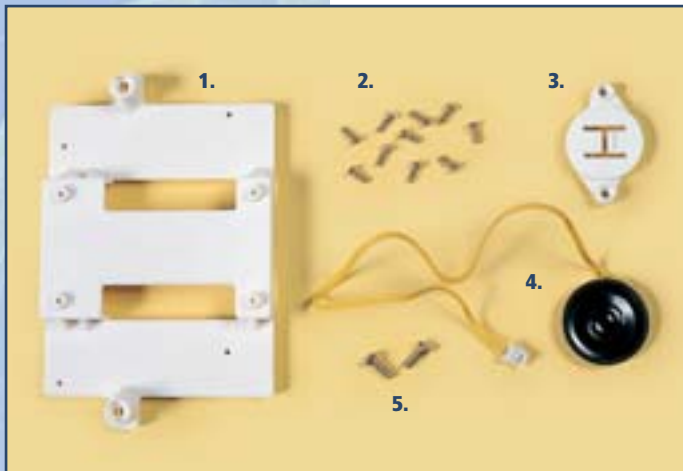
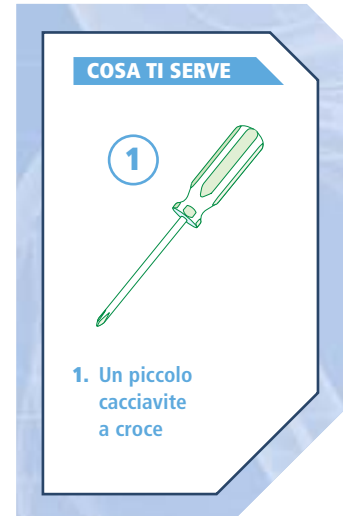


LO SPEAKER DEL TORSO DI I-D01



Assieme a questo fascicolo trovi il dispositivo che 'darà voce' al tuo robot: lo speaker, che va montato nella parte frontale del torso.

Il principale tra gli elementi allegati a questo fascicolo è uno speaker. Questo componente riceverà i segnali provenienti dal modulo Voice e li trasformerà in parole e suoni che permetteranno a I-D01 di 'esprimersi' vocalmente: esso, quindi, è un dispositivo di output sonoro. Lo speaker troverà posto nel torso di I-Droid01, nella parte centrale. Per mantenerlo in posizione dovrai installare un elemento di supporto, anch'esso allegato a questo fascicolo. Oltre allo speaker e al supporto, trovi anche due insiemi di viti, distinguibili per la loro grandezza; nei passi di montaggio descritti nel seguito ne utilizzerai due tra quelle piccole, mentre tutte le altre vanno conservate. Allo stesso modo, va messo da parte anche l'ultimo elemento allegato, il supporto per la Motherboard, il modulo Base e il Brain & Vision.



COMPONENTI

1. Supporto per la Motherboard, il modulo Base e il Brain & Vision
2. 10 viti da 2x6 mm
3. Supporto con fessura ad H per lo speaker
4. Speaker
5. 2 viti da 3x8 mm

GLI ELEMENTI INTERNI

Come detto, lo speaker servirà da 'organo vocale' per il tuo robot. È costituito da una cassa di dimensioni contenute, tali da permettere di installarlo nel torso del robot, e adatta principalmente alla riproduzione di suoni la cui frequenza si trova nell'intervallo tipico della riproduzione vocale. Inoltre è caratterizzato da un'impedenza pari a 8 ohm e da una potenza in uscita di circa 0,25 watt, più che sufficienti per questo tipo di applicazioni.

DATI

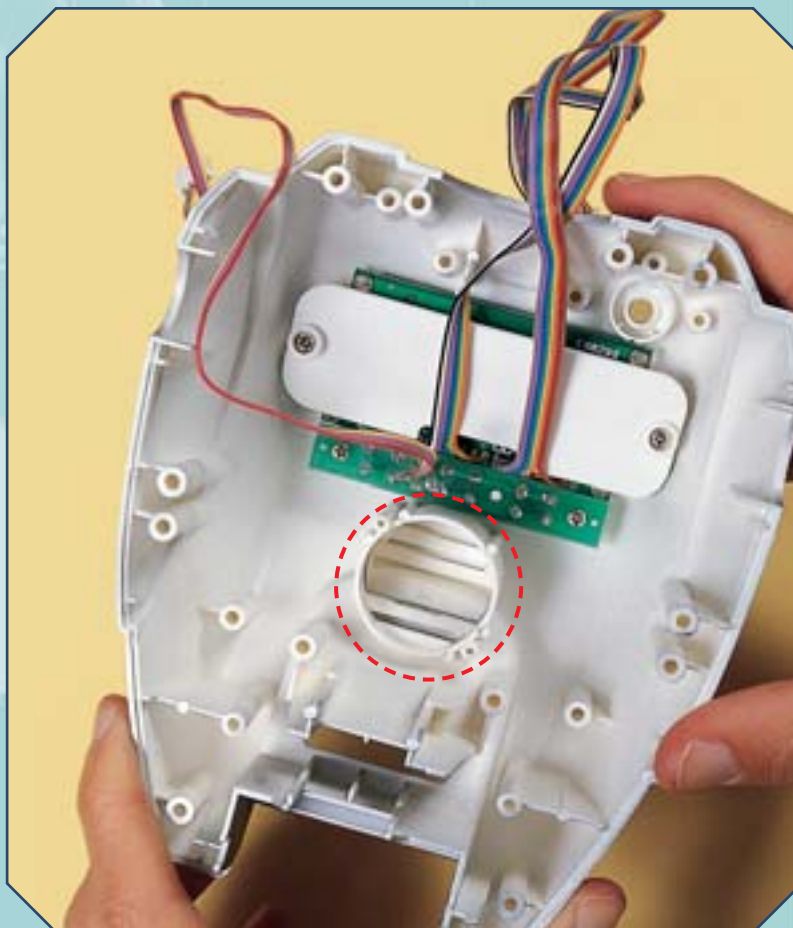


LO SPEAKER

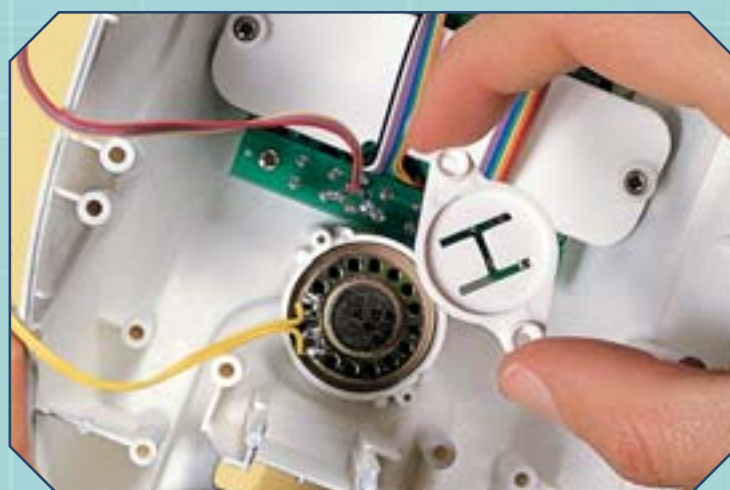
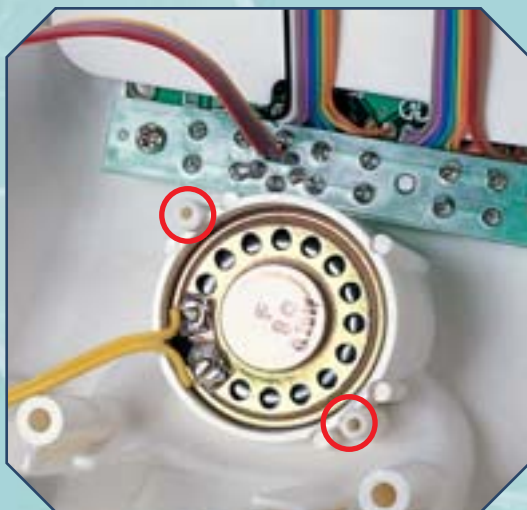
MONTAGGIO

1 Prendi la parte frontale del torso (a destra), dove hai già montato il display e la tastiera. Osserva il foro circolare posto al centro: è la sede dove va posizionato lo speaker.

2 Afferra ora lo speaker. Orientalo come mostrato nella foto qui sotto e poi inseriscilo nella sua sede.



3 Osserva come lo speaker dovrebbe rimanere sull'orlo della sede circolare (foto sotto). Le colonnine indicate serviranno a fissare il supporto.

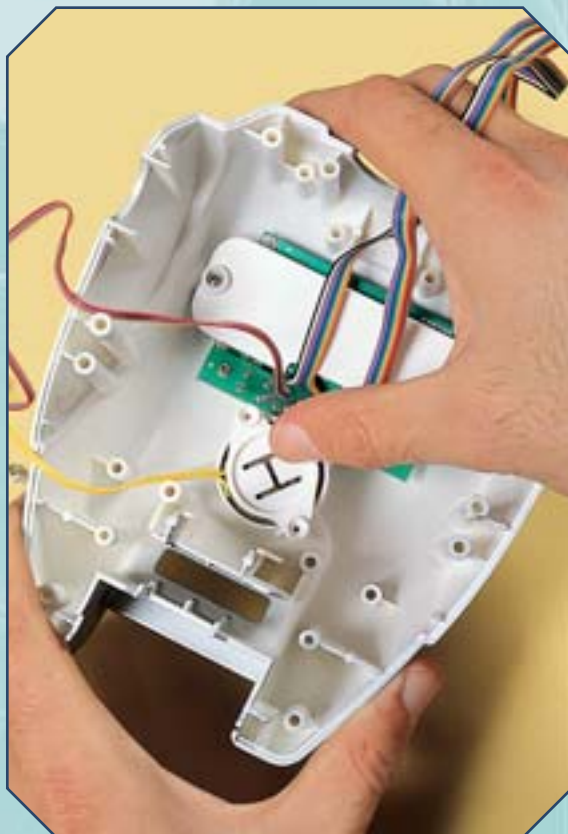


4 Prendi ora il supporto con fessura ad H. Esso mostra, proprio dove si trova la fessura, una sorta di 'vaschetta'. La parte convessa (cioè sporgente) presenta due piccole tacche e va orientata verso lo speaker.



LO SPEAKER (CONTINUA)

MONTAGGIO



5 Posiziona il supporto in modo che i fori circolari siano in corrispondenza delle colonnine (a sinistra). Poi prendi due delle dieci viti da 2x6 mm.

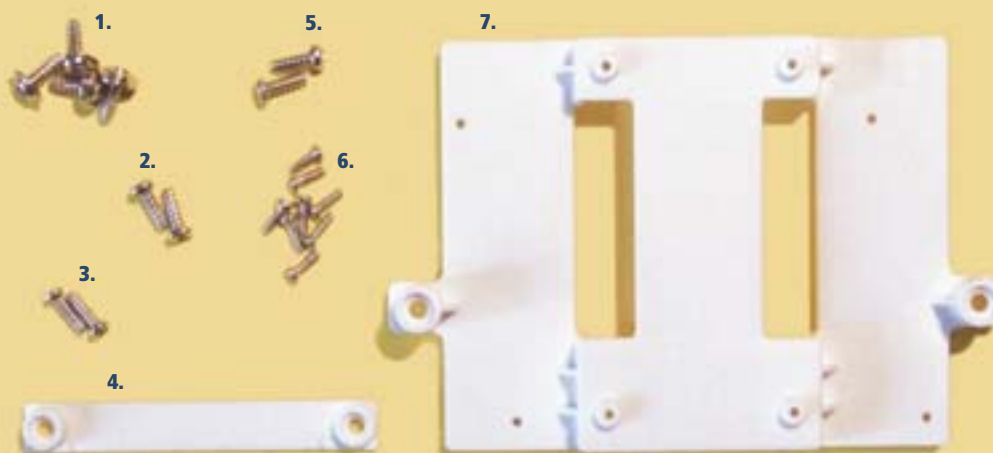


6 Infine, usa il cacciavite per serrare a fondo le due viti nei fori del supporto, facendo in modo che esso rimanga ben fisso e mantenga così in posizione lo speaker (foto sotto).



SUGGERIMENTI

Può essere utile, a questo punto del montaggio, riassumere quali elementi sono stati messi da parte. Oltre alla testa, alla base temporanea, alle scatole dei motori per il collo e le braccia e al cavo che collegherà il Bluetooth alla Motherboard, ci sono anche (vedi a destra): le quattro viti da 3x8 mm di tipo flangiato per la scatola del motore (1); le due viti da 3x8 mm per il fissaggio del collo (2); le due viti da 2,6x8 mm (3) e il supporto rettangolare (4); le due viti da 3x8 mm (5), le otto da 2x6 mm (6) e il supporto (7) allegati a questo fascicolo.



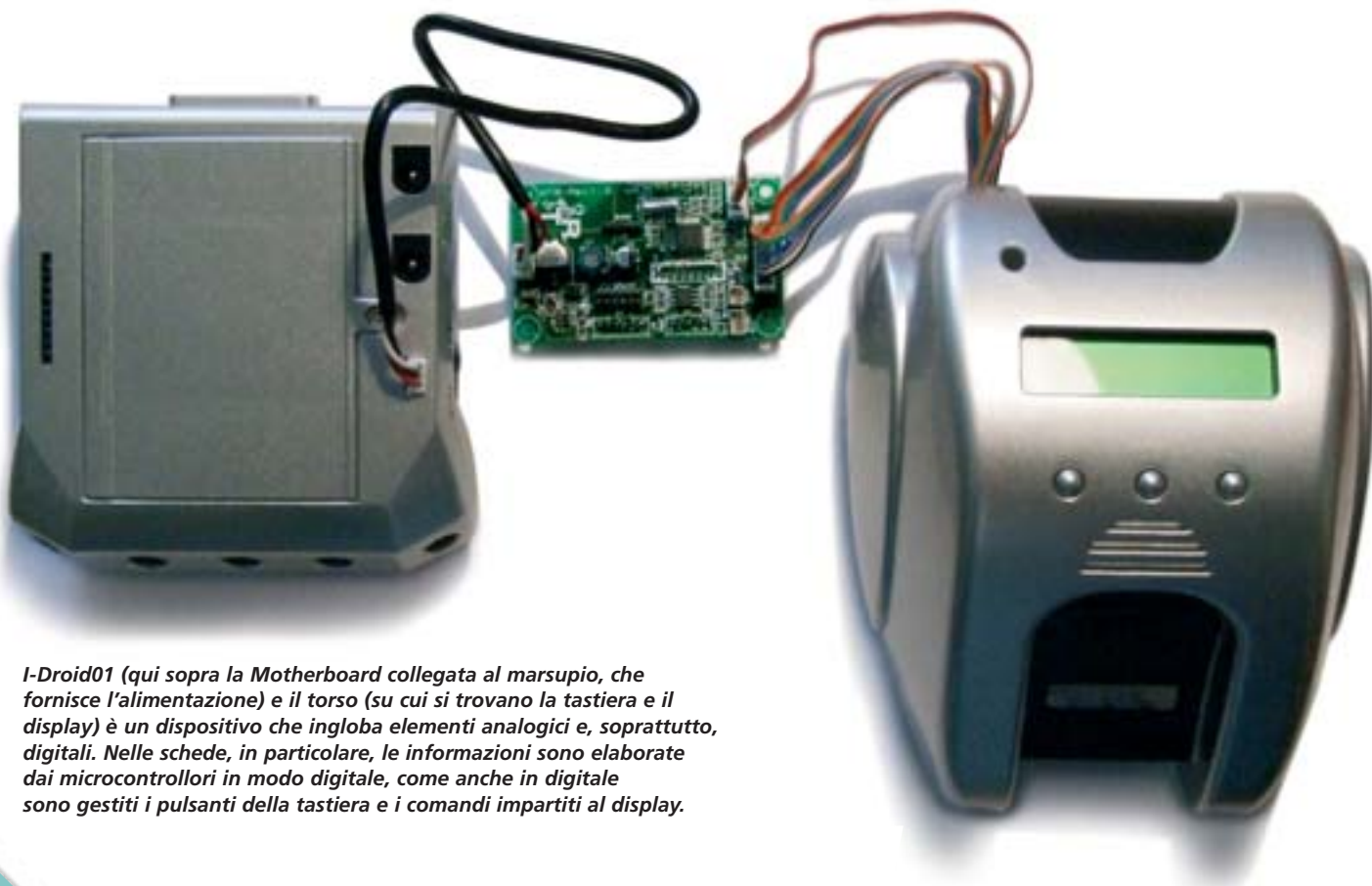
DELL'ANALOGICO E DEL DIGITALE

Come in tutti i sistemi elettronici complessi, anche in I-Droid01 convivono le due 'anime' dell'elettronica, quella analogica e quella digitale. Ma cosa si intende con questi due termini, molto usati ma anche, per certi versi, 'oscuri'?

I-Droid01 è un dispositivo costituito da diversi componenti, alcuni dei quali elettronici, altri elettrici e meccanici. Tra questi ultimi si possono citare le parti di supporto e le scatole degli ingranaggi, mentre gli elementi elettronici comprendono soprattutto le schede circuitali, i sensori, i LED e lo speaker. E come qualsiasi sistema elettronico, anch'essi elaborano, sono comandati o generano segnali elettrici. Questi segnali rappresentano le informazioni che i diversi dispositivi si scambiano per realizzare i complessi comportamenti del tuo robot. Può essere utile, per comprendere meglio come gli elementi elettronici funzionano, chiarire un concetto che sta alla base dell'elettronica, ossia la distinzione tra analogico e digitale.

UN PO' DI STORIA

Con un po' di enfasi si potrebbe dire che 'all'inizio fu l'analogico'. I primi elementi elettronici, infatti, realizzati intorno ai primi decenni del 1900, erano completamente analogici: il tubo elettronico a vuoto, che permetteva di elaborare segnali elettrici amplificandoli e modulandoli all'occorrenza, ne era un esempio. L'elettronica subì un primo, grande cambiamento con l'avvento dei circuiti integrati, intorno agli anni '70 del secolo scorso, e poi, in modo ancor più evidente, qualche decennio dopo grazie alla diffusione della cosiddetta 'elettronica digitale', utilizzata per realizzare elementi e circuiti sempre più efficienti, destinati a sostituire gran parte dei 'vecchi' dispositivi analogici. Per capire

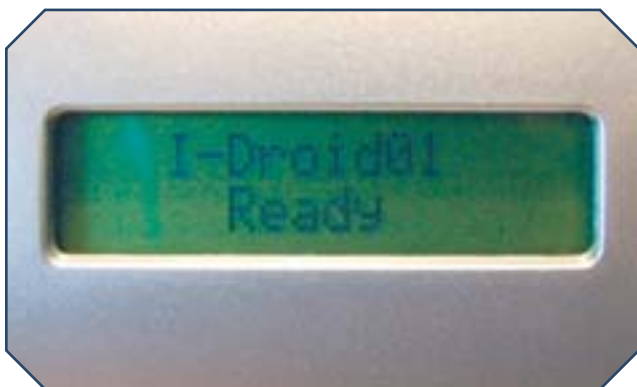


I-Droid01 (qui sopra la Motherboard collegata al marsupio, che fornisce l'alimentazione) e il torso (su cui si trovano la tastiera e il display) è un dispositivo che ingloba elementi analogici e, soprattutto, digitali. Nelle schede, in particolare, le informazioni sono elaborate dai microcontrollori in modo digitale, come anche in digitale sono gestiti i pulsanti della tastiera e i comandi impartiti al display.



Gli interruttori (a destra quelli che realizzano la tastiera di I-Droid01) sono tra i sistemi più semplici da gestire con un sistema digitale.

Anche all'interno del display di I-D01 hanno luogo processi tipicamente digitali: i caratteri dello schermo sono accesi o spenti attraverso comandi binari trasportati da segnali digitali.



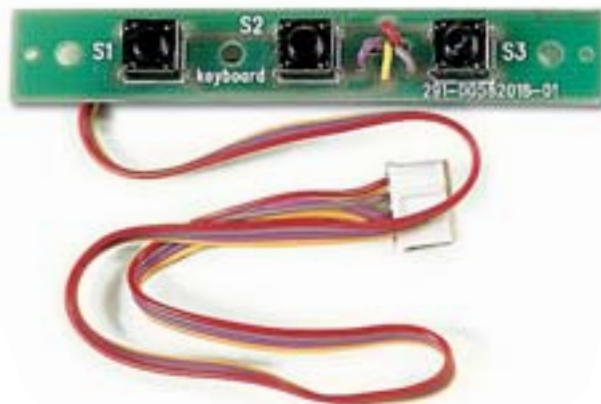
in cosa consiste questa 'rivoluzione', bisogna partire dai segnali elettrici che attraversano qualsiasi circuito. Essi trasportano un'informazione, di solito relativa a una grandezza fisica che è stata misurata, e che viene rappresentata dalle caratteristiche del segnale stesso, ad esempio dalla sua intensità e frequenza. Manipolando il segnale è così possibile elaborare o memorizzare l'informazione.

L'ANALOGICO...

I segnali elettrici, però, non sono tutti uguali ed è proprio a questo livello che nasce la differenza tra analogico e digitale. Un segnale analogico è caratterizzato da parametri che possono variare in modo continuo e assumere qualsiasi valore compreso tra un minimo e un massimo, proprio come la grandezza fisica che viene rappresentata dal segnale. Un segnale di questo tipo presenta un comportamento simile a quello delle grandezze fisiche che rappresenta: insomma, tra il segnale e la grandezza (ad esempio un'onda sonora, se il dispositivo in esame è un microfono) c'è un'analogia. I microfoni di I-D01 o il suo speaker realizzano un comportamento di questo tipo: i primi producono un segnale elettrico che rappresenta in modo analogico le onde sonore che lo investono, mentre lo speaker trasforma il segnale in un 'analogo' insieme di onde sonore.

...E IL DIGITALE

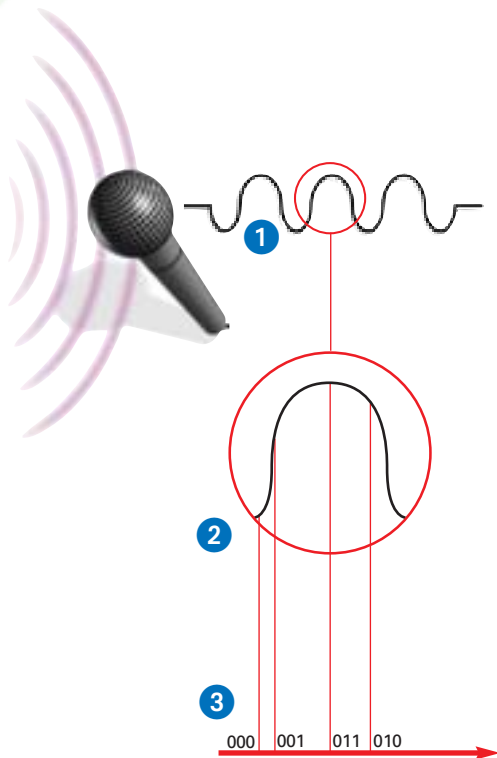
Ma generare e gestire segnali elettrici analogici non è l'unico modo possibile per 'elaborare' grandezze fisiche o informazioni: i segnali, infatti, possono



anche essere digitali. Un segnale digitale (detto anche binario) è in realtà una grandezza elettrica la cui intensità varia nel tempo potendo assumere solo due valori particolari: quello alto (indicato con 1) e quello basso (identificato con 0). Il segnale è costituito quindi da una successione di livelli alti e bassi, che si alternano tra loro. Non ci sono possibilità intermedie, in ogni momento il segnale digitale è 'costretto' a essere acceso o spento, un po' come un interruttore. Un segnale digitale, quindi, istante per istante, può esprimere un'informazione molto più povera rispetto a quella veicolata da un segnale analogico. A questo inconveniente si rimedia utilizzando sequenze di 1 e di 0 (e perciò di livelli alti e bassi) che assumono precisi significati per il dispositivo che gestisce il segnale. Se, insomma, un segnale analogico porta con sé direttamente un'informazione utilizzabile, il segnale digitale va prima 'interpretato', leggendo e poi traducendo

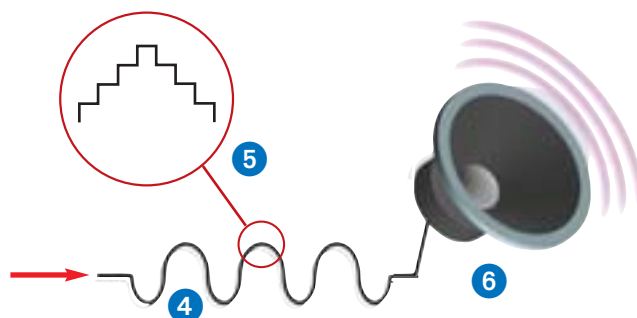
DA SAPERE

- **BIT:** è l'unità fondamentale di informazione binaria e può essere pari a 1 (valore alto) o 0 (valore basso); nei segnali elettrici binari viene rappresentato tipicamente da una tensione elettrica che assume un valore alto se il bit è 1 e un valore basso se, invece, 0.
- **SEQUENZA BINARIA:** è un numero composto da più cifre binarie; viene usata per rappresentare informazioni complesse, non riassumibili con un semplice bit (come invece avviene, ad esempio, per rappresentare lo stato di un interruttore).
- **OPERAZIONI LOGICHE:** sono le operazioni che permettono di elaborare informazioni logiche; le operazioni logiche binarie sono utilizzabili per elaborare i segnali digitali, tramite la negazione di un bit (operazione NOT) o la combinazione di due di essi (operazioni AND e OR).



L'elaborazione dei suoni è un ottimo esempio di come analogico e digitale possano convivere. In I-Droid01 la registrazione e la riproduzione sonora sono funzioni espletate dalla scheda Voice. Il microfono dedicato a questo modulo (che sarà montato nel torso) capta le onde acustiche e le rappresenta con un segnale analogico (1). Il segnale, poi, viene campionato (2) e codificato in

sequenze di bit (3), in modo da convertirlo da analogico in digitale. La scheda memorizza il segnale digitale che, per la riproduzione, viene riconvertito in analogico (4) come somma di piccoli 'gradini' digitali (5). Il numero di questi ultimi determina la qualità della riproduzione del segnale originario che viene infine ritrasformato in onda acustica grazie allo speaker (6).



le sequenze di bit (ossia di valori 1 e 0) di cui è composto. Questo, naturalmente, comporta una certa 'complicazione' degli apparecchi. Ma allora, perché i sistemi più avanzati (compreso I-D01) sono quasi del tutto digitali? Il motivo più importante è costituito dalla robustezza offerta dai segnali digitali. Un segnale analogico che viene disturbato, infatti, rischia di perdere gran parte dell'informazione che trasporta; invece, il disturbo di un segnale binario non comporta una 'corruzione' dell'informazione, almeno finché non è tale da trasformare un 1 in uno 0 o viceversa. E anche se ciò avviene, l'errore riguarda un bit di informazione, e non l'informazione nel suo complesso, con conseguente possibilità (ovviamente entro certi limiti) di poter riparare all'errore 'ricostruendo' il corretto valore di un bit a partire da quello degli altri bit che costituiscono la sequenza. Inoltre, un segnale binario può essere più facilmente e velocemente elaborato da semplici dispositivi elettronici che, ad esempio, possono calcolare sui suoi bit operazioni logiche come l'AND, l'OR e il NOT.

In più, un segnale binario può essere utilizzato per trasportare qualsiasi tipo di informazione: tutto può essere tradotto in sequenze di 1 e 0, dal valore di una temperatura alla rappresentazione di un suono o di un'immagine. Robustezza e flessibilità sono i pregi principali di un segnale binario, vantaggi talmente importanti da aver reso i dispositivi elettronici digitali molto più diffusi delle loro controparti analogiche. Così, la telecamera di I-D01 memorizza le immagini in formato digitale, mentre i microcontrollori elettronici del robot elaborano i dati in modo digitale e il suo modulo Bluetooth comunica attraverso segnali digitali. In realtà, la distinzione tra dispositivi analogici e digitali

non è sempre così netta. Spesso, infatti, i due aspetti convivono, con una componente digitale preposta all'elaborazione delle informazioni, mentre quella analogica, grazie ad alcuni dispositivi di conversione, gestisce l'interfaccia del sistema con l'esterno (ad esempio nella riproduzione dei suoni). D'altra parte il mondo (immagini, suoni, grandezze fisiche) è un grande sistema analogico.



I microfoni (sopra a sinistra) e lo speaker (sopra a destra) sono esempi dei dispositivi almeno in parte analogici presenti su I-Droid01.