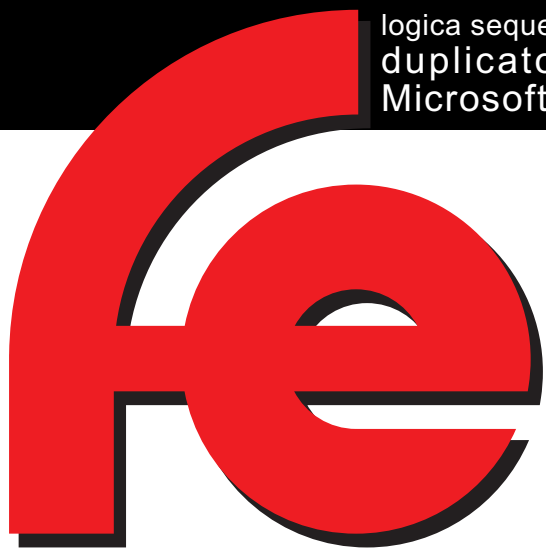


logica sequenziale telecomando RF diffusori acustici USB con PIC  
duplicatori ricetrasmittitore OM integrati Home automation  
Microsoft Robotics Studio filtri Energy Metering alfanumerici

309 MARZO Mensile Anno XXVII € 6,00



**fare elettronica**

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

# **ROBOT GOLEM**

## **un guardiano in casa**

**I DIFFUSORI ACUSTICI**

**TELECOMANDO RF  
A DUE CANALI**

**DUPLICATORE  
DI TENSIONE**

**UNA ANTENNA  
SOTTO VETRO**

**INTERFACCIA USB  
CON PIC**

**PILOTAGGIO  
DI UN DISPLAY LCD  
VIA SERIALE**

# Smart Energy Metering

**GOOGLE POWERMETER  
E IL CONTROLLO  
DEI CONSUMI ENERGETICI**



**NUOVO  
MOTORE  
DI RICERCA:  
ORDINA PER  
PREZZO I  
RISULTATI!**



**[digikey.it](http://digikey.it)**

## Zoom

### 20 L'ENERGY METERING DI GOOGLE



Nel settore della domotica e del risparmio energetico non poteva mancare l'innovazione di Google, da tempo attiva nella completa autonomia dei propri data center grazie al più ampio parco di pannelli solari della California.

di Luca Pertile

## Progettare & costruire

### 28 MAGIC STICK

Non capita tutti i giorni di presentare un gadget tanto appariscente, con un circuito di una semplicità sorprendente e per di più tanto economico da non scoraggiare nessun lettore alla realizzazione del progetto.

di Silvano Breggion

### 36 C-EXPERIENCES INTERFACCIA LCD



In questa seconda puntata si va ad affrontare un aspetto che, in prima analisi, potrebbe sembrare banale e cioè l'interfacciamento con un LCD alfanumerico.

di Paolo Rognoni



### 42 DUPLICATORE DI TENSIONE

Spesso per le nostre applicazioni necessitiamo di una tensione di valore elevato, magari per piccoli istanti o in determinati frangenti. Una scelta diffusa è quella di inserire un semplice circuito duplicatore di tensione. In questo articolo vedremo questa tipologia di circuiti e cercheremo di ottimizzarli per svolgere questo compito.

di Luca Stanzani

### 46 INTERFACCIA USB CON PIC

La scheda qui presentata è denominata UBW (Bit whacker USB) e rappresenta un dispositivo di input / output poco costoso per collegare il computer al mondo reale.

di Adriano Gandolfo

## Progetto tesina

### 58 TERMOSTATO PER LIQUIDI

Un uso insolito per un transistor: l'impiego come elemento riscaldatore per liquidi con termoregolazione.

di Antonio Cecere

## Imparare & approfondire

### 62 I DIFFUSORI ACUSTICI

Cos'è un sistema di diffusione sonora? Come è fatto un altoparlante e qual è il suo principio di funzionamento? ...come è fatta una cassa acustica o un diffusore e perché? A queste semplici domande cercheremo di dare semplici risposte basate su pochi concetti fisici e immediate osservazioni pratiche.

di Antonio Giannico

Rispondi e... **VINCI!** pag.

**56**



DIVERTITI E METTI  
ALLA PROVA  
LE TUE CONOSCENZE  
CON **ELETTRO QUIZ**  
E VINCI OGNI MESE  
ESCLUSIVI PREMI!

## L'angolo di Mr A.Keer

### 72 IL FLIP-FLOP D-TYPE (prima parte)

Con questa puntata iniziamo lo studio dei Flip-Flop presenti sul mercato, cominciando dal modello D-Type, alla base della struttura della Memoria statica, molto utile e indispensabile nei progetti basati sui microprocessori.

di *Giorgio Ober*

## Radio & radio

### 80 UN ANTENNA SOTTOVETRO

Ovvero antenna attiva, per sola ricezione, sensibile al campo elettrico, in contrapposizione alla più diffusa antenna magnetica

di *Daniele Cappa*

### 88 RADIOCOMANDO UNIVERSALE 2 CANALI

Versatile radiocomando a due canali di piccolissime dimensioni gestito da un microcontrollore PIC con la possibilità di memorizzare fino a 30 trasmettitori, nonché il controllo temporizzato o bistabile delle uscite

di *Silvano Breggion*

## rubriche

- 7 Editoriale
- 10 Idee di progetto
- 14 Eventi
- 16 News
- 56 Elettroquiz

### LUPUS IN FABULA

**Tektronix, 16 - Silica, 16 - Microchip, 46 - Molex, 17 - Agilent, 17 - Telecontrolli, 18 - Microsemi, 18 - Farnell, 18**



Gli articoli contrassegnati col simbolo sono già disponibili in formato PDF\* all'indirizzo [www.farelettronica.com/club](http://www.farelettronica.com/club)

\*Puoi iscriverti al CLUB di Fare Elettronica versando una piccola quota annuale.

## Robot Zone

### 96 MICROSOFT ROBOTICS STUDIO - (undicesima parte)

#### LEGO MINDSTORMS NXT

Leggo, da diversi anni, produce e distribuisce la sua linea Lego Mindstorms che permette di definire e realizzare sistemi automatici interattivi grazie anche alla disponibilità di elementi programmabili che offrono moduli funzionali d'ogni tipo: da sensori a parti pneumatiche

di *Francesco Pentella*

### 102 ROBOT GOLEM TELECOMANDATO (prima parte)

#### Introduzione

Inizia il progetto di un robot che sarà sempre al vostro servizio: Golem!

di *Mattias Costantini*

#### Digi-Key Corporation Pag. 1,3

701 Brooks Ave South - 56701 Thief River Falls, MN ()  
Tel. 800\*338\*4105 x1454 -

#### Elettroshop Pag. 39

Via Cadorna, 27 - 20032 CORMANO (MI)  
Tel. 0266504755 - [www.elettroshop.com](http://www.elettroshop.com)

#### Exposition Service Pag. 15

VIALE DANTE ALIGHIERI 54 ANGOLO VIA RANDI 1 -  
48022 Lugo (RA)  
Tel. 0545.27548 - [www.mondoelettronica.net](http://www.mondoelettronica.net)

#### Farnell Italia Pag. 6

Corso Europa 20 - 22 - 20020 Lainate (MI)  
Tel. 02-93995(1) int. 401 - [www.farnell.com](http://www.farnell.com)

#### Fiera Millenaria di Gonzaga Pag. 14

Via Fiera Millenaria, 13 - 46023 Gonzaga (MO)  
Tel. 0376/58.098 - [www.fieramillenaria.it](http://www.fieramillenaria.it)

#### Futura Elettronica Pag. 23

Via Adige 11 - 21013 Gallarate (VA)  
Tel. 0331-799775 - [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it)

#### Italfiere Pag. 27

Via Caduti di via Fani 65 - 47023 Cesena (FC)  
Tel. 0547 415674 - [www.italfiere.net](http://www.italfiere.net)

#### LeCroy Pag. 13

via E. Mattei Valecenter 1/c/102a - 30020 Marcon (VE)  
Tel. 041/5997011 - [www.lecroy.com](http://www.lecroy.com)

#### Messe Frankfurt Italia Pag. 116

via Quintino Sella 5 - 20121 Milano (MI)  
[www.sps-italia.net](http://www.sps-italia.net)

#### Microchip Technology Pag. 9

Via Pablo Picasso, 41 - 20025 LEGNANO (MI)  
Tel: +39 0331 74261 - [www.microchip.com](http://www.microchip.com)

#### Micromed Pag. 51

Via Valpadana 126B/2 - 00141 Roma  
Tel. 06/82000066 - [www.micromed.it](http://www.micromed.it)

#### MikroElektronika Pag. 31

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

#### Millennium Dataware Pag. 87

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

#### PCB-Pool Pag. 16

Bay 98-99 - Shannon Free Zone - Shannon - County Clare ()  
Tel. ++353 (0)61 701170 - [www.beta-layout.com](http://www.beta-layout.com)

#### Pordenone Fiere Pag. 33

V.le Treviso 1 - 33170 Pordenone (PN)  
Tel. 0434/232111 - [www.fierapordenone.it](http://www.fierapordenone.it)

#### R.C.C. Pag. 17

Via G. Di Vittorio 19 - 20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. 02-51876194 - [www.rcctaly.com](http://www.rcctaly.com)

#### Tecnoimprese Pag. 57

Via Console Flaminio, 19 - 20134 (MI)  
Tel. 02 210.111.1 - [www.fortronic.it](http://www.fortronic.it)

#### Teltools Pag. 16

VIA DELLA MARTINELLA 9 - 20152 MILANO (MI)  
Tel. - [www.carrideo.it](http://www.carrideo.it), [www.teltools.it](http://www.teltools.it)

#### TME Pag. 19

Ustronna 41 - 93-350 LODZ  
Tel. +48-42-64.55.422 - [www.tme.eu](http://www.tme.eu)

# Interfaccia USB con PIC

**La scheda presentata è denominata UBW (Bit Whacker USB) e rappresenta un dispositivo a basso costo di input/output per collegare il computer al mondo reale. Il progetto originale è di Brian Schmalz realizzato sotto licenza Creative Commons Attribution 3.0 United States License (/www.schmalzhaus.com/UBW/).**

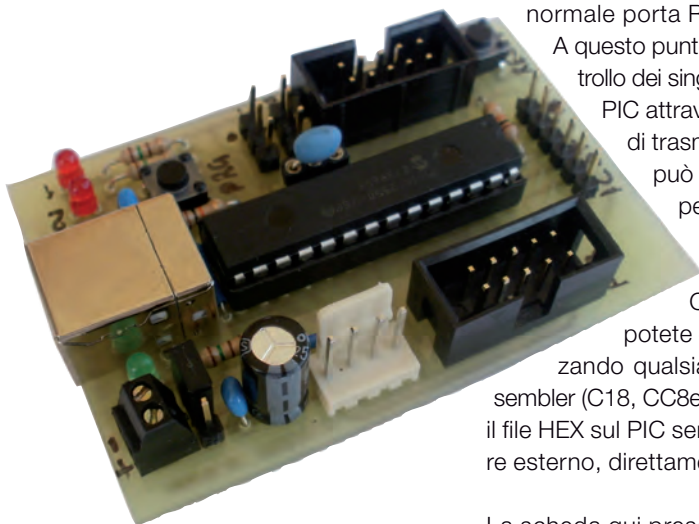


Figura 1: Scheda UBW

La Bit whacker USB, visibile in **figura 1**, è basata sul progetto originale di Brian Schmalz che ha messo a disposizione tutto il materiale sul suo sito <http://www.schmalzhaus.com/UBW/>: tutti gli strumenti utilizzati per la realizzazione di questo progetto sono liberi, quindi ognuno lo può personalizzare e realizzare come desidera.

La scheda è alimentata dalla connessione USB e ha vari connettori dove sono disponibili le porte del processore.

La particolarità della scheda, è data dal fatto che all'interno del processore è presente uno speciale interprete di comandi di base per l'input e l'output di controllo. Se collegato a un computer con un sistema operativo Windows/Mac OS X / Linux, la scheda UBW apparirà come una normale porta RS232.

A questo punto sarà possibile il controllo dei singoli pins di I/O pins del PIC attraverso semplici comandi trasmessi via seriale. Il PIC può venire riprogrammato, per esempio per aggiornare il firmware tramite un bootloader.

Questo significa che potete creare l'HEX file utilizzando qualsiasi compilatore o assembler (C18, CC8e, SDCC) e poi caricare il file HEX sul PIC senza un programmatore esterno, direttamente via USB.

La scheda qui presentata prevede:

- Processore PIC18F2550
- Risuonatore 20MHz
- Pulsante di reset
- General Input Button (utilizzato anche per entrare in modalità programma nel corso di un reset)
- Porta USB
- Connettore TX / RX (può essere usato come un convertitore USB/UART)
- Connettore PA - per accesso alle porte

da RA0 a RA7.

- Connettore PB - per accesso alle porte da RB0 a RB7.
- Due LED di stato
- Porta ICSP per programmazione in circuit
- Alimentazione tramite porta USB o esterna

## SCHEMA ELETTRICO

In **figura 2** è visibile lo schema elettrico della scheda, questo è molto semplice poiché tutte le funzioni sono svolte dal processore IC1, un PIC18F2550 le cui caratteristiche principali sono riportate nella **tabella 1** e la cui piedinatura è visibile nella **figura 3**.

Il clock è fornito con un risuonatore ceramico connesso ai pin 9 e 10 del processore. L'alimentazione è derivata direttamente dal connettore USB e livellata dai condensatori C2 e C3, la presenza della tensione è segnalata dall'accensione del led D3.

I pin D- e D+ della presa USB rappresentano le linee di comunicazione con il PC e sono connessi ai relativi pin 15-16 del processore.

Tabella 1 - Caratteristiche del processore PIC18F2550

Famiglia	PIC18
Architettura set istruzioni	RISC
Larghezza bus dati	8Bit
Numero I/O programmabili	24
Clock rate massimo	48MHz
Memoria Flash	32KB
Memoria SRAM	2048 bytes
Memoria EEprom	256 bytes
Numero timers	4
Tipo interfaccia	I2C/SPI/ USART/USB
ADC On-Chip	10-chx 10-bit
Tensione alimentazione massima	5.5V
Tensione minima di funzionamento	4.2V
Tensione tipica di funzionamento	5V



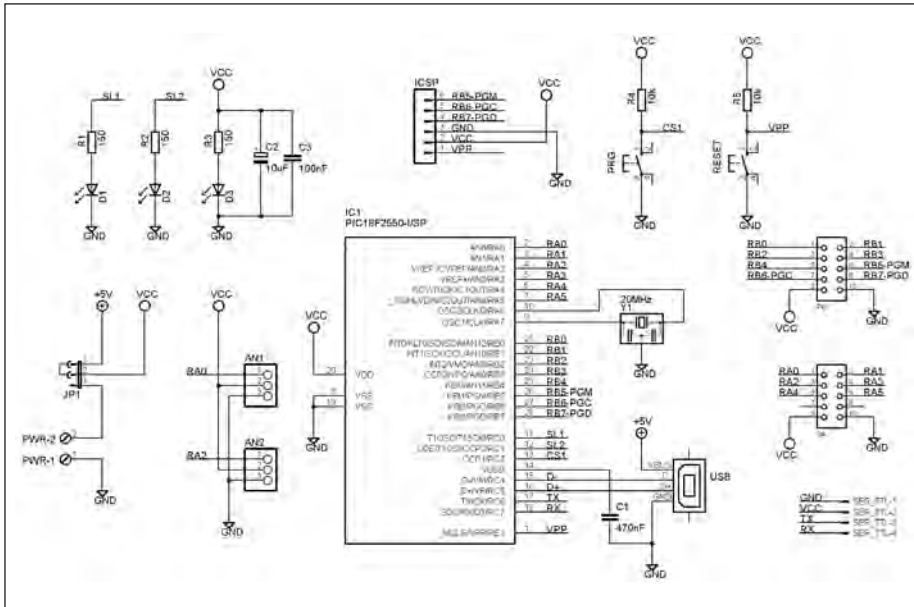


Figura 2: Schema elettrico della scheda

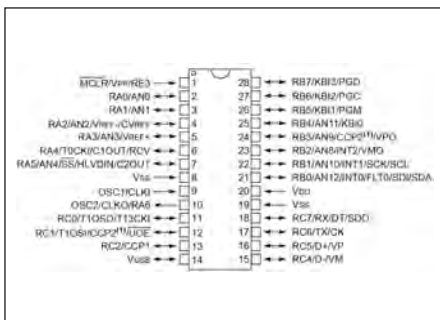


Figura 3: PIN: OUT de processore PIC18F2550

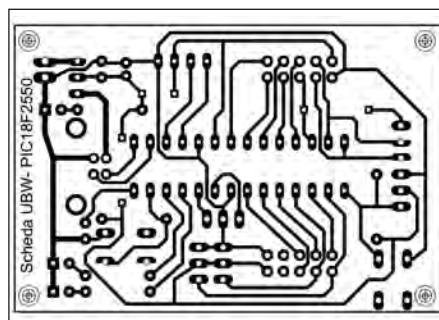


Figura 4: Circuito stampato

LISTA COMPONENTI	
C1	470nF Condensatore multistrato
C2	10µF Condensatore elettrolitico verticale
C3	100nF Condensatore multistrato
R1,R2	120 Ω 1/4W R3 150 Ω 1/4W
R4,R5	10k Ω 1/4W
D1,D2	LED ø3 mm – Rosso
D3	LED ø3 mm – Verde
IC1	PIC18F2550-I/SP SDIP+ zoccolo 14+14
Y1	Risuonatore ceramico 20MHz
ICSP	Pin strip maschio verticale 1x6
JP1	Pin strip maschio verticale 1x6
PA-PB	Connettore 10 Vie Molex
PWR	Morsettiere 2 poli passo 2,54 mm
RESET-PRG	Pulsante tattile da stampato
SER_TTL	Connettore 4 pin maschio Molex passo 2.54 mm
USB	Connettore USB tipo B ad angolo PCB
AN1	Pin strip maschio verticale 1x3
AN2	Pin strip maschio verticale 1x6

Sono poi presenti due pulsanti: RESET connesso al pin 1, e PRG connesso al pin 13. Due led D1 e D2 connessi ai pin 11 e 12 permettono di monitorare il funzionamento della scheda. Per quanto riguarda i connettori sono presenti: PA e PB connessi rispettivamente alle porte da RA0 a RA5 e da RB0 a RB7 del processore, entrambi i connettori sono a 10 pin e presentano anche i pin di alimentazione. I connettori AN1 e AN2 sono formati da connettori a 3 PIN connessi ai pin 2-4 che possono essere configurati come porte digitali o analogiche. La morsettiere PWR, in concomitanza con il jumper JP1, permette di alimentare la scheda con una fonte esterna, sempre a +5V nel caso la scheda non fosse connessa tramite la porta USB.

Il connettore ICSP (In-Circuit Serial Programming) permette la programmazione del processore, senza rimuoverlo dal suo

alloggiamento, tramite un programmatore dotato di analogo connettore come il PiCKit2 della Microchip.

## MONTAGGIO

Per il montaggio si procederà iniziando dalla realizzazione del circuito stampato di figura 4. Occorrerà pertanto scaricare dal sito di Fare Elettronica, il PDF che riporta la traccia in scala 1:1.

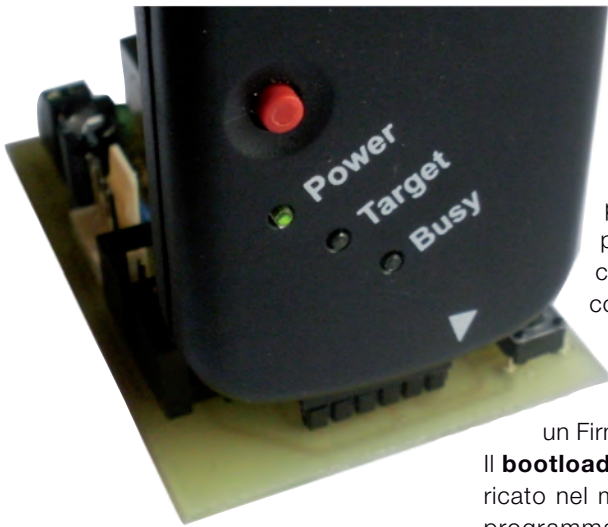
Per la sua realizzazione si utilizzerà una basetta in vetronite (monofaccia) di dimensioni 67x54 mm circa, il metodo potrà essere quello della fotoincisione o del trasferimento termico utilizzando i cosiddetti fogli blu (PRESS-N-PELL).

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 se ne utilizzerà una dal diametro di 1 mm per i connettori e una da 2,5 mm per la presa USB. Quindi si posizioneranno e salderanno i componenti seguendo lo schema riportato nella figura 5. Per la saldatura si utilizzerà un piccolo saldatore a punta fine, della potenza di circa 25 – 30 W. S'inizierà dai ponticelli, proseguendo con le resistenze, i diodi led, controllandone l'orientamento. Si potrà quindi procedere con lo zoccolo dell'integrato, i pulsanti, i condensatori e il risuonatore ceramico (che potrà essere montato su un piccolo zoccolo). Continuando con i pin-strip e infine il connettore USB.

Terminata la saldatura, si potrà inserire l'integrato IC1 nell'apposito zoccolo facendo attenzione alla tacca di riferimento che andrà rivolta in senso opposto con la presa USB.



## PROGRAMMAZIONE DEL PROCESSORE

Una volta completato il montaggio, occorre programmare il processore per mezzo dell'apposito connettore ICSP, potrà così essere utilizzato un programmatore dotato anch'esso di questo connettore come il PICkit2.

La programmazione del processore prevede il caricamento di un Bootloader e di un Firmware.

Il **bootloader** è un programma che, caricato nel microcontrollore, permette di programmarlo direttamente tramite la porta seriale o USB, invece di dover utilizzare un programmatore. Questo per-

mette di velocizzare notevolmente il processo di sviluppo del firmware. Il **firmware**, nome che deriva dall'unione di "firm" (stabile) e "ware" (componente) è un programma, inteso come sequenza d'istruzioni, integrato direttamente nel processore: lo scopo del programma è quello di avviare il componente stesso e consentirgli di interagire con altri componenti tramite l'implementazione di protocolli di comunicazione o interfacce di programmazione.

La versione del firmware che sarà caricato nel processore è la D FW 1.4.3.

## Requisiti

- UBW\_Boot20MHz\_combo\_2455.hex il file esadecimale per la programmazione del processore contenente sia il bootloader sia il firmware.
- Pacchetto MCHPFSUSB\_Setup\_v1.3.exe contenente i driver della scheda.
- Programmatore, per esempio il PICkit 2.

Figura 6: Programmazione tramite PICkit2

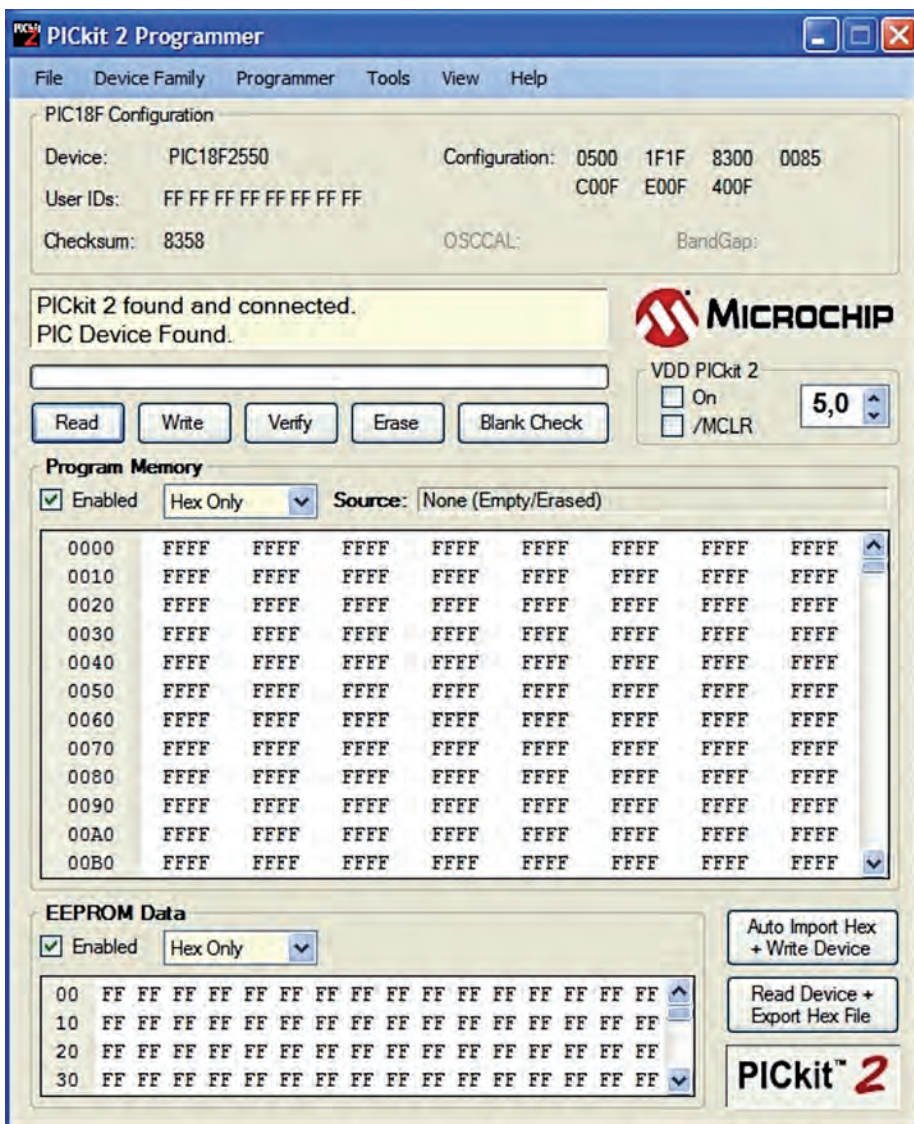


Figura 7: Riconoscimento del processore

I files potranno essere scaricati dal sito di Fare Elettronica. S'inserirà il programmatore sul relativo connettore come indicato in **figura 6**, e non sarà necessario alimentare la scheda poiché sarà il programmatore stesso a farlo. Una volta collegata la scheda al programmatore e lanciato il programma, questo riconoscerà automaticamente il processore, **figura 7**.

A questo punto si dovrà caricare il file **HEX UBW\_Boot20MHz\_combo\_2455.hex** della **figura 8**. Da notare che il file HEX contiene al suo interno i bit di configurazione, inoltre, il blocco di avvio (0x0000 a 0x07FF) è protetto in modo che non sia possibile sovrascriverlo accidentalmente.

Il file HEX è compatibile con i vari processori della serie 18F quali: 18F2455, 2550, 2553, 4550, ecc. Se la programmazione sarà andata a buon fine, sarà segnalato dal programma, **figura 9**.

## COLLEGAMENTO DELLA SCHEDA AL PC

Dopo aver rimosso il programmatore, si conatterà la scheda al computer tramite apposito cavo a una porta USB. Si dovrà verificare l'accensione del led D3 che segnala la presenza di tensione di alimentazione e il contemporaneo lampeggiamento del led D1. Sul PC apparirà il messaggio che è stato rilevato un nuovo hardware e sarà avviata la relativa procedura d'installazione del necessario driver, **figura 10**.



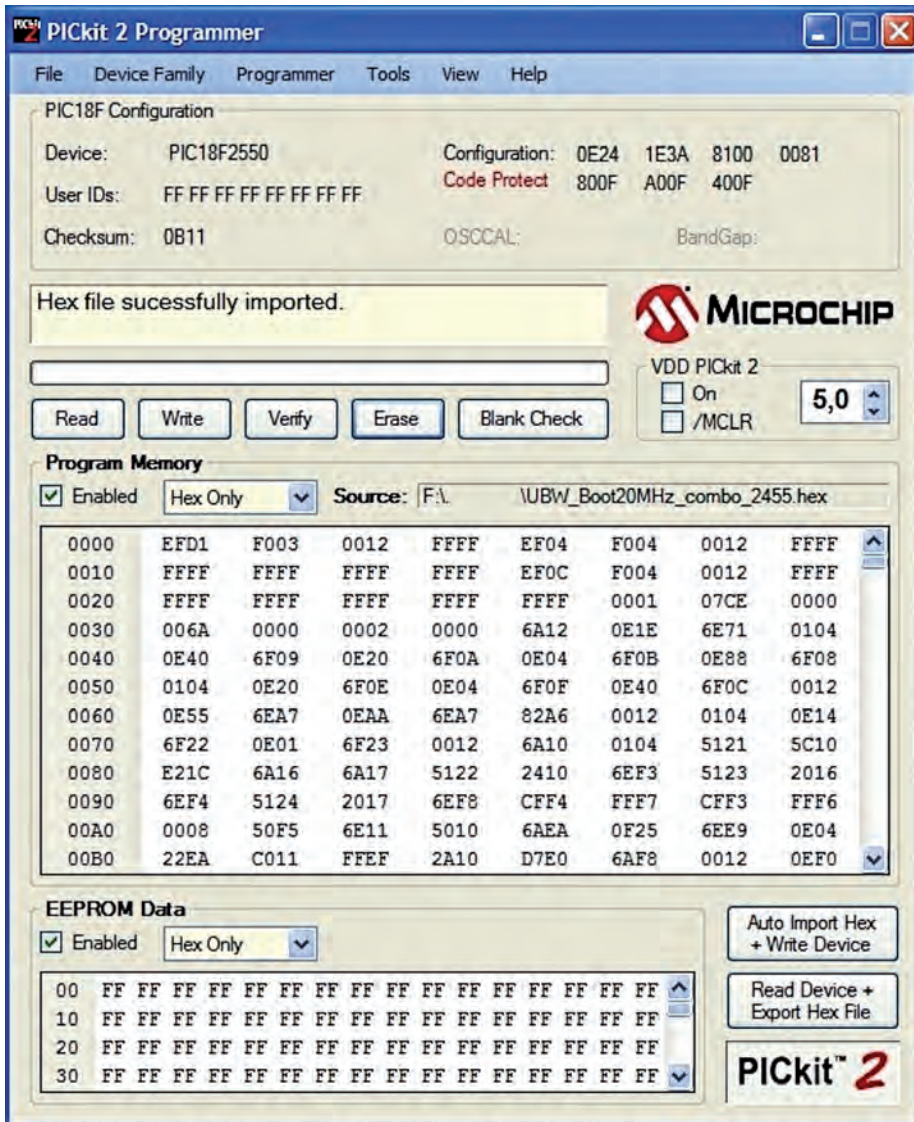


Figura 8: Caricamento del file HEX

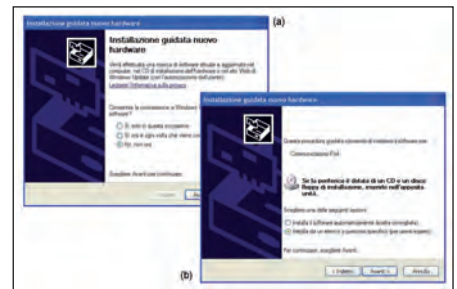


Figura 10: Installazione del driver

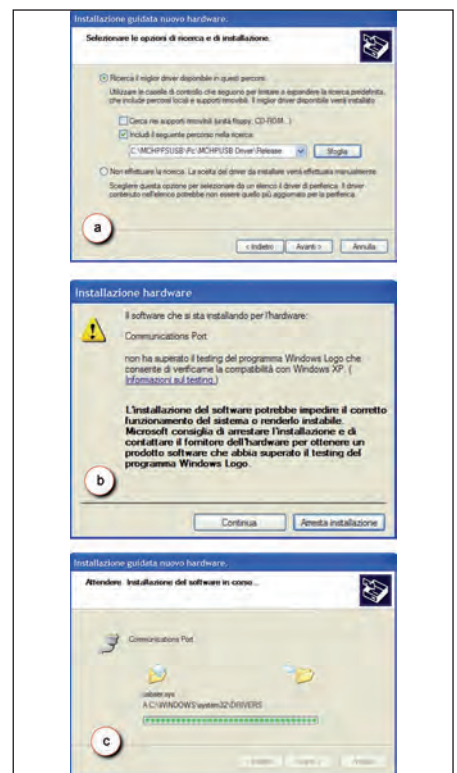


Figura 11: Localizzazione del driver e installazione

Tabella 2 – Sintassi dei comandi

COMANDO	DESCRIZIONE	ESEMPIO	VALORE DI RITORNO
C	Configura i pin di I/O e analogici	"C,4,245,52,0"	"OK"
O	Imposta in uscita i valori delle porte A-B-C	"O,0,255,22"	"OK"
I	Legge lo stato delle porte A-B-C	"I"	"I,001,045,205"
V	Restituisce la versione del firmware	"V"	"UBW FW D Version 1.4.3"
R	Reset della scheda ai valori iniziali	"R"	"OK"
T	Imposta il ritardo di lettura degli ingressi	"T,100,0"	"OK"
A	Lettura degli ingressi analogici abilitati con il comando "C"	"A"	"A,0145,1004,0000,0045"
MR	Legge una locazione di memoria	"MR,3968"	"MR,28"
MW	Scrive in una locazione di memoria	"MW,3968,56"	"OK"
PD	Il comando permette di impostare in Input o Output una singola porta	"PD,A,3,0"	"OK"
PI	Consente la lettura dello stato di una sola porta	"PI,C,6"	"PI,<Value>"
PO	Imposta lo stato di uscita di una sola porta	"PO,A,3,0"	"OK"
CU	Configura la scheda UBW	"CU,1,0"	"OK"
RC	Il comando RC permette di comandare un servo connesso a quella porta	"RC,B,3,5945"	"OK"
BC	Bulk digital Configure	"BC,1,1,1,1,1"	"OK"
BO	Bulk digital Output	"BO,55A721"	"OK"
BS	Binary Send to parallel output	"BS,3,#ij"	"OK"



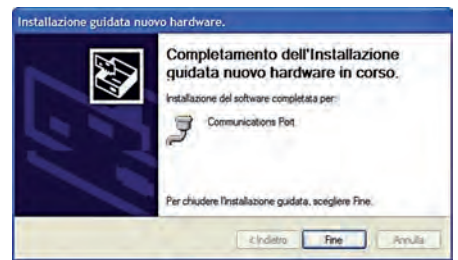
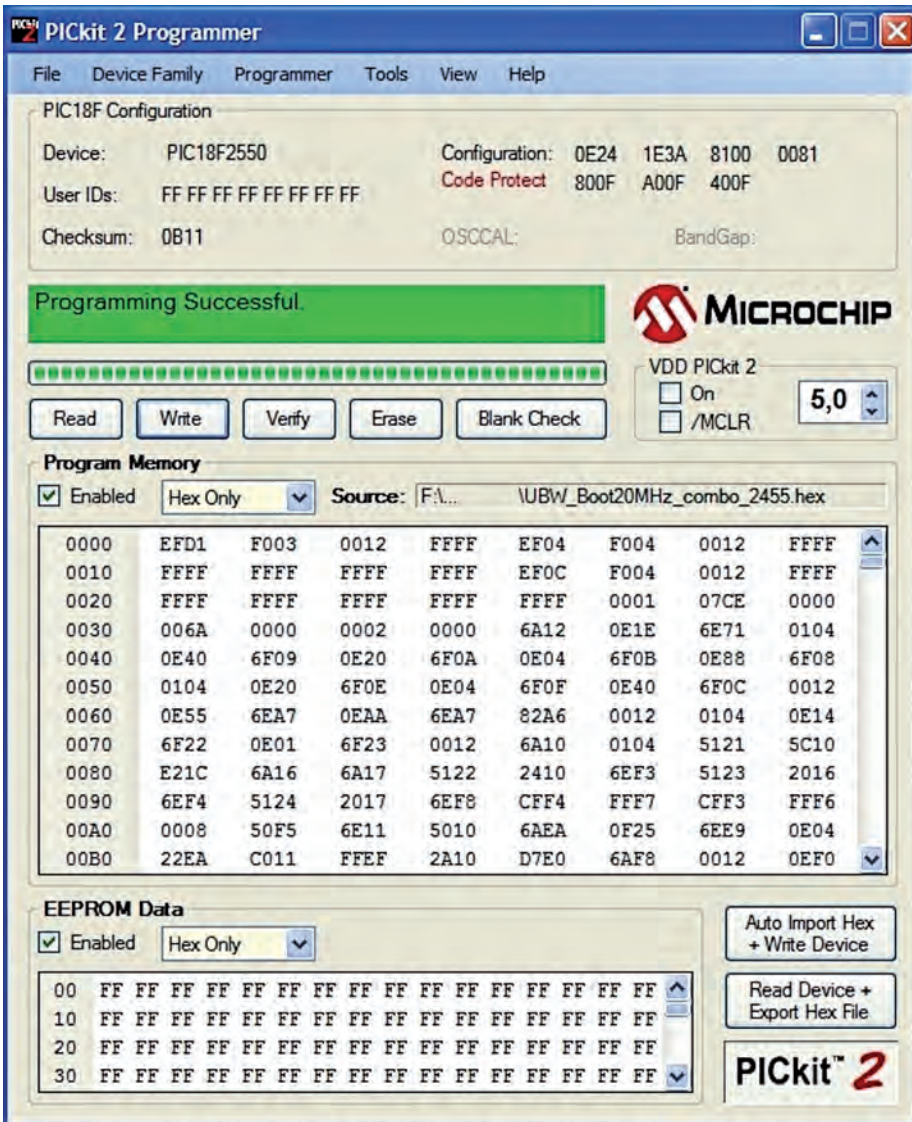


Figura 12: Completamento dell'installazione

Occorrerà fornire al programma la localizzazione del driver che si trova nella directory **C:\MCHPFSUSB\PC\MCHPUSB Driver\Release**, figura 11, nel caso apparisse la segnalazione che il driver non ha superato il test di compatibilità, si prosegua premendo "Continua", il computer passerà quindi alla loro installazione. A processo finito, figura 12, si potrà rilevare che è stata creata una nuova porta di comunicazione (nell'esempio **COM4**), figura 13.

### PRIMA VERIFICA DEL COLLEGAMENTO.

Per verificare che tutto funzioni, basterà utilizzare un qualsiasi programma di comunicazione tramite seriale, figura 14. Si dovrà impostare come porta il numero assegnato dal sistema e digitando la lettera "V" la scheda deve rispondere inviando la versione del Firmware, in questo caso la D 1.4.3.

### SINTASSI DEI COMANDI PER LA SCHEDA

Quando è collegata al PC, la scheda UBW apparirà come una porta RS232, e data la presenza dell'interprete, sarà programmata facilmente tramite semplici programmi come il Basic.

CODICE MIP 2798023



**M62 - Driver bipolare per motori stepper**



**Alimentatore 24/30V - 4A regolabile internamente**



**Motori stepper**



**M40 - Driver per stepper unipolari e bipolari**



**Alimentatore analogico professionale 13/16V-4A**



**Motori stepper**

Tutto per la tua

# CNC

Scopri i nostri prezzi imbattibili su [eshop.micromed.it](http://eshop.micromed.it)



[www.micromed.it](http://www.micromed.it)  
vendita per corrispondenza



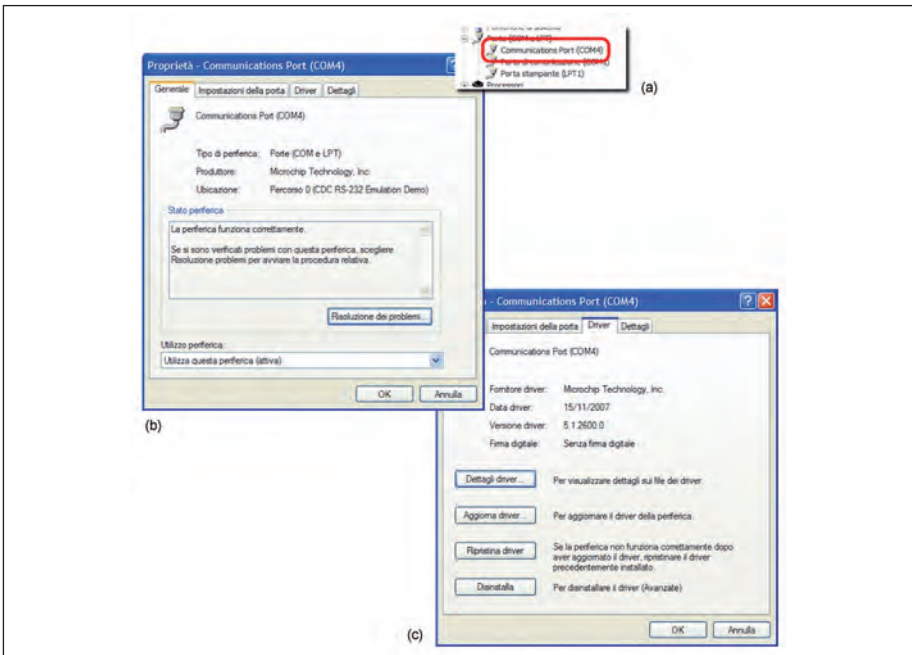


Figura 13: Creazione nuova porta di comunicazione

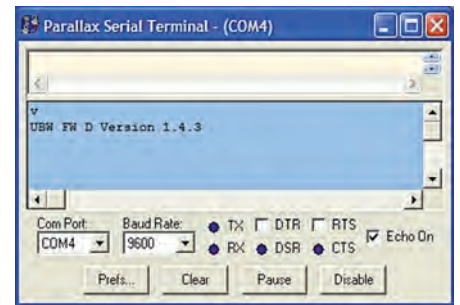


Figura 14: Prima comunicazione con la scheda.

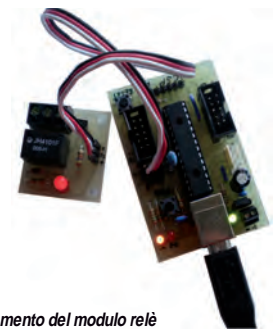


Figura 15: Collegamento del modulo relè

## LISTATO 1

```

Listato 1
[accendi]
open ComPort$;":9600,8,N,1,RS,DS0,CS0" for random as
#seriale
print #seriale,"PD,A,0,0"
print #seriale,"PO,A,0,1"
print #main.bmpbutton1, "bitmap ACCESO"
close #seriale
wait

[spegni]
open ComPort$;":9600,8,N,1,RS,DS0,CS0" for random as
#seriale
print #seriale,"PD,A,0,0"
print #seriale,"PO,A,0,0"
print #main.bmpbutton1, "bitmap SPENTO"
close #seriale
wait

[versione]
open ComPort$;":9600,8,N,1,RS,DS0,CS0" for random as
#seriale
print #seriale,"V"
TT$=input$(#seriale,25)
print #main.textbox,TT$
close #seriale
wait
    
```

Nella **tabella 2** sono riassunti i comandi con la loro sintassi disponibile per il firmware nella versione 1.4.3. Altre informazioni più complete e aggiornate possono essere trovate sul sito dell'autore <http://www.schmalzhaus.com/UBW/>

### Lista messaggi di errore

"! 0", "! 1" (non utilizzato)

"!2 Err: TX Buffer overrun"

Il codice interno della scheda tenta di inviare troppi dati al PC in una sola volta.

"!3 Err: RX Buffer overrun"

Sono stati ricevuti dei dati mentre il buffer di ricezione interno è occupato.

"!4 Err: Missing parameter(s)"

Mancanza di un parametro..

"!5 Err: Need comma next, found: '<caratteri>'"

Manca una virgola e ci sono caratteri er-

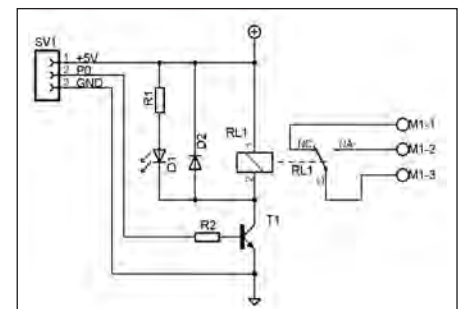


Figura 16: Schema elettrico ed elenco dei componenti del modulo relè.

rati. Il campo <caratteri> conterrà i caratteri trovati al posto della virgola.

"!6 Err: Invalid parameter value"

Se appare questo errore significa che la scheda ha trovato un parametro, ma il suo valore era al di fuori del range accettabile.

"!7 Err: Extra parameter"

La scheda si aspettava di trovare un <LF> o <CR>, ma ha trovato una virgola o un parametro in più.

"!8 Err: Unknown command '<command\_chars>'"

Il nome o singolo comando non è stato capito o non esiste.

### ESEMPIO DI UTILIZZO

Come abbiamo visto, la scheda UBW quando è collegata al PC, appare come una porta RS232. La presenza dell'interprete fa sì che la scheda possa essere pro-

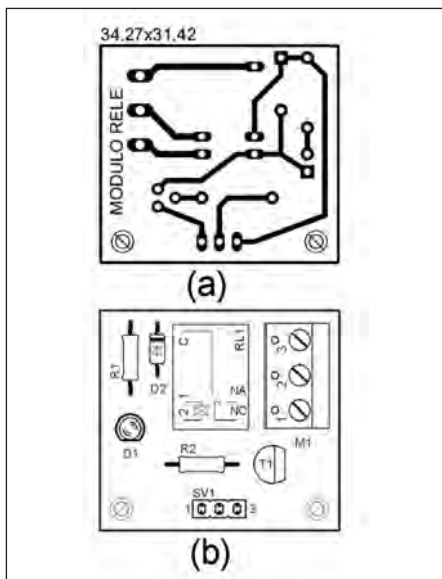


Figura 17: Circuito stampato e disposizione dei componenti.

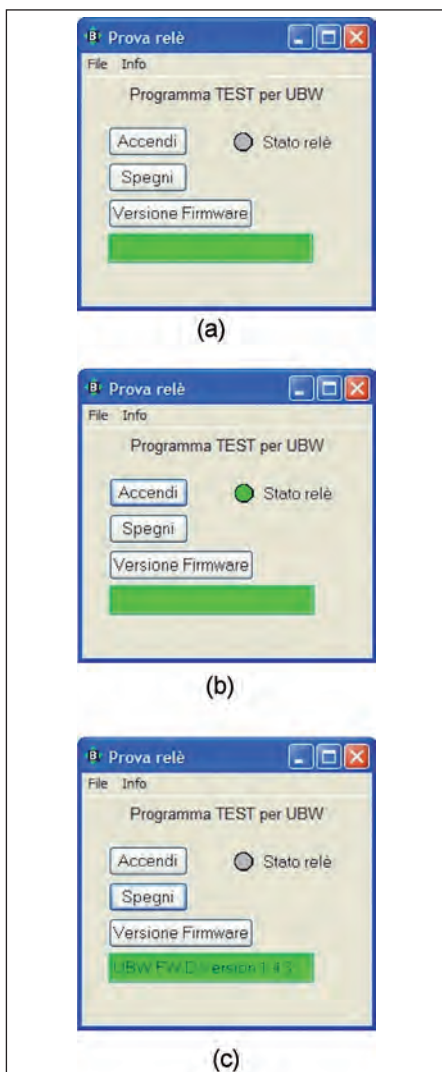


Figura 18: Programma di prova per la scheda

**PER approfondire...**

<http://www.schmalzhaus.com/UBW/> Sito del creatore della scheda UBW By: Brian Schmalz  
<http://www.justbasic.com> Sito da cui scaricare il compilatore BASIC.  
<http://www.sparkfun.com/> Sito di e-commerce dove trovare la scheda UBW.  
<http://www.cadsoftusa.com> Sito del Software per circuiti stampati Eagle

**LISTA COMPONENTI**

R1	390 Ω 1/4W 5%r
R2	4,7 k Ω 1/4W 5%r
D1	Diodo led
D2	Diodo 1N4148
T1	2N2222 o eq
RL1	Relè miniatura 5V- 1 scambio
M1	Morsettiere bipolare
SV1	Pin-strip femmina



Figura 19: Scheda UBW: SparkFUN

grammata facilmente tramite, per esempio, un programma scritto in Basic.

Nell'esempio proposto sarà mostrato come pilotare un piccolo modulo relè, che sarà connesso alla porta PA0, vedere **figura 15**.

### Modulo relè

Lo schema del modulo relè visibile in **figura 16**, è formato dal transistor T1 connesso alla porta del processore tramite la resistenza R2. Si utilizza il transistor poiché la corrente in uscita dal processore non sarebbe sufficiente ad attivare la bobina del relè. Il diodo D2 ha la funzione di proteggere dai transitori dovuti all'attivazione della bobina del relè che è segnalata dall'accensione del led D1.

Per la sua realizzazione si veda il disegno dello stampato e la disposizione dei componenti visibili in **figura 17**.

### Programma d'interfaccia con la scheda

Il compilatore scelto per la realizzazione del programma di gestione lato PC è il **"Just Basic"**, un ambiente di sviluppo semplice, pratico e soprattutto gratuito, l'ideale per principianti ed esperti, dalle caratteristiche notevoli.

Questo potrà essere scaricato al link <http://www.justbasic.com/>.

La particolarità che ci occorre è che il linguaggio supporta la gestione della porta seriale con protocollo RS232.

Il programma proposto, il cui **listato** potrà essere scaricato dal sito di Fare Elettronica, utilizza tre dei comandi presenti nel Firmware, questi sono: **"PD"**, **"PO"**, **"V"**.

Il comando **"PD"** si occupa di impostare la porta come uscita.

Il comando **"PO"** permette di portare la porta a livello alto o basso, per cui di accendere e spegnere il relè.

Il comando **"V"** permette di leggere la versione del Firmware della scheda.

Nel **listato 1** è riportato un estratto del programma, dove sono riportate le linee di programma che utilizzano le istruzioni menzionate.

Prima di lanciare il programma, occorrerà modificare la linea sotto riportata inserendo tra le virgolette il numero della porta virtuale della propria scheda (vedere **figura 13**).

ComPort\$ = "com4" 'Inserire il proprio numero porta

Una volta lanciato il programma (**figura 18**), agendo sui tasti presenti sull'interfaccia, si potrà pilotare il relè della scheda.

### CONCLUSIONI

Abbiamo visto come sia facile la gestione della scheda, ora il lettore potrà trovare altri utilizzi, eventualmente personalizzando la scheda realizzandosi una propria versione. Dal sito di Fare Elettronica è possibile scaricare il file in versione EAGLE. Se si vuole, è anche possibile acquistare una scheda già montata e con il processore già programmato presso il sito della SparkFun (**Figura 19**). □