

SPECIALE Tutti i benefici della Hi-Definition Television



Il robot semovente costruito con parti di recupero



Utilizza la luminosità del display e rendilo indipendente dal telefono cellulare





Realizza un orologio analogico utilizzando un display grafico Teoria e Pratica



PIC & MikroC

Come utilizzare l'interfaccia Ethernet e creare applicazioni TCP-IP

PROGETTARE

Amplificatore con un BJT a più stadi

Microcontrollori ADuC

Come realizzare un sistema di trasmissione Wireless





PLC PER TUTTI Approfondiamo il linguaggio Ladder: I DIAGRAMMI DI LIVELLO

Riparare una vecchia **TEXAS TI2550**





COME FUNZIONA IL CONTROLLO IN RETROAZIONE **IDEE DI PROGETTO**

- Onda quadra con duty cycle asimmetrico
- Tensione stabilizzata di 3V
- Convertitore economico da 2V a 5V
- ≥ PIC & RS232
- Fuoco ecologico
- Azionare un multivibratore
- Decodificatore da 4 a 16 linee

Guida al numero 263

Informati!

Richiedi maggiori informazioni sui contenuti di Fare Elettronica, visita il sito: www.farelettronica.com/mip

pag. 3

Rispondi&Vinci!



e vinci ogni mese fantastici premi!



pag. 60

Risparmia!

Abbonati o Rinnova oggi il tuo abbonamento a Fare Elettronica





22 PIC & MikroBasic

Orologio analogico con display grafico

Approfondiamo gli strumenti offerti dal compilatore MikroBasic per gestire la grafica su display GLCD, realizzando un orologio analogico utilizzando le tecniche avanzate per la gestione del tempo e della grafica.



32 Telecomando universale GSM

Utilizzando un vecchio telefono GSM possiamo attivare un'utenza a distanza realizzando il circuito proposto in questo articolo. Funziona con qualsiasi telefono GSM in quanto sfrutta una funzionalità presente in tutti i telefoni: la retroilluminazione del display...

40 II PLC per tutti

Approfondiamo il Ladder Logic: i diagrammi di livello

Dopo una breve presentazione del linguaggio Ladder Logic, da questo mese iniziamo l'approfondimento di questo interessante linguaggio, in particolare ci occuperemo dei diagrammi di livello.

48 LCD dalla A alla Z Introduzione ai display LCD (II)

In questo articolo, abbandoniamo la descrizione teorica della prima parte per occuparci di un aspetto molto importante per il progettista che scelga di utilizzare un LCD: la scelta del display più adatto e le tecniche di interfacciamento.

62 La calcolatrice Texas TI2550

La Texas TI2525 è ormai un oggetto da collezione, quasi un oggetto d'epoca. Come calcolatrice è sicuramente d'epoca, basta aprirla per rendersi conto di quanto lontana sia da noi, oggi, sia come costruzione che come progetto. Del resto qualsiasi cosa può aspirare a diventare oggetto da collezione, perché non una calcolatrice!

66 Il robot BUG

Nella scorsa puntata abbiamo visto le pubblicazioni che sono state presentate in edicola per il montaggio di piccoli robot. Tutti questi però sono già preconfezionati e non permettono molte variazioni da parte dell'appassio-



nato. In questa puntata vedremo invece come assemblare un nostro robot, utilizzando dei pezzi prelevati da varie opere eventualmente non finite per via del poco tempo libero e per ragione di costi.

MAGGIO 2007



Teoria

86

Come funziona il controllo in retroazione (I)

Questo documento nasce con l'obiettivo di rendere più semplice l'approccio al controllo in retroazione a chi pur non avendo mai effettuato studi in tale direzione vuole capire il funzionamento alla base di semplici controllori.

92 ADuC

Sistema di trasmissione wireless

È un sistema di acquisizione dati e trasmissione wireless, tramite un modem di tipo GSM/GPRS che consentirà l'invio si SMS. Saranno descritti tutti gli step necessari per passare dalla progettazione alla realizzazione del dispositivo, sia da un punto di vista hardware che software.

102 MikroC By Example

Utilizzo dell'interfaccia Ethernet

In questa puntata conclusiva della serie dedicata al MikroC verrà presentata una delle più interessanti e promettenti possibilità offerte da questo compilatore e dagli strumenti di sviluppo forniti dalla Mikroelektronika: l'interfacciamento di un PIC con una rete Ethernet.

108 Imparare a progettare

Amplificatore con un BJT a più stadi

Per avere amplificazioni notevoli tramite BJT è opportuno ricorrere a più stadi in cascata piuttosto che richiedere al singolo stadio un guadagno molto elevato.



76

HDTV: tutti i benefici della Hi-Definition Television

Molti avranno sentito parlare di HDTV o di alta definizione. Questi termini, però, hanno spesso ingenerato confusione. In questo articolo sarà presentata la tecnologia HDTV e se ne chiariranno i concetti fondamentali, con uno sguardo al mercato attuale sia italiano che estero.

Aziende citate in questo numero

Abacus ECC	8	Micron	12
Analog Device	92	Mikroelektronika	22, 91, 102, IV cop
Artek	59	Millennium Datawa	are 65
Blu Press	95	Parallax	66
Comfile	40	Polabs	25
Consorzio Elettrimpex	101	Pololu	67
ERNI Electronics	10	RS Components	10
Framos	11	Scuola Radio Elett	ra III cop
Futura Elettronica	29, 55, 85	Sisteca	35
I.I.R.	111	Sony	84
Labcenter Electronics	47	Texas Instruments	62
Linear Technology	12	3M	8
Microchip	9, 13, 19, 22	Wireless	51



B Prima pagina

- 3M investe nello sviluppo della tecnologia tattile capacitiva
- Abacus ECC presenta i nuovi connettori microSD di Molex
- Microchip introduce i primi microcontroller a 16-bit al mondo dotati di 64 Kbyte di memoria flash e alloggiati in package a 28-pin
- ERNI Electronics offre una linea di contatti Press-fit a doppia faccia per applicazioni mezzanino
- RS Components è "Platinum Certifield Distributor di Tektronix"
- Micron lancia sul mercato un nuovo sensore di immagine a 3 megapixel con stabilizzazione dell'immagine
- Sistema di gestione dell'alimentazione ad alta efficienza e caricabatterie in un package compatto da 12 mm² per dispositivi USB
- Microchip annuncia una serie di caricabatteria semplificati in Package SOT-23 per celle singole Li-Ioni/Li-Polimeri

14 Gli eventi di Maggio 2007

- Radioamatore Hi-Fi Car Pordenone
- Expo Elettronica Forlì
- Mercatino di Scambio tra Radioamatori Marzaglia
- Mercatino del Radioamatore Monopoli
- 14° MARC Genova
- M2M Forum 2007 Milano
- Mobile Force & Office Forum 2007 Milano
- Electronics Expo San Donà di Piave
- 38° Radiant and Silicon Segrate

16 Idee di Progetto

- 68 Onda quadra con duty cycle asimmetrico
- 69 Tensione stabilizzata di 3V
- 70 Convertitore economico da 2V a 5V
- 71 PIC & RS232
- 72 Fuoco ecologico
- 73 Azionare un multivibratore
- 74 Decodificatore da 4 a 16 linee

20 www.farelettronica.com Il portale della Rivista

I robot BUG

Nella scorsa puntata abbiamo visto le pubblicazioni che sono state presentate in edicola per il montaggio di piccoli robot. Tutti questi però sono già preconfezionati e non permettono molte variazioni da parte dell'appassionato. In questa puntata vedremo invece come assemblare un

nostro robot, utilizzando dei pezzi prelevati da varie opere eventualmente non finite per via del poco tempo libero e per ragione di costi. Nella prossima puntata doteremo il robot di nuovi sensori.

Particolarità del progetto

Per il pilotaggio dei motori a corrente continua, ho pensato di utilizzare uno speciale componente prodotto dalla ditta Pololu con cui è possibile regolare la velocità dei singoli motori in modo da correggere le normali tolleranze di costruzione per ottenere la stessa velocità di rotazione e quindi l'andamento rettilineo del robot.

La cosa è certamente possibile anche con normali ponti H, ricorrendo però a sensori ottici (encoder) per la rilevazione della rotazione delle ruote e a complesse routine del programma di comando che modifica la velocità delle ruote.

Materiali e Attrezzi

Per l'assemblaggio del robot ricorreremo a componenti derivati dalle opere a fascicoli "COSTRUISCI E PROGRAMMA IL TUO ROBOT con cui si assemblava il robot "Panettone" e "Ultimate Real Robot" che permetteva il montaggio del robot "Cybot" entrambe edite dalla DeAgostini (figura 1).

Nel corso dell'articolo riutilizzeremo parti d'altri robot per costruire quello che ho pensato di chiamare BUG, visibile nella foto. Ha una vaga rassomiglianza con un'insetto dotato dalle sue "antenne". Nella sua attuale configurazione, questo robot, è dotato solamente di sensori di contatto frontali che gli permettono di evitare gli ostacoli.

Il programma implementato nel processore fa sì che il robot proceda inizialmente in linea retta, se incontra un'ostacolo retrocede leggermente, quindi ruota su se stesso a destra o sinistra a seconda di quale sensore è stato attivato, per tornare a procedere in linea retta. Questo robot potrà essere usato per progetti futuri completandolo con nuovi sensori e nuove funzioni del programma.

- Telaio robot recuperato da quello di Cybot della DeAgostini.
- Scheda di controllo e sensori di contatto recuperati dal robot Panettone della DeAgostini.
- Scheda di controllo dei motori a corrente continua autocostruita con l'utilizzo del Micro dual serial motor controller prodotto dalla Pololu.
- Interruttore a levetta
- 4 batterie 1,5V del tipo AA (totale 6V) per l'alimentazione sia dei motori sia della scheda di controllo.
- Profilati in alluminio e varia minuteria.

Sono poi necessari degli attrezzi per il montaggio: un cacciavite, una pinza, una forbice da elettricista, delle pinzette, saldatore e stagno per le saldature.



di Adriano Gandolfo





Figura 1 Opere del "Panettone" e "Cybot"

Schede elettroniche

Prima di passare al montaggio vero e proprio vediamo le due schede elettroniche usate per il robot: quella di controllo e quella per il pilotaggio dei motori.

Scheda di controllo DeA Basic Stamp Board

La scheda utilizzata per il robot BUG è la DeA Basic Stamp Board (figura 2), prodotta dalla Parallax per la DeAgostini ed utilizzata per il robot Panettone allegata ai fascicoli n° 11-12-13-21.

Il microcontrollore utilizzato sulla scheda è un chip PIC16C57C (di cui è proprietaria l'industria Microchip), sul quale è stato integrato l'interprete del linguaggio PBASIC (ossia Parallax Basic, un'estensione dei linguaggio BASIC realizzata dalla Parallax) chip e interprete, insieme, formano il circuito proprietario BASIC STAMP 2 di Parallax. L'interprete opera da interfaccia tra il programma PBASIC, memorizzato nella EEPROM, e il microcontrollore.

Sulla scheda è inoltre presente un chip di memoria EEPROM di 2048 byte di capacità, per lo sviluppo del programma, il modello utilizzato e il 24LC16B prodotto dalla Microchip.

Alltre caratteristiche della scheda

- Presa d'alimentazione con jack da 2,1 mm per alimentatore.
- Regolatore + 5Vcc a bordo.
- Connettore seriale DB 9 poli per la programmazione e comunicazione con il PC.
- Area prototipale bread boad per sperimentazione immediata.
- 16 pin di I/O P0 P15 , su strip femmina, adiacenti all'area prototipale.
- Alimentazione Vdd e Vss adiacenti all'area prototipale.
- Connettore femmina per moduli applicativi opzionali App Mods.
- Misure: 77mm X 102 mm.

Nel caso non si disponesse della scheda, è possibile sostituirla con l'attuale modello di scheda sempre della Parallax (figura 3). Questa potrà essere acquistata presso www.elettroshop.com che è il distributore italiano della Parallax. Essa presenta un connettore USB per la programmazione del BS2-IC e comunicazione con il PC.



Figura 2 Scheda di controllo



Figura 3 Scheda di comando alternativa

ll Micro Dual Serial Motor Controller

Il Micro Dual Serial Motor Controller (figura 4) è una piccola schedina prodotta dalla Pololu Robotics and Electronics, in cui è presente un doppio e un PIC12F629 (prodotto dalla Microchip) per la gestione del





La scheda Pololu Micro Dual Serial

Motor Controller

ponte e per la comunicazione seriale con la scheda di controllo. Questo controller consente di pilotare due motori CC fino ad 1A di assorbimento con 127 passi di velocità in due direzioni tramite semplici comandi.

Caratteristiche tecniche del modulo:

- Velocità Seriale: 1.200-19.200 baud (autodetect)
- Tensione motori: Compresa tra 1.8 9V
- Corrente motore: 1A x 2 (continua) 2A collegando 1 solo motore
- Tensione Logica: Compresa tra 2.6 5.5 V
- Frequenza PWM: 2 motori 600Hz 1 motore 750Hz
- Passi Velocità: 127 avanti /127 indietro / off
- Dimensioni: 22.8 x 11.4mm

Descrizione dei pin:

- 1. Alimentazione motori (1.8÷9.0V)
- 2. Contatto di massa (0V)
- 3. Alimentazione integrati (2.5÷5.5V)



FARE ELETTRONICA - MAGGIO 2007

Figura 5 Schema del collegamento dei motori al modulo Pololu

- 4. Pin di input linea seriale
- 5. RESET
- 6. Uscita alimentazione positiva, motore 1
- 7. Uscita alimentazione negativa, motore 1
- 8. Uscita alimentazione positiva, motore 0
- 9. Uscita alimentazione negativa, motore 0

Come già detto, al modulo possono essere connessi una coppia di motori (con un assorbimento massimo di 1A oppure un motore che assorba un massimo di 2 A. Nella figura 5 sono visibili gli schemi di collegamento dei motori.

Scheda motore

Per pilotare i due motori elettrici del robot avevo pensato in un primo tempo di utilizzare la scheda fornita con l'opera del Panettone (figura 6). Ma questa non permetteva di variare la velocità dei singoli motori, perciò ho pensato di utilizzare il modulo Micro Dual Serial Motor Controller. Ho così realizzato un'apposita scheda (figura 7) delle stesse dimensioni di quelle DeA. Il prototipo è stato realizzato su una basetta millefori, ma può essere realizzata anche tramite un'apposito circuito stampato. Per la sua costruzione sono necessari pochissimi componenti.

Nel mio prototipo ho saldato IC1 su connettore per poterlo utilizzare per altri robot, ma è possibile saldarlo direttamente sullo stampato. Una volta completato il montaggio della scheda non è necessaria alcuna fase di taratura.

Assemblaggio del robot

Passiamo ora al montaggio del robot. La prima fase prevede l'assemblaggio della base con i componenti allegati ai primi tre fascicoli dell'opera Cybot (figura 8). Per l'assemblaggio si dovranno seguire le istruzioni presenti sul rispettivo fascicolo dell'opera Cybot. Non inseriremo i ripari gommati, dovremo allungare i cavi dei motori e inserire un interruttore a levetta sui cavi connessi al vano batteria.

Inseriremo poi i distanziali esagonali (figura 9) per il fissaggio del telaio di supporto della scheda di



Figura 6 La scheda originale DeA per il controllo dei motori





Figura 7A

Schema elettrico della nuova scheda motore



Figura 7B

Circuito stampato in scala 1:1 (lato rame)



Figura 7C Piano di montaggio dei componenti



Figura 7D La nuova scheda motori realizzata su millefori

ELENCO COMPONENTI SC	HEDA MOTORE
----------------------	-------------

IC1	Modulo motore Pololu
X1	Connettore striscia 2x10
X2	Morsettiera da CS 2 poli
X3	Morsettiera da CS 2 poli

controllo, utilizzando alcuni fori già presenti. In particolare, quelli posteriori saranno avvitati a delle boccole filettate già presenti, mentre per quelli anteriori si dovranno utilizzare 2 dadi M3. Come attrezzi ci si aiuterà con una piccola pinza. Il risultato finale sarà quello di figura 8.

Si passerà quindi ad assemblare il telaio d'alluminio utilizzando i particolari e la minuteria visibili in figura 9:.

- 4 distanziali esagonali M3 l=30mm (montati sulla base del robot).
- 4 distanziali esagonali M3 l=10mm.
- 8 viti testa cilindrica con intaglio M3x10 (telaio).
- 4 viti testa cilindrica con intaglio M3x8 (scheda controllo).
- 1 vite testa cilindrica con intaglio M3x20.
- 1 distanziale in plastica l=20 mm (per scheda motore).
- 9 dadi M3.
- 5 rondelle piane foro interno ø 3,2 mm.

Per la costruzione dei particolari d'alluminio si dovranno seguire i disegni di figura 10. Come materiale si utilizzeranno dei profilati in alluminio che potranno essere acquistati presso una ferramenta ben fornita. Come attrezzi saranno necessari un seghetto da ferro e un trapano (possibilmente a colonna) con cui realizzare i fori mediante una punta dal dimetro di 3,5 mm per i fori di fissaggio e 6,5 mm per l'interruttore a levetta.

I particolari saranno assemblati per realizzare il telaio visibile in figura 11.

Si fisserà quindi il telaio sui distanziali esagonali, fissandolo il tutto con 4 viti (figura 12), si fisserà in questa fase anche l'interruttore a levetta.

I cavi d'alimentazione, che dovranno sostituire quelli presenti, saranno da realizzare mediante del cavo flessibile in rame, dovranno terminare con uno spinotto polarizzato per alimentare la scheda di controllo, dove il cavo nero (negativo) sarà collegato all'esterno dello spinotto, mentre il cavo rosso (positivo) al piolo centrale.

Si proseguirà il montaggio fissando la scheda di controllo al telaio, fissandola sempre con 4 viti (figura 13).

Si prosegue poi con l'installazione dei sensori di contatto, per i quali ho utilizzato quelli del robot "Panettone" allegati al fascicolo 16 (figura 14). Questi andranno fissati alla scheda di controllo (figura 15).

Si passa quindi all'installazione della scheda di pilotaggio dei motori. S'inserirà quindi il connettore a quello presente sulla scheda di controllo, e si fisserà tramite una vite e un dado, utilizzan-





Figura 8 La base originale del Cybot assemblata



Figura 9 Componenti e minuteria per l'assemblaggio del telaio in alluminio

do l'apposito foro presente sulla scheda di controllo.

Si passerà così alle ultime fasi di montaggio (figura 15), con il collegamento dei motori alla scheda utilizzando le due morsettiere presenti. S'inserirà lo spinotto d'alimentazione verificando che attivando l'interruttore a levetta si accenda l'apposito led verde presente sulla scheda di controllo. Ricordarsi di inserire quattro batterie del tipo AA nell'apposito vano rispettandone la polarità. A questo punto il nostro robot è montato e possiamo passare alla sua programmazione.

Listato del programma

Il programma di gestione del robot deriva da quello prelevato dal sito della Pololu "front-bumperbot.bs2", che ho modificato (listato 1).

La modifica principale è stata quella di inserire due diversi valori per la velocità in avanti dei due motori: variabili SPEED_R e SPEED_L questi andranno trovati per tentativi in modo che l'andamento del robot sia il più rettilineo possibile.

Per la compilazione e il trasferimento del programma si utilizzerà l'apposito Editor scaricabile gratuitamente dal sito della Parallax (figura 16). Una volta digitato il programma o caricato quello disponibile sul sito di "Fare Elettronica", si dovrà trasferire quest'ultimo nel processore della scheda.

Si utilizzerà un cavo per realizzare un collegamento seriale tra il computer e la scheda.

Nel caso, sul computer in uso (per esempio un por-



Disegni meccanici dei particolari in alluminio



Figura 11 *Preassemblaggio del telaio*



Figura 12

Fissaggio del telaio d'alluminio a quello del robot



Listato 1 '{\$stamp BS2} /******** 'bug_program Ver 1.0 'Programma per Robot BUG '***I/0 linee RBUMP VAR IN4 VAR IN6 T.BUMP MC RESET CON 15 'Porta reset MC SOUT CON 14 'Porta di controllo DIRS = (1<<MC_RESET) | (1<<MC_SOUT) '***Variabili SPEED_R VAR Byte VAR Byte SPEED L SPEED VAR Byte SLOWSPEED VAR Byte TURNTIME VAR Byte '***Numero motore e direzione per il controllo del Pololu CON 0 'Motore sinistro avanti LFWD CON 1 'Motore sinistro indietro LBAK CON 2 'Motore destro avanti RFWD RBAK CON 3 'Motore destro indietro '***Programma HIGH MC SOUT 'serial line idle state LOW MC RESET 'reset motor controller HIGH MC_RESET PAUSE 100 SPEED_R = 50 'Velocità motore Dx da 0 a 127 SPEED L = 55 'Velocità motore Sx da 0 a 127 SPEED = 55 'Velocità per rotazione da 0 a 127 SLOWSPEED = 20 'Vel. lenta per entambi TURNTIME = 37 'Tempo per rotazione twiddling: 'Premere un sensore per far muovere 'il robot IF RBUMP = 0 THEN goIF LBUMP = 0 THEN go GOTO twiddling go: PAUSE 1000 loop: 'Procede avanti sino a che il sensore 'tocca qualcosa SEROUT MC_SOUT, 84, [\$80, 0, LFWD, SPEED_L] SEROUT MC_SOUT, 84, [\$80, 0, RFWD, SPEED_R] 'Motori DX e SX avanti alle rispettive vel. IF (RBUMP = 0) THEN rbumped IF (LBUMP = 0) THEN lbumped 'In caso di contatto ruota nella giusta dir. GOTO loop rbumped: 'Routine per contatto sensore Destro SEROUT MC_SOUT, 84, [\$80, 0, LBAK, SPEED] SEROUT MC_SOUT, 84, [\$80, 0, RBAK, SLOWSPEED] PAUSE 1000 SEROUT MC_SOUT, 84, [\$80, 0, LBAK, SPEED] SEROUT MC_SOUT, 84, [\$80, 0, RFWD, SPEED] RANDOM TURNTIME PAUSE (TURNTIME*5) + 250 'pausa 0.25-1.5 sec. GOTO loop lbumped: 'Routine per contatto sensore Sinistro SEROUT MC_SOUT, 84, [\$80, 0, LBAK, SLOWSPEED] SEROUT MC_SOUT, 84, [\$80, 0, RBAK, SPEED] PAUSE 1000 SEROUT MC_SOUT, 84, [\$80, 0, LFWD, SPEED] SEROUT MC SOUT, 84, [\$80, 0, RBAK, SPEED] RANDOM TURNTIME PAUSE (TURNTIME*5) + 250 GOTO loopTURNTIME = 37

72

PRATICA





Figura 16 Ambiante IDE per Basic Stamp della Parallax

tatile), non fosse disponibile un connettore seriale, ma solo USB, si potranno utilizzare degli appositi convertitori seguendo le indicazione riportate sulle istruzioni di quest'ultimi.

Una volta realizzato il collegamento si accenderà la scheda, e si potrà verificare l'esistenza del collegamento utilizzando l'apposito comando presente nel programma.

Potremmo così passare al trasferimento del programma. A questo punto si spegnerà la scheda e si scollegherà il cavo seriale. Si posizionerà il robot a terra in una zona libera e si accenderà nuovamente la scheda e si toccherà uno dei sensori.

A questo punto il robot dovrebbe avanzare in avanti e in linea retta, se questo non avvenisse il motivo potrebbe essere quello che risultano invertiti i cavi dei motori. Semplicemente si dovranno invertire i cavi sulla morsettiere della scheda di controllo dei motori.

Nel caso invece l'andatura del robot non fosse rettilinea, ma questo tenderà ad andare verso destra o sinistra, occorrerà modificare i valori delle variabili SPEED_R e SPEED_L all'interno del



Figura 15 Montaggio scheda motore e collegamento dei motori

programma, trasferendolo nuovamente sulla scheda di controllo con la procedura vista sopra. Questo sino a quando l'andamento sarà soddisfacente.

Si verificherà poi il comportamento del robot nel caso dello scontro con degli oggetti, questo deve compiere le azioni imposte dal programma per aggirare l'ostacolo.

Risultati e Conclusione

Abbiamo visto come utilizzare ed assemblare pezzi di robot creandone uno tutto nostro. Nel nostro progetto abbiamo utilizzato solamente 4 porte sulle 16 disponibili quindi abbiamo molto spazio per successive espansioni, che vedremo nelle prossime puntate.

In quest'articolo abbiamo anche visto l'utilizzo del Ponte H della Pololu, prodotto molto versatile che, come potrete vedere sul manuale d'uso, può essere utilizzato anche in abbinamento ad altri processori.

Riferimenti utili

Sito del produttore del modulo di comando dei motori (Pololu): www.pololu.com

Sito del produttore della scheda di comando (Parallax): www.parallax.com

Sito del distributore italiano della Parallax (Elettroshop): www.elettroshop.com

Sito robot Cybot della DeAgostini:

www.realrobots.ideahobby.it

Sito robot Panettone della DeAgostini: www.robot.deagostini.it/lab/cose.html

PRATICA

FARE

ELETTRONICA - MAGGIO 2007