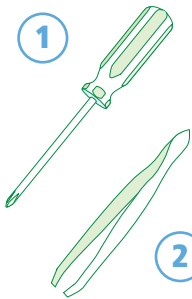


LA TASTIERA A TRE PULSANTI

Allegati a questo fascicolo trovi altri elementi che andranno alloggiati all'interno del torso di I-Droid01, in particolare il circuito della tastiera e i suoi tre pulsanti.

COSA TI SERVE

1

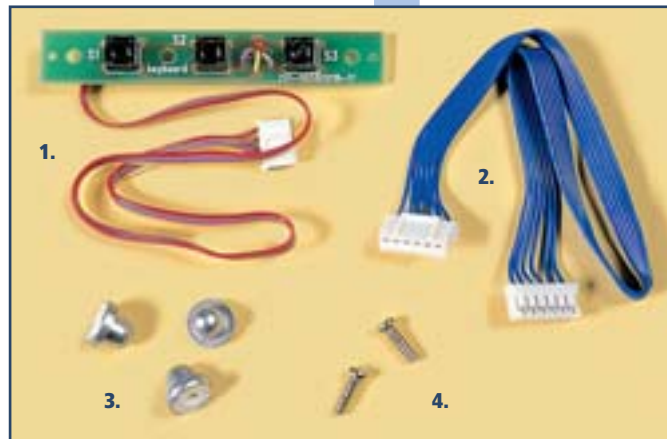


2

1. Un cacciavite magnetico a croce
2. Un paio di pinzette

Tra i componenti che trovi allegati a questo fascicolo, il più importante è il circuito che realizza il tastierino di I-Droid01. Dotato di tre interruttori a pressione, il circuito troverà posto all'interno del torso del robot, appena sotto il display che hai posizionato in precedenza. La tastiera ti permetterà di scorrere tra i menu informativi e di diagnostica che saranno visualizzati dal display. I pulsanti saranno accessibili dall'esterno del torso attraverso tre bottoni in plastica, anch'essi allegati a questo fascicolo: per il loro posizionamento può essere utile un paio di pinzette. In più, con il fascicolo trovi due viti, che servono a fissare al torso il circuito della tastiera, e un cavo a sei fili, che per il momento va messo da parte.

COMPONENTI



1. Circuito del tastierino
2. Cavo di collegamento a sei fili per la Motherboard
3. 3 bottoni per il tastierino
4. 2 viti da 2,6x8 mm

I-D01 ZOOM

IL CAVO A SEI FILI

Tra i componenti allegati c'è un cavo costituito da sei fili. Esso servirà a collegare la Motherboard al modulo



di comunicazione Bluetooth, ma dovrai utilizzarlo ben prima di ricevere quest'ultimo. Come altri cavi che ti saranno presto forniti, infatti, quello allegato a questo fascicolo andrà connesso sul retro della Motherboard (a sinistra), in una posizione che diventerà inaccessibile non appena la scheda madre sarà installata all'interno del torso di I-Droid01: prima di montarla, perciò, i collegamenti sul retro dovranno già essere stati effettuati, anche se i cavi rimarranno 'pendenti'.

I BOTTONI E LA TASTIERA

MONTAGGIO

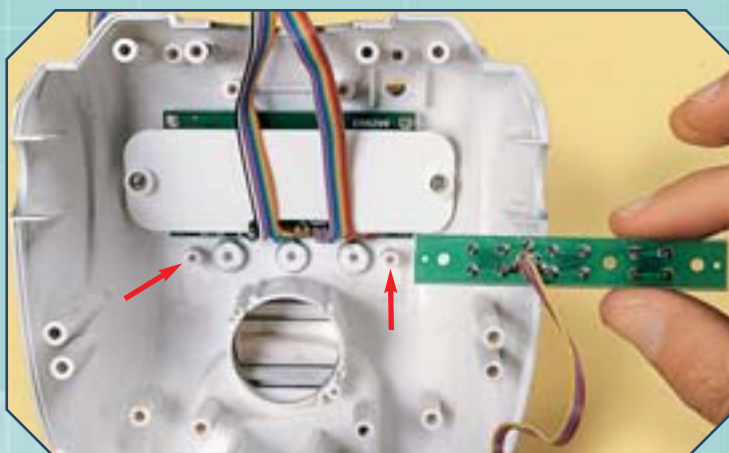
1 Prendi il torso, dove hai già posizionato il display (qui sotto). Osserva i tre fori circolari dove andranno posizionati i bottoni (a destra).



2 Recupera i tre bottoni (qui sotto) e un paio di pinzette. Afferra con le pinzette e poni in ciascun foro del torso un bottone (a sinistra).



3 Dopo aver posizionato i tre bottoni, tira con delicatezza i cavi del display verso l'alto (vedi la foto qui sotto).



4 Prendi il circuito della tastiera. Osserva nella foto qui sopra come orientarlo e su quali elementi appoggiarlo.

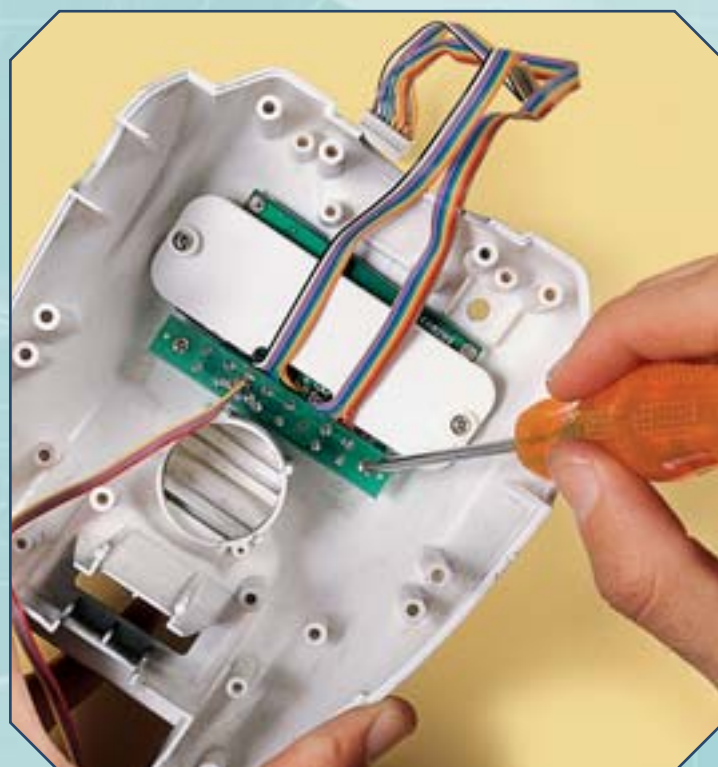


I BOTTONI E LA TASTIERA (CONTINUA)

MONTAGGIO

5 Tenendo i cavi del display verso l'alto, posiziona il circuito della tastiera, facendo in modo che i supporti del torso combacino con i fori del circuito stesso, e premi leggermente (a destra).

6 Prendi ora le due viti da 2,6x8 mm allegate a questo fascicolo (in basso).



7 Serra bene le due viti negli appositi fori del circuito, facendo in modo che questo rimanga ben fissato ai supporti del torso. Controlla che il circuito sia orientato correttamente come mostrato qui a sinistra.

8 Ecco (a destra) come si presenta il torso al termine di questi passi di montaggio. In particolare verifica che il display e i pulsanti siano ben posizionati.



ROBOT FILE

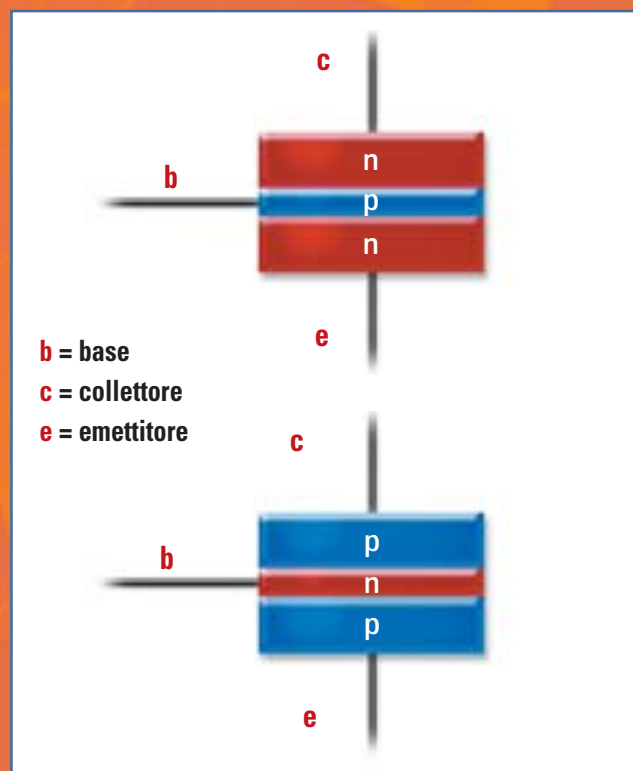
LA TECNOLOGIA DEI TRANSISTOR

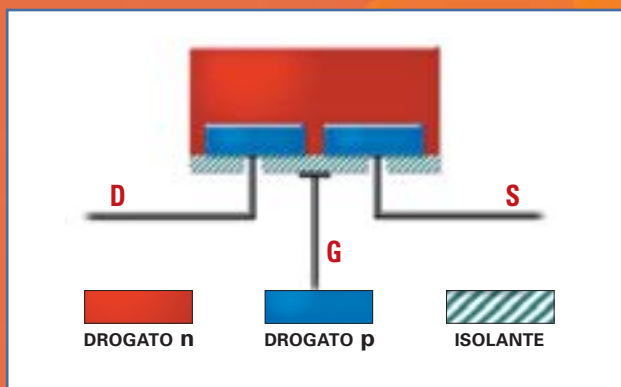
Tutto sommato, potrebbero essere considerati semplici 'interruttori', magari simili a quelli utilizzati nel tastierino di I-Droid01, eppure sono i dispositivi elettronici forse più importanti. Sono i transistor, elementi di cui qualsiasi sistema elettronico ormai non può fare a meno e che continuano a influenzare lo sviluppo tecnologico. Il primo di questi rivoluzionari dispositivi fu realizzato negli anni quaranta del secolo scorso negli Stati Uniti, e più precisamente nei laboratori della società telefonica Bell. Qui tre membri dello staff tecnico, e cioè John Bardeen, Walter Brattain e William Shockley, svilupparono il primo



dispositivo a effetto transistor (foto qui sopra), nome coniato da un altro ingegnere dei laboratori Bell, J.R. Pierce. All'inizio lo scopo era semplicemente sostituire gli interruttori meccanici, largamente usati nelle centraline telefoniche, ma presto si capì che i transistor sarebbero stati destinati a impieghi molto più vari, anche grazie alla scoperta di nuovi materiali e ai progressi della tecnologia che consentivano di produrre dispositivi sempre più piccoli ed efficienti. Il primo transistor, in effetti, non assomiglia molto a quelli più moderni, anche se il principio di funzionamento, comunque, è ugualmente basato sui semiconduttori. Nel transistor della Bell si utilizzavano contatti in oro e un cristallo di germanio di tipo n (come detto a pagina 16 del fascicolo 11, infatti, i semiconduttori possono essere drogati

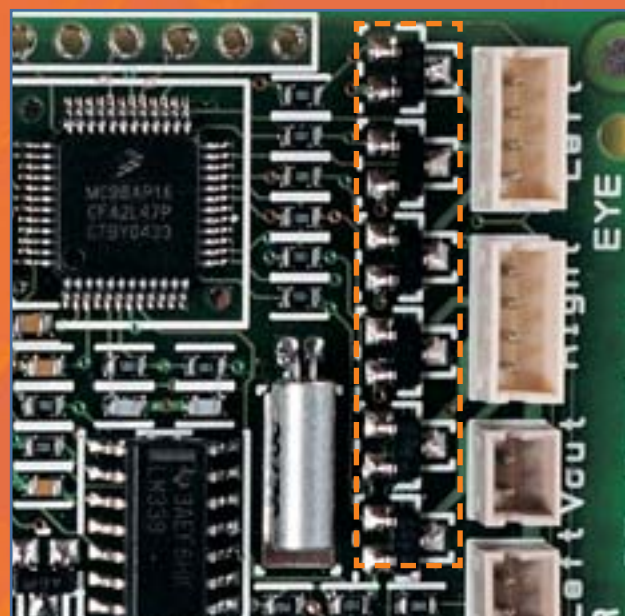
in modo n oppure p così da ottenere particolari comportamenti); da allora, impiegando semiconduttori e strutture diverse, sono state sviluppate molte altre tipologie di transistor, ognuna delle quali caratterizzata da una particolare struttura. I cosiddetti 'Transistor Bipolari a Giunzione', o *Bipolar Junction Transistors* (BJT), ad esempio, sono realizzati affiancando tre zone di semiconduttore drogato in modo alterno. Così esistono BJT di tipo n-p-n oppure p-n-p. Alle tre zone di semiconduttore vengono dati dei nomi precisi: quella centrale, drogata in modo diverso dalle altre, viene detta 'base', mentre le rimanenti due sono chiamate 'emettitore' e 'collettore' (vedi immagine in basso). Grazie a particolari concentrazioni di elettroni, diverse da zona a zona, i transistor bipolari hanno la capacità di amplificare un segnale elettrico: infatti, alimentando l'emettitore attraverso la base con una corrente a bassa intensità si può ottenere in uscita una corrente molto più intensa, con un verso di scorrimento che dipende dal tipo di transistor. Questo tipo di comportamento si rivela molto utile ogni qual volta un segnale elettrico vada 'rinforzato', ad esempio nei radio ricevitori. In questi, infatti, il segnale elettromagnetico captato dall'antenna, di solito a bassa intensità a causa delle interferenze e delle attenuazioni che subisce nel corso del 'cammino' dalla stazione emittente al ricevitore, deve essere amplificato per poter essere poi trasformato in un suono di qualità accettabile.





Un'altra categoria di transistor particolarmente utilizzata è quella dei FET (*Field Effect Transistors*, 'Transistor a Effetto di Campo'). Essi presentano tre contatti, chiamati source (ossia sorgente), drain (collettore) e gate (cancello). Anche nei transistor a effetto di campo sono presenti zone di materiale semiconduttore opportunamente drogato, anche se con una configurazione diversa rispetto ai BJT. I FET basano il loro funzionamento sul campo elettrico che viene opportunamente generato tra il source e il drain: il campo elettrico provoca un flusso di corrente, la cui intensità dipende dal valore della tensione elettrica applicata sul gate. In questo modo, semplicemente operando sulla tensione del gate, si può regolare il flusso di corrente che percorre il transistor. Molto 'popolari' sono i transistor MOSFET (Metal Oxide Semiconductor FET), transistor dalla struttura simile ai FET, con un'unica differenza dovuta

alla presenza di uno strato di materiale isolante in corrispondenza del gate (vedi immagine a sinistra). In essi, variando opportunamente la tensione applicata al 'cancello', si può consentire un flusso di corrente nel transistor oppure impedirne il passaggio. Questa particolare caratteristica viene sfruttata soprattutto nei dispositivi elettronici digitali, nei quali i segnali con cui si ha a che fare sono caratterizzati dall'essere o 'accesi' o 'spenti', ossia o con valore 1 o con valore 0: è proprio nelle applicazioni digitali che i transistor MOSFET sono impiegati come sofisticati interruttori, che in modo opportuno 'accendono' o 'spengono' un segnale. I MOSFET sono in generale apprezzati per essere dispositivi di elaborazione semplici, economici, di dimensioni ridotte e a basso assorbimento di potenza. Insomma, proprio quello che ci vuole per i dispositivi elettronici. La dimensione dei transistor, in particolare, ha avuto un ruolo molto importante nello sviluppo tecnologico degli ultimi decenni, e i progressi fatti dal primo dispositivo realizzato nei laboratori della Bell sono notevoli (vedi foto in basso a sinistra). Adesso i transistor sono impiegati in qualsiasi dispositivo elettronico, dalle già citate radioline alle navicelle spaziali. I-Droid01 non fa eccezione: la scheda elettronica del Sound Follower, ad esempio, fa largo uso dei transistor, visibili ad esempio nelle vicinanze dei connettori (foto sotto).



Sopra, un particolare della scheda Sound Follower sul quale sono evidenziati alcuni dei transistor di cui è dotata. A sinistra, una breve cronologia illustrata dei primi 50 anni dei transistor: uno dei loro precursori, i tubi elettronici dei primi anni quaranta del secolo scorso, un transistor 'a punto di contatto' del 1948, un amplificatore a transistor di metà anni cinquanta, un microchip del 1967 contenente due transistor, un chip di fine millennio in grado di contenere milioni di transistor.

VERSO IL FUTURO ▶▶▶▶

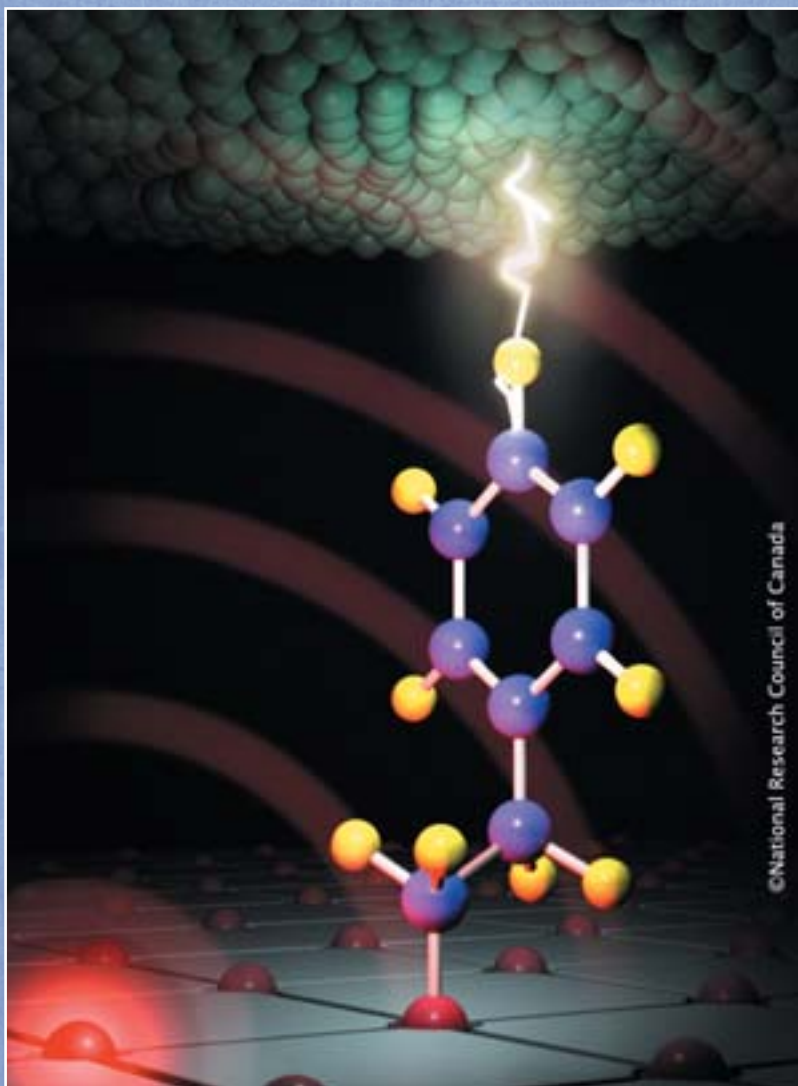
IL TRANSISTOR MOLECOLARE

Sempre più piccoli: questo sembra essere l'obiettivo dei ricercatori che studiano le possibili nuove evoluzioni dei dispositivi elettronici e, come diretta conseguenza, degli elementi basilari, soprattutto i transistor. E se già ora è normale avere milioni di transistor racchiusi in qualche millimetro quadrato, un ulteriore, per certi versi fantascientifico, balzo in avanti potrebbe essere ormai a portata di mano: il transistor molecolare.

La possibilità di ottenere un dispositivo costituito da un'unica semplice molecola è da tempo al vaglio di diversi istituti di ricerca, attirati anche dalle enormi potenzialità, soprattutto dal punto di vista economico, che un sistema del genere potrebbe avere.



Bob Wolkow (sopra) è uno dei ricercatori del canadese National Institute for Nanotechnology che ha sperimentato il transistor molecolare.



©National Research Council of Canada

Nell'estate del 2005 alcuni ricercatori della University of Alberta (Canada), del National Institute for Nanotechnology (anch'esso in Canada) e della University of Liverpool (Regno Unito) hanno annunciato di aver verificato con successo come un singolo atomo, posto su una superficie di silicio, possa regolare un flusso di corrente che attraversa una molecola posta nelle vicinanze, replicando quindi in scala nanometrica il funzionamento di un transistor. La scoperta non ha ancora un impiego pratico, visto che lo studio necessita di approfondimenti, ma gli stessi ricercatori si dichiarano piuttosto ottimisti, nonostante i diversi aspetti tecnici (dovuti anche alle dimensioni in gioco) da risolvere. Forse non sarà proprio domani, ma presto potrebbe iniziare una nuova rivoluzione elettronica.

Il transistor molecolare, sperimentato dalla University of Alberta, dal National Institute for Nanotechnology e dalla University of Liverpool, ha permesso di regolare il flusso di corrente attraverso una molecola posta su uno strato di silicio (a sinistra, un'illustrazione che mostra la molecola 'appoggiata' sul silicio).