



**fare elettronica**

PROGETTAZIONE & COSTRUZIONE  
DIDATTICA & APPROFONDIMENTI

n.276 GIUGNO - Anno XXIV - € 6,00

CREA LE TUE INTERFACCE  
GRAFICHE CON  
**JUST BASIC**  
UNA ALTERNATIVA FREE  
A VISUAL BASIC

**radio**

**UN GENERATORE SWEEP  
A SCANSIONE LENTA**

**COME DIVENTARE  
UN RADIOAMATORE**

**IMPIANTI  
FOTOVOLTAICI**  
**LA STRUTTURA  
DI UN IMPIANTO DOMESTICO**

**primi passi**

**IL CONDENSATORE  
IN REGIME TRANSITORIO**



**I ROBOT  
IN APPLICAZIONI  
MILITARI**

**UNA SCHEDA MADRE  
CON MICRO SX**

**UNA JAVA  
VIRTUAL MACHINE  
PER LEGO MINDSTORMS**

**IL PROGETTO  
DI UN MINIROBOT  
CON WEBCAM**

**IL GSM COMPIE  
20 ANNI**

**l'evoluzione della tecnologia  
che ha cambiato  
il modo di comunicare**

**OVERSIZE  
120 PAGINE**



276 giugno 2008

## Zoom in

### 16 20 anni di GSM

La tecnologia GSM compie 20 anni. Ripercorriamo le tappe principali di questa tecnologia che ha rivoluzionato il nostro modo di comunicare.

di Enrico Raffone

## Progettare & costruire

### 22 ALIMENTATORI

PER USO AUDIO (parte terza)

Per conoscere quali sono i tipici disturbi provocati da soluzioni di tipo switching.

di Massimo Di Marco

### 30 DRIVER PER MOTORI DC (parte quarta) Il firmware

La descrizione del firmware di controllo con tutti i relativi comandi supportati.

di Roberto Prestianni

### 36 COSTRUIRE UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO (parte terza)

Analisi di un impianto

L'analisi delle varie parti di un impianto fotovoltaico isolato e le risposte alle domande più comuni.

di Fabio Garibbo

### 40 MATRICE AUDIO VIDEO (parte terza)

La costruzione dell'alimentatore e del mobile che conterrà l'intero progetto.

di Andrea ed Enrico Tobaldo



## Imparare & approfondire

### 44 INTERFACCIARE IL PC CON IL MONDO ESTERNO

Conosciamo il Just Basic

Just Basic è un software gratuito simile a Visual Basic che permette la realizzazione di interfacce grafiche per la gestione dell'elettronica esterna al PC. Ecco come iniziare ad usare questo potente ambiente di programmazione.

di Giovanni Di Maria

### 50 TUTORIAL PIC32 (parte seconda) I blocchi funzionali

Le periferiche interne del PIC32, la loro funzione e la loro inizializzazione: iniziamo il viaggio all'interno di questo nuovo componente Microchip.

di Federico Battaglin

### 62 CORSO DI ELETTRONICA DIGITALE (parte sesta)

La logica sequenziale

Inizia la trattazione dei circuiti logici sequenziali: il cuore delle memorie e dei microprocessori!

di Gianlorenzo Valle

## Primi Passi

### 70 IL CONDENSATORE IN REGIME TRANSITORIO

Una trattazione dettagliata sul comportamento del condensatore negli istanti successivi ad una variazione di una grandezza in un circuito.

di Nico Grilloni

Rispondi e... VINCI! pag. 28



DIVERTITI E METTI ALLA PROVA LE TUE CONOSCENZE CON **ELETTRO QUIZ**

E VINCI OGNI MESE FANTASTICI PREMI!



## Radio & radio

### 76 ANALIZZATORE SWEEPER A SCANSIONE LENTA

(parte prima)

La base dei tempi e l'alimentatore

Uno strumento fondamentale per tracciare la risposta in frequenza di filtri e amplificatori direttamente sull'oscilloscopio.

di Mario Held

### 86 DIVENTARE RADIOAMATORE



I passi da seguire per ottenere la licenza di radioamatore dal ministero delle comunicazioni.

di Alessandro Santucci

## Robot Zone

### 94 MINI ROBOT CON WEBCAM

Un robot esploratore telecomandato e dotato di un occhio costituito da una telecamera wireless.

di Luca Doddo



Ecco alcuni argomenti che troverete prossimamente su Fare Elettronica

UNA TASTIERA STATICA

APPLICAZIONI CON IL GPS

LUCI DI EMERGENZA AUTOMATICHE

GLI ARTICOLI CONTRASSEGNA-  
TI COL SIMBOLO  
SONO GIÀ DISPONIBILI  
IN FORMATO PDF  
ALL'INDIRIZZO

[www.farelettronica.com/club](http://www.farelettronica.com/club)



**LUPUS IN FABULA** Apple 107 - Arrow 34 - Atmel 106 - Bluecore 106 - Claitron 34 - Creative 26 - Cree 35 - Diotec 35 - Distrelec 34 - Finder 35 - Flir system 34 - Fluke 34 - Fracarro 34 - Framos 34 - GMC 34 - Hi-tech 30 - Lasi 34 - Le Croy 34 - Lego 106, 110 - Maxim 113 - Microchip 30, 32, 50, 51, 59 - Microsoft 107 - Parallax 112, 118 - Sharp 104 - Silverstar 34 - Sony 34 - Teknikadue 35 - Vishay 104.

### 100 INSETTI ROBOTICI

"MORTALI"

Le applicazioni militari sono un terreno fertile per lo sviluppo delle nuove tecnologie tra cui la robotica. Ecco allora la nascita di sistemi robotici ridottissimi ma in grado di prendere decisioni autonomamente senza l'ausilio dell'essere umano.

di Francesco Pentella

### 106 UNA JAVA VIRTUAL MACHINE PER LEGO MINDSTORMS

Una modifica al Firmware dei Lego Mindstorms NXT per inserire una Virtual Machine Java e controllarla tramite Bluetooth.

di Silvio Mazzaro

### 112 UNA SCHEDA DI CONTROLLO PER ROBOT

Una scheda madre basata su microcontrollori Parallax SX costituisce una buona piattaforma per la realizzazione di qualsiasi tipo di Robot.

di Adriano Gandolfo

## rubriche

7 Editoriale

10 Idee di progetto

14 Eventi

28 Elettroquiz

34 News

**AFI 2006** pag. 13

Via Vallenga, 37/b - 00060 Castelnuovo di Porto (RM)  
Tel. 030 7400355 - [www.afi2006.org](http://www.afi2006.org)

**Artek Electronics Solution** pag. 119

Via Ercolani, 13/A - 40026 Imola (BO)  
Tel. 0542 643192 - [www.artek.it](http://www.artek.it)

**Atmel Italia** pag. 6

Via Grosio, 18/8 - 20151 Milano  
Tel. 02 380371 - [www.atmel.com](http://www.atmel.com)

**Consorzio Elettrimpex** pag. 9

V. Console Flaminio, 19 - 20134 Milano (MI)  
Tel. 02-210111244 - [www.fortronic.it](http://www.fortronic.it)

**Diltronic** pag. 117

Rue du President Roosevelt, 145  
78100 Saint Germain-en-Laye  
Tel. +33 (1) 34513300 - [www.diltronic.com](http://www.diltronic.com)

**Evr** pag. 35

Viale Kennedy, 96 - 20027 Rescaldina (MI)  
Tel. 0331-1815404 - [www.evr-electronics.com](http://www.evr-electronics.com)

**Farnell Italia** pag. 25

Corso Europa, 20-22 - 20020 Lainate (MI)  
Tel. 02 939951401 - [www.farnell.com](http://www.farnell.com)

**Futura Elettronica** pag. 65-105

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)  
Tel. 0331 792287 - [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it)

**Grifo** pag. 3

Via dell'Artigiano 8/6 - 40016 San Giorgio Di Piano (BO)  
Tel. 051 892052 - [www.grifo.it](http://www.grifo.it)

**Inware** pag. 92-81

Via Cadorna, 27 - 20032 Cormanò (MI)  
Tel. 02 66504794 - [www.inware.it](http://www.inware.it)

**Istituto Internazionale di Ricerca** pag. 15

Via Forcella 3 - 20144 Milano (MI)  
Tel. 02 83847272 - [www.iir-italy.it](http://www.iir-italy.it)

**Kevin Schurter** pag. 89

Via Settembrini, 29 - 20020 Lainate (MI)  
Tel. 02 30465311 - [www.kevin.it](http://www.kevin.it)

**Microchip Italia** pag. 14-55

Via S. Quasimodo, 12 - 20025 Legnano (MI)  
Tel. 0331 7426110 - [www.microchip.com](http://www.microchip.com)

**MikroElektronika** pag. Il cop

Visegradska, 1A - 11000 Belgrade  
Tel. +381 11 3628830 - [www.mikroe.com](http://www.mikroe.com)

**Millennium Dataware** pag. 39

Corso Repubblica 48 - 15057 Tortona (AL)  
Tel. 0131 860254 - [www.mdsrl.it](http://www.mdsrl.it)

**PCB Pool** pag. 35

Bay 98-99 Shannon Free Zone  
Shannon - County Clare  
Tel. 02 64672645 - [www.pcb-pool.com](http://www.pcb-pool.com)

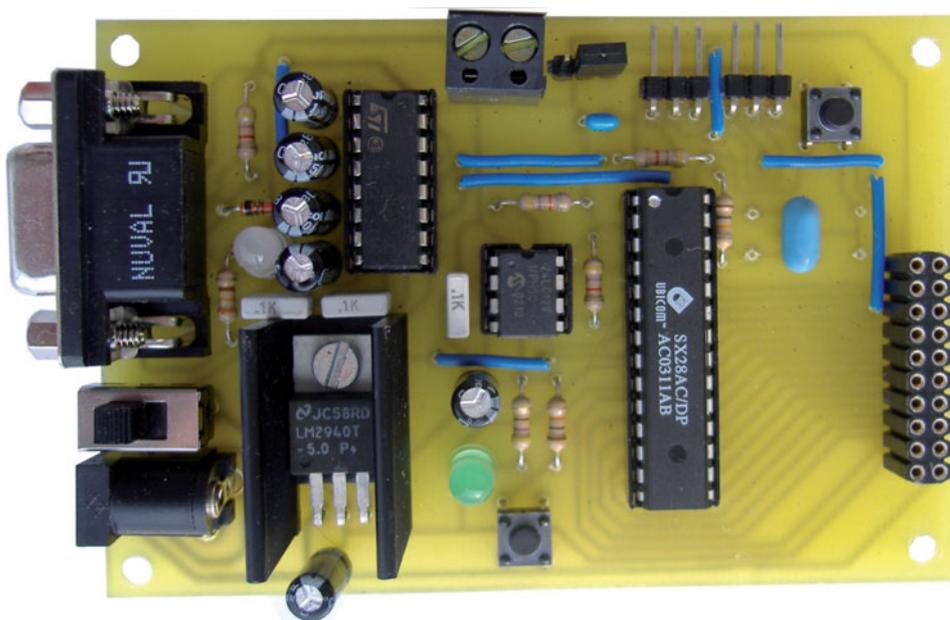
**RS Components** pag. IV cop

Via M. V. De Vizzi, 93/95 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)  
Tel. 02 66058257 - 02 660581 - [rswww.it](http://rswww.it)

**Teltools** pag. 117

Via della Martinella, 9 - 20152 Milano (MI)  
[www.carrideo.it](http://www.carrideo.it)

# UNA SCHEDA *per la robotica*



**Costruiamo una scheda basata sul processore SX28AC/DP di Parallax su cui è presente l'interprete PBASIC. Essa potrà essere inserita in piccolo robot e programmata molto semplicemente tramite il computer e un programma di facile comprensione**

**S**ul mercato della robotica esistono molte schede di controllo già assemblate per la gestione dei vari

sensori e servomotori, ma poterla realizzare con le proprie mani ha sempre il suo fascino.

Quella proposta in queste pagine è basata sul processore SX28AC/DP di Parallax. La particolarità del processore utilizzato in questo progetto sta nel fatto che al suo interno è già stato integrato l'interprete del linguaggio PBASIC (ossia Parallax Basic, un'estensione del linguaggio BASIC realizzata dalla Parallax). Chip e interprete, insieme, formano il circuito proprietario BASIC STAMP 2 SX di Parallax. L'interprete opera da interfaccia tra il programma PBASIC, memorizzato nella EEPROM, e il microcontrollore. Riceve in ingresso le istruzioni PBASIC e le traduce in una sequenza di istruzioni elementari da fornire, in uscita, al microcontrollore. Ogni microcontrollore pos-

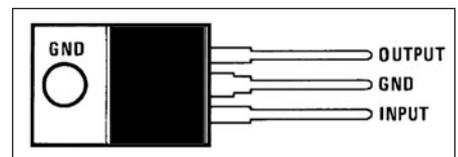


Figura 2: piedinatura del regolatore di tensione.

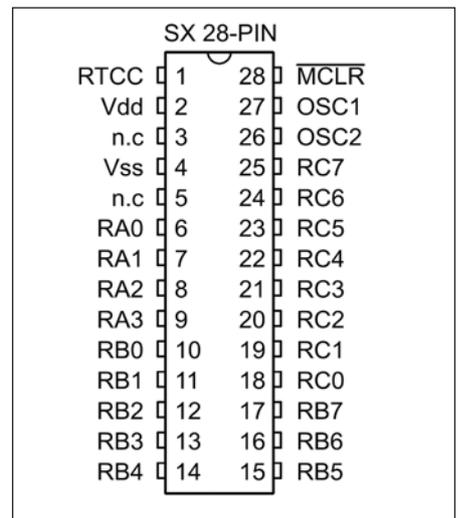


Figura 3: piedinatura del SX28AC/DP.

siede, infatti, un insieme d'istruzioni elementari, detto instruction set, con cui è possibile programmarlo. Il linguaggio di tali istruzioni, il cosiddetto "linguaggio macchina", tuttavia, è di basso livello, complesso e poco intuitivo. Programmare la scheda fornendo direttamente al microcontrollore le istruzioni elementari, quindi, sarebbe molto difficoltoso. Grazie all'interprete, invece, si può dialogare con il microcontrollore in un linguaggio ad alto livello come il BASIC, che utilizza istruzioni più vicine alla logica del linguaggio umano, in modo da ottenere programmi di più facile comprensione. Ogni istruzione PBASIC sarà poi tradotta dall'interprete in una sequenza più o meno lunga d'istruzioni elementari, comprensibili al microcontrollore. In realtà, il linguaggio PBASIC è un linguaggio ibrido, in quanto Parallax

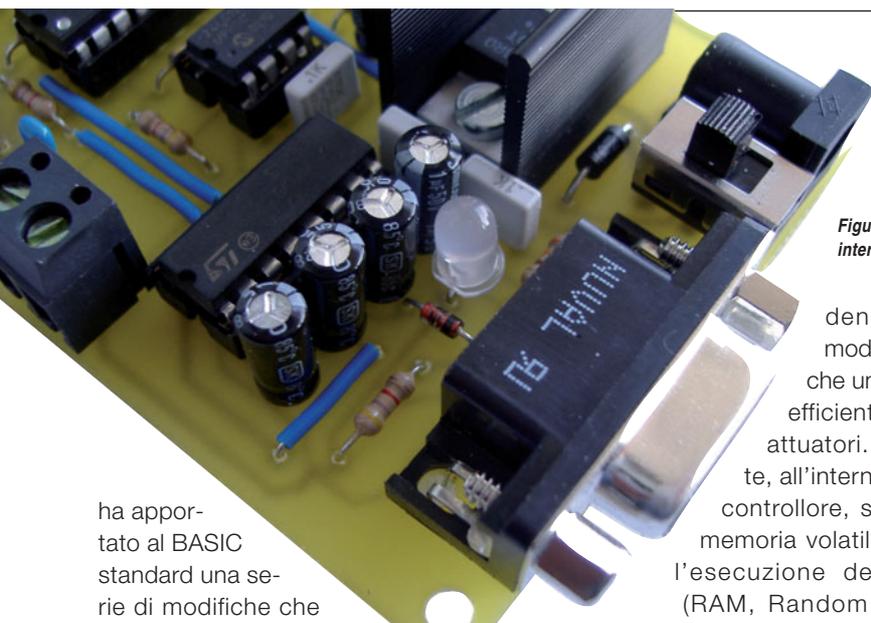


Figura 4: dettaglio zona interfaccia seriale.

ha apportato al BASIC standard una serie di modifiche che riguardano principalmente una gestione a più basso livello delle porte di I/O (corrispondenti ad alcuni dei 28 piedini del microcontrollore), ren-

dendo in questo modo possibile anche una gestione più efficiente di sensori e attuatori. Generalmente, all'interno di un microcontrollore, si trovano una memoria volatile riservata all'esecuzione dei programmi (RAM, Random Access Memory), un'unità che realizza le operazioni aritmetiche e logiche sui dati (ALU, Arithmetic Logic Unit) e un clock "orologio" cioè il sequenziatore che fornisce la scan-

sione temporale per l'esecuzione delle diverse istruzioni e che, di fatto, esprime la velocità di calcolo dei chip. Nella nostra scheda esso è rappresentato dal risuonatore ceramico contrassegnato dalla sigla Y1 che opera ad una frequenza di 50MHz.

## SCHEMA ELETTRICO

Passiamo ora, ad esaminare lo schema elettrico, riportato in figura 1. Esso può essere suddiviso in più sezioni.

### Sezione alimentazione

La scheda lavora con un'unica tensione d'alimentazione di 5 Vcc. Questa è ottenuta riducendo la tensione d'ingresso in arrivo dalla presa polarizzata VAL1 mediante regolatore IC4 un LM2940-5,0. Il diodo led D4 monitorizza la tensione di lavoro ottenuta. Il diodo D3 serve per evitare eventuali inversioni di polarità dell'alimentazione che può essere sconnessa tramite l'azionamento dell'interruttore a slitta SW1.

### Processore

Il processore IC3 è, come abbiamo già detto, uno SX28AC/DP prodotto dalla UBICOM in cui è stato integrato l'interprete del linguaggio PBASIC. Il clock è rappresentato da un risuonatore ceramico da 50 MHz connesso ai piedini 26 e 27. L'alimentazione è poi fornita ai piedini 2 (VDD) e 4 (VSS). Il processore fornisce 16 ingressi/uscite (Da P0 a P15) connesse ai piedini delle porte da RB0 a RB7 e da RC0 a RC7.

### Interfaccia seriale

Questa sezione (figura 4) si occupa di interfacciare il processore con il PC. E' basata su l'integrato IC2 (vedere figura 5), un MAX232, questo circuito, ad alimentazione unica e con pochi componenti esterni, è in grado di ottenere livelli RS232 di  $\pm 12$  V a partire da livello logico TTL e viceversa. Il connettore di comunicazione X1 consiste in un connettore DB9 femmina a 9 pin che si collega direttamente alla porta seriale dei PC mediante il corrispondente cavo. Sul suo piedino 3 (TXD) si ricevono i dati che trasmette il PC. Questi sono convertiti a livelli TTL e si applicano al processore tramite il piedino

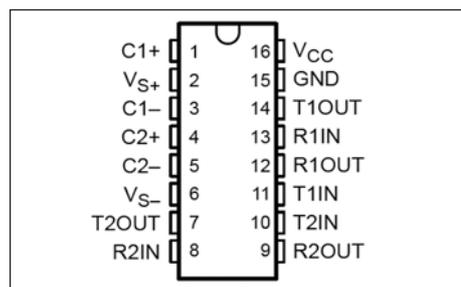


Figura 5: piedinatura del MAX232.

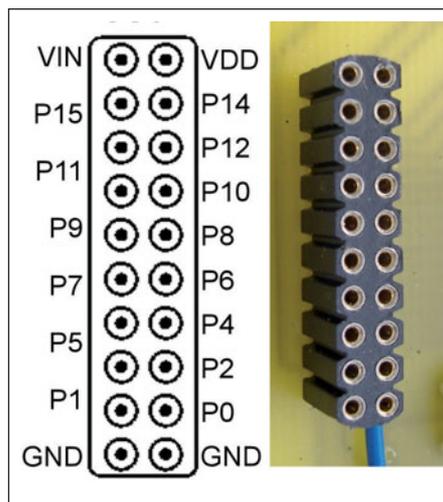
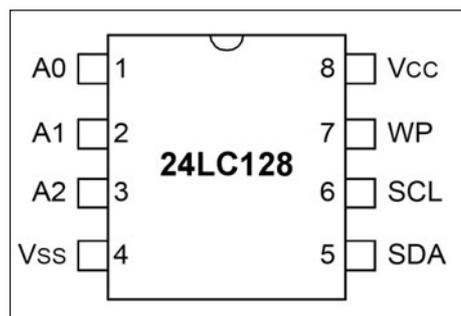
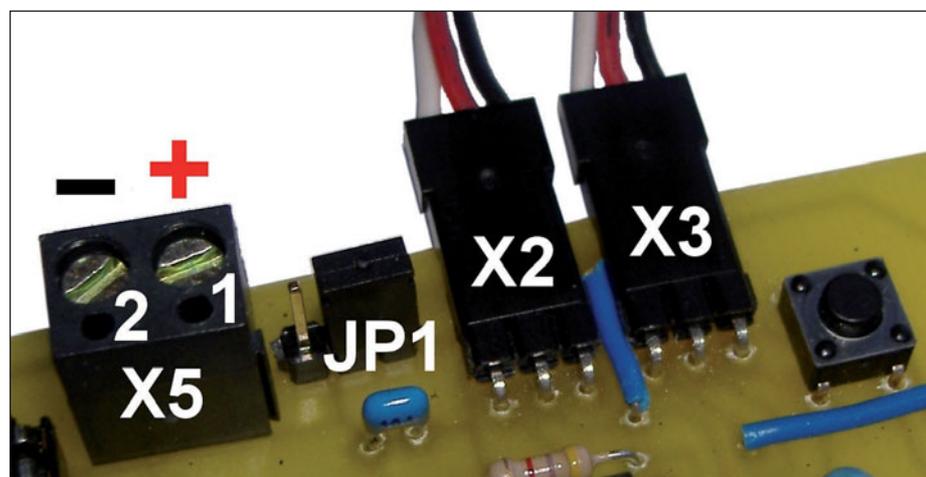


Figura 7: connettore di uscita X4.

Figura 6: piedinatura della memoria 24LC128.

Figura 8: connettori per servo e morsettiera d'alimentazione.



segue a pagina 116

### LISTA COMPONENTI

1, C4, C5, C11	100 nF multistrato	IC3	BS2 SX (PARALLAX)
C3, C6, C8, C9, C13	1 $\mu$ F elettrolitico verticale 25 V	IC4	LM2940-5.0
C10,	10 $\mu$ F elettrolitico verticale 25 V	Y1	Risuonatore ceramico 50 MHz
D1	1N4148	P1	Pulsante da CS
D2	Doppio led (rosso/verde)	P2	Pulsante da CS
D3	1N4001	SW1	Deviatore da CS
D4	Led verde	JP1	Pin-strip 3x1 passo 2.54 mm
R1, R2, R3, R4	4,7K $\Omega$ 1/4W 5%	VAL1	Pres a polarizza da CS
R5	330 $\Omega$ 1/4W 5%	X1	Connettore seriale DB9 femmina da CS
R6	10 K $\Omega$ 1/4W 5%	X2	Pin-strip 3x1 90° passo 2.54 mm
R7	470 K $\Omega$ 1/4W 5%	X3	Pin-strip 3x1 90° passo 2.54 mm
R8	270 K $\Omega$ 1/4W 5%	X4	Connettore femmina 10x2
IC1	Memoria 24LC128	X5	Connettore a vite bipolare, passo 5.08mm
IC2	MAX232		

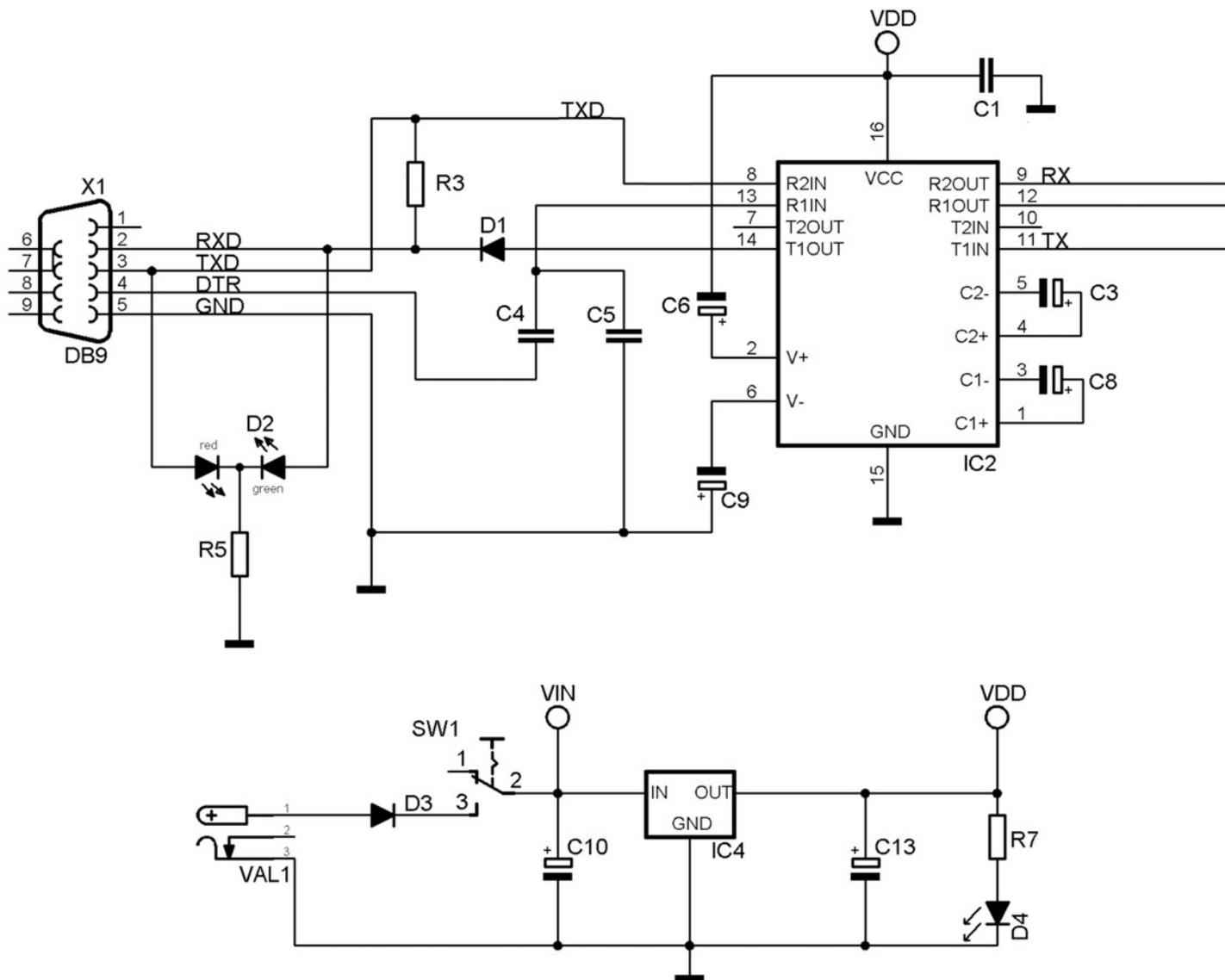
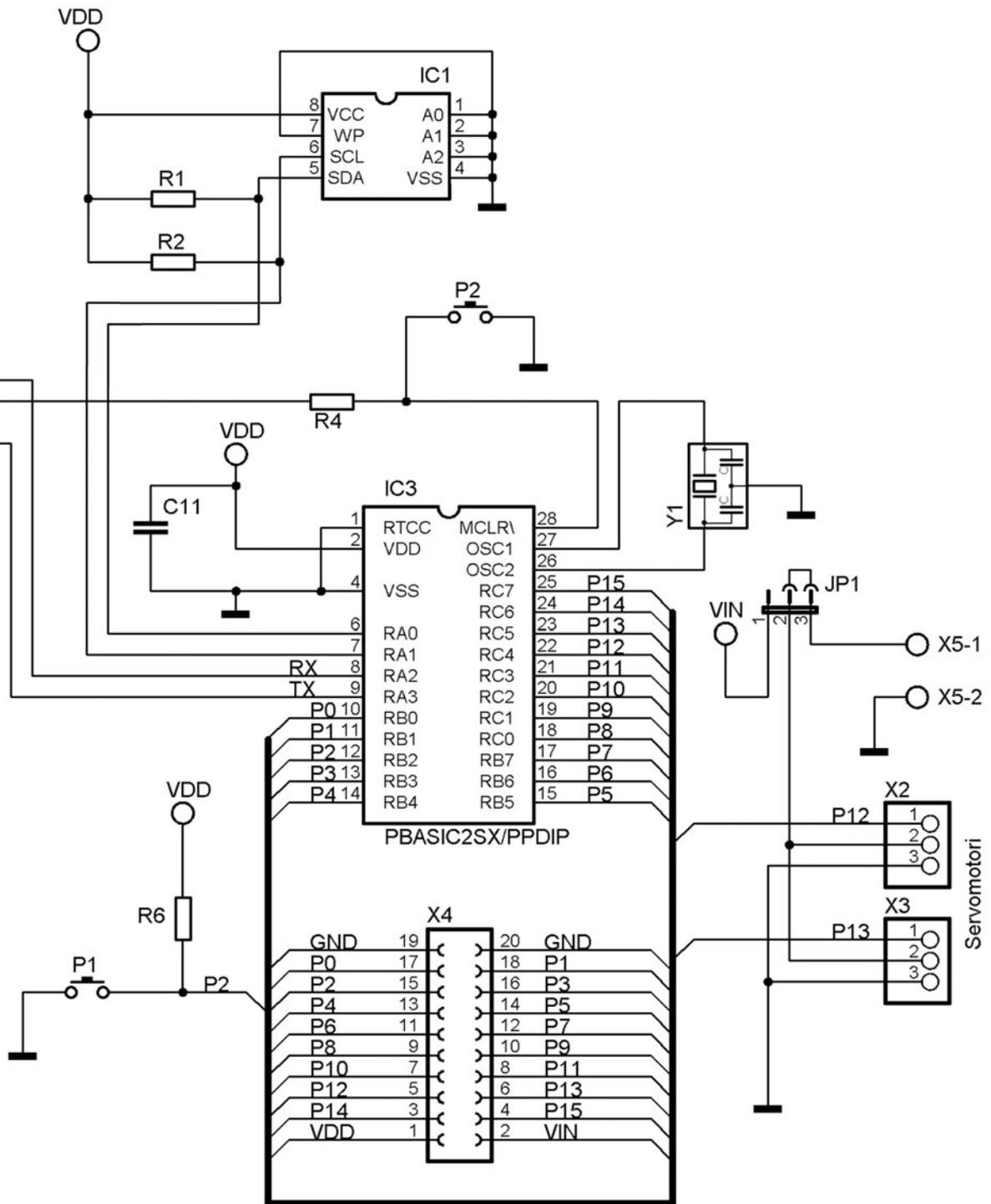


Figura 1: schema elettrico della scheda.



# BUILD

# IT!

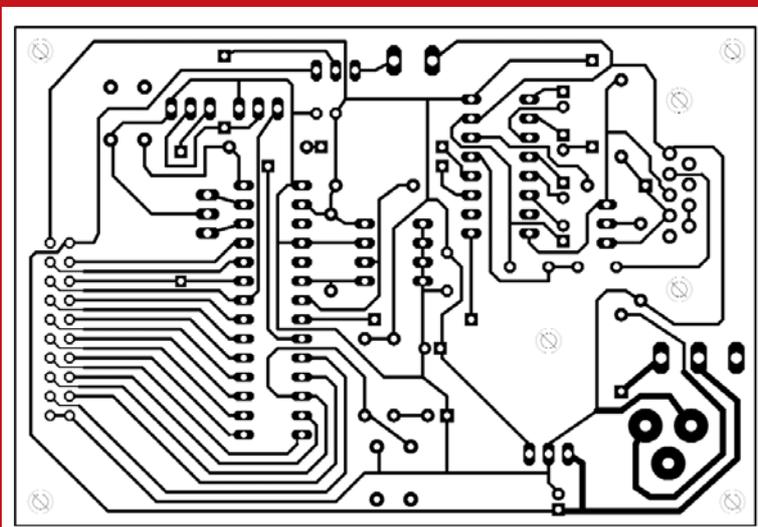


Figura 9: circuito stampato.

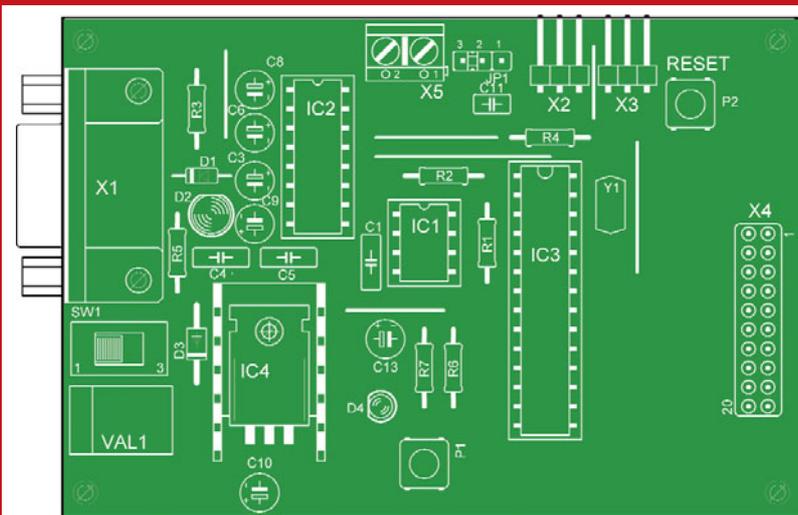


Figura 10: disposizione dei componenti.

scheda per robot

TABELLA 1: SEGNALI SU CONNETTORI X2 E X3

1	Segnale (P12 e P13)
2	Alimentazione
3	GND

TABELLA 2: MORSETTIERA X5

1	Positivo alimentazione
2	GND

RA2/RX. Il processore trasmette dati tramite il piedino RA3/TX che, convertiti a livello RS232, arrivano al PC tramite il piedino 2 (RXD) del connettore X1. Esiste poi un collegamento tra il piedino 4 di X1 DTR con il piedino MCLR del processore, tale linea se collegata a massa con il pulsante P2, provoca il reset del processore. I diodi presenti all'interno di D2 si illuminano mostrando attività sul canale seriale sia durante la trasmissione sia durante la ricezione dei dati.

### Memoria

La sezione memoria è formata dall'integrato IC1 (vedere figura 6) che è una memoria 24LC128 da 128Kb connessa tramite un collegamento I2C al processore. Il bus I2C (ideato dalla Philips) è composto di 2 linee chiamate SDA (dati) e SCL (clock), entrambe del tipo a collettore aperto. La linea SDA (connessa alla porta RA0 del processore) è di tipo bidirezionale, e permette lo scambio dei dati tra i dispositivi I2C collegati, mentre la linea SCL (connessa alla porta RA1) è unidirezionale e serve come clock per sincronizzare la comunicazione. Le linee SDA e SCL hanno due resistenze R1 e R2 con funzioni di pull-up.

### Connettore d'uscita

Sul connettore d'uscita X4 (figura 7) sono disponibili le 16 porte d'ingresso/uscita, la tensione d'ingresso ( $V_{in}$ ), la tensione di alimentazione stabilizzata ( $V_{dd}$ ) e la massa. Ad esso potranno essere collegate altre schede come per esempio: una per pilotare motori DC, collegamento di sensori, schede di potenza ed altro ancora.

### Connettori per collegamento servomotori

Sulla scheda sono presenti due connettori (figura 8) già connessi alle porte P12 e

P13 del processore.

Questi possono servire per il collegamento di servomotori (**tabella 1**), la fonte d'alimentazione può essere fornita tramite la tensione (Vin) oppure tramite un'apposita fonte d'energia collegata alla morsettiera X5 (**tabella 2**). Questa può essere scelta spostando il Jumper JP1.

#### Pulsante di servizio.

Sulla scheda è presente un pulsante P1 con relativa resistenza di pull-up connesso alla posta P2 (RB2) che potrà essere utilizzato per esempio per lo start di un programma.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Per la costruzione della scheda si procederà iniziando dalla realizzazione del circuito stampato il cui lato rame in scala 1:1 è riportato nella **figura 9**. Per la sua realizzazione si utilizzerà una basetta in vertronite (monofaccia) di dimensioni 97x66 mm, il metodo potrà essere quello della fotoincisione o del trasferimento termico utilizzando i cosiddetti fogli blu (PRESS-N-PELL), in questo caso ricordo che l'immagine delle tracce del circuito dovrà essere speculare. Una volta inciso il rame, si verificherà in controluce o mediante l'utilizzo di un multimetro che non vi siano cortocircuiti soprattutto tra le piste più vicine. Si passerà quindi alla foratura della stessa, utilizzando principalmente una punta da 0,8 mm, mentre si utilizzeranno una da 0,9 mm per i diodi, il regolatore di tensione, una dal diametro di 1 mm per le morsettiere, e l'interruttore a

### LISTATO 1

```
' {$STAMP BS2sx}
' {$PBASIC 2.5}
'*****
'Prova BS2 SX.bsx Ver 1.0
'Programma per prova scheda BS2 SX
'di Adriano Gandolfo
'*****Dichiarazione variabili e costanti*****
servo CON 12 'Porta del servo
duration VAR Word 'Valore impulso
P1 VAR IN2 'Controlla il Pulsante P1
'*****Programma Principale*****

ciclo: 'Utilizzo del pulsante P1
DEBUG HOME, "Attendo la pressione del tasto P1"
IF P1= 0 THEN programma
GOTO ciclo:

Programma:
DEBUG CLS,HOME, "Ora farò ruotare il servomotore"
FOR duration= 1250 TO 2500 STEP 20
PULSOUT servo, duration
PAUSE 20
NEXT
FOR duration= 2500 TO 1250 STEP 20
PULSOUT servo, duration
PAUSE 20
NEXT
DEBUG CLS,HOME, "Fine programma !"
END
```

slitta e infine una da 2,2 mm per il plug d'alimentazione. In seguito si potrà passare al posizionamento e alla saldatura dei componenti seguendo lo schema visibile nella **figura 10**. Per la saldatura si utilizzerà un piccolo saldatore a punta fine, della potenza di circa 25 – 30 W. Si inizierà dai 6 ponticelli, proseguendo con le resistenze, i diodi, controllandone l'orien-

tamento. Si potrà quindi, procedere con il risonatore ceramico, con gli zoccoli degli integrati, i pulsanti, i condensatori facendo attenzione a quelli elettrolitici che sono polarizzati. Continuando con i pin-strip per il collegamento dei servomotori, la morsettiera X4, facendo attenzione alla saldatura dei pin in quanto le piste sono molto ravvicinate. Restano poi da sal-

[www.teltools.it](http://www.teltools.it)



CODICE MIP 700010

Telecontrolli gsm-gprs e gps  
progettazione e produzione custom

## Bussola Elettronica 3-Assi

Misura estremamente precisa degli angoli di beccheggio, imbardata e rollio a 360 gradi  
Algoritmi & Filtri integrati per correggere le distorsioni locali del campo magnetico  
Eccellente soluzione per controllare telecamere, robot o veicoli  
Insensibile alle variazioni di temperatura



CODICE MIP 2720048

**DILTRONIC** tel +33 1 34 513 300 - fax +33 1 34 513 302  
www.diltronic.com - info@diltronic.com

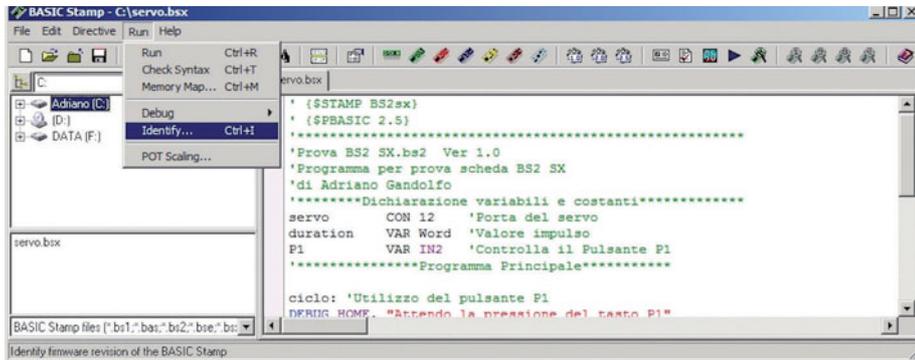


Figura 14: schermata del programma PBasic.

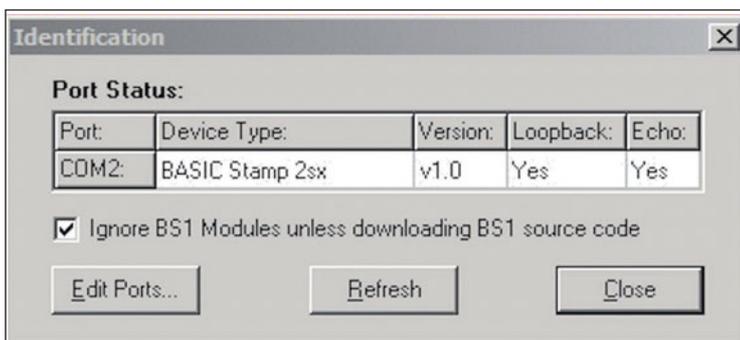


Figura 15: processore riconosciuto.

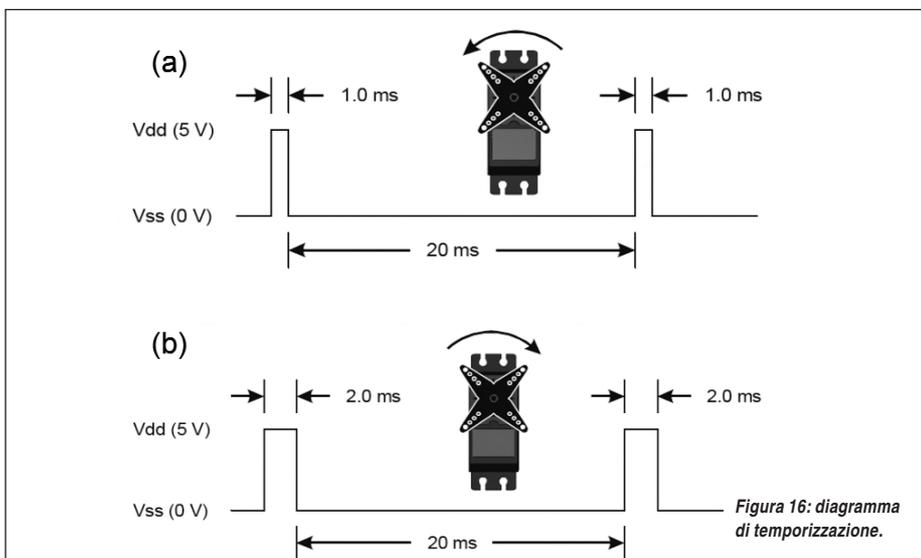


Figura 16: diagramma di temporizzazione.

dare il connettore seriale, l'integrato IC4 che andrà fissato su una piccola aletta di raffreddamento, l'interruttore a slitta, la presa d'alimentazione polarizzata e quella bipolare a vite. Terminato la saldatura si potrà inserire gli integrati IC1, IC2 e IC3 negli appositi zoccoli facendo attenzione alla tacca di riferimento.

## COLLAUDO

A questo punto, dopo aver ricontrollato la scheda per verificare che non ci siano eventuali cortocircuiti tra le piste, si può

procedere al collaudo. Per provare la scheda si dovrà scaricare (se non è già disponibile) il programma BASIC Stamp disponibile ora nella versione 2.4. Il programma potrà essere scaricato gratuitamente dal sito della Parallax e si dovrà installare seguendo le istruzioni che man mano appariranno sul video. Si collegherà quindi la scheda al computer tramite un cavo RS232 connesso al connettore X1, e si alimenterà la scheda utilizzando un qualunque alimentatore stabilizzato connesso alla presa VAL1. L'alimentatore, dovrà fornire una tensione compresa

tra 6 e 9 V, ricordando che la presa polarizzata deve avere il positivo interno e il negativo esterno. Se nel vostro computer non fosse disponibile una porta seriale, potrà essere utilizzato un'apposito adattatore USB-Seriale. Spostando l'interruttore a slitta SW1 si dovrà accendere il led verde D4 che segnala la presenza della tensione d'alimentazione, mentre il led D2 dovrà rimanere spento.

## COLLAUDO DELLA COMUNICAZIONE

L' Editor del BASIC Stamp ha un'opzione per assicurarsi che il vostro PC o laptop possa comunicare con il processore. Caricare il programma con un doppio-click sull'icona dell'Editor del BASIC Stamp sul desktop del vostro computer che dovrebbe apparire simile a quello illustrato in figura 13. La finestra dell'Editor del BASIC Stamp deve essere simile a quella mostrata in figura 14. Per assicurarsi che il processore sta comunicando con il computer, cliccare il menù Run, quindi selezionare Identify oppure premendo CTRL+I. Si aprirà una finestra e in contemporanea si accenderanno alternativamente il led D2 rosso/verde segno d'attività sulla linea seriale. Se tutto funziona, in corrispondenza della porta seriale cui è collegato il cavo dovrebbe apparire la scritta BASIC Stamp 2sx (figura 15). Assicuratevi che il cavo seriale sia un cavo seriale DIRETTO. NON USATE UN CAVO SERIALE NULL MODEM.

## PROGRAMMA DI PROVA

Per provare alcune funzioni della scheda si potrà utilizzare il programma del listino 1. Questo permette di verificare la funzionalità del tasto P1 e di una delle uscite per servomotore. Alla scheda dovremmo quindi collegare un servomotore al connettore X2. Una volta digitato, o più semplicemente scaricato dal sito di Fare Elettronica il programma, lo si trasferirà all'interno del processore mediante l'apposito editor, ci verrà richiesto di premere il tasto presente sulla scheda, a questo punto si assisterà alla rotazione automatica dell'alberino del servomotore.

### Comandare un servomotore.

Per far ruotare il perno di un servomotore, occorre fornire al circuito interno di comando, degli impulsi di una certa durata. A seconda del valore, il perno ruoterà in

## PER approfondire...

- [www.parallax.com](http://www.parallax.com) Ditta proprietaria del linguaggio BASIC Stamp e produttore del chip;
- [www.parallax.com/tabid/441/Default.aspx](http://www.parallax.com/tabid/441/Default.aspx) Per scaricare il programma BASIC Stamp Windows Editor versione 2.4 (~5.9 MB) Windows 2K/XP/Vista
- [www.parallax.com/tabid/440/Default.aspx](http://www.parallax.com/tabid/440/Default.aspx) Per scaricare manuali del Programma e altra documentazione.

sensu orario o antiorario oppure si porterà in posizione centrale. Generalmente con un impulso di durata pari a 1.5ms, il perno del servomotore si posiziona esattamente al centro del suo intervallo di rotazione. Da questo punto il perno può ruotare fino a -90 gradi (senso antiorario) se l'impulso fornito ha una durata inferiore a 1.5ms e fino +90 gradi (senso orario) se l'impulso fornito ha durata superiore a 1.5ms. Il rapporto esatto tra la rotazione

del perno e la larghezza dell'impulso fornito può variare tra i vari modelli di servo. Se questi valori sono ripetuti con un'intervallo non superiore a 20 ms la posizione raggiunta sarà mantenuta. Nel **listato 1** per muovere il servomotore è utilizzata l'istruzione PULSOUT con la sintassi: PULSOUT Pin, Duration. Dove Pin è la porta a cui è collegato il servo, mentre Duration è il numero di impulsi che il processore deve inviare. Dato che il singolo

impulso per il processore BS2 SX vale 0.8  $\mu$ s occorre calcolare il valore di duration con la formula

Duration = numero di ms x K

K è una costante che vale:

- 1250 Rotazione antioraria
- 1875 Posizione centrale
- 2500 Rotazione Oraria

Per mantenere il servo nella posizione occorre ripetere il comando ogni 20 ms.

## CONCLUSIONI

A questo punto la scheda è pronta per essere utilizzata. Nella prossima puntata doteremo la scheda d'interfacce varie: una per il controllo di motori in DC, una tastiera e poi ancora sensori di luce, temperatura, infrarossi e tante altre, ognuna sarà dotata di un piccolo programma per verificarne il funzionamento.  $\square$

CODICE MIP 500147



### LPC-P2106

SCHEDE DI PROGRAMMAZIONE PER DIVERSI TIPI DI CHIP. E' un ottimo punto di partenza per fare esperienze e per la realizzazione di prototipi con i microcontrollori per tutti gli appassionati di elettronica senza dover costruire un circuito stampato.

### 32360

KIT HYDRA GAME CONSOLE. E' un sistema completo di tutto il necessario per iniziare a esplorare l'affascinante mondo dei microcontrollori Propeller. Sviluppa video giochi, grafica e media applications, basata sul microcontrollore PROPELLER.

### GALEP 4

E' un programmatore veramente piccolo ed ha un unico zoccolo di 40 pin DIL per tutte le memorie EPROM, FLASH e microcontrollori. Il suo design compatto è stato progettato pensando a chi necessita di uno strumento da portare sempre con sé, abbinandolo magari al proprio pc portatile.

### HS 4 su Porta USB

Handyscope 4 da 5 a 50MHZ, lavora su quattro canali in maniera indipendente e senza perdere in prestazioni. Chi lo acquista si trova in un colpo solo quattro apparecchiature in laboratorio: oscilloscopio, analizzatore di spettro, voltmetro digitale, registratore di transistori.

CODICE MIP 276119

Electronic  
**ARTEK**  
Solutions

Tel.: 0542.643192 ■ Fax: 0542.688405 ■ e-mail: [artek@artek.it](mailto:artek@artek.it)

[www.artek.it](http://www.artek.it)

Esplora il nostro sito, ogni mese scoprirai le novità dell'elettronica, il mondo dei microcontrollori, nuovi sensori e strumenti per progetti di Robotica. Inoltre strumenti di misura digitali professionali interfacciati al PC per il laboratorio