

# Electronica **I**nnovativa

# Electronica In

Mensile di elettronica applicata, attualità scientifica, novità tecnologiche.

94

## Mixer luci DMX a 8 canali



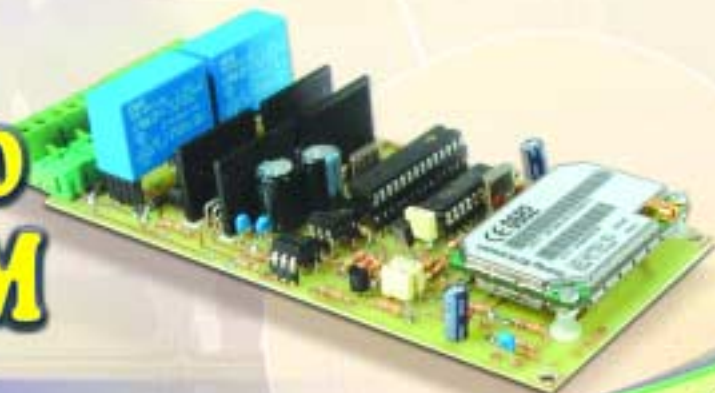
Teoria e pratica  
delle Memory card



Dimmer  
DMX 8 CH



## Telecontrollo DTMF con GSM



Orologio con sveglia e termometro

Controllo remoto a 10 canali con fili

Riproduttore di suonerie per telefonini

Preamplificatore HI-FI con controllo toni

Tx/Rx radiocomando portachiavi codificato

- ESCLUSIVO -  
CORSO  
PIC-USB

# Sensori e barriere ad infrarossi

## BARRIERA INFRAROSSI 20 mt

Sistema ad infrarossi con portata di oltre 20 metri formato da un trasmettitore e da un ricevitore particolarmente compatti. Dotato di un sistema di rotazione della fotocellula che consente un agevole allineamento anche in condizioni d'installazione disagiate senza dover ricorrere a staffe, squadrette, ecc.

FR239 Euro 39,00

## BARRIERA IR a RETRORIFLESSIONE

Barriera ad infrarossi con portata massima di 7 metri con sistema a retroriflessione. L'elemento attivo nel quale è alloggiato sia il trasmettitore che il ricevitore dispone di un circuito switching che consente di utilizzare una tensione di alimentazione alternata o continua compresa tra 12 e 240V. Uscita a relè, grado di protezione IP66.

FR240 Euro 54,00

## BARRIERA IR con ALLARME

Barriera ad infrarossi a retroriflessione con allarme, ideale per realizzare barriere di sicurezza per varchi sino a 7 metri di larghezza. Set completo con trasmettitore/ricevitore IR, staffa di fissaggio con tasselli e viti, riflettore prismatico, sirena temporizzata, cavo di connessione e alimentatore di rete.

FR264 Euro 64,00

## CONTATORE per BARRIERA IR

Contatore a 4 cifre da collegare alla barriera ad infrarossi FR264 in grado di indicare quante volte questa è stata interrotta dal passaggio di una persona. Sul pannello frontale sono presenti tre pulsanti a cui corrispondono le funzioni: reset; incrementa di una unità il conteggio; decrementa di 1 unità il conteggio. Il dispositivo viene fornito con 10 metri di cavo e gli accessori per il fissaggio a muro.

FR264C Euro 33,00

## BARRIERA IR 60/30 mt

Barriera infrarossi a due raggi con portata di oltre 60 metri in ambienti chiusi e 30 metri all'esterno. Utilizza un fascio laser a luce visibile per facilitare l'allineamento. Il set è composto dal TX, dall'RX e dagli accessori di montaggio. Grado di protezione IP55. L'utilizzo di un doppio raggio consente di ridurre notevolmente il problema dei falsi allarmi.

FR256 Euro 128,00

## BARRIERA IR MULTIFASCIO

Barriera ad infrarossi a quattro fasci con portata massima di circa 8 metri; questo sistema può essere utilizzato in tutti quei casi (all'interno o all'esterno) in cui sia necessario realizzare un perimetro di sicurezza per proteggere, in maniera discreta ed invisibile, varchi di vario genere: porte, finestre, portoni, garage, terrazzi, eccetera. Altezza barriera 105 cm, corpo in alluminio anti-UV con pannello in ABS. Completo di accessori per il montaggio.

FR252 Euro 165,00

## Barriere ad infrarossi



Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA). Caratteristiche tecniche e vendita on-line: [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it)

**FUTURA ELETTRONICA**

Via Adige, 11 21013 Gallarate (VA)  
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it)

## Sensori PIR



FR79 Euro 32,00

Dispositivo facilmente collegabile a qualsiasi impianto antifurto. Portata massima di 14 metri con angolo di copertura massima di 180°. Doppio elemento PIR per ottenere un elevato grado di sicurezza ed un'altissima immunità ai falsi allarmi. Compensazione automatica delle variazioni di temperatura. Completo di lenti intercambiabili.

SENSORE PIR con FILI



FR254 Euro 12,50

Sensibile sensore PIR da soffitto alimentato con la tensione di rete in grado di pilotare carichi fino a 1200 watt. Regolazione automatica della sensibilità giorno/notte, semplice da installare, elevato raggio di azione, led di segnalazione acceso / spento e rilevazione movimento.

SENSORE PIR da SOFFITTO



HAM1011 Euro 12,00

Sensore PIR alimentato a batteria con sirena incorporata. Può funzionare come campanello segnalando con due "ding-dong" il passaggio di una persona oppure come mini-allarme con tempo di attivazione della sirena di circa 30 secondi. Consumo in stand-by particolarmente contenuto. Tensione di alimentazione: 1 x 9V (batteria alcalina non compresa); portata del sensore: 8m max; consumo corrente a riposo: 0,15mA.

CAMPANELLO e ALLARME



SIR113NEW Euro 68,00

Sensore ad infrarossi anti-intrusione wireless completo di trasmettitore via radio. Segnalazione remota mediante trasmissione codificata RF controllata tramite filtro SAW. Frequenza di lavoro: 433.92 MHz; codifica: 145026; tempo di inibizione tra allarmi: 120s; copertura 15m. 136'; alimentazione: a batteria da 9V; consumo a riposo 13µA; consumo in allarme: 10mA. Cicalino di segnalazione batteria scarica e antimanomissione.

SENSORE PIR via RADIO



MINIPIR Euro 30,00

Rilevatore ad infrarossi passivi in versione miniaturizzata, contenente un sensore piroelettrico posto dietro una lente di Fresnel a 16 elementi (5 assi ottici); un'uscita normalmente bassa passa allo stato logico 1 in caso di rilevazione di movimento. Alimentazione compresa fra 3 e 6VDC stabilizzata. Distanza di rilevamento di circa 5 metri.

MINI SENSORE PIR

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

# Expo<sup>®</sup> Elettronica

mostra mercato

**MODENA**

**22/23 gennaio**

**ore 9/18**

**2005**

**Modena Fiere**

**Viale Virgilio, 70/90**

con il patrocinio di  
Provincia di Modena  
Ministero delle  
Comunicazioni



in concomitanza con

**COLLEZIO Sa**

- elettronica • hardware • software • surplus • telefonia
- materiali di consumo • radiantismo • ricezione satellitare
- componenti • accessori • videogiochi • hobbistica

organizzazione

**BLU NAUTILUS srl**  
tel. 0541 439573  
[www.blunautilus.it](http://www.blunautilus.it)

Sponsor Expo Elettronica 2005

forniture a grossisti e rivenditori

**DigitalSat**

Per ottenere un **INGRESSO RIDOTTO** scarica  
il biglietto dal sito [www.blunautilus.it](http://www.blunautilus.it) o presenta questa inserzione alla cassa



Pag. 37

Pag. 25

Pag. 49

15

## RIPRODUTTORE DI SUONERIE PER TELEFONINI

Semplice circuito in grado di memorizzare e riprodurre fino a 9 melodie sfruttando il linguaggio delle suonerie dei cellulari che possono essere scaricate da Internet come file di testo. Il dispositivo comunica con il PC attraverso la porta seriale; tramite un semplice software è possibile gestire sia la riproduzione che la memorizzazione delle melodie.

25

## TELECONTROLLO DTMF SU RETE GSM

Telecontrollo DTMF a due canali che utilizza la rete GSM per la ricezione dei segnali di comando. Questa particolarità consente al nostro dispositivo di operare ovunque, anche dove non è presente una linea telefonica fissa. Il circuito può essere chiamato e controllato sia mediante un cellulare che tramite un telefono fisso.

37

## MIXER LUCI DMX AD 8 CANALI

Controller standard DMX ad 8 canali con slider in grado di controllare l'intensità luminosa di altrettanti dimmer di potenza. Sono anche disponibili numerosi effetti luminosi pre-programmati che possono essere richiamati mediante 9 pulsanti.

# S o m m a r i o

### ELETRONICA IN

[www.elettronica.in](http://www.elettronica.in)

Rivista mensile, anno X n. 94  
DICEMBRE 2004 / GENNAIO 2005

#### Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni  
([Arsenio.Spadoni@elettronica.in](mailto:Arsenio.Spadoni@elettronica.in))

#### Redazione:

Paolo Gaspari, Boris Landoni, Alessandro Sottocornola,  
Francesco Doni.  
([Redazione@elettronica.in](mailto:Redazione@elettronica.in))

#### Impaginazione:

Alessia Sfulcini  
([Alessia.Sfulcini@elettronica.in](mailto:Alessia.Sfulcini@elettronica.in))

#### Ufficio Pubblicità:

Monica Premoli (0331-577976).  
([Monica.Premoli@elettronica.in](mailto:Monica.Premoli@elettronica.in))

#### Ufficio Abbonamenti:

Clara Landonio (0331-577976).  
([Clara.Landonio@elettronica.in](mailto:Clara.Landonio@elettronica.in))

#### DIREZIONE, REDAZIONE,

#### PUBBLICITÀ:

VISPA s.n.c.  
v.le Kennedy 98  
20027 Rescaldina (MI)  
Telefono 0331-577976  
Telefax 0331-466686

#### Abbonamenti:

Annuo 10 numeri Euro 36,00  
Estero 10 numeri Euro 78,00

Le richieste di abbonamento vanno inviate a: VISPA s.n.c., v.le Kennedy 98, 20027 Rescaldina (MI) tel. 0331-577976.

#### Distribuzione per l'Italia:

SO.D.I.P. Angelo Patuzzi S.p.A.  
via Bettola 18  
20092 Cinisello B. (MI)  
Telefono 02-660301 telefax 02-66030320

#### Stampa:

ROTO 3 srl - Via Turbigo, 11/b  
20022 CASTANO PRIMO (MI)

#### Elettronica In:

Rivista mensile registrata presso il Tribunale di Milano con il n. 245 il giorno 3-05-1995.

Una copia Euro 4,50, arretrati Euro 9,00  
(effettuare versamento sul CCP n. 34208207 intestato a VISPA snc)  
(C) 1995 ÷ 2004 VISPA s.n.c.

Poste Italiane Spa - Spedizione in abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004) art.1 comma 1 - DCB Milano. Impaginazione e fotolito sono realizzati in DeskTop Publishing con programmi Quark XPress 6.1 e Adobe Photoshop 8.0 per Windows. Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati a termine di Legge per tutti i Paesi. I circuiti descritti su questa rivista possono essere realizzati solo per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazione a carattere commerciale ed industriale. L'invio di articoli implica da parte dell'autore l'accettazione, in caso di pubblicazione, dei compensi stabiliti dall'Editore. Manoscritti, disegni, foto ed altri materiali non verranno in nessun caso restituiti. L'utilizzo degli schemi pubblicati non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice.

49

## DIMMER DMX AD 8 CANALI

Unità di potenza DMX composta da un circuito di decodifica ad 8 canali (espandibile a 64) e da una sezione di potenza con otto dimmer da 1kW ciascuno. L'espansione utilizza una linea I<sup>2</sup>C-bus con la quale è possibile pilotare facilmente delle unità supplementari. Compatibile con qualsiasi dispositivo standard DMX512.

59

## TEORIA E PRATICA DELLE FLASH MEMORY CARD

Una serie di articoli per scoprire tutti i dettagli di funzionamento di queste memorie tanto diffuse quanto poco conosciute dal punto di vista tecnico. Dopo alcune informazioni teoriche, vedremo come scrivere e leggere su questi dispositivi utilizzando un comune microcontrollore. Prima puntata.

67

## OROLOGIO CON SVEGLIA E TERMOMETRO

Un piccolo orologio digitale da tavolo con funzione di sveglia e termometro da -50° a +125°C. La visualizzazione è stata volutamente affidata a 4 display luminosi a LED in quanto, al contrario dei display a cristalli liquidi (LCD), risultano ben visibili a distanza ed in ambiente buio.

75

## TX/RX RADIOCOMANDO PORTACHIAVI CODIFICATO

I controlli a distanza sono ormai impiegati in moltissime applicazioni domestiche e industriali, quello che vi presentiamo è una versione aggiornata dell'ormai "vecchiotto" MK1200TX/RX. Il sistema è formato da un trasmettitore-portachiavi funzionante sulla frequenza 433.92MHz e del relativo ricevitore da installare nei pressi dell'oggetto controllato.

81

## PREAMPLIFICATORE HI-FI CON CONTROLLO TONI

Stare realizzando l'amplificatore per il vostro impianto Hi-Fi e non avete ancora trovato lo stadio d'ingresso? Ecco un ottimo preamplificatore stereo adatto a gestire i vostri segnali. Completo, semplice da realizzare, utilizza potenziometri singoli che agiscono su entrambi i canali grazie alla presenza di stadi di controllo con VCA.

91

## CONTROLLO REMOTO A 10 CANALI CON 2 FILI

Comando a distanza via filo provvisto di 10 uscite open-collector. Il ricevitore ed il trasmettitore comunicano tra loro attraverso un normale doppino telefonico il quale provvede anche all'alimentazione del TX. Grazie all'utilizzo di un sistema a loop di corrente, il dispositivo è sufficientemente immune da disturbi e garantisce una portata di oltre 50 metri.

99

## CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER PIC: L'INTERFACCIA USB

Alla scoperta della funzionalità USB implementata nei microcontrollori della Microchip. In questa terza puntata completiamo la struttura per un dispositivo HID che permette il monitoraggio della temperatura ambientale attraverso un resistore NTC.



Mensile associato  
all'USPI, Unione Stampa  
Periodica Italiana

Iscrizione al Registro Nazionale della  
Stampa n. 5136 Vol. 52 Foglio  
281 del 7-5-1996.

15



25



37



49



59



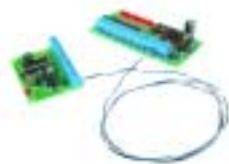
67



81



91



99



## Consuntivi e programmi.

Di solito è questo il periodo in cui si tirano le somme dell'anno che sta per concludersi e si impostano i programmi per l'anno che sta per iniziare. Anche noi non ci sottraiamo a questa regola e, ricordando quello che avevamo programmato dodici mesi fa, proviamo a fare un consuntivo di ciò che siamo riusciti a proporre ai nostri lettori.

Per quanto riguarda i progetti, ricordiamo i numerosi dispositivi assolutamente originali ovvero che nessuno, in Italia o all'estero, ha mai presentato: tra questi segnaliamo l'unità remota GSM con trasmissione video e audio (n.87), il controller LAN/Internet con web server integrato (n.89), l'interfaccia analogico/digitale USB per PC (n.90), la stazione meteo con web server (n.91), l'interfaccia DMX con porta USB (n.93). Certo, ci sono dei progetti, delle novità assolute, che volevamo proporre e che non siamo ancora riusciti ad completare: è comunque solamente una questione di tempo. Per quanto riguarda i progetti più semplici, ci sembra di aver accettato un po' tutte le esigenze presentando numerosi dispositivi di controllo remoto, via radio, ad infrarossi e su rete GSM, sistemi per l'automazione, amplificatori di vario genere e tanti altri circuiti simpatici e originali. Anche in questo caso ci sembra di aver mantenuto le promesse. Ma ciò di cui siamo più soddisfatti sono sicuramente i Corsi e gli articoli didattici. Concluso il Corso di Programmazione relativo al modulo SitePlayer, abbiamo affrontato l'argomento DMX sia con articoli teorici che con progetti pratici e da qualche mese abbiamo ripreso il Corso di Programmazione per PIC occupandoci dell'interfaccia USB; inoltre da questo numero abbiamo iniziato ad occuparci delle Flash Memory Card. Tutti argomenti assolutamente originali, sviluppati sia dal punto di vista teorico che pratico. Oltretutto temi che ci sono stati suggeriti dai lettori che ringraziamo sia per la collaborazione, sia per la fedeltà con la quale seguono la rivista. A questo proposito ricordiamo che *Elettronica In* è sempre alla ricerca di nuovi collaboratori: se avete messo a punto qualche progetto interessante (e originale) oppure ritenete di conoscere a fondo qualche aspetto dell'elettronica, non esitate a contattarci. Con le nostre risorse (e magari con l'aiuto di qualche nuovo collaboratore) vogliamo realizzare nel 2005 una rivista, per quanto possibile, ancora più interessante e ... innovativa. Buone Feste.

Arsenio Spadoni

(Arsenio.Spadoni@elettronica.in.it)

## [elencoInserzionisti]

Alpitem	H.S.A.
Bias	Idea Elettronica
Compendio Fiere	Mostra Regionale Elettronica Scandiano
E.R.F.	RM Elettronica
Eurocom Pro	RT System TV
Expo Elettronica - Blu Nautilus	S.A.E. System
FE.ME.T	Scuola Radio Elettra
Fiera di Genova	Tommessani
Fiera di Novogro	<a href="http://www.pianetaelettronica.it">www.pianetaelettronica.it</a>
Futura Elettronica	

La tiratura di questo numero è stata di 22.000 copie.

con funzione  
**DEMOBOARD**

# PROGRAMMATORE PIC per dispositivi FLASH

## Requisiti minimi di sistema:

- ✓ PC IBM Compatibile, processore Pentium o superiore;
- ✓ Sistema operativo Windows™ 95/98/ME/NT/2000/XP;
- ✓ Lettore di CD ROM e mouse;
- ✓ Una porta RS232 libera.

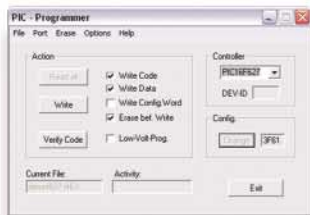
CE

in kit - cod. **K8048 Euro 38,<sup>00</sup>**  
[montato - cod. VM111 Euro 52,<sup>00</sup>]

Versatile programmatore per microcontrollori Microchip® FLASH PIC in grado di funzionare anche come demoboard per la verifica dei programmi più semplici. Disponibile sia in scatola di montaggio che montato e collaudato. Il sistema va collegato alla porta seriale di qualsiasi PC nel quale andrà caricato l'apposito software su CD (compreso nella confezione); l'utente potrà così programmare, leggere e testare la maggior parte dei micro della Microchip. Dispone di quattro zoccoli in grado di accogliere micro da 8, 14, 18 e 28 pin. Il dispositivo comprende anche un micro vergine PIC16F627 riprogrammabile oltre 1.000 volte.

### Caratteristiche tecniche:

- adatto per la programmazione di microcontrollori Microchip® FLASH PIC™;
- supporta 4 differenti formati: 4+4pin, 7+7pin 9+9pin e 14 + 14 pin; possibilità di programmazione in-circuit;
- 4 pulsanti e 6 diodi LED per eseguire esperimenti con i programmi più semplici;
- si collega facilmente a qualsiasi PC tramite la porta seriale;
- Cavo seriale di connessione al PC fornito a corredo solamente della versione montata.
- include un microcontroller PIC16F627 che può essere riprogrammato fino a 1000 volte;
- completo di software di compilazione e di programmazione;
- alimentatore: 12÷15V cc, minimo 300mA, non stabilizzato (alimentatore non compreso);
- supporta le seguenti famiglie di micro FLASH: PIC12F629, PIC12F675, PIC16F83, PIC16F84(A), PIC16F871, PIC16F872, PIC16F873, PIC16F874, PIC16F876, PIC16F627(A), PIC16F628(A), PIC16F630, ecc;
- dimensioni: 145 mm x 100 mm.



A corredo del programmatore viene fornito tutto il software necessario per la scrittura ed il debug dei programmi nonché la programmazione e la lettura dei micro.



Se solo da poco ti sei avvicinato all'affascinante mondo della programmazione dei micro, questo manuale in italiano, ti aiuterà in breve tempo a diventare un esperto in questo campo!!

Cod. CPR-PIC Euro 15,00

Per rendere più agevole e veloce la scrittura dei programmi, il Compilatore Basic è uno strumento indispensabile!

Cod. PBC Euro 95,00  
Cod. PBC-PRO Euro 230,00



- 2 uscite analogiche (da 0 a 5V, impedenza di uscita 1,5K) o onda PWM (da 0% a 100% uscite di open collector);
- livelli massimi: 100mA/40V (indicatori a LED presenti sulla scheda);
- tempo di conversione medio: 20ms per comando;
- alimentazione richiesta dalla porta USB: circa 70mA;
- software DLL per diagnostica e comunicazione;
- dimensioni: 145 x 88 x 20mm.

La confezione comprende, oltre alla scheda, un CD con il programma di gestione, il manuale in italiano e la DLL per la creazione di software di gestione personalizzati con alcuni esempi applicativi. La versione montata comprende anche il cavo di connessione USB.

## Requisiti minimi di sistema:

- ✓ CPU di classe Pentium;
- ✓ Connessione USB1.0 o superiore;
- ✓ Sistema operativo Windows™ 98SE o superiore (Win NT escluso);
- ✓ Lettore di CD ROM e mouse.

# Quando hardware e software si incontrano...

## INTERFACCIA USB per PC

Per saperne di più consulta il nostro sito [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it)

Scheda di interfaccia per PC funzionante mediante porta USB. Disponibile sia in scatola di montaggio che montata e collaudata. Completa di software di gestione con pannello di controllo per l'attivazione delle uscite e la lettura dei dati in ingresso. Dispone di 5 canali di ingresso e 8 canali di uscita digitali. In più, sono presenti due ingressi e due uscite analogiche caratterizzate da una risoluzione di 8 bit. E' possibile collegare fino ad un massimo di 4 schede alla porta USB in modo da avere a disposizione un numero maggiore di canali di ingresso/uscita. Oltre che come interfaccia a sé stante, questa scheda può essere utilizzata anche come utilissima demoboard con la quale testare programmi personalizzati scritti in Visual Basic, Delphi o C++. A tale scopo il pacchetto software fornito a corredo della scheda contiene una specifica DLL con tutte le routine di comunicazione necessarie.

### Caratteristiche tecniche:

- 5 ingressi digitali (0=massa, 1=aperto, tasto di test disponibile sulla scheda);
- 2 ingressi analogici con opzioni di attenuazione e amplificazione (test interno di +5V disponibile);
- 8 uscite digitali open collector (valori massimi: 50V/100mA, LED di indicazione sulla scheda);



CE

in kit - cod. **K8055 Euro 38,<sup>00</sup>**  
[montato - cod. VM110 Euro 56,<sup>00</sup>]

utilizzabile anche come  
**DEMOBOARD**

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

**FUTURA ELETTRONICA**

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).

Caratteristiche tecniche e vendita on-line: [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it)  
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)  
Tel. 0331/799775  
Fax. 0331/778112

## Servizio consulenza tecnica

Per ulteriori informazioni sui progetti pubblicati e per qualsiasi problema tecnico relativo agli stessi è disponibile il nostro servizio di consulenza tecnica che risponde allo 0331-577982.

Il servizio è attivo esclusivamente il lunedì e il mercoledì dalle 14.30 alle 17.30.

A parte questi codici che coprono gran parte dei prodotti distribuiti, esistono anche altri sistemi utilizzati in particolari settori o in grado di fornire informazioni specifiche. Il CODE-39 e la variante CODE-39 FULL ASCII è stato il primo codice a barre, di libero uso, che consentiva la codifica oltre che dei numeri anche delle lettere (maiuscole) e anche di qualche segno d'interpunzione. La variante CODE 39 FULL ASCII sviluppata in seguito permise di espandere la codifica a ben 127 caratteri diversi, comprendendo quindi anche le lettere minuscole, molti segni di interpunzione aggiuntivi e caratteri di controllo. Di lunghezza variabile a piacere, è un codice "discreto" nel quale solo le barre contengono informazioni (contrariamente ai codici "continui" dove anche la larghezza degli spazi codifica informazioni). E' storicamente il codice a barre alfanumerico più diffuso e più compatibile con i lettori anche datati. Il pregio principale di questo sistema è l'elevata tolleranza degli errori. La sua semplice costruzione inoltre lo rende facile da ottenere sotto forma di font True Type per Windows. Il suo difetto principale rispetto ad altri codici risiede nella bassa densità di dati, in altre parole a parità di spazio e larghezza barre il numero di dati che può contenere è minore. Un altro codice utilizzato nel nostro paese è il cosiddetto "FARMACEUTICO ITALIANO / CODE-32" che nasce da uno strano artificio studiato per il mercato italiano dei prodotti farmaceutici e regolato da apposita Legge. Deriva da CODE-39 di

Parola ai lettori

“

### Un relè con assorbimento nullo

*Mi trovo nella necessità di comandare un piccolo inverter che intervenga nel momento in cui manca la tensione principale deviando la linea di alimentazione mediante un relè; la commutazione dovrebbe essere fatta da un circuito che (per ragioni di spazio) sia il più semplice possibile e assorba pochissima corrente, per non sottrarla alla batteria.*

Mario Negroponte-Bari

Una soluzione accettabile può essere l'impiego di un relè bistabile, un particolare relè il cui equipaggio mobile, diversamente da quello canonico con molla di richiamo, mantiene la posizione assunta senza bisogno di lasciarlo sotto tensione. Tale componente funziona grazie ad una particolare meccanica nella quale la bobina serve soltanto a vincere la resistenza di una delle molle antagoniste che deve prevalere sull'altra; quando l'equipaggio mobile si è spostato in una posizione vi resta, fin quando, alimentando la bobina corrispondente a quella opposta, non viene collocato in quest'ultima. Potrebbe andarti bene la serie PE della Schrack, che comprende relè con bobina da 2,2 a 48 V (appena 200÷360 mW di assorbimento) e scambi da 5 ampère.

### Scegliere il giusto codice a barre

*Dovendo realizzare un piccolo sistema per la lettura di codici a barre, volevo avere maggiori informazioni su questa tecnologia, quali e quanti tipi di codifica esistono e soprattutto qual'è il sistema più diffuso.*

Davide Mori - Verona

In Europa il più diffuso è il codice EAN (European Article Numbering) che troviamo nei prodotti in vendita nei supermercati ed affini per la rilevazione automatica del prezzo e lo scarico del magazzino. E' utilizzato nella grande distribuzione in Europa e in altri paesi extraeuropei nelle versioni EAN-13 (la più diffusa) e EAN-8. Si tratta di un codice estremamente affidabile le cui cifre in sostanza contengono il codice dello stato (80, ad esempio, è riservato all'Italia), il codice azienda ed il codice del prodotto. Ogni stato possiede un organismo (INDICOD per l'Italia) al quale le aziende chiedono l'assegnazione di un loro codice. Ognuna di esse internamente assegna poi le cifre rimanenti per i suoi prodotti secondo determinati criteri. In questo modo è garantita a livello mondiale l'univocità del codice articolo e quindi si evita che gli venga assegnato un prezzo errato.

L'EAN-8 è un codice più piccolo, il cui uso è limitato ai prodotti che per le loro dimensioni hanno difficoltà ad ospitare un EAN-13. Per contro consente la codifica di un numero ridotto di combinazioni (7 anziché 12). Il codice UPC (Universal Product Code) è l'equivalente dell'EAN per la grande distribuzione statunitense e canadese, gestito e regolamentato in maniera del tutto simile all'EAN dalla UCC (Uniform Code Council). Anche in questo caso siamo in presenza di due tipi di codice: l'UPC-A più grande per la codifica di 11 numeri e l'UPC-E, che codifica 6 numeri, utilizzato per l'identificazione dei prodotti di piccole dimensioni.



*Anche le riviste come la nostra utilizzano un codice a barre per identificare l'editore, l'anno ed il numero della rivista. In questo caso si tratta di un codice EAN13 elaborato secondo le direttive dell'ISSN, International Standard Serial Number.*

6 caratteri alfanumerici dal quale, tramite un particolare algoritmo matematico, è stato ottenuto un codice numerico di 9 cifre. Altro codice è l' "INTERLEAVED 2 OF 5 / ITF", il più importante della famiglia "2 of 5", contraddistinto dal fatto che per codificare ciascuna cifra vengono utilizzati 5 elementi di cui 2 larghi, siano essi barre o spazi. Interleaved significa interlacciato, intercalato: le cifre sono infatti a due a due "incastrate" fra di loro (5 barre per la prima cifra e 5 spazi per la seconda). Ne consegue che il numero di cifre che può contenere è sempre

pari, anche se variabile a piacere. Concludiamo questa carrellata con il codice "CODE-128 / EAN-128", sicuramente il più moderno e versatile tra i codici a barre di libero uso. Infatti permette un'elevata densità di dati numerici, la codifica di caratteri alfanumerici, e presenta una buona affidabilità, sicuramente superiore, ad esempio, a quella dell'Interleaved 2 of 5. L'algoritmo che lo gestisce fa in modo che, in presenza di coppie consecutive di numeri, la loro codifica avvenga utilizzando lo stesso numero di barre e spazi utilizzate da una sola lettera,

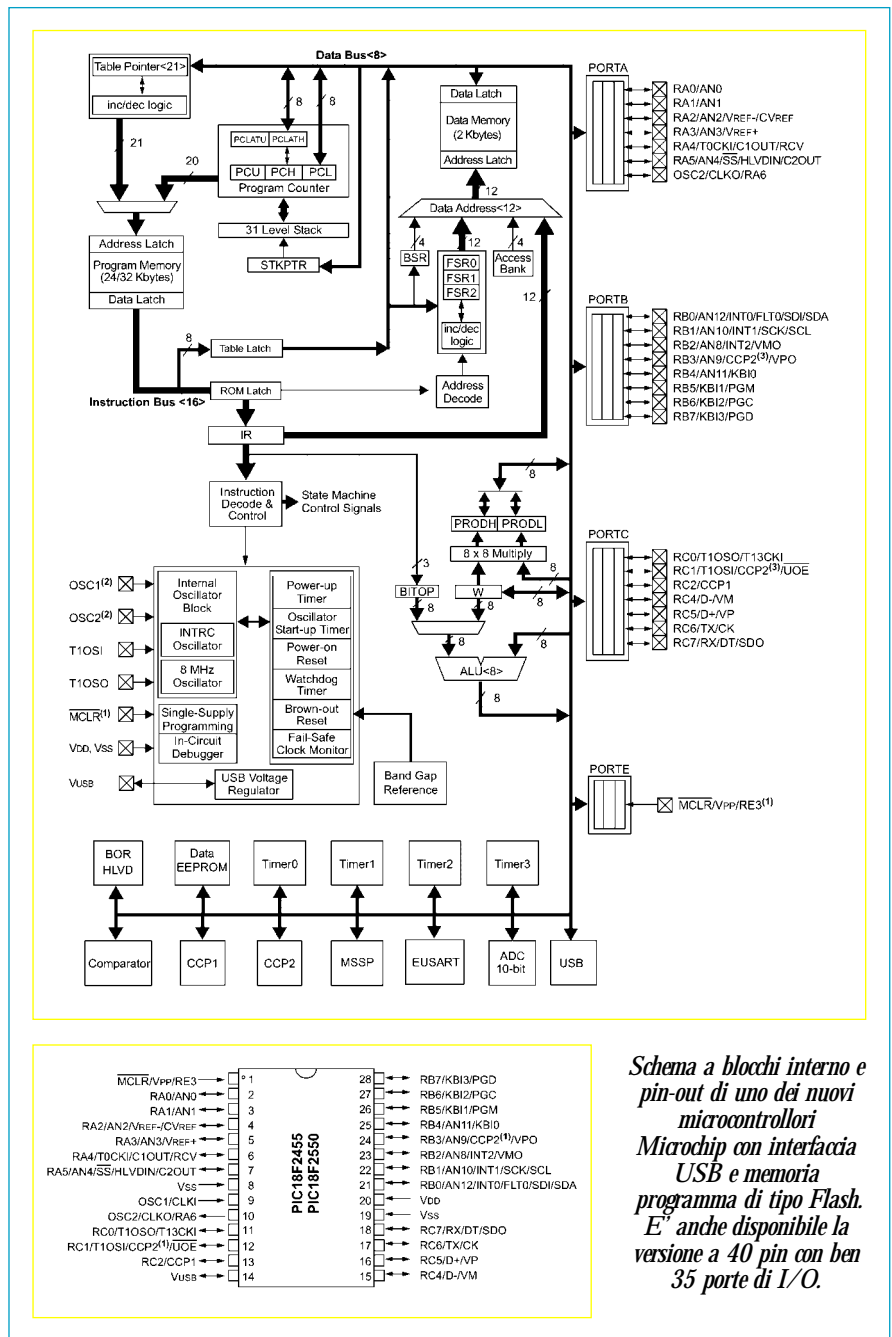
dimezzando così lo spazio occupato. A seconda del contenuto, in fase di stampa, può quindi cambiare la propria larghezza, anche se il numero di caratteri rimane lo stesso. Il CODE-128 è stato regolamentato dal consorzio EAN, con la creazione del codice EAN-128, un CODE-128 il cui contenuto è però gestito a livello internazionale allo scopo di dare uno standard comune per la codifica dei più svariati tipi di dati (data bolla, n. ordine, codice cliente, codice prodotto, quantità contenuta, ecc...) tramite identificatori di campo concatenati a piacere.

### Finalmente anche un PIC con USB e memoria Flash!

Ho molto apprezzato il corso PIC USB ed i numerosi progetti che utilizzano i microcontrollori della Microchip con porta USB. Tuttavia, mi domandavo, non esiste un microcontrollore della serie PIC con memoria di tipo Flash riprogrammabile elettricamente?

Sandro Fontana - Roma

Fino a poche settimane fa gli unici microcontrollori disponibili erano i PIC16C745 ed i PIC16C765 e le relative versioni finestrate. In effetti lavorare con questo genere di dispositivi, abituati come siamo ai chip con memoria flash, non è molto agevole. Fortunatamente, come era logico aspettarsi, da poche settimane la Microchip ha reso disponibili una nuova famiglia di microcontrollori con porta USB dotati di memoria programma di tipo Flash e perciò facilmente riprogrammabili con i normali tool di sviluppo. Oltretutto realizzati in tecnologia nanoWatt a bassissimo consumo. Si tratta dei modelli PIC18F2455 (28 pin e 24kb di memoria flash), PIC18F2550 (28 pin, 32kb), PIC18F4455 (40 pin, 24 kb) e PIC18F4550 (40 pin, 32 kb). Tutti i modelli sono compatibili con il protocollo USB 2.0, dispongono di una RAM da 2 kb, di una EEPROM da 256 byte, convertitori A/D, PWM, linee di comunicazione SPI e I<sup>2</sup>C-bus. In questa stessa pagina riportiamo la pin-out della versione a 28 pin e lo schema a blocchi interno. Il data-sheet completo può essere scaricato dal sito [www.microchip.com](http://www.microchip.com)



Schema a blocchi interno e pin-out di uno dei nuovi microcontrollori Microchip con interfaccia USB e memoria programma di tipo Flash. E' anche disponibile la versione a 40 pin con ben 35 porte di I/O.

# INCREDIBILE !



**Questi Circuiti  
me li sono fatti  
IO!**



**SOLO 25,49 Euro**

Più spese di invio. Prezzo IVA Inclusa

## **SI ! Grazie al CD-ROM "CIRCUITI STAMPATI 2.4"**

Facile da usare, ideale per realizzare schede di piccole e medie dimensioni, a singola o a doppia faccia, con dispositivi tradizionali oppure SMD. L'unico senza alcun limite al numero di componenti possibili da utilizzare, ed ampie librerie componenti aggiornabili, finalmente la liberà di progettare schede secondo le proprie esigenze. Dal disegno dello schema elettrico alla tracciatura automatica delle piste grazie all'Autorouter, funzione Forward-and-Back per la modifica del progetto senza perdita dei dati. Documentazione di supporto in Italiano con guida passo-passo e note applicative.

Tutte le caratteristiche le trovate descritte nel nostro sito WEB [www.eurocom-pro.com](http://www.eurocom-pro.com)

Visitate il nostro sito WEB o telefonateci, spedizioni in tutta Italia

**MAIL:** [info@eurocom-pro.com](mailto:info@eurocom-pro.com)

**WEB:** [www.eurocom-pro.com](http://www.eurocom-pro.com)

**Telephone InfoService: 348.3808890**

# Campagna abbonamenti 2004 / 2005

# Elettronica In

## Perché abbonarsi...

*Elettronica In* propone mensilmente progetti tecnologicamente molto avanzati, sia dal punto di vista hardware che software, cercando di illustrare nella forma più chiara e comprensibile le modalità di funzionamento, le particolarità costruttive e le problematiche software dei circuiti presentati. Se lavorate in questo settore, se state studiando elettronica o informatica, se siete insegnanti oppure semplicemente appassionati, non potete perdere neppure un fascicolo della nostra rivista! Citiamo, ad esempio, alcuni degli argomenti di cui ci siamo occupati nel corso del 2004:



- Localizzatore remoto GPS/GSM con palmare**  
Innovativo sistema di localizzazione remota per veicoli che utilizza le reti GPS e GSM. Il sistema è composto da un'unità remota e da una stazione di base che può essere fissa (PC più modem) o mobile (palmare più cellulare).
- Trasmissione video su rete cellulare**  
Un modulo GSM/GPRS piccolissimo, affidabile ed economico, con un potente microcontrollore interno, col quale realizzare facilmente qualsiasi apparecchiatura di controllo remoto video basata sulla rete cellulare GSM.
- Interfaccia USB per Personal Computer**  
Interfaccia per PC specifica per porte USB con numerosi I/O sia digitali che analogici. Di facile utilizzo dispone di un completo programma di controllo. Possibilità di realizzare software personalizzati grazie alla disponibilità di specifiche DLL.

## Ecco alcuni vantaggi...

- ✓ L'abbonamento annuo di 10 numeri costa € 36,00 anziché € 45,00 con uno sconto del 20% sul prezzo di copertina.
- ✓ E' il massimo della comodità: ricevi la rivista direttamente al tuo domicilio, senza scomodarti a cercarla e senza preoccuparti se il numero risultasse esaurito.
- ✓ Anche se il prezzo di copertina della rivista dovesse aumentare nel corso dell'abbonamento, non dovrai preoccuparti: il prezzo per te è bloccato!
- ✓ Hai a disposizione un servizio di consulenza: i nostri tecnici sono a tua completa disposizione per fornirti tutte le informazioni necessarie riguardanti i progetti pubblicati.

## ...e inoltre avrai in regalo:

- ➔ 1) La **Discount Card** che ti permette di usufruire di uno sconto del 10% su tutti i prodotti FUTURA ELETTRONICA acquistati direttamente.
- ➔ 2) un **volume** a scelta della collana "L'ELETTRONICA PER TUTTI" (€ 15,00 cad.).



Programmiamo con i PIC



100+1 circuiti elettronici



Alla scoperta della CCTV

# Abbonamento annuale solo € 36,00

## Speciale Scuole



3x2

3 abbonamenti  
al prezzo di 2

€ 72,00 anziché € 108,00

per una più capillare diffusione della rivista tra studenti ed insegnanti, le Scuole, gli Istituti Tecnici e le Università possono usufruire di questa iniziativa promozionale. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito [www.elettronica.in.it](http://www.elettronica.in.it) dove troverete il relativo modulo di abbonamento.

## Come fare per abbonarsi?



### On-line tramite Internet

compilando il modulo riportato nella pagina "Abbonamento" disponibile nel sito Internet [www.elettronica.in.it](http://www.elettronica.in.it).  
Se possedete una **carta di credito** potrete effettuare il pagamento contestualmente alla richiesta.  
E' anche possibile attivare l'abbonamento richiedendo il pagamento attraverso **C/C postale**.

oppure



Compilando ed inviando via posta o fax il modulo di abbonamento riportato a piè di pagina.

Riceverai direttamente a casa tua un bollettino personalizzato di C/C postale.  
L'abbonamento decorrerà dal primo numero raggiungibile.  
Per il rinnovo attendere il nostro avviso.



L'E-mail è il modo più semplice e veloce per stabilire un contatto con noi. Se ne possedete una non dimenticate di inserirla nel modulo di richiesta.

## MODULO D'ABBONAMENTO

**Sì**

desidero abbonarmi per un anno alla rivista *Elettronica In*.  
Resto in attesa del primo numero e degli omaggi:

Discount Card *Futura Elettronica*;

Programmiamo con i PIC;

100+1 circuiti elettronici;

Alla scoperta della CCTV.

[ scegli uno tra questi volumi della collana "L'Elettronica per tutti" ]

Nome \_\_\_\_\_ Cognome \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_ N. \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

CAP \_\_\_\_\_ Città \_\_\_\_\_ Prov. \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_

Data ..... Firma .....

*Resto in attesa di vostre disposizioni per il pagamento.*

**Formula di consenso:** il sottoscritto, acquisite le informazioni di cui agli articoli 10 e 11 della legge 675/96, conferisce il proprio consenso alla Vispa s.n.c affinché quest'ultima utilizzi i dati indicati per svolgere azioni correlate all'inoltro dei fascicoli e di materiale promozionale e di comunicarli alle società necessarie all'esecuzione delle sopracitate azioni. E' in ogni caso facoltà dell'interessato richiedere la cancellazione dei dati ai sensi della legge 675/96 articolo 163.

Spedire in busta chiusa a o mediante fax a:

**VISPA snc** V.le Kennedy 98 - 20027 Rescaldina (MI) - fax: 0331-466686.

**11-12 DICEMBRE 2004**

**19<sup>a</sup> Mostra Mercato Nazionale  
Radiantistica Elettronica**

**Materiale radiantistico per C.B. e radioamatori**

**Apparecchiature per telecomunicazioni - Surplus**

**Telefonia - Computers**

**Antenne e Parabole per radioamatori e TV sat**

**Radio d'epoca - Editoria specializzata**

**DISCO**

**Mostra mercato  
del disco usato in vinile  
e CD da collezione**

**Salone  
del Collezionismo**

**Orario:  
9-19,00**

## MODULO CORDLESS VOICE MODULE (CVM) PER DECT O 2,4 GHZ

National Semiconductor ha annunciato la disponibilità del modulo CVM (Cordless Voice Module) che integra, in un unico dispositivo, un transceiver radio e un controllore in banda base con uno stack di protocollo completo. Il modulo consente ai progettisti di sistemi di sviluppare in maniera semplice ed economica telefoni cordless conformi agli standard di trasmissione DECT o a 2,4 GHz, come pure di aggiungere queste funzionalità nei loro prodotti. Il modulo CVM è disponibile in due versioni. Il mod. SC14CVM2.4 utilizza il controllore in banda base SC14428, un chip in tecnologia CMOS ottimizzato per l'elaborazione dei dati, dei segnali e della sezione audio, da utilizzare nelle stazioni base o negli handset operanti nella banda ISM (Industrial, Scientifici, Medical) a 2,4 GHz. L'intero stack del protocollo e l'interfaccia verso l'applicazione sono

codificati in una memoria ROM. La funzionalità RF viene fornita da LMX4268, un transceiver radio ottimizzato per sistemi operanti a 2,4 GHz. Il modulo garantisce una portata di 350 metri per applicazioni esterne e di 75 metri per quelle interne. L'altra versione del modulo CVM è ottimizzata per l'uso in sistemi conformi allo standard DECT. Anch'essa utilizza il controllore in banda base SC14428 e integra il transceiver radio LMX4168, ottimizzato per l'uso nella banda a 1,9 GHz ed è conforme allo standard ETSI TBR06.

Info: [www.national.com](http://www.national.com)



## TRANSISTOR IBRIDO ESBT

STMicroelectronics ha presentato un transistor ibrido (ESBT) ad emettitore commutato che riunisce i vantaggi delle tecnologie MOSFET e bipolari per applicazioni ad altissima potenza adatto per le apparecchiature di saldatura, i sistemi ad induzione, e la correzione del fattore di potenza negli amplificatori audio.

L'STE50DE100 può sopportare una tensione collettore-source molto elevata, fino a 1000V, e una corrente di collettore continua fino a 50A. Il dispositivo ha quattro terminali e viene fornito in un package a montaggio con viti, adatto per applicazioni industriali.

Fino a oggi, è stato possibile utilizzare la tecnologia bipolare nelle applicazioni di potenza solo a frequenze molto inferiori ai 70kHz. Uno dei vantaggi di questa tecnologia è una tensione di saturazio-

ne collettore-emettitore relativamente bassa, che riduce le perdite di conduzione.

Tuttavia, vi sono alcuni svantaggi: una bassa velocità di commutazione e la necessità di una circuiteria di pilotaggio relativamente complicata da calibrare con precisione, capace di erogare correnti elevate.

La tecnologia MOSFET, di contro, è molto utilizzata per la commutazione di potenza ad alta frequenza. I principali vantaggi di tale tecnologia sono l'elevata frequenza di commutazione e una circuiteria di pilotaggio a bassissima corrente. Gli svantaggi, in relazione alla tecnologia bipolare, sono legati ai costi più alti dei processi di diffusione e un grande consumo di energia durante la conduzione.

Per ulteriori informazioni: [www.st.com/esbt](http://www.st.com/esbt)

## OSCILLOSCOPIO DA PANNELLO

Velleman annuncia la disponibilità per i primi giorni del nuovo anno di un oscilloscopio LCD da pannello con schermo retroilluminato ad elevato contrasto. Particolarmente indicato per essere integrato direttamente su quadri di controllo, presenta una banda passante massima di 2MHz con una velocità di campionamento 10MS/s ed una risoluzione verticale di 8 bit. Può essere utilizzato anche per la visualizzazione diretta di un segnale audio nonché come multimetro con indicazione della misura in rms, dB(rel), dBV e dBm. Maggiori informazioni: [www.vellaman.be](http://www.vellaman.be)



## DRIVER OTTALE HIGH SIDE DA ST

STMicroelectronics ha annunciato la commercializzazione di un driver ottale high-side per l'automazione e il controllo dei processi industriali che integra sistemi di protezione e diagnosi: il VN808. Si tratta di un dispositivo monolitico progettato per pilotare qualunque carico con un terminale collegato a massa. Può erogare 0,7A con un'alimentazione di 45V; la RDS(ON) è di 150m ohm. Il dispositivo accetta ingressi aVCC/2. Il driver è dotato di diversi meccanismi di protezione: ad esempio un sistema attivo per la limitazione della corrente e circuiti per lo spegnimento, in caso di sovratemperatura (shutdown termico), e per la riaccensione (restart) automatica. Se il componente viene sovraccaricato, uno dei canali si spegne e si riaccende automaticamente per mantenere la temperatura di giunzione nell'intervallo compreso tra la temperatura di shutdown e quella di reset. Se anche in questo modo la temperatura dell'involucro esterno (case) raggiunge il limite di shutdown, il canale sovraccaricato viene spento e si riaccende solo quando la temperatura del case raggiunge il valore di temperatura di reset. I canali che non sono stati sovraccaricati continueranno a funzionare normalmente. Il driver si spegne se il piedino di massa viene scollegato. Esistono inoltre meccanismi di protezione che intervengono nel caso di carichi cortocircuitati e abbassamenti di tensione. Il dispositivo assorbe una corrente molto bassa in stand-by. Il VN808 è particolarmente adatto per le applicazioni industriali, in base allo standard internazionale IEC 1131 per i controllori programmabili.

Per ulteriori informazioni: [www.st.com/vipower](http://www.st.com/vipower)



NEWS

## DA NATIONAL SEMI CONDUCTOR UN SISTEMA DI PILOTAGGIO PER LED BIANCHI PER PORTATILI CON DISPLAY E TASTIERA

National Semiconductor annuncia la disponibilità di un sistema completo a basso rumore, destinato al pilotaggio di LED bianchi in telefoni cellulari e altri dispositivi portatili che fanno uso di display e tastiera.

L'M3570 dispone di tre generatori a corrente costante in grado di erogare una corrente totale di 80mA, ed è in grado di pilotare fino a tre LED bianchi sul display principale e numerosi altri LED destinati ai sotto-display.

Grazie all'alta efficienza della funzione boost 3/2, l'M3570 aumenta la durata della batteria e ne consente la riduzione della capacità.

L'M3570 trova applicazione nei dispositivi portatili che utilizzano LED bianchi o blu per la retro-illuminazione o l'illuminazione frontale, e in tutte le apparecchiature alimentate da una sola cella agli Ioni-Litio,

come i PDA (personal digital assistant), i PC palmari e i telefoni cellulari. Queste le principali caratteristiche del nuovo chip:

- Tensione di ingresso compresa tra 2,7V e 5,5V
- Tensione di uscita stabilizzata a 4,35V
- Corrente IDx accoppiata entro lo 0,3% tra le uscite a corrente costante
- Alta efficienza grazie alla funzione 3/2



- Pilota uno, due o tre LED bianchi senza perdite sulla resistenza di polarizzazione
- Pilota i LED ausiliari per la tastiera in voltage mode
- Corrente di uscita totale = di 80mA
- Ingresso di abilitazione attivo alto
- Ingressi indipendenti per l'abilitazione del controllo PWM dei generatori di corrente
- Dimensioni minime
- Corrente di shutdown inferiore a 1µA
- Frequenza tipica di switching di 500kHz
- Regolazione lineare che genera uno spettro di rumore prevedibile
- Ampio campo di temperatura operativa compreso tra -40°C e 85°C.

L'M3570 di National è disponibile in un contenitore LLP® non-pull-back a 14 piedini.

Ulteriori informazioni:

<http://www.national.com>

## DA SAMSUNG MMC MINIATURIZZATE



Le nuove schede di memoria MultiMediaCard avranno dimensioni più piccole di un francobollo. A soli tre mesi di distanza dal debutto delle schede di memoria flash MMCmobile, Samsung è già pronta ad andare oltre e lanciare sul mercato un formato MultiMediaCard (MMC) ancora più compatto. Le nuove memory card proposte da Samsung, battezzate MMCmicro, sono particolarmente indicate per l'utilizzo nei telefoni cellulari. La loro dimensione, pari a 12 x 14 x 1,1 mm, è sensibilmente inferiore sia a quella delle MMC card tradizionali (24 x 32 x 1,4 mm) sia a quella delle MMCmobile (24 x 18 x 1,4 mm). Queste ultime sono le eredi delle Reduced-Size (RS) MMC, card con identico formato ma velocità inferiori e consumi più elevati. Le MMCmicro supportano sia la tensione standard di 3,3 volt, sia la tensione di 1,8 volt: quest'ultima, particolarmente adatta per i dispositivi mobili, permette di estendere sensibilmente l'autonomia delle batterie. Le schede MMCmicro possono leggere i dati ad una velocità di 10 MB al secondo e scriverli a 7 MB al secondo: per fare un confronto, le RS-MMC hanno velocità di lettura e scrittura intorno ai 2 MB al secondo. Le micro-card di Samsung verranno inizialmente prodotte in tagli da 32, 64 e 128 MB: quest'ultima versione sarà in grado di memorizzare circa 60 fotografie da 5 megapixel oppure un'ora di video in risoluzione QVGA (230 x 240 pixel).

Informazioni su:

<http://www.samsung.com>

## ARRIVANO I NUOVI DOMINI

La Grande Rete si arricchisce di due nuovi "Top Level Domain" (Tld). Agli ormai noti .com, .net, .org e a tutti gli altri rappresentanti i vari paesi del globo, si aggiungono infatti .mobi e .jobs. I domini .jobs, spiegano gli esperti, faranno riferimento al mondo del lavoro mentre i .mobi dovrebbero rappresentare il punto di riferimento per tutti gli Internet Service Provider e gli operatori di telefonia mobile. Proprio per questo motivo è presumibile che i nuovi Tld .mobi siano concepiti con una grafica semplice, con immagini di peso e dimensioni ridotte, al fine di esser facilmente caricate dai terminali portatili.

Il percorso di approvazione dei due nuovi domini è tuttavia ancora molto lungo.

Il nullaosta dell'Icann, infatti, non ufficializza la immissione sul mercato di tali Tld ma ne apre la semplice fase di negoziazione.

## IL ROBOT CHE CORRE E OBBEDISCE

Asimo, il robot umanoide sviluppato dalla Honda continua a fare progressi. Dopo aver suonato la campana della Borsa di New York, ha incontrato il re di Spagna ed è andato a Praga con il primo ministro giapponese come ambasciatore di buon augurio. Honda, considerata una delle aziende giapponesi più innovative e leader nella produzione di robot umanoidi, ha presentato una versione più veloce e intelligente di Asimo che, per la prima volta, potrà correre alla velocità di tre chilometri orari; più o meno come un uomo che passeggia tranquillamente. Il robot Orio, sviluppato da Sony, è stato il primo a correre, cioè a muoversi staccando entrambi i piedi dal terreno a ogni passo, ma Asimo è quasi quattro volte più veloce. La nuova versione del droide Honda è alta 130 cm, 10 in più della precedente, abbastanza per essere visibile tra le scrivanie di un ufficio; risponde più velocemente agli stimoli ed è capace di movimenti più fluidi. "Vogliamo arrivare a renderlo utile negli uffici", ha detto durante un incontro con i media Takanobu Ito, direttore amministrativo del terzo produttore giapponese di automobili. Grazie a nuovi sensori, Asimo - in aggiunta alle capacità della versione precedente di riconoscere volti e salire le scale - può riconoscere ostacoli e cambiare strada per raggiungere una determinata destinazione. Ciò significa che il robot di Honda può muoversi all'interno di un ufficio, ad esempio, per consegnare la posta, evitando le scrivanie e le persone che incontra sulla sua strada.

Per maggiori informazioni: <http://world.honda.com/ASIMO/>



Una serie completa di scatole di montaggio hi-tech che utilizzano i cellulari Siemens della serie 35

GSM  
SOFT-  
WARE

#### LOCALIZZATORE GPS REMOTO

Sistema di localizzazione veicolare a basso costo, composto da una unità remota (FT481) e da una stazione base (FT482) da dove è possibile controllare e memorizzare la posizione in tempo reale del veicolo monitorato. L'unità remota, disponibile in scatola di montaggio, comprende tutti i componenti, il contenitore, il cavo di connessione al cellulare e il micro già programmato. Per completare l'unità remota occorre acquistare separatamente un cellulare Siemens serie 35 (S35, C35, M35) e un ricevitore GPS con uscita seriale (codice GPS910).

FT481K euro 46,00



#### LOCALIZZATORE GPS BASE

Sistema di localizzazione veicolare a basso costo, composto da una unità remota (FT481) e da una stazione base (FT482) da dove è possibile controllare e memorizzare la posizione in tempo reale del veicolo monitorato. L'unità base, disponibile in scatola di montaggio, comprende tutti i componenti, il contenitore, il cavo di connessione al cellulare e il micro già programmato. Per completare l'unità base è necessario acquistare separatamente (oltre ad un PC con Windows 9x o XP) un cellulare Siemens serie 35 (S35, C35, M35), un alimentatore (codice AL07), un software per la gestione delle cartine digitali (codice FUGPS/SW) e le cartine digitali delle zone che interessano.

FT482K euro 62,00



#### SISTEMA DI CONTROLLO

Sistema GSM bidirezionale di controllo remoto realizzato con un cellulare Siemens della famiglia 35 (escluso A35). Consente l'attivazione indipendente di due uscite e/o la verifica dello stato delle stesse. In questa configurazione l'apparecchiatura remota può essere attivata mediante un telefono fisso o un cellulare. Come sistema di allarme, invece, l'apparecchio invia uno o più SMS quando uno dei due ingressi di allarme viene attivato. A ciascun ingresso può essere associato un messaggio differente e gli SMS possono essere inviati a numeri diversi, fino ad un massimo di 9 utenze. Il GSM CONTROL SYSTEM deve essere collegato ad un cellulare Siemens, viene fornito già montato e collaudato e comprende anche il contenitore ed i cavi di collegamento. Non è compreso il cellulare. Mediante semplici modifiche può essere adattato per l'utilizzo di cellulari Siemens della famiglia 45.

FT448 euro 82,00



#### APRICANCELLO

Dispone di un relè d'uscita che può essere attivato a distanza mediante una telefonata proveniente da qualsiasi telefono di rete fissa o mobile il cui numero sia stato preventivamente memorizzato. Anche l'inserimento dei numeri abilitati viene effettuato in modalità remota (da persona autorizzata) senza dover accedere fisicamente all'apparecchio. Il dispositivo è in grado di memorizzare oltre 300 utenti ed invia un SMS di conferma (sia all'utente che all'amministratore) quando un nuovo numero viene abilitato o eliminato. Il kit comprende anche il contenitore ed il cavo di collegamento al cellulare. Va abbinato ad un cellulare (non compreso) Siemens della famiglia 35 (escluso il modello A35).

FT422 euro 68,00



#### LOCALIZZATORE GPS REMOTO CON MEMORIA

Sistema di localizzazione veicolare a basso costo, composto da una unità remota (FT484) in grado di memorizzare fino a 8000 punti e da una stazione base (FT485) in grado di localizzare il remoto in real time e di scaricare i dati memorizzati. L'unità remota, disponibile in scatola di montaggio, comprende tutti i componenti, il contenitore, il cavo di connessione al cellulare e il micro già programmato. Per completare l'unità remota occorre acquistare separatamente un cellulare Siemens serie 35 (S35, C35, M35) e un ricevitore GPS con uscita seriale (codice GPS910). Mediante semplici modifiche può essere adattato per l'utilizzo di cellulari Siemens della famiglia 45.

FT484K euro 74,00



#### LOCALIZZATORE GPS BASE CON MEMORIA

Sistema di localizzazione veicolare a basso costo, composto da una unità remota (FT484) in grado di memorizzare fino a 8000 punti e da una stazione base (FT485) in grado di localizzare il remoto in real time e di scaricare i dati memorizzati. L'unità base, disponibile in scatola di montaggio, comprende tutti i componenti, il contenitore, il cavo di connessione al cellulare, il micro già programmato e il software di gestione. Per completare l'unità base è necessario acquistare separatamente (oltre ad un PC con Windows 9x o XP) un cellulare Siemens serie 35 (S35, C35, M35), un ricevitore GPS con uscita seriale (codice GPS910), un alimentatore (codice AL07), le cartine digitali e un software per la gestione di esse (codice FUGPS/SW). Mediante semplici modifiche può essere adattato per l'utilizzo di cellulari Siemens della famiglia 45.

FT485K euro 62,00



#### TELECONTROLLO

Abbinato ad un cellulare GSM Siemens, questo dispositivo permette di attivare a distanza con una semplice telefonata due relè con i quali azionare qualsiasi carico. Il kit comprende anche il contenitore ed il cavo di collegamento al cellulare (cellulare Siemens non compreso).

FT421 euro 65,00



#### TELEALLARME

Abbinato ad un cellulare GSM Siemens consente di realizzare un sistema di allarme a distanza mediante SMS. Quando l'ingresso di allarme viene attivato, il dispositivo invia un SMS con un testo prememorizzato al vostro telefonino. Ideale da abbinare a qualsiasi impianto antifurto casa o macchina. Funziona con i cellulari Siemens delle serie 35. Il kit comprende anche il contenitore e il cavo di collegamento al cellulare (cellulare Siemens non compreso).

FT420 euro 60,00



**Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature distribuite sono disponibili sul sito**

**www.futuranet.it tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.**

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

**FUTURA ELETTRONICA**

Via Adige, 11  
21013 Gallarate (VA)  
Tel. 0331/799775  
Fax. 0331/778112  
www.futuranet.it

Una serie completa di scatole di montaggio hi-tech che sfruttano la rete GSM.

## APRICANCELLO

Facilmente abbinabile a qualsiasi cancello automatico. Attiva un relè di uscita (da collegare all'impianto esistente) quando viene chiamato da un telefono fisso o mobile precedentemente abilitato. Programmazione remota mediante SMS con password di accesso. Completo di contenitore e antenna bibanda. Alimentatore non compreso.

FT503K Euro 240,00



## TELECONTROLLO

Sistema di controllo remoto che consente di attivare, mediante normali SMS, più uscite, di verificare lo stato delle stesse, di leggere il valore logico assunto dagli ingressi nonché di impostare questi ultimi come input di allarme. Possibilità di espandere gli ingressi e le uscite digitali. Funziona anche come apricancello. Completo di contenitore.

FT512K Euro 255,00



## TELEALLARME A DUE INGRESSI

Invia ad uno o più utenti un SMS di allarme quando almeno uno degli ingressi viene attivato con una tensione o con un contatto. Può essere facilmente collegato ad impianti di allarme fissi o mobili. Ingressi fotoaccoppiati, dimensioni ridotte, completamente programmabile a distanza.

FT518K Euro 215,00



## CONTROLLO REMOTO

### 2 CANALI CON TONI DTMF

Telecontrollo DTMF funzionante con la rete GSM. Questa particolarità consente al nostro dispositivo di operare ovunque, anche dove non è presente una linea telefonica fissa. Può essere chiamato e controllato sia mediante un cellulare che tramite un telefono fisso. Il kit comprende il contenitore; non sono compresi l'antenna e l'alimentatore.

FT575K Euro 240,00



## ASCOLTO AMBIENTALE

Sistema di ridotte dimensioni per l'ascolto ambientale. Può essere facilmente nascosto all'interno di una vettura o utilizzato in qualsiasi altro ambiente. Regolazione della sensibilità da remoto, chiamata di allarme mediante sensore di movimento, password di accesso. Viene fornito con l'antenna a stilo, mentre il sensore di movimento è disponibile separatamente.

FT507K Euro 280,00



## MICROSPIA TELEFONICA

Collegata ad una linea telefonica fissa, consente di ascoltare da remoto tutte le telefonate effettuate da quella utenza. La ritrasmissione a distanza delle telefonate sfrutta la rete GSM. Microfono ambientale supplementare, I/O a relè. La scatola di montaggio non comprende il contenitore e l'antenna GSM.

FT556K Euro 245,00



## COMMUTATORE TELEFONICO

Collegato al telefono di casa effettua automaticamente una connessione GSM tutte le volte che componiamo il numero di un telefonino. In questo modo possiamo limitare il costo della bolletta in quanto una chiamata cellulare-cellulare costa quasi la metà rispetto ad una chiamata cellulare-fisso. Il kit non comprende il contenitore e l'antenna GSM.

FT565K Euro 255,00



 **FUTURA  
ELETTRONICA**

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)  
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it)

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature distribuite sono disponibili sul sito [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it) tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

G  
S  
M  
  
S  
O  
L  
U  
T  
I  
O  
N  
I

# Riproduttore di suonerie per telefonini

di *Alessandro Sottocornola*

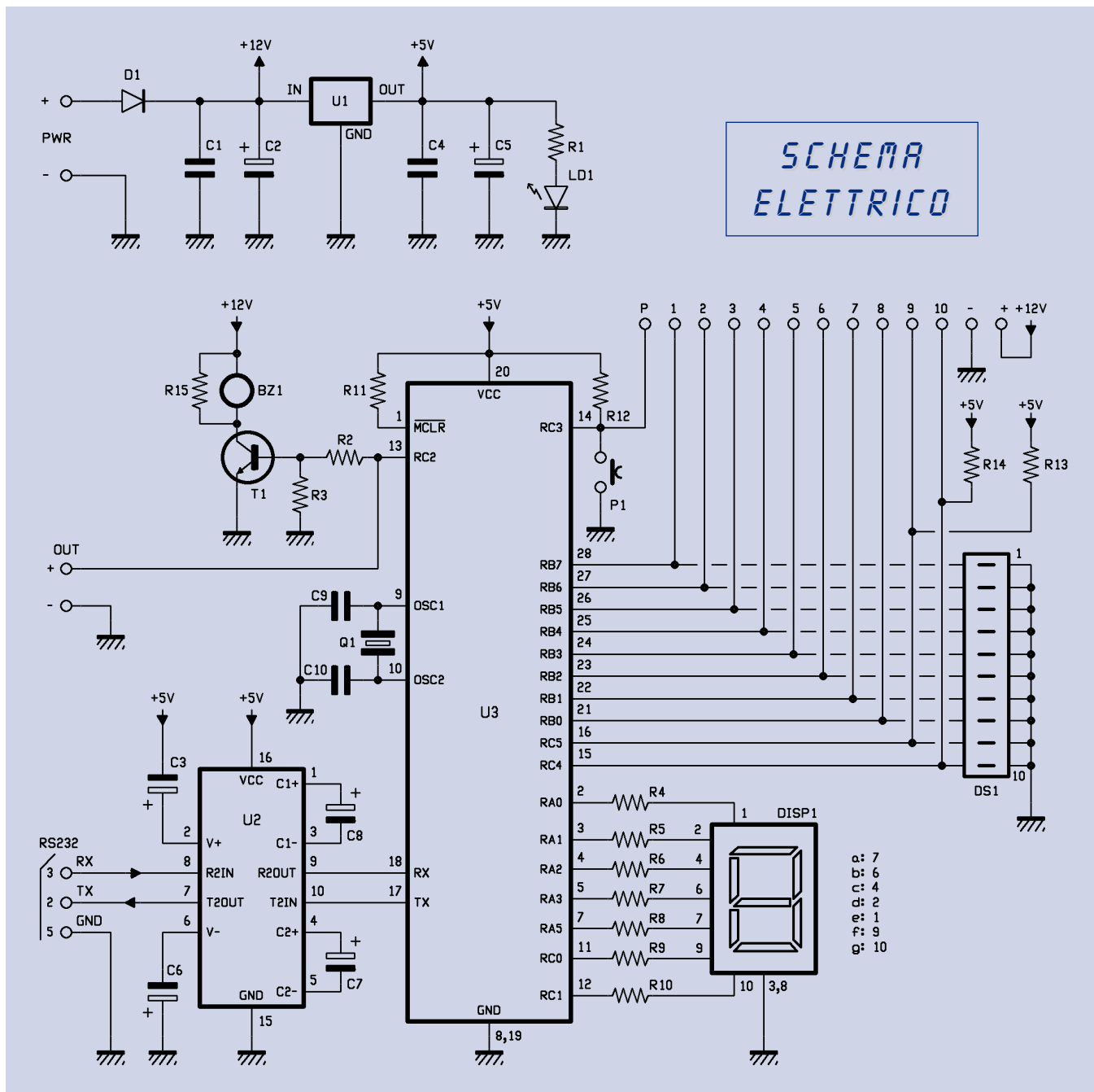


Semplice circuito in grado di memorizzare e riprodurre fino a 9 melodie sfruttando il linguaggio delle suonerie dei cellulari che possono essere facilmente scaricate da Internet sotto forma di file di testo.

Il dispositivo comunica con il PC attraverso la porta seriale e tramite un semplice software per Windows è possibile gestire sia la riproduzione che la memorizzazione delle melodie.

**D**ai primi telefoni radiomobili veicolari e trasportabili ai modernissimi GPRS e UMTS, la telefonia cellulare ha fatto davvero molta strada e l'ha fatta bruciando le tappe, spronata dalla risposta entusiasta di un pubblico sempre più famelico di novità, a volte, diciamo pure, poco tecnologiche ma molto più frivole: un esempio sono le suonerie. Nel corso degli anni siamo passati dai suoni bitonali o tritonali a musicchette da carillon o da...carica di cavalleria!! Inoltre, venendo incontro alle esigenze degli utenti che volevano distinguersi ad ogni costo, molti costruttori hanno imple-

mentato nel software dei propri telefoni la possibilità di creare suonerie personalizzate, definendo le note tramite i tasti (espresse con il sistema anglosassone, nel quale le note corrispondono a lettere). L'ultimo grido sono le canzoni che, sfruttando la caratteristica dei moderni cellulari di eseguire musiche polifoniche (ovvero con più note suonate contemporaneamente), si possono scaricare da Internet tramite SMS o file di testo da comporre accedendo, nel menu del cellulare, alla funzione "Suonerie personalizzate". È stata proprio questa nuova tendenza ad ispirare il progetto qui >



descritto, nato da un'idea che, un giorno, venne ad un nostro tecnico il quale, sentendo la suoneria di un telefonino un po' bizzarro, pensò di far riprodurre lo stesso motivo a un promobox o ad un avvisatore acustico collegato a un sensore di passaggio. Sicuramente una bella idea; ma come fare? Il progetto di queste pagine ci mostra la soluzione: un circuito a microcontrollore capace di prelevare da un computer i file di suonerie precedentemente scaricati dai

numerosi siti Internet e di riprodurli mediante un cicalino piezoelettrico o un piccolo amplificatore audio esterno. Per far comprendere come ciò sia possibile a chi ha poca dimestichezza con i cellulari ed il loro mondo, dobbiamo fare un passo indietro tornando a qualche anno fa, quando iniziarono ad operare i primi siti Internet dai quali scaricare le suonerie: da essi era possibile scegliere uno dei brani hit del momento, quindi inviarlo come SMS al pro-

prio cellulare o a quello di un amico; tuttavia, sebbene inizialmente questo servizio di loghi e suonerie fosse gratuito, ben presto gli operatori iniziarono a farlo pagare. Ecco che in breve tempo si sviluppò un'alternativa: sfruttando la capacità che molti telefonini avevano di creare suonerie personalizzate e polifoniche (oggi lo fanno praticamente tutti, anche quelli più economici quali il Telit G40 o il Nokia 3310), in Internet si andarono diffondendo suonerie scaricabili

sotto forma di file di testo (ad estensione .txt) contenenti delle combinazioni di lettere e numeri. Questo metodo si diffuse ed è tuttora il più usato perché, rispetto a quello degli SMS, non costa nulla.

### Il circuito

Riservandoci di esaminare in un secondo momento la composizione dei suddetti file di testo, vediamo struttura e funzionamento del nostro dispositivo; come accennato, è sostanzialmente un riproduttore digitale di suonerie per cellulari, che funziona caricando ed eseguendo i relativi file dopo averli prelevati con un apposito programma per Microsoft Windows (gira su 95, 98, 98SE, Me, 2000, XP).

Il tutto è reso possibile da un microcontrollore PIC16F876 programmato per svolgere tutte le operazioni del caso, il cui software incorpo-

dialogare con la porta seriale del PC, di un display a led a sette segmenti per dare all'utente le segnalazioni del caso, di un dip switch a 10 vie per ricevere le impostazioni e di un transistor NPN il cui compito è comandare il cicalino che riproduce i motivi musicali.

L'alimentazione di cui necessita il circuito viene fornita (filtrata dai condensatori C4 e C5) dal regolatore U1, un 7805 che stabilizza e abbassa a 5 volt la tensione presente ai capi di C1 e C2; questi due condensatori si trovano a valle del catodo del diodo D1, tra il cui anodo e massa si deve applicare l'alimentazione esterna e cioè una tensione continua di valore compreso tra 9 e 13 Volt; il led LD1 accendendosi, segnala la presenza della tensione di alimentazione. Dopo il power-on reset, il PIC16F876 inzializza le proprie linee di I/O impostando RC4, RC5 e l'intero

pulsante P1; quest'ultimo servirà per avviare ed interrompere manualmente la riproduzione del brano. Notate che sia RC3, sia tutti gli I/O destinati alla lettura dei dip switch, sono portati all'esterno mediante due strip a 11 ed a 2 contatti: lo scopo è consentire il comando remoto del riproduttore, ad esempio mediante un'unità a microprocessore in grado di selezionare il brano in memoria e gestire la riproduzione. Osservate altresì che, mentre alle linee del registro RB possono essere assegnati (tramite software) delle resistenze di pull-up interno, a quelle dell'RC no; ecco perché nello schema elettrico vedete RC3, RC4 ed RC5 poste a +5 volt dalle resistenze R12, R13 ed R14. Dopo l'inizializzazione il programma gira in loop attendendo un evento, che può essere dato sia dalla pressione del pulsante P1, quanto dalla commutazione

- Alimentazione: 12V DC;
- Assorbimento: 60 mA;
- Numero di canzoni memorizzabili: 9;
- Lunghezza singola canzone: 500 caratteri (massimo);
- Interfaccia: seriale;
- Inserimento, cancellazione suonerie mediante interfaccia seriale;
- Riproduzione comandata serialmente e on-board;
- Strip per il collegamento a dispositivi esterni;
- Uscita audio ausiliaria;
- Display a 7 segmenti per la visualizzazione delle funzioni e del brano riprodotto.

ra una routine scritta in Basic (attraverso il compilatore PicBasic Pro) che emula il protocollo di sintesi delle note musicali sulla base dei dati contenuti nel file di testo; questi ultimi giungono al circuito tramite la porta seriale del computer che li invia sotto forma di codici ASCII.

Da un rapido sguardo allo schema elettrico possiamo vedere come il tutto si riduca praticamente al micro, che si serve di un convertitore RS232/TTL bidirezionale per

registro RB come ingressi destinati alla lettura dei dieci dip switch, quindi predisponendo RA0, RA1, RA2, RA3, RA5, RC0, RC1 affinché funzionino da uscite per il comando dei segmenti del display DISP1; come output funziona anche il piedino 13 (RC2) dedicato alla gestione del cicalino e internamente assegnato all'uscita del modulo PWM del micro.

Infine, RC3 è impostato come ingresso (messo in pull-up dalla resistenza R12) per la lettura del

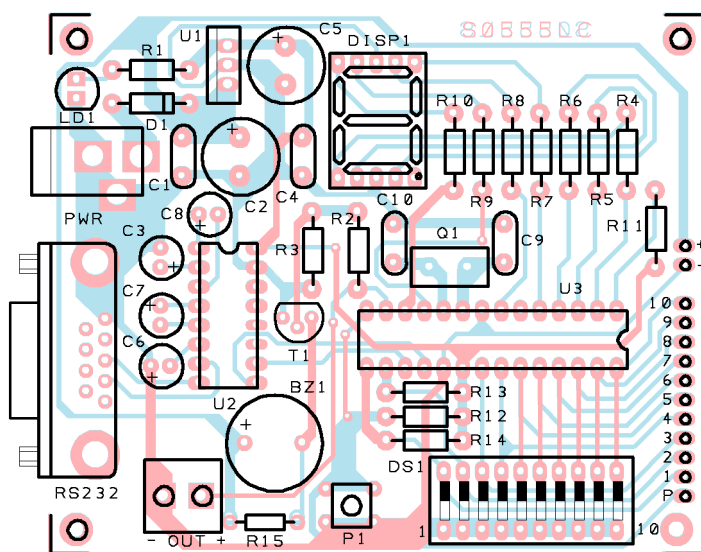
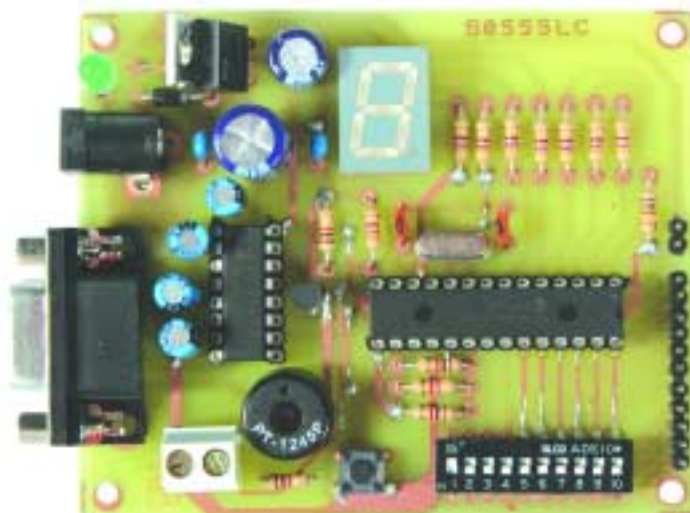
sul piedino RX (18) costituente l'ingresso dell'UART interno al microcontrollore; il primo comporta l'esecuzione del brano selezionato tramite i dip switch, mentre il secondo avvia la routine di comunicazione.

Per riprodurre un brano di suoneria bisogna prima memorizzarlo nel micro; a tale scopo si deve collegare la scheda con il Personal Computer, secondo le modalità di seguito descritte.

Il circuito dialoga sfruttando la >

**ELENCO COMPONENTI:**

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| R1: 470 Ohm            | elettrolitico            |
| R2: 4,7 kOhm           | C9: 22 pF ceramico       |
| R3: 10 kOhm            | C10: 22 pF ceramico      |
| R4: 470 Ohm            | Q1: Quarzo 4 MHz         |
| R5: 470 Ohm            | D1: 1N4007               |
| R6: 470 Ohm            | U1: 7805                 |
| R7: 470 Ohm            | U2: MAX232               |
| R8: 470 Ohm            | U3: PIC16F876 (MF555)    |
| R9: 470 Ohm            | T1: BC547                |
| R10: 470 Ohm           | LD1: Led 5 mm verde      |
| R11: 10 kOhm           | DISP1: Display 7         |
| R12: 4,7 kOhm          | segmenti catodo comune   |
| R13: 1 kOhm            | BZ1: Buzzer senza        |
| R14: 1 kOhm            | elettronica              |
| R15: 1 kOhm            | P1: Microswitch          |
| C1: 100 nF multistrato | DS1: Dip Switch 10 vie   |
| C2: 470 µF 25 VL       |                          |
| elettrolitico          | Varie:                   |
| C3: 10 µF 63 VL        | - Plug alimentazione;    |
| elettrolitico          | - Morsettiera 2 poli;    |
| C4: 100 nF multistrato | - Zoccolo 14 + 14;       |
| C5: 470 µF 16 VL       | - Zoccolo 8 + 8;         |
| elettrolitico          | - Strip maschio 13 poli; |
| C6: 10 µF 63 VL        | - Connettore DB9         |
| elettrolitico          | femmina;                 |
| C7: 10 µF 63 VL        | - Circuito stampato      |
| elettrolitico          | cod. S0555.              |
| C8: 10 µF 63 VL        |                          |



porta seriale RS232, alla velocità di 9600 bps, grazie ad un semplice programma in Delphi che consente la gestione della memoria delle suonerie (che risiede all'interno del microcontrollore) e la riproduzione dei brani; il software "suonerie.exe" si avvia (dopo averlo scaricato dalla sezione download del sito della rivista [www.elettronica.it](http://www.elettronica.it)) semplicemente facendo doppio clic sulla rispettiva Icona (*Suonerie*).

Subito si apre la finestra di dialogo riportante quattro pulsanti (*Play*, *Memorizza*, *Cancella*, *Reset*) e le barre dei menu con tre voci (*File*, *Opzioni*, *Settaggio*); *Play* consente la riproduzione della suoneria sal-

vata nella posizione indicata nel riquadro *Posizione Suoneria*, mentre *Memorizza* scrive nell'area di memoria riservata alla posizione indicata (nel predetto riquadro...) il file appena aperto; si noti che la memorizzazione è evidenziata, nel circuito, dal lampeggio del trattino centrale del display.

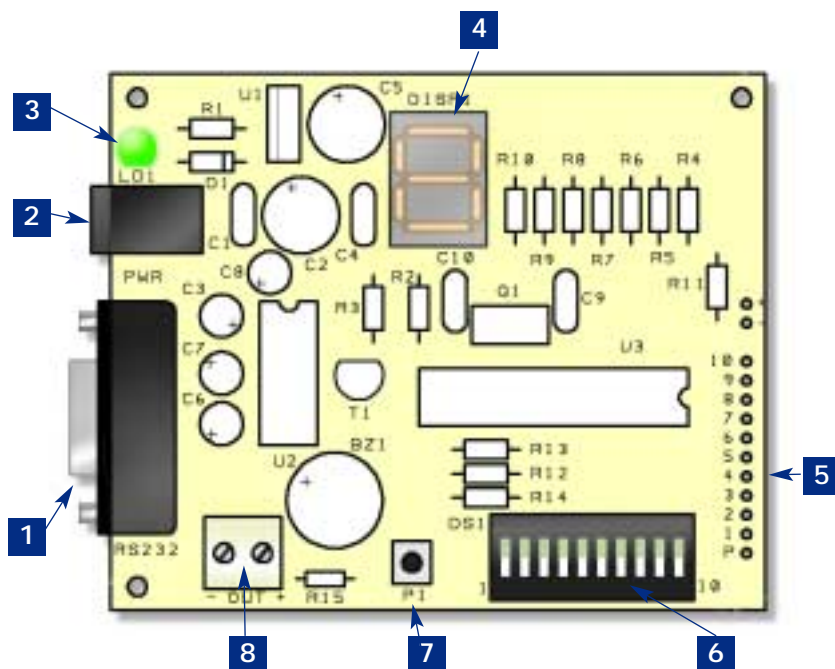
Quanto ai pulsanti *Cancella* e *Reset*, operano la cancellazione rispettivamente del brano corrispondente al numero di posizione di memoria indicato nell'apposito riquadro e dell'intera memoria del PIC riservata ai brani.

Chiaramente, per poter memorizzare nel circuito un file di suoneria, bisogna prima averlo scaricato da

Internet e collocato in una cartella facilmente rintracciabile. Inoltre, se si deve salvare un brano in un'area di memoria già occupata da un altro (sovrascrittura), bisogna prima cancellare quest'ultimo (comando *Cancella*) e poi procedere alla nuova memorizzazione.

Del programma va notato che l'impostazione del numero di brano da eseguire, cancellare o memorizzare, è prioritaria rispetto alla disposizione dei dip switch sullo stampato; per fare un esempio, se è ON il solo dip 5 ma tramite il programma a computer si ordina (scrivendo nell'apposita casella) la cancellazione della posizione 7, il microcontrollore esegue quanto richiesto dal com-

## I collegamenti



1. Connettore seriale per il collegamento al PC.
2. Plug d'alimentazione (12VDC / 100mA).
3. Led verde che segnala la presenza dell'alimentazione.
4. Display sette segmenti per la visualizzazione delle funzioni e della canzone riprodotta.
5. Strip dei comandi per il collegamento con dispositivi esterni.
6. Dip Switch per la selezione della canzone da riprodurre.
7. Pulsante per start / stop riproduzione brano.
8. Uscita bassa frequenza per il collegamento ad un amplificatore audio esterno.

puter, ignorando il dip switch. Il protocollo di comunicazione tra PC e micro prevede stringhe di dati del seguente formato: *\*/(numero brano)(comando)*; il carattere *\*/* è un header comune a tutte le comunicazioni, *numero brano* è il numero della posizione di memoria in cui si trova o verrà scritto un certo file di suoneria, mentre *comando* è l'istruzione che il computer dà al PIC16F876.

Nel colloquio, il display del circuito dà le indicazioni del caso. Restando sulla memoria che il micro dedica alle suonerie, possiamo dire che è suddivisa in nove porzioni, estese la prima dalla locazione 3500 alla 3999, la seconda

dalla 4000 alla 4499, e così via. Ogni porzione misura dunque 500 locazioni di memoria e contiene fino ad altrettanti caratteri, che rappresentano la massima lunghezza di un singolo brano.

### I file di suoneria

Ogni suoneria si presenta come un file di testo (ad estensione *.txt*) contenente un insieme di caratteri alfanumerici separati da virgole; i primi caratteri riportano il titolo del brano che termina con il simbolo due punti (:); dopodiché seguono i parametri di esecuzione, ossia la durata del tempo base, l'ottava di partenza e le battute al minuto. Per l'esattezza,

*d* indica la durata, *o* l'ottava e *b* la velocità d'esecuzione. Un generico file di suoneria inizia dunque così: *Titolo canzone:d=4, o=4, b=160;* dopo il simbolo due punti vengono elencate le note e le eventuali pause, ciascuna descritta da un numero indicante la durata, una lettera che esprime la nota e un altro numero indicante l'ottava su cui deve essere suonata.

Per fare un po' di chiarezza, diciamo subito che la durata base è un valore definito dal timer del microcontrollore e rappresenta il riferimento per la durata di un intero, che in musica è una nota o pausa protratta per l'intero tempo del metronomo: ad esempio, impostando 60 battute al minuto il tempo base è un secondo; il parametro *b* rappresenta proprio il tempo della musica da eseguire, cioè le battute al secondo. Il software è stato scritto per ammettere da 25 a 900 battute (quanto previsto dai cellulari...) quindi ben oltre il massimo ottenibile dal tradizionale metronomo meccanico. Le ottave possono essere la 4<sup>a</sup>, la 5<sup>a</sup>, la 6<sup>a</sup> o la 7<sup>a</sup>, intendendo con quarta quella centrale del pianoforte, dove il LA è quello di riferimento (sinfonico) a 440 Hz.

Le note da suonare sono espresse nel formato anglosassone, quindi con semplici lettere; la durata di ciascuna è indicata come frazione, ovvero quale reciproco (1/x) del tempo base, un po' come avviene nella scrittura tradizionale: ad esempio, 4 significa non quattro volte la durata di base ma 1/4 di essa. Il programma del PIC16F876 consente perciò di suonare interi (1) mezzi (1/2) quarti (1/4) ottavi (1/8) sedicesimi (1/16) e trentaduesimi (1/32).

Riassumendo, ciascuna nota nel file di testo è definita da una lettera circondata da due numeri: ad esempio, 4a5 significa che il microcontrollore deve eseguire un LA della quinta ottava, di durata 1/4. Omettendo uno >

## Il Software e il protocollo di comunicazione

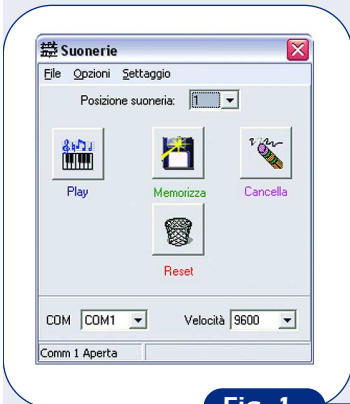


Fig. 1

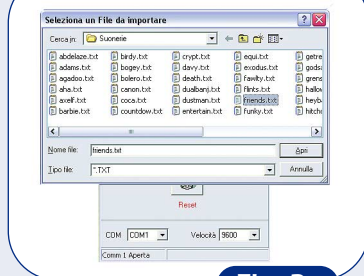


Fig. 2

Per la gestione dei brani musicali che vengono memorizzati all'interno del micro, il riproduttore di suonerie si avvale di un software che funziona sotto Windows (95, 98, 2000, XP). Questo programma (suonerie.exe), una volta scaricato dal sito [www.elettronica.in.it](http://www.elettronica.in.it), non ha bisogno di installazione infatti cliccando direttamente l'icona del file eseguibile appare subito la finestra di dialogo (figura 1); collegate il circuito al PC tramite un cavo seriale e impostate la porta di comunicazione utilizzando il menu Settaggio (la "velocità" deve essere impostata a 9600). Il tasto "Reset" permette di cancellare contemporaneamente tutti i 9 brani memorizzati nel micro ed è consigliabile pre-

merlo al primo utilizzo del dispositivo. La casella "Posizione suoneria" indica su quale brano agiranno i tasti "Play", "Memorizza" e "Cancella"; cliccando il tasto "Play" il circuito inizia a riprodurre il brano; cliccando il tasto "Cancella" si elimina il brano dal micro. Cliccando il tasto "memorizza", si apre la finestra di selezione del file da memorizzare nel micro; una volta scelto, il file viene trasferito nel micro in pochi secondi (se nella stessa posizione è già presente un brano, questo viene sovrascritto).

La comunicazione tra il PIC ed il PC avviene con stringhe di dati trasmesse con il seguente protocollo:

**\*/(numero brano)(comando)**

dove **numero brano** specifica la locazione di memoria (da 1 a 9) mentre **comando** esprime l'azione da eseguire (M, C, P, R);

**M** = memorizza il brano; il comando deve essere preceduto dal **numero brano** e seguito dal file di suoneria delimitato tra due parentesi quadre (es. `*/1M[ADDAMS:d=4,o=5,b=160:8c,f,8a,f,8c,b4,2g.....]` (durante la memorizzazione sul display appare il simbolo "lampeggiante);

**C** = cancella il brano relativo al numero che lo precede; ad esempio `*/4C` rimuove la suoneria registrata alla posizione 4;

**P** = esegue un brano; deve essere preceduto dal numero della canzone da suonare; ad esempio `*/2P` riproduce il secondo brano (sul display appare il numero della canzone che si sta riproducendo);

**R** = reset della memoria; deve sempre essere preceduto da un numero ad una cifra, anche se non si riferisce ad un brano in particolare (es. `*/2R`); il display ne segnala l'esecuzione spegnendosi per il tempo di esecuzione del comando.

nella sintassi musicale, lo standard delle suonerie sotto forma di file di testo prevede che accanto ad ogni nota da suonare alterata si scriva # se diesis e *b* se bemolle. Facendo ancora un esempio, `4f#5` è il FA diesis della quinta ottava, suonato per un quarto.

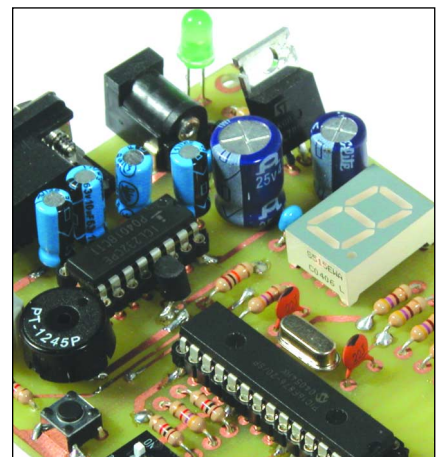
Notate che le alterazioni sono ammesse per le note che le hanno nei comuni strumenti a tastiera: infatti nel pianoforte ogni ottava prevede solamente 7 bianchi e 5 neri, ossia sette note normali e cinque alterazioni; quindi sono ammessi il DO diesis, il RE diesis e bemolle, il MI bemolle, il FA diesis, il SOL diesis e bemolle, il LA diesis e bemolle, il SI bemolle.

### L'utilizzo manuale

Ora che abbiamo esaminato come dialogano il computer ed il nostro progetto ed abbiamo il formato dei dati trasmessi al riproduttore di suonerie, torniamo un passo indietro per spiegare il funzionamento dei comandi impartiti manualmente. Infatti oltre alla commutazione sull'ingresso dell'UART, il main-program, girando in loop, può anche rilevare la pressione del pulsante P1; in tal caso viene avviata la routine di riproduzione manuale o remota, la quale, rispetto all'esecuzione comandata dal programma per Windows, consente la ripetizione ciclica dei brani. Quest'ultima

dei numeri, il software assume il valore predefinito: quindi `a5` significa un LA della quinta ottava di durata pari a un intero; oppure, `8a` vuol dire che il micro deve eseguire un LA della durata di `1/8` sull'ottava indicata nel parametro o all'inizio del file come quella di partenza (predefinita) pertanto se `o=4` vuol dire che il PIC deve eseguire in quarta ottava tutte le note per le quali è stato omesso il numero di ottava. Per garantire una buona ese-

cuzione, la più fedele possibile (nei limiti delle capacità del circuito...) il software può suonare anche le "alterazioni", cioè diesis e bemolle; ripescando tra le nostre conoscenze musicali, diciamo che il primo corrisponde a suonare una nota con un semitono in più (ovvero ad una frequenza intermedia fra la sua e quella della nota immediatamente più alta) mentre il secondo è l'abbassamento di un semitono. A riguardo, conformemente a quanto si usa



## LISTATO IN BASIC

```

while (temp<>"")
  durnot = durata      'Ogni volta che inizio vengono reinserite
  ottanot = ottava    'nelle variabili della nota la durata e l'ottava
  valnot = 0          'di default e la nota viene messa a zero
  readcode i, temp
  'Ciclo che preleva dalla stringa le informazioni necessarie e presenti
  '(nota,ottava e durata) della nota da eseguire nel caso in cui si
  'sta considerando la scala il valore contenuto in valnot sarà
  'di diverso da zero
RILEGGI:  if valnot <> 0 then
  ' Se è presente un punto, questo allungherà della metà la
  ' durata della battuta
  if temp="." then
    durnot=durnot+(durnot/2)
  end if
  if (temp="4")or(temp="5")or(temp="6")or(temp="7") then
    gosub SCALA
  end if
  el se
  ' Se in temp è contenuto un numero allora starò
  ' considerando la durata della nota
  if (temp="1")or(temp="2")or(temp="4")or(temp="8")or(temp="3") then
    gosub DUR
  el se
  ' Se il valore contenuto in temp è una lettera allora questa sarà la nota.
  if (temp="p")or(temp="a")or(temp="b")or(temp="c")or_
  -(temp="d")or(temp="e")or(temp="f")or(temp="g") then
    gosub SUONO
  end if
  end if
  end if
  i=i+1
  readcode i, temp
  if (temp=",") then
    'Calcolo il valore esatto della frequenza della nota sull'ottava corretta
    contat=ottanot-4
    while contat>0
      valnot=valnot*2
      contat=contat-1
    wend
    tempo=((60000/battuta)*4)/durnot
    hpwm 1, 127, valnot
    IF PUSH=0 AND QUANTO>=10 THEN
      GOSUB FERMA
      GOTO STOP_NOTE
    END IF
    QUANTO=QUANTO+1
    pause tempo
    i=i+1
    readcode i, temp
    goto INIZIO
  el se
  if temp="]" then
    tempo=((60000/battuta)*4)/durnot
    hpwm 1, 127, valnot
    pause tempo
    hpwm 1, 0, 0
    return
  el se
    goto rileggi
  end if
  end if
wend
STOP_NOTE:
RETURN
***** NOTE *****
' Funzione che restituisce la frequenza della nota
SUONO:
  SELECT CASE TEMP
  CASE "a"
    i=i+1
    readcode i, temp
    if temp="#" then
      valnot=466
    el se
      VALNOT=440
      i=i-1
    end if
  CASE "b"
    VALNOT=494
  CASE "c"
    i=i+1
    readcode i, temp
    if temp="#" then
      valnot=554
    el se
      VALNOT=523
      i=i-1
    end if
  CASE "p"
    VALNOT=0
  END SELECT
RETURN

```

caratteristica è apprezzabile se si vuole che il circuito riproduca una suoneria come promo o comunque per richiamare l'attenzione del pubblico che passa davanti ad un sensore di prossimità (anche un semplice PIR) opportunamente connesso all'ingresso di comando (P). Nel modo manuale si accede a tutte le operazioni con il pulsante: premendolo e rilasciandolo, viene riprodotta la suoneria corrispondente all'interruttore attivo del dip switch connesso al port B e alle linee RC4/RC5. Da qui, sequenzialmente, nota per nota, vengono prelevati i valori che risiedono nella parte di EEPROM dove risiede la melodia scelta e, mediante l'istruzione FREQUOT del PicBasic, convertiti in impulsi a larghezza modulata dal modulo PWM, assegnato alla linea RC2; da quest'ultima è dunque possibile prelevare una componente ad audiofrequenza che raggiunge la base del transistor T1, il quale, pulsando sul cicalino BZ1, produce i suoni desiderati e quindi i brani da eseguire.

Per ottenere una riproduzione più fedele abbiamo previsto un'uscita collegata direttamente alla linea RC2: ad essa si può collegare l'ingresso di qualsiasi amplificatore di potenza con il quale comandare un altoparlante che dia la voluta resa acustica.

Durante la gestione manuale il display assiste l'utente segnalando il numero del brano corrispondente all'attuale impostazione del dip switch: infatti portando in OFF l'interruttore attivo e mettendo in ON un diverso interruttore, il visualizzatore mostra sempre il numero del brano che verrà riprodotto; una volta premuto il pulsante P1, il numero inizierà a lampeggiare indicando che l'esecuzione è in corso. Se nella posizione selezionata con i dip non vi è registrata alcuna suoneria, il display accende per un secondo il trattino centrale, poi lo >

## I file di suoneria

Lo standard adottato dalla gran parte dei cellulari per comporre suonerie personalizzate si avvale di un particolare metodo di scrittura nel quale vengono introdotte le singole note e le pause sfruttando la tastiera numerica del telefono. Ecco perché da tempo si trovano sui siti Internet specializzati file di testo da trascrivere proprio con l'editor dei telefonini; tali file hanno tipicamente il seguente aspetto:

```
TakeOnMe:d=4,o=4,b=160:8f#5,8f#5,8f#5,8d5,8p,8b,8p,8e5,8p,8e5,8p,8e5,8g#5,8g#5,8a5,8b5,8a5,8a5,8a5,8e5,8p,8d5,8p,8f#5,8p,8f#5,8p,8f#5,8e5,8e5,8f#5,8e5,8f#5,8f#5,8d5,8p,8b,8p,8e5,8p,8e5,8p,8e5,8g#5,8g#5,8a5,8b5,8a5,8a5,8e5,8p,8d5,8p,8f#5,8p,8f#5,8e5,8e5
```

TakeOnMe è il titolo spaziato dal *due punti*; seguono i tre parametri generali che definiscono la durata di un intero (**d**=4) l'ottava di partenza (**o**=4) o predefinita, e il tempo (**b**=160) ossia le battute al minuto. Distanziate da un altro simbolo *due punti* sono elencate le note, espresse secondo la sintassi durata/nota/ottava; omettendo uno dei parametri la nota viene eseguita con il tempo di un intero e nell'ottava indicata al principio (predefinita). La lettera p corrisponde alla pausa, per la quale si definisce, ovviamente, la sola durata. In tabella trovate la corrispondenza tra ciascuna nota e la rispettiva frequenza relativamente all'ottava cui si riferisce; notate che per le note a, c, d, f, g, vengono indicati i valori corrispondenti alle alterazioni diesis standard, che equivalgono ad un semitono più in alto.

Nota	4 <sup>a</sup> ottava	5 <sup>a</sup> ottava	6 <sup>a</sup> ottava	7 <sup>a</sup> ottava
A	440	880	1760	3520
a#	466	932	1865	3729
B	494	988	1976	3951
C	523	1047	2093	4186
c#	554	1109	2218	4435
D	587	1175	2349	4699
d#	622	1244	2488	4978
E	659	1319	2637	5274
F	698	1397	2794	5588
f#	740	1480	2960	5920
G	784	1568	3136	6272
g#	830	1660	3320	6640

spagne; ovviamente il cicalino non suona ed il micro torna a girare in loop attendendo un nuovo evento. Se si preme P1 o si pone a livello logico basso la linea P di comando remoto quando tutti gli switch sono in OFF (aperti) il programma non esegue la procedura di riproduzione; quindi, se il circuito non suona alcun brano verificate che il display non segni "0".

Se, invece, si tenta di avviare la riproduzione quando più di uno dei dip 1÷9 è in stato ON, il programma esegue solamente il motivo corrispondente al dip che viene prima in ordine crescente: ad esempio, premendo il pulsante con i dip 2 e 4

in ON il micro riproduce la suoneria 2. Dopo averlo avviato, è possibile fermare l'esecuzione di un brano semplicemente premendo il solito tasto o ponendo P a zero logico.

L'esecuzione di una suoneria termina sempre automaticamente, affinché il software, letta l'ultima nota, esce dalla procedura disattivando il modulo PWM e torna a girare in loop; questo, se il decimo dip è in OFF (piedino 15 del micro a livello logico alto). Al contrario, se il microinterruttore è in ON il brano riprende dal principio ogni volta che si conclude; questo ciclo si protrae fin quando non lo si arresta pre-

mendo nuovamente il pulsante, ovvero riportando a zero logico per un istante la linea P.

### Realizzazione pratica

Costruire il riproduttore di suonerie non è difficile: basta seguire i pochi consigli che daremo di seguito. Il primo riguarda il circuito stampato, che deve essere realizzato per fotoincisione ricavando le pellicole da accurate fotocopie delle tracce lato rame dei due lati (scaricabili nella sezione download del sito della rivista [www.elettronica.in.it](http://www.elettronica.in.it)). Impressionate dunque una faccia della basetta, quindi realizzate un

Per il

## MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili in commercio. Ricordiamo che dal sito della rivista ([www.elettronica.in.it](http://www.elettronica.in.it)) è possibile scaricare il master dello stampato, il firmware dei PIC ed il programma di gestione del circuito (suonerie.exe). Quanti non hanno molta dimestichezza con la programmazione dei microcontrollori, potranno richiedere alla ditta Futura Elettronica il PIC già programmato (cod. MF555, Euro 18,00).

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI)  
Tel: 0331-576139 ~ Fax: 0331-466686 ~ <http://www.futuranet.it>**

Nuovo indirizzo:

Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)  
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 <http://www.futurashop.it>

dicembre 2004 / gennaio 2005 - Elettronica In

paio di fori che corrispondano a piazzole comunicanti fra le due tracce, allineate con essi la seconda pellicola e procedete con l'esposizione nel bromografo della faccia mancante.

Procedete sviluppando la basetta e poi incidendola nella soluzione acida.

Dopo l'incisione e la foratura, disponete subito le resistenze ed i diodi, quindi gli zoccoli per il PIC16F876 e il MAX232 in modo che le tacche di riferimento siano orientate come mostra il disegno di montaggio; conviene prevedere uno zoccolo anche per il display, ritagliandone un pezzo da 5+5 pin da uno a passo doppio di quelli da 12+12, 14+14 piedini ecc. Collocate quindi il dip switch a 10 vie (il dip 1 deve stare in corrispondenza della resistenza R14), i condensatori, dando la precedenza a quelli non polarizzati, poi inserite a fondo il connettore DB-9 femmina, stagnando un paio di piedini per fermarlo e proseguendo poi con tutti gli altri, saldando anche le alette di fissaggio.

Procedete inserendo i componenti mancanti, ossia il pulsante, il cicalino, il regolatore di tensione, il diodo luminoso, il quarzo, il plug di alimentazione e la morsettiera bipolare (passo 5 mm) per l'uscita audio. Finite le saldature inserite il microcontrollore (già programmato con l'apposito software) e il

## Le note musicali

Conformemente a quanto adottato dai software dei moderni telefoni cellulari, le note contenute nei file utilizzati dal nostro progetto, sono rappresentate secondo il sistema anglosassone, che impiega le lettere dalla A alla G. Qui di seguito trovate la corrispondenza tra i due sistemi.

Nota	Lettera
DO	C
DO#	C#
RE	D
RE#	D#
MI	E
FA	F
FA#	F#
SOL	G
SOL#	G#
LA	A
LA#	A#
SI	B

MAX232 al loro posto, allineando le tacche di riferimento con quelle degli zoccoli sottostanti. Per l'orientamento di tutti i componenti aiutatevi con il disegno di montaggio.

Non dimenticate di stagnare da tutte e due le facce dello stampato i terminali dei componenti che si infilano in piazzole comuni ad entrambe, perché servono per realizzare le necessarie interconnessioni fra le tracce ramate.

Completato il montaggio e verificate l'esattezza, potete pensare al collaudo: procuratevi un alimentatore in grado di erogare una tensione continua di 12 V e una corrente

dell'ordine dei 500 milliampere, da collegare alla presa montata nello stampato e, prima di dare l'alimentazione, ponete tutti i dip switch in OFF.

Con un cavetto seriale connettete il DB-9 dello stampato alla porta seriale del computer, quindi date tensione al tutto. In attesa che si avvii il sistema operativo, verificate che il display a led del circuito lampeggi per qualche istante: ciò indica che il software del PIC16F876 sta girando correttamente. Dopo i lampeggi, DISP1 dovrà apparire spento.

Ora accendete il vostro PC e cliccate l'icona del programma "suonerie.exe"; collegate il circuito al PC tramite un cavo seriale e indicate la porta di comunicazione utilizzando il menu Settaggio (la "velocità" deve essere impostata a 9600 baud); per essere certi di rimuovere eventuali dati casualmente presenti nella memoria che il PIC riserva alle suonerie, fate clic sul pulsante *Reset* nella finestra di dialogo principale ed attendete un minuto circa. Quando il display si spegnerà e si riaccenderà, potete cominciare a memorizzare le vostre melodie preferite: a tale scopo selezionate nella finestra "Posizione suoneria" il blocco di memoria da caricare e tramite il pulsante *memorizza* scaricatela nel micro; dopo una decina di secondi premendo il pulsante *play* il dispositivo riprodurrà il motivo.

# RM ELETTRONICA SNC

vendita componenti elettronici  
rivenditore autorizzato:






Via Val Sillaro, 38 - 00141 ROMA - tel. 06/8104753

con il patrocinio di  
Ministero delle  
Comunicazioni  
Comune di Faenza

# EXPO<sup>®</sup> Elettronica

mostra mercato

**FAENZA 5-6 marzo 2005**

 **FAENZA FIERE - Viale Risorgimento, 1**

**ore 9/18**



elettronica

hardware



software



materiali  
di consumo

videogiochi



radiantismo



ricezione  
satellitare



telefonia



componenti



accessori

surplus

hobbistica



radio d'epoca



macchine fotografiche  
nuove, usate  
e da collezione

**RADIO:  
EXPO'**

**MERCATINO delle  
RADIOCOMUNICAZIONI**

Apparecchi per radioamatori, Radio d'Epoca  
e da collezione, Radio militari, Surplus,  
Valvole, Accessori, Ricambi, Riviste

Sponsor Expo Elettronica 2005

forniture a grossisti e rivenditori

**DigitalSat**

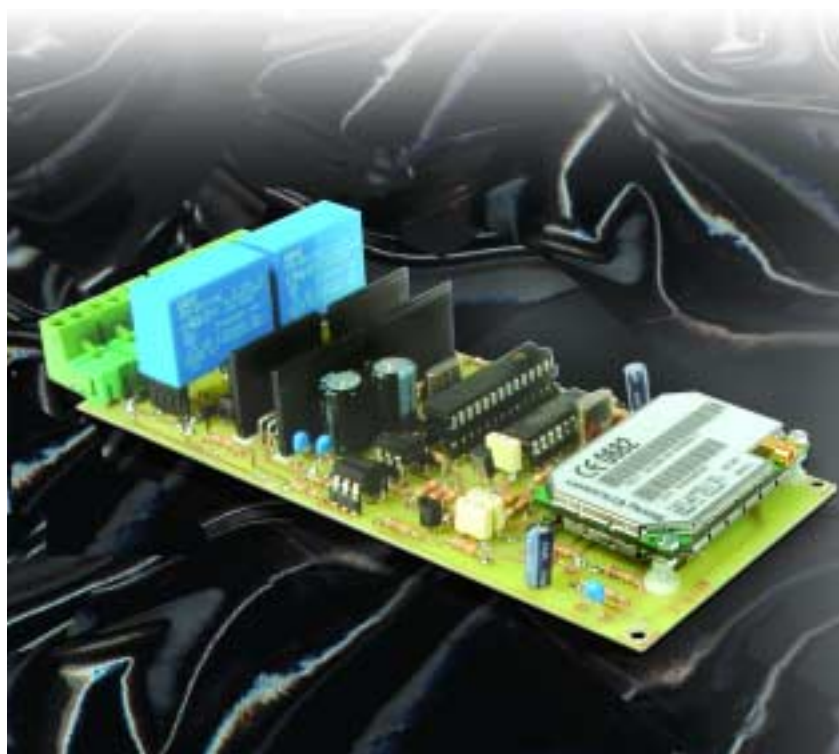
**Solo Sabato 5 marzo**

organizzazione  
BLU NAUTILUS srl  
tel. 0541 439573  
www.blunutilus.it

Per ottenere un **INGRESSO RIDOTTO** scarica il biglietto dal sito [www.blunutilus.it](http://www.blunutilus.it)  
o presenta questa inserzione alla cassa

# Telecontrollo DTMF su rete GSM

di *Boris Landoni*



Telecontrollo DTMF a due canali che utilizza la rete GSM per la ricezione dei segnali di comando.

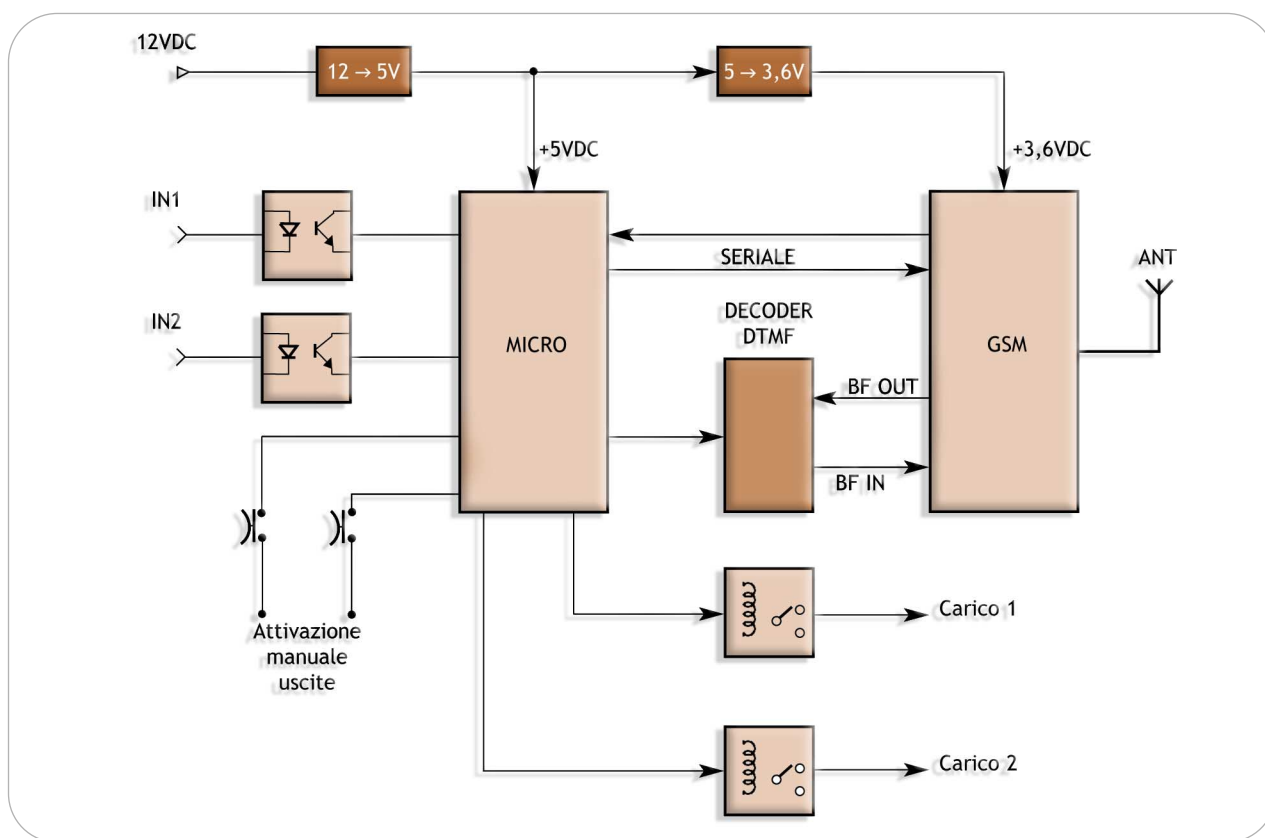
Questa particolarità consente al nostro dispositivo di operare ovunque, anche dove non è presente una linea telefonica fissa.

Il circuito può essere chiamato e controllato sia mediante un cellulare che tramite un telefono fisso.

**Q**uanti, recandosi nella propria casa in montagna per godersi un week-end sulla neve non vorrebbero trovare un ambiente già ben riscaldato? Da tempo esistono delle chiavi DTMF che permettono con una semplice chiamata di attivare un relé, che, collegato alla caldaia, ne permette l'accensione. Questi dispositivi sono solitamente collegati alla linea telefonica fissa e sfruttano i toni inviati tramite il telefono del chiamante per controllare le apparecchiature più disparate, dalla caldaia (per l'appunto), all'impianto luci, dal condizionatore all'antifurto. Spesso però gli appartamenti in

montagna non sono dotati di linea telefonica fissa per evitare di pagare l'abbonamento ad un servizio poco sfruttato. Da questa constatazione è nata l'idea di realizzare il progetto descritto in queste pagine: una chiave DTMF GSM, ossia un dispositivo in grado di attivare fino a due carichi con una semplice telefonata. In realtà il sistema messo a punto consente di fare molto di più come ad esempio conoscere lo stato dei due relè di uscita o verificare lo stato di due ingressi digitali. Con quest'ultima funzione potrete verificare se effettivamente la caldaia è stata attivata: basterà infatti colle- >

## Schema a blocchi



*Lo schema a blocchi evidenzia la semplicità del nostro circuito nel quale il modulo GSM ed il microcontrollore rappresentano i componenti più significativi. Il firmware implementato nel micro gestisce il funzionamento dell'intero telecontrollo salvo alcune semplici routine gestite dal modulo GSM. Il circuito dispone di due uscite di potenza a relè che controllano i carichi e di due ingressi fotoaccoppiati mediante i quali è possibile verificare l'effettiva attivazione dei dispositivi controllati.*

gare un ingresso della chiave in parallelo al led d'accensione della caldaia e con una semplice pressione di un tasto potrete verificare lo stato di funzionamento. Il tutto con un sistema di controllo molto semplice: i toni audio (in realtà bitoni) generati dalla tastiera del telefonino o del telefono fisso utilizzati per chiamare l'unità remota. Anche la risposta del telecontrollo ai comandi è affidata a dei semplici "beep". Dunque niente più sistemi macchinosi, SMS con sfilze di simboli strani e via discorrendo. Il tutto all'insegna della massima facilità e semplicità d'uso. Ciò tuttavia non vuol dire trascurare la sicurezza. Abbiamo previsto infatti, come in tutti i dispositivi del genere, una

password che può essere modificata a piacere e che eventualmente (nelle applicazioni più banali dove non è richiesto un grado di sicurezza elevato) può anche essere disabilitata. Il circuito prevede anche due



pulsanti per l'attivazione e la disattivazione manuale in locale delle uscite: in questo modo potrete, ad esempio, prima di partire attivare il riscaldamento a distanza e, una volta giunti a destinazione, potrete spegnere la caldaia semplicemente agendo su uno dei due pulsanti. Un segnalatore a led per ciascuna uscita ci permette di conoscere immediatamente se il relé è attivo o meno. Lo schema a blocchi consente di farci un'idea generale su come funziona il nostro dispositivo mentre per conoscere nel dettaglio tutte le soluzioni circuitali adottate occorre osservare lo schema elettrico completo. Per la sezione di alimentazione sono stati utilizzati due differenti

regolatori di tipo lineare, un 7805 (U1) che garantisce al microcontrollore i 5V necessari al suo funzionamento e un MIC2941 (U2) utilizzato invece per ottenere i 3,6V per l'alimentazione del modulo Sony-Ericsson GR47. L'impiego di due regolatori distinti permette di resettare il cellulare in caso di blocco semplicemente agendo sul piedino 2 del MIC2941. Ponendo a livello alto tale pin, il regolatore viene spento e il transistor T1 permette di scaricare il condensatore C16 per

audio del modulo è inviata al decoder DTMF 8870 (U4) il cui compito è quello di interpretare i toni ricevuti e comunicare al microcontrollore il numero corrispondente. La configurazione che è stata utilizzata permette di sfruttare l'ingresso differenziale del decoder limitando al minimo i disturbi di modo comune. Il controllo dell'intero sistema è affidato ad un PIC16F876 programmato per svolgere tutte le funzioni previste. Esso comunica con il GSM attraverso una linea seriale e

utilizzate delle semplici linee digitali (RB5, RB6 e RB7) che permettono al microcontrollore di verificare immediatamente se è in arrivo una chiamata nonché di conoscere lo stato del modulo. Il PIC16F876 pilota, tramite i due transistor NPN T4 e T5, i due relè utilizzati negli stadi di uscita. In parallelo alla bobina del relè è collegato un led con la relativa resistenza, in questo modo possiamo immediatamente verificare, in locale, se il relè è eccitato. Sono anche presenti due diodi per eliminare le extra-tensioni dovute alla componente induttiva delle bobine. I pulsanti P1 e P2 permettono di modificare lo stato delle uscite con una semplice pressione; la loro lettura viene effettuata dal microcontrollore ciclicamente controllando lo stato delle porte RA3 e RC0. Se infatti la tensione su questi ingressi passa dai 5V (garantiti dalle resistenze di pull-up) a 0V, significa che i pulsanti sono premuti. Un sistema analogo viene utilizzato per leggere i due ingressi digitali di cui è dotato il nostro telecomando. Si tratta di ingressi optoisolati che garantiscono una separazione galvanica tra l'apparecchiatura da verificare ed il nostro circuito. Come accennato in precedenza, possiamo prevedere di collegare uno dei due ingressi in parallelo al led di accensione della caldaia: in questo modo quando questa è accesa il transistor presente nel fotoac-

Specifiche tecniche

- Banda GSM: EGSM 900/1800 MHz;
- Uscite di potenza: 2;
- Modalità di funzionamento uscite: astabile o bistabile;
- Attivazione: toni DTMF;
- Risposta comandi: note acustiche BF;
- Ingressi: 2, fotoaccoppiati
- Password di attivazione: Sì, 5 cifre;
- Comandi di attivazione locale: Sì;
- Tensione di alimentazione: 12Vdc;
- Assorbimento: 50 mA a riposo, 300 mA in collegamento.

avere un reset praticamente istantaneo. La sezione GSM è composta di un modulo Sony-Ericsson GR47 programmato in modo da comunicare al microcontrollore quando è in arrivo una chiamata. L'uscita

un sistema d'interfacciamento che permette di rendere compatibile il livello della sua seriale (5 V) con quella del GR47 (a 3,6V). Questa sezione fa capo ai transistor T2 e T3 ed al diodo D2. Vengono anche



**SAE** TECNOLOGIA APPLICATA  
PER LA SICUREZZA  
**SYSTEMS**

CONCESSIONARIA PER LA SICILIA



RIVENDITORE AUTORIZZATO:



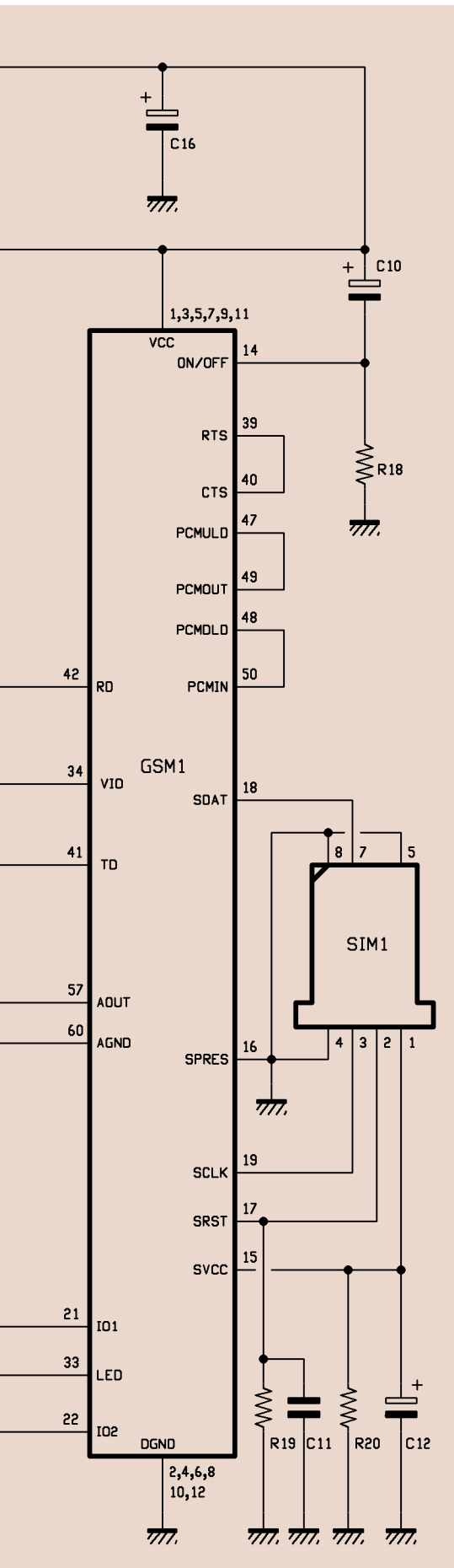






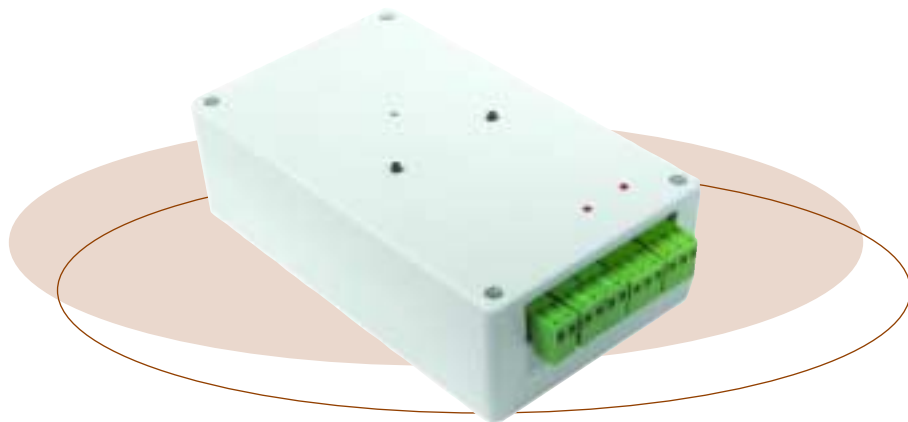
**Via Salvatore Aldisio, 29 - 90146 Palermo - Tel 091/520888**





coppiatore va in saturazione portando la porta del microcontrollore a 0V. I valori delle resistenze R13 e R14 vanno calcolato in funzione della tensione continua a disposizione: nella apposita tabella riportiamo i valori da utilizzare per le tensioni più comuni. Se la tensione di ingresso è una tensione alternata, è necessario utilizzare un ponte raddrizzatore (oltre alla solita resistenza di caduta). Il led LD3 ha il compito di segnalare lo stato del telecomando. Se lampeggia significa che il circuito funziona correttamente, è in rete ed è in attesa di una chiamata; viceversa, se è acceso con luce fissa, significa che è in corso una comunicazione. Per poter

comunicare all'utente di inserire la password; nel caso in cui questa sia stata precedentemente disabilitata viene generato un solo beep. Se la password viene digitata correttamente viene emesso un beep a conferma ed il sistema è pronto ad accettare i comandi, in caso contrario la chiamata viene terminata. Nell'apposito riquadro elenchiamo la serie di comandi accettati, in particolare vediamo che per modificare lo stato del relè 1 il tasto da premere è 1, mentre per il secondo relè il tasto è 2. Questi comandi hanno come risposta un beep, se il relè dopo la commutazione è attivo, oppure due beep, se si trova a riposo. I tasti 3 e 4 permettono di attivare

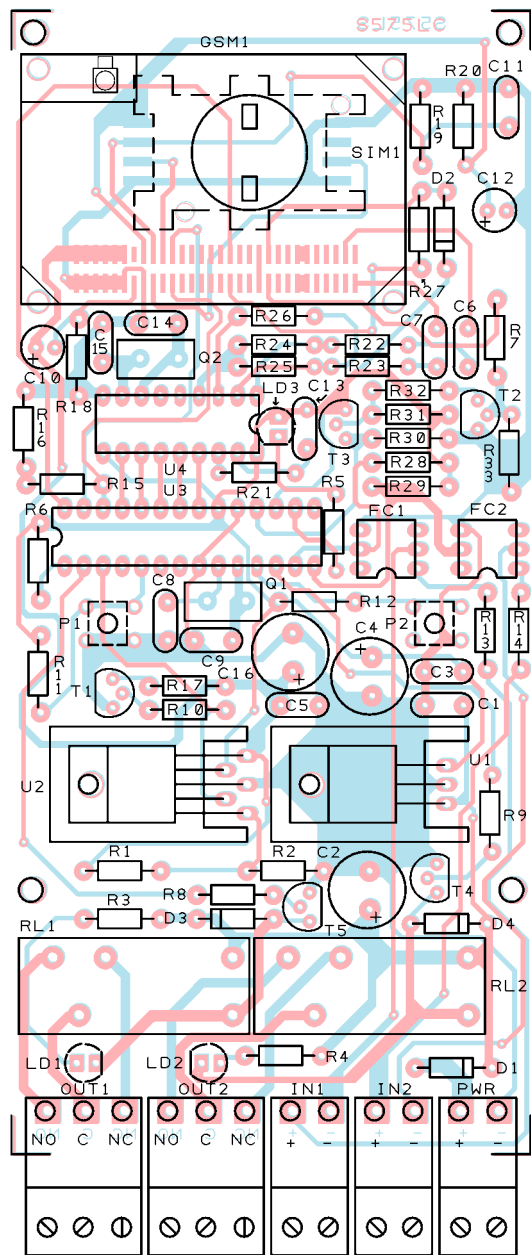


funzionare correttamente, il modulo GSM deve essere munito di una SIM valida da inserire nell'apposito porta-SIM. Ricordiamo che prima di inserire la SIM è necessario (utilizzando un comune telefonino) disabilitare la richiesta del PIN.

### *I comandi*

Quando il modulo GSM rileva una chiamata in arrivo, invia questa informazione al microcontrollore semplicemente portando ad un livello logico alto la propria uscita IO1 (collegata alla RB6 del PIC). A questo punto il micro ordina al GR47, tramite opportuni comandi AT, di accettare la chiamata; subito dopo il sistema genera tre beep per

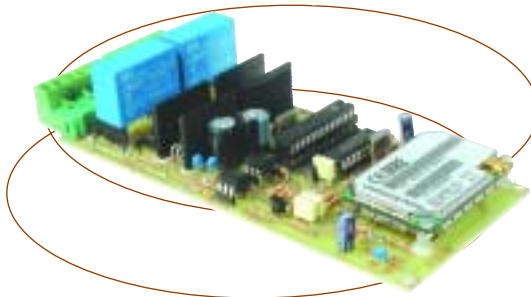
il relè in modalità monostabile per un tempo preimpostato che, di default, è di 1 secondo ma che può essere modificato facilmente come vedremo più avanti. Anche in questo caso, dopo che il relè sarà tornato nello stato stabile verrà emesso un beep se è eccitato oppure due se è a riposo. E' comunque possibile verificare lo stato delle uscite in qualsiasi momento premendo rispettivamente il tasto 5 per il relè 1 ed il 6 per il relè 2, ottenendo come risposta uno o due beep a seconda dello stato dell'uscita. Per verificare lo stato degli ingressi è sufficiente premere il tasto 7 o il tasto 8: se in ingresso è presente una tensione viene emesso un solo beep, mentre se non c'è tensione ne >



vengono emessi due. Il dispositivo può essere configurato premendo il tasto \* dal telefono del chiamante,

il sistema chiederà la password inviando tre beep: se questa è corretta, premendo il tasto 1 (confermato da due beep), è possibile programmare il tempo di attivazione in secondi del relè 1 digitando un tasto dal 1 al 9. Allo stesso modo, premendo il tasto 2, è possibile memorizzare il tempo di attivazione del secondo relè. La modifica della password avviene premendo il tasto 0; in questo caso dopo i due beep

relativi all'accettazione del comando bisognerà inserire le cinque cifre della nuova password, se queste sono degli zeri (00000) la password non verrà più richiesta né in risposta alla chiamata né quando si entra in programmazione. La nuova password sostituirà quella vecchia solamente dopo che tutte le cinque cifre saranno state digitate; in questo modo, in caso di problemi (caduta della linea, mancanza d'ali-



## ELENCO COMPONENTI:

R1: 200 kOhm 1%  
R2: 100 kOhm 1%  
R3, R4: 4,7 kOhm  
R5, R17: 470 Ohm  
R6÷R12, R16, R18: 4,7 kOhm  
R13, R14: 1 kOhm (vedi testo)  
R15: 2,2 kOhm  
R19, R20: 1 kOhm  
R21: 330 kOhm  
R22, R23: 100 kOhm  
R24: 39 kOhm  
R25: 56 kOhm  
R26: 100 kOhm  
R27÷R29, R32: 4,7 kOhm  
R30, R31, R33: 10 kOhm  
C1, C3, C5: 100 nF multistrato  
C2: 470 µF 25V elettrolitico

C4: 1000 µF 16V elettrolitico  
C6, C7: 10 nF 250V poliestere  
C8, C9: 10 pF ceramico  
C10: 1 µF 100V elettrolitico  
C11: 100 nF multistrato  
C12: 1 µF 63V elettrolitico  
C13: 100 nF 63v poliestere  
C14, C15: 22 pF ceramico  
C16: 1000 µF 16V elettrolitico  
D1, D3, D4: 1N4007  
D2: BAT85  
U1: 7805  
U2: 2941  
U3: PIC16F876 (MF575A)  
U4: MT8870  
FC1, FC2: 4N25  
P1, P2: microswitch  
LD1: led 3 mm rosso  
LD2: led 3 mm rosso  
LD3: led 3 mm verde  
Q1: 20 MHz  
Q2: 3,57 MHz  
T1-T2: BC547  
T3: BC557  
T4-T5: BC547  
GSM1: SONY ERICSSON GR47 (MF575B)  
SIM1: porta SIM card a libro  
RL1, RL2: rele 12V

Varie:

- morsettiera 2 poli ad innesto (3 pz.)
- morsettiera 3 poli ad innesto (2 pz.)
- zoccolo 3+3 (2 pz.)
- zoccolo 9+9
- zoccolo 14+14
- dissipatore ML26 (2 pz.)
- vite 8 mm 3 MA (2 pz.)
- dado 3 MA (2 pz.)
- circuito stampato cod. S0575

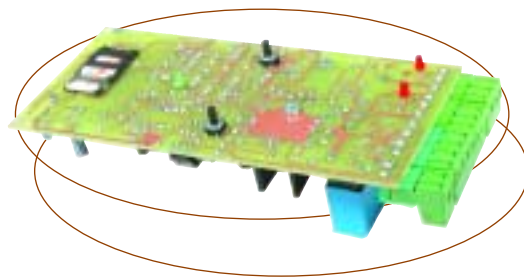
mentazione, ecc.), la password che il sistema riconoscerà sarà quella precedentemente memorizzata. E' possibile ripristinare la password di default (12345) direttamente dall'unità remota mantenendo premuti i pulsanti P1 e P2 all'accensione del circuito. In pratica bisogna spegnere il telecomando, premere e mantenere premuti i due pulsanti e ridare tensione al circuito. Per passare dalla modalità programmazione al

funzionamento normale è sufficiente premere il pulsante # (cancellato): quattro beep confermano l'operazione. Per terminare la comunicazione è possibile riagganciare o premere il pulsante 0.

### *Firmware*

Per ragioni di spazio non è possibile pubblicare l'intero listato del firmware implementato nel microcon-

trollore, ci limitiamo perciò a presentare e commentare la sezione relativa al MAIN program ed alla routine che si occupa della gestione dei comandi. Il programma gira in loop in attesa della pressione di un pulsante o dell'arrivo di una chiamata. Il MAIN inizia infatti con l'istruzione che verifica se il pulsante P1 è premuto, in tal caso viene modificato lo stato del relè con il comando TOGGLE RELE1. La sua posizione viene salvata in memoria in modo da ripristinarla nel caso il dispositivo venisse spento e poi riacceso. Per il pulsante 2 viene eseguito lo stesso test che andrà ovviamente ad agire sul secondo relè. L'istruzione LED=STATO^1 permette di far accendere il led del circuito con la stessa sequenza di quello che indica lo stato del GSM, pertanto durante il normale funzionamento questo led dovrà emettere dei brevi flash per indicare la corretta connessione del modulo alla rete GSM. Il test IF RICEVI=1 controlla se il piedino IO1 del GR47 passa ad un livello logico alto, quindi se è in arrivo una chiamata, in questo caso il led viene acceso a luce fissa e, se nessuna chiamata è già in corso, viene chiamata la subroutine RISPONDI, nella quale verrà inviato al cellulare il comando per impegnare la linea. Con l'istruzione READ 30,TMP viene letto dalla memoria non volatile del microcontrollore se la password deve essere richiesta oppure no, nel primo caso TMP sarà uguale a 1 pertanto verranno emessi tre beep e verrà richiamata la routine PASS per la richiesta di inserimen- >



## LISTATO IN BASIC

```

MAIN:
  IF P1=0 THEN
    TOGGLE RELE1
    WRITE 1,RELE1
    PAUSE 500
  ENDI F

  IF P2=0 THEN
    TOGGLE RELE2
    WRITE 2,RELE2
    PAUSE 500
  ENDI F

  LED=STATO ^ 1
  IF RI CEVI =1 THEN
    LOW LED

    IF INCORSO=0 THEN
      low led
      GOSUB RISPONDI
      PAUSE 1000
      READ 30, TMP
      IF TMP=1 THEN
        HSEROUT ["AT+VTS=", 34, "9, 9, 9", 34, 13]
        GOSUB PASS
      ELSE
        GOSUB BIP
        INCORSO=1
      ENDI F
    ENDI F
  ELSE
    INCORSO=0
  endi f

  IF INCORSO=1 THEN
    GOSUB DTMF

    IF TASTO<>20 THEN
      GOSUB GESTDTMF
    ENDI F
  ENDI F

GOTO MAIN

GESTDTMF:

SELECT CASE TASTO
CASE 0
  HSEROUT ["AT+VTS=", 34, "9, 9, 9, 9", 34, 13]
  pause 5000
  HSEROUT ["ATH", 13]
  INCORSO=0
  pause 1000

CASE 1
  TOGGLE RELE1
  IF RELE1=1 THEN
    GOSUB BIP
  ELSE
    GOSUB BIP
    PAUSE 500
    GOSUB BIP
  ENDI F

CASE 2
  TOGGLE RELE2
  IF RELE2=1 THEN
    GOSUB BIP
  ELSE
    GOSUB BIP
    PAUSE 500
    GOSUB BIP
  ENDI F

CASE 3
  TOGGLE RELE1

  READ 21, TMP
  PAUSE TMP*1000
  TOGGLE RELE1
  IF RELE1=1 THEN
    GOSUB BIP
  ELSE
    GOSUB BIP
    PAUSE 500
    GOSUB BIP
  ENDI F

CASE 4
  TOGGLE RELE2
  READ 22, TMP
  PAUSE TMP*1000
  TOGGLE RELE2
  IF RELE2=1 THEN
    GOSUB BIP
  ELSE
    GOSUB BIP
    PAUSE 500
    GOSUB BIP
  ENDI F

CASE 5
  IF RELE1=1 THEN
    GOSUB BIP
  ELSE
    GOSUB BIP
    PAUSE 500
    GOSUB BIP
  ENDI F

CASE 6
  IF RELE2=1 THEN
    GOSUB BIP
  ELSE
    GOSUB BIP
    PAUSE 500
    GOSUB BIP
  ENDI F

CASE 7
  IF IN1=0 THEN
    GOSUB BIP
  ELSE
    GOSUB BIP
    PAUSE 500
    GOSUB BIP
  ENDI F

CASE 8
  IF IN2=0 THEN
    GOSUB BIP
  ELSE
    GOSUB BIP
    PAUSE 500
    GOSUB BIP
  ENDI F

CASE 11
  ' *
  READ 30, TMP
  IF TMP=1 THEN
    HSEROUT ["AT+VTS=", 34, "9, 9, 9", 34, 13]
    GOSUB PASS
  ELSE
    PASSOK=1
  ENDI F
  IF PASSOK=1 THEN
    PAUSE 500
    HSEROUT ["AT+VTS=", 34, "9, 9", 34, 13]
    GOSUB IMPOSTAZIONI
  ENDI F

CASE ELSE
  GOSUB BIP

END SELECT

WRITE 1, RELE1
WRITE 2, RELE2

RETURN

```

to, in caso contrario verrà emesso un solo beep e la variabile INCORSO (che determina se la chiamata è

attiva) viene settata. In questo modo il successivo controllo (IF INCORSO=1) ha esito positivo e

tramite l'istruzione GOSUB DTMF il microcontrollore attende che il decoder 8870 gli fornisca l'infor-



mazione relativa al tasto che il chiamante ha premuto. Viene richiamata di seguito l'istruzione GESTDTMF, nella quale verranno eseguite azioni differenti in base al tasto premuto.

In particolare notiamo che se viene premuto il tasto 0, come prima cosa viene inviato al GSM l'istruzione per l'esecuzione di 5 beep e successivamente viene inviato il comando ATH che corrisponde al riaggancio della linea. Nel caso il tasto premuto sia l'1, viene invertito lo stato del primo relè; se questo è stato attivato viene emesso un beep, altrimenti il sistema ne emetterà due. La stessa

cosa accade per la seconda uscita se viene premuto il tasto 2. Se il microcontrollore rileva il tono DTMF corrispondente al tasto 3, come prima cosa viene cambiato lo stato della prima uscita, successivamente con l'istruzione READ 21,TMP vengono letti i secondi di attivazione dopo i quali il relè torna a riposo ed il microcontrollore emette i beep corrispondenti allo stato dell'uscita. La stessa sequenza è utilizzata per la gestione del relè 2. La verifica dello stato delle uscite avviene premendo il tasto 5 o 6 e, come vediamo dal firmware, viene verificato se il relè è attivato quindi viene emesso un beep oppure due beep in sequenza. Una funzione simile è utilizzata per testare la presenza di una tensione su uno dei due ingressi digitali. Se in ingresso è presente una tensione, il transistor del fotoaccoppiatore andrà in saturazione portando la porta del microcontrollore (la cui label è IN1 per il primo ingresso e IN2 per il secondo) a zero volt, questa condizione viene letta dal PIC16F876 che emetterà un beep; in caso contrario (assenza di tensione di ingresso) il transistor di FC1 rimarrà interdetto e il microcontrollore troverà la sua porta ad uno stato logico alto, condizione garantita dalla resistenza di pull up, ed emetterà quindi due beep. Per entrare in programmazione l'utente deve premere il tasto \* (la variabile tasto assume come

valore 11), questa condizione viene riconosciuta dal microcontrollore che legge dalla memoria (READ 30,TMP) se deve chiedere la password: nel caso la variabile si trovi ad 1 verranno emessi tre beep e richiamata la routine PASS altrimenti questi due passaggi verranno saltati e dopo aver emesso due beep che confermano che si è entrati in programmazione verrà richiamata la subroutine IMPOSTAZIONI.

### Realizzazione pratica

Per il montaggio del dispositivo abbiamo previsto l'impiego di una basetta a doppia faccia la cui realizzazione richiede una certa dimestichezza con realizzazione di circuiti stampati. A questo proposito ricordiamo che la ditta Futura Elettronica mette a disposizione la



scatola di montaggio completa del progetto nella quale è presente anche la basetta già pronta per la saldatura. Quanti, comunque, volessero realizzare in proprio la basetta, potranno scaricare i master relativi dal sito della rivista ([www.elettronica.in.it](http://www.elettronica.in.it)).

Consigliamo di iniziare il montag- >

**Offerta CS-10**  
La soluzione per i tuoi circuiti stampati

La confezione comprende:

- un software per progettare circuiti stampati
- una completa guida passo-passo in italiano su CD-ROM
- 10 fogli TTP per realizzare oltre 5.000 cmq di circuiti stampati

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

**PIANETAELETTRONICA**

## I comandi e le risposte

### Tabella funzionamento normale

Quando viene chiamato, il sistema risponde con 3 beep, che corrispondono alla richiesta della password. Se la password è stata disabilitata, viene emesso un solo beep.

COMANDO	FUNZIONE	RISPOSTA
1	CAMBIA STATO AL RELE' 1 MODALITA BISTABILE	1 BEEP - RELE' ATTIVATO 2 BEEP - RELE' DISATTIVATO
2	CAMBIA STATO AL RELE' 2 MODALITA BISTABILE	1 BEEP - RELE' ATTIVATO 2 BEEP - RELE' DISATTIVATO
3	CAMBIA STATO AL RELE' 1 MODALITA MONOSTABILE	1 BEEP - RELE' ATTIVATO DOPO LA COMMUTAZIONE 2 BEEP - RELE' DISATTIVATO DOPO LA COMMUTAZIONE
4	CAMBIA STATO AL RELE' 2 MODALITA MONOSTABILE	1 BEEP - RELE' ATTIVATO DOPO LA COMMUTAZIONE 2 BEEP - RELE' DISATTIVATO DOPO LA COMMUTAZIONE
5	RICHIESTA STATO RELE' 1	1 BEEP - RELE' ATTIVATO 2 BEEP - RELE' DISATTIVATO
6	RICHIESTA STATO RELE' 2	1 BEEP - RELE' ATTIVATO 2 BEEP - RELE' DISATTIVATO
7	RICHIESTA INGRESSO 1	1 BEEP - TENSIONE PRESENTE IN INGRESSO 2 BEEP - TENSIONE NON PRESENTE IN INGRESSO
8	RICHIESTA INGRESSO 2	1 BEEP - TENSIONE PRESENTE IN INGRESSO 2 BEEP - TENSIONE NON PRESENTE IN INGRESSO
0	CHIUDI COMUNICAZIONE	5 BEEP
*	ENTRA IN PROGRAMMAZIONE	3 BEEP - RICHIESTA PASSWORD SE IL SISTEMA E' STATO PROGRAMMATO PERCHE' NON LA RICHIEDA VERRA' EMESSO UN SOLO BEEP

### Tabella programmazione

COMANDO	FUNZIONE	RISPOSTA ALLA FUNZIONE	RISPOSTA D'INSERIMENTO
1	IMPOSTAZIONE TEMPO DI ATTIVAZIONE RELE' 1 MODALITA' MONOSTABILE	2 BEEP - PRONTO A RICEVERE L'IMPOSTAZIONE Premendo un tasto 1+9 viene impostato il tempo in secondi	RISPONDE CON 1 BEEP
2	IMPOSTAZIONE TEMPO DI ATTIVAZIONE RELE' 2 MODALITA' MONOSTABILE	2 BEEP - CONFERMA COMANDO Premendo un tasto 1+9 viene impostato il tempo in secondi	RISPONDE CON 1 BEEP
3	CAMBIA PASSWORD	2 BEEP - CONFERMA COMANDO Inserire le cinque cifre della password. Digitando 00000 la password non viene più chiesta. Se dovesse cadere la linea durante la programmazione, verrà ripristinata la password precedentemente memorizzata. Per ripristinare la password di default premere entrambi i pulsanti presenti sulla scheda all'accensione.	RISPONDE CON 1 BEEP
#	ESCE DALLA PROGRAMMAZIONE	4 BEEP	

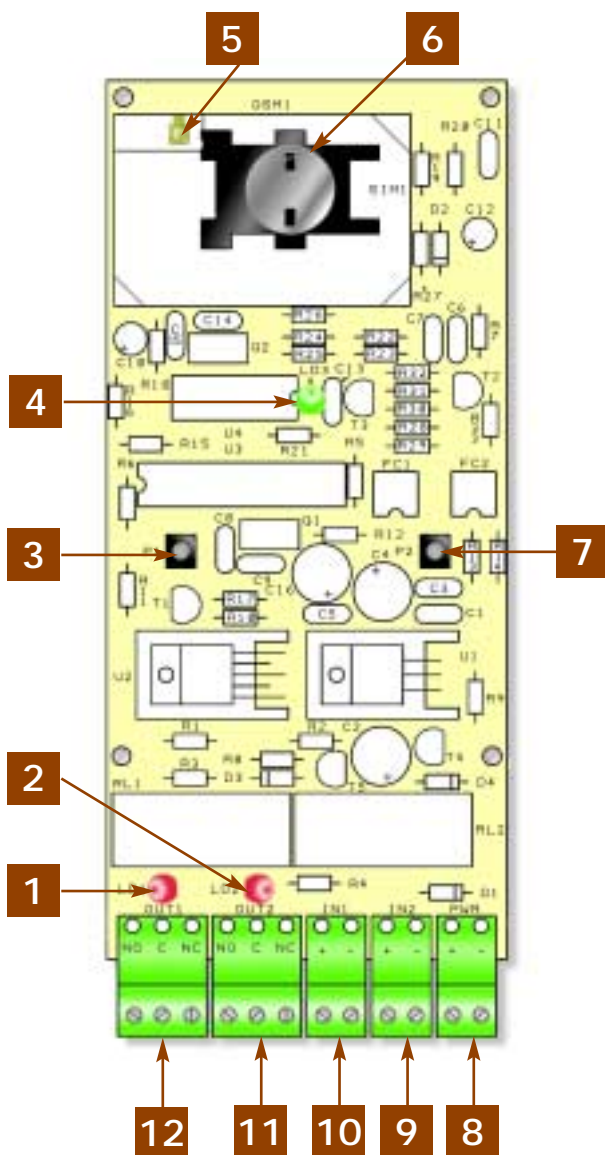
gio del circuito partendo dal connettore SMD a 60 poli per il GR47. E' questo il componente che richie-

de maggior attenzione per la vicinanza dei contatti: utilizzate perciò un saldatore di bassa potenza con

una punta molto fine. Consigliamo di bloccare il componente saldando innanzitutto il primo e l'ultimo terminale del connettore verificando che lo stesso sia perfettamente allineato; successivamente potrete saldare con calma i vari terminali. Tutti gli altri componenti sono discreti per cui la loro saldatura non presenta alcun problema. Come al solito è consigliabile iniziare il montaggio con i componenti a più basso profilo fino ad arrivare a quelli più alti, ovvero ai condensatori elettrolitici ed ai regolatori. Come si vede nei disegni del piano di cablaggio, alcuni compo-

TENSIONE DI INGRESSO	VALORE R13 / R14
3V	150 Ohm
5V	330 Ohm
12V	1 kOhm
24V	2,2 kOhm
220V	33 kOhm

## Collegamenti e controlli



*Il disegno evidenzia le connessioni previste, i controlli disponibili sulla basetta ed i dispositivi di segnalazione.*

*1= LD1, segnalazione stato uscita 1;  
2= LD2, segnalazione stato uscita 2;  
3= P1, attivazione manuale uscita 1;  
4= LD3, led di segnalazione di stato della connessione GSM;  
5= Connettore di antenna GSM;  
6= Alloggiamento per SIM-card;  
7= P2, attivazione manuale uscita 2;  
8= Presa di alimentazione (12VDC 1A);  
9= Ingresso digitale canale 2;  
10= Ingresso digitale canale 1;  
11= Uscita relè 1;  
12= Uscita relè 2.*

nenti vanno montati dal lato “saldature” della basetta; si tratta dei due pulsanti, dei tre led e del porta-

SIM. In questo modo sarà più semplice rendere disponibili all'esterno questi comandi una volta inseri-

ta la basetta nel contenitore previsto per questa applicazione (un Teko COFFER 3). Per quanto riguarda le connessioni, abbiamo previsto una morsettiere a passo 5 millimetri in corrispondenza della quale dovrà essere realizzata una cava nel contenitore; dal lato opposto andrà invece previsto il foro di fissaggio per la presa di antenna. Terminato il cablaggio della basetta inserite nei relativi zoccoli il decoder 8870, i fotoaccoppiatori, il PIC16F876 ed il modulo GSM GR47. Questi ultimi due componenti dovranno essere opportunamente programmati. A questo punto fissate la basetta all'interno del contenitore, inserite una SIM valida nell'apposito alloggiamento (in precedenza disabilitate la richiesta del PIN), chiudete il tutto, collegate l'antenna e date alimentazione al dispositivo utilizzando una sorgente in grado di fornire 12VDC con una corrente di almeno 1 A.

Il led inizierà a lampeggiare per indicare l'inizializzazione del modulo GSM, successivamente emetterà dei brevi lampeggi che stanno ad indicare la corretta connessione del GR47 alla rete GSM. Provate ora a chiamare il dispositivo e ad inviare uno ad uno i comandi descritti nel riquadro a lato. Verificate che il circuito risponda con la sequenza di beep previsti e che i comandi vengano eseguiti correttamente.

Per il

## MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT575K) al prezzo di 240,00 Euro. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta a doppia faccia, le minuterie, il contenitore nonché il modulo GR47 ed il microcontrollore già programmati. Questi ultimi sono disponibili anche separatamente, cod. MF575A Euro 20,00 il PIC e MF575B Euro 190,00 il modulo GSM. Il kit non comprende né l'alimentatore né l'antenna GSM (disponibile a 22,00 Euro nella versione a stilo cod. ANTGSMSTL-F).

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI)  
Tel: 0331-576139 ~ Fax: 0331-466686 ~ <http://www.futuranet.it>**

Nuovo indirizzo:

Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)  
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 <http://www.futurashop.it>

Modelli  
**CMOS**  
da circuito  
stampato



**FR302**  
€ 56,00

**Tipo:** sistema standard PAL;  
**Elemento sensibile:** 1/3" CMOS;  
**Risoluzione:** 380 Linee TV;  
**Sensibilità:** 3 Lux (F1.4);  
**Ottica:** f=6 mm, F1.6;  
**Alimentazione:** 5Vdc - 10mA;  
**Dimensioni:** 20x22x26mm



**FR301**  
€ 27,00

**Tipo:** sistema standard CCIR;  
**Elemento sensibile:** 1/3" CMOS;  
**Risoluzione:** 240 linee TV;  
**Sensibilità:** 2 Lux (F1.4);  
**Ottica:** f=4,9 mm, F2.8;  
**Alimentazione:** 5Vdc - 10mA;  
**Dimensioni:** 16x16x15 mm



**FR300**  
€ 23,00

**Tipo:** sistema standard CCIR;  
**Elemento sensibile:** 1/3" CMOS;  
**Risoluzione:** 240 linee TV;  
**Sensibilità:** 2 Lux (F1.4);  
**Ottica:** f=7,4 mm, F2.8;  
**Alimentazione:** 5Vdc - 10mA;  
**Dimensioni:** 21x21x15 mm



**FR72/LED**  
€ 50,00

**Tipo:** sistema standard CCIR;  
**Elemento sensibile:** 1/3" CCD;  
**Risoluzione:** 400 linee TV;  
**Sensibilità:** 0,01 Lux  
**Ottica:** f=3,6 mm, F2,0;  
**Alimentazione:** 12Vdc - 150mA;  
**Dimensioni:** 55x38 mm



**FR72/C**  
€ 46,00

**Tipo:** sistema standard CCIR;  
**Elemento sensibile:** 1/3" CCD;  
**Risoluzione:** 400 linee TV;  
**Sensibilità:** in funzione dell'obiettivo;  
**Alimentazione:** 12Vdc - 110mA;  
**Dimensioni piastra:** 32x32 mm  
*Il modulo dispone di attacco standard per obiettivi di tipo C/CS.*



**FR72/PH**  
€ 46,00

**Tipo:** sistema standard CCIR;  
**Elemento sensibile:** 1/3" CCD;  
**Risoluzione:** 400 linee TV;  
**Sensibilità:** 0,5 Lux (F2.0);  
**Ottica:** f=3,7 mm, F3,5;  
**Alimentazione:** 12Vdc - 110mA;  
**Dimensioni:** 32x32x20 mm



**FR72**  
€ 48,00

**Tipo:** sistema standard CCIR;  
**Elemento sensibile:** 1/3" CCD;  
**Risoluzione:** 400 linee TV;  
**Sensibilità:** 0,3 Lux (F2.0);  
**Ottica:** f=3,6 mm, F2.0;  
**Alimentazione:** 12Vdc - 110mA;  
**Dimensioni:** 32x32x27 mm

*Stesso modello con ottica:*

- f=2,5 mm **FR72/2.5** € 48,00
- f=2,9 mm **FR72/2.9** € 48,00
- f=6 mm **FR72/6** € 48,00
- f=8 mm **FR72/8** € 48,00
- f=12 mm **FR72/12** € 48,00
- f=16 mm **FR72/16** € 48,00

## Microtelecamere

&

## Telecamere su scheda

## Modelli CMOS



**FR220**  
€ 96,00

**Tipo:** sistema standard CCIR;  
**Elemento sensibile:** 1/4" CMOS;  
**Risoluzione:** 240 linee TV;  
**Sensibilità:** 0,5 Lux (F1.4);  
**Ottica:** f=3,5 mm, F2.6 PIN-HOLE;  
**Alimentazione:** 7 -12Vdc - 50mA;  
**Dimensioni:** 8,5x8,5x15 mm



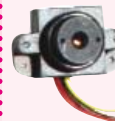
**FR220P**  
€ 125,00

**Tipo:** sistema standard CCIR;  
**Elemento sensibile:** 1/4" CMOS;  
**Risoluzione:** 240 linee TV;  
**Sensibilità:** 0,5 Lux (F1.4);  
**Ottica:** f=3,1 mm, F3.4 PIN-HOLE;  
**Alimentazione:** 7 -12Vdc - 20mA;  
**Dimensioni:** 8,5x8,5x10mm



**FR125**  
€ 44,00

**Tipo:** sistema standard CCIR;  
**Elemento sensibile:** 1/3" CMOS;  
**Risoluzione:** 380 linee TV;  
**Sensibilità:** 0,5 Lux (F1.2);  
**Ottica:** f=5 mm, F4.5 PIN-HOLE;  
**Alimentazione:** 12Vdc - 50mA;  
**Dimensioni:** 22x15x16 mm  
*Stesso modello con ottica f=3,6 mm  
FR125/3.6 € 48,00*



**FR126**  
€ 52,00

**Tipo:** sistema standard PAL;  
**Elemento sensibile:** 1/3" CMOS;  
**Risoluzione:** 380 linee TV;  
**Sensibilità:** 3 Lux (F1.2);  
**Ottica:** f=5 mm, F4.5 PIN-HOLE;  
**Alimentazione:** 12Vdc - 50mA;  
**Dimensioni:** 22x15x16 mm  
*Stesso modello con ottica f=3,6 mm  
FR126/3.6 € 56,00*

## Modelli CCD in B/N



**FR89**  
€ 95,00

**Tipo:** sistema standard PAL;  
**Elemento sensibile:** 1/4" CCD;  
**Risoluzione:** 380 linee TV;  
**Sensibilità:** 0,2 Lux (F1.2);  
**Ottica:** f=3,7 mm, F2.0;  
**Alimentazione:** 12Vdc - 80mA;  
**Dimensioni:** 32x32x32 mm

*Stesso modello con ottica  
f=2,9mm FR89/2.9 € 95,00*



**FR89/PH**  
€ 95,00

**Tipo:** sistema standard PAL;  
**Elemento sensibile:** 1/4" CCD;  
**Risoluzione:** 380 linee TV;  
**Sensibilità:** 1 Lux (F1.2);  
**Ottica:** f=5,5 mm, F3.5;  
**Alimentazione:** 12Vdc - 80mA;  
**Dimensioni:** 32x32x16mm



**FR89/C**  
€ 95,00

**Tipo:** sistema standard PAL;  
**Elemento sensibile:** 1/4" CCD;  
**Risoluzione:** 380 linee TV;  
**Sensibilità:** 0,5 Lux (F1.2);  
**Alimentazione:** 12Vdc - 80mA;  
**Dimensioni:** 32x34x25 mm

*Il modulo dispone di attacco standard per obiettivi di tipo C/CS.*



**FR168**  
€ 110,00

**Tipo:** sistema standard PAL;  
**Elemento sensibile:** 1/4" CCD;  
**Risoluzione:** 380 linee TV;  
**Sensibilità:** 2 Lux (F2.0);  
**Ottica:** f=3,7 mm, F2.0;  
**Alimentazione:** 12Vdc - 65mA;  
**Dimensioni:** 26x22x30 mm

*Stesso modello con ottica  
f=5.5mm FR168/PH € 110,00*

## Modelli CCD a colori

# Mixer luci DMX

## ad 8 canali

di *Arsenio Spadoni*

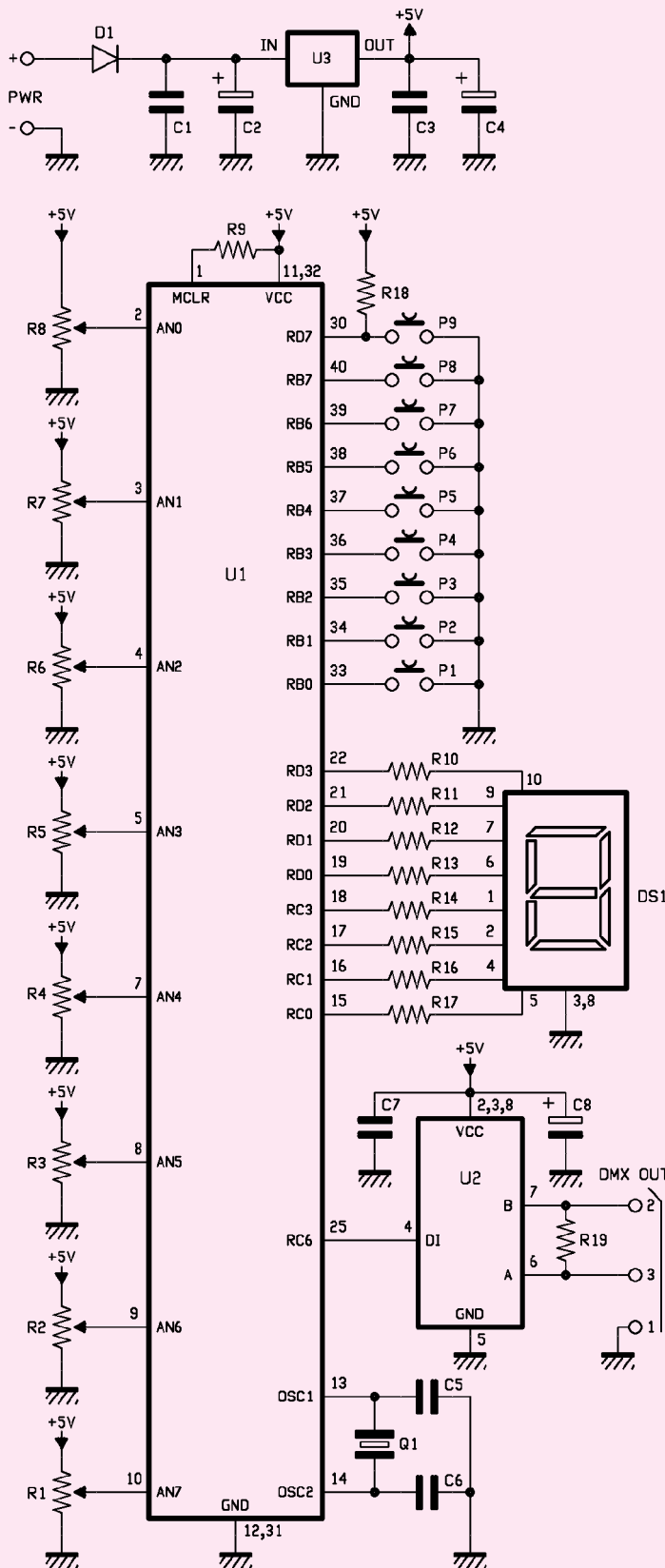


Controller standard DMX ad otto canali con slider in grado di controllare l'intensità luminosa di altrettanti dimmer di potenza. Sono anche disponibili numerosi effetti luminosi pre-programmati che possono essere richiamati mediante nove pulsanti. Una semplice procedura di programmazione consente di assegnare agli otto canali qualsiasi indirizzo DMX compreso tra 1 e 512.

**D**opo aver analizzato il protocollo DMX512 con un articolo teorico che ne ha descritto ogni aspetto sia dal punto di vista software che hardware, abbiamo presentato sul fascicolo 92 un dimmer di potenza con il quale è possibile regolare l'intensità luminosa di una lampada attraverso i segnali generati da qualsiasi controller DMX come il circuito pubblicato sul fascicolo 93 che, avvalendosi di un PC e di un software dedicato, è in grado di comandare non solo un semplice dimmer ma anche impianti luce molto più complessi. Se invece non vogliamo utilizzare un PC o ci accontentiamo di

funzioni più semplici, ecco il progetto di un dispositivo stand-alone (che non necessita di PC) in grado di controllare 8 canali mediante altrettanti slider; le stringhe generate con protocollo DMX possono controllare sia il dimmer monocanale che l'unità di potenza ad otto canali descritta in questo stesso numero. Utilizzando queste due apparecchiature (collegate tra loro solamente con un doppino), potremo così realizzare un "sistema luci" per rappresentazioni teatrali amatoriali (come quelle degli asili o delle parrocchie), per spettacoli musicali e per numerose altre manifestazioni. Oltre a >

## SCHEMA ELETTRICO



provvedere alla regolazione in tempo reale della luminosità delle lampade, il nostro controller è anche in grado di generare numerosi effetti luce richiamabili semplicemente mediante la pressione di un pulsante. Una semplice procedura di programmazione assistita da un display (che sfrutta anche i pulsanti disponibili) consente di assegnare agli otto canali qualsiasi indirizzo DMX.

### Lo schema elettrico

Come si può osservare nel riquadro a sinistra, lo schema elettrico del controller è molto semplice dal momento che la maggior parte delle funzioni vengono svolte dal microcontrollore U1, un PIC16F877 opportunamente programmato. Per il funzionamento del tutto è necessario fornire al circuito una tensione continua compresa tra 9 e 12 Vcc da applicare ai terminali + e - del connettore PWR; il diodo D1 evita che eventuali inversioni di tensione possano danneggiare il circuito. Seguono i due condensatori C1 e C2 i quali filtrano la tensione in ingresso al regolatore U3 (7805) che provvede a stabilizzare ed abbassare a 5 Volt la tensione che andrà ad alimentare il microcontrollore ed il trasmettitore MAX485. Il PIC16F877 è un micro di tipo Flash a 40 pin della Microchip che abbiamo già utilizzato in altre occasioni; in questo caso il dispositivo gestisce i tasti di comando, legge il valore dei potenziometri, pilota il display e genera le stringhe di comando secondo il protocollo DMX.

Il microcontrollore funziona con un clock di 20 MHz controllato dal quarzo Q1 inserito tra i piedini 13 e 14 mentre la resistenza R9 porta a 5 Vcc il piedino 1 di reset (MCLR). Il pulsante P9 fa capo al pin 30 (RD7) tenuto in pull-up dalla resistenza R18 mentre i tasti da P1 a P8

- Alimentazione: 9 ÷ 12 Vcc 500mA;
  - Uscita standard DMX512 con possibilità di impostare gli indirizzi dei canali;
  - Otto canali controllabili tramite sliders;
  - Numerose sequenze preimpostate richiamabili direttamente;
- Possibilità di variare la velocità delle sequenze.

sono collegati agli otto I/O del Port B nel quale tutte le linee sono impostate come ingressi di pull-up sfruttando le resistenze interne al micro; i pin compresi tra 15 e 22, settati come uscite, controllano tramite le resistenze R10 ÷ R17 il display a sette segmenti a catodo comune utilizzato per segnalare le funzioni impostate.

I capi degli otto potenziometri a slitta (R1 ÷ R8) sono collegati tra la massa e la linea positiva a +5V mentre la tensione presente sul cursore viene letta direttamente dal convertitore A/D del micro attraverso gli ingressi dedicati del Port A. Per quanto riguarda invece la sezione di trasmissione, le stringhe seriali generate in formato TTL dal piedino RC6 vengono convertite dall'integrato U2 (MAX485) il quale genera il segnale differenziale previsto dallo standard DMX e lo porta sui piedini del connettore d'uscita DMX OUT. Ultimata così l'analisi dello schema elettrico, descriviamo nei dettagli il funzio-



namento del controller, iniziando dai messaggi visualizzati sul display al momento dell'accensione.

### Il funzionamento

Una volta alimentato il circuito, il display visualizza una sequenza di tre numeri che indica l'indirizzo DMX assegnato al primo canale (l'indirizzo degli altri sette è immediatamente successivo); il display si assesta poi su un quarto simbolo che indica la modalità operativa del controller: il dispositivo prevede infatti differenti modalità di funzionamento nelle quali i canali vengono accesi o spenti secondo sequenze pre-programmate. Mentre i potenziometri controllano in ogni istante l'intensità luminosa dei canali, premendo i tasti posti sopra gli slider si ottengono degli effetti differenti a seconda della modalità operativa impostata. La programmazione delle funzioni è molto semplice: è sufficiente premere brevemente il tasto F9 (sul display appare la scritta "F") e poi uno dei tasti da P1 a P8. Così facendo sul display apparirà un numero corrispondente alla modalità operativa scelta, numero che verrà memorizzato e mantenuto in memoria fino alla successiva impostazione. Nella prima modalità operativa ("1") premendo un tasto da P1 a P8 si porta alla massima luminosità il corrispondente canale del controller; se invece è stata impostata la seconda modalità operativa ("2"), premendo >



**MTU1**  
Microspia  
Telefonica  
UHF-21x16 mm



**MTU2**  
Microspia  
Telefonica  
UHF



**MAV1**  
Microspia ambientale VHF

**DAZER**  
Deterrente ultrasonico per cani



**CD3**  
All Bands  
Cellular Killer

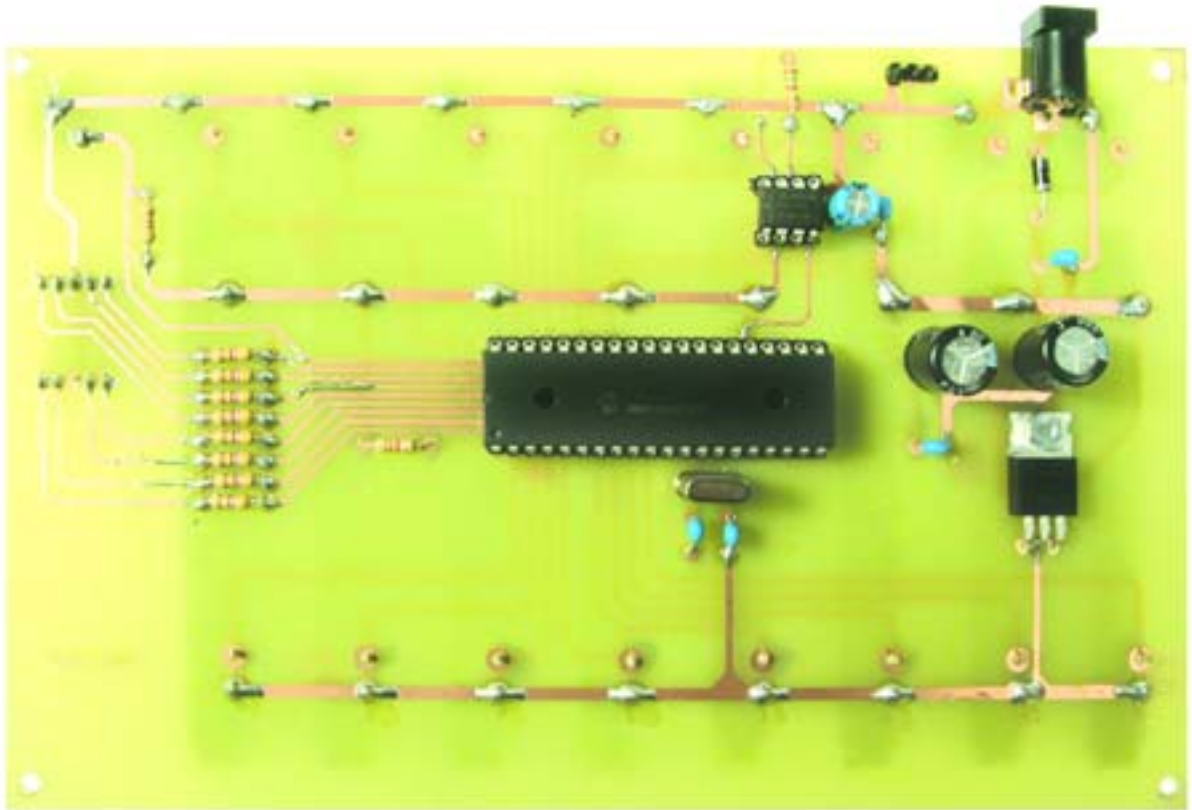


**11  
Watt  
RFII**

Solo per operatori qualificati

**Bias** s.c. [www.bias.srl](http://www.bias.srl)

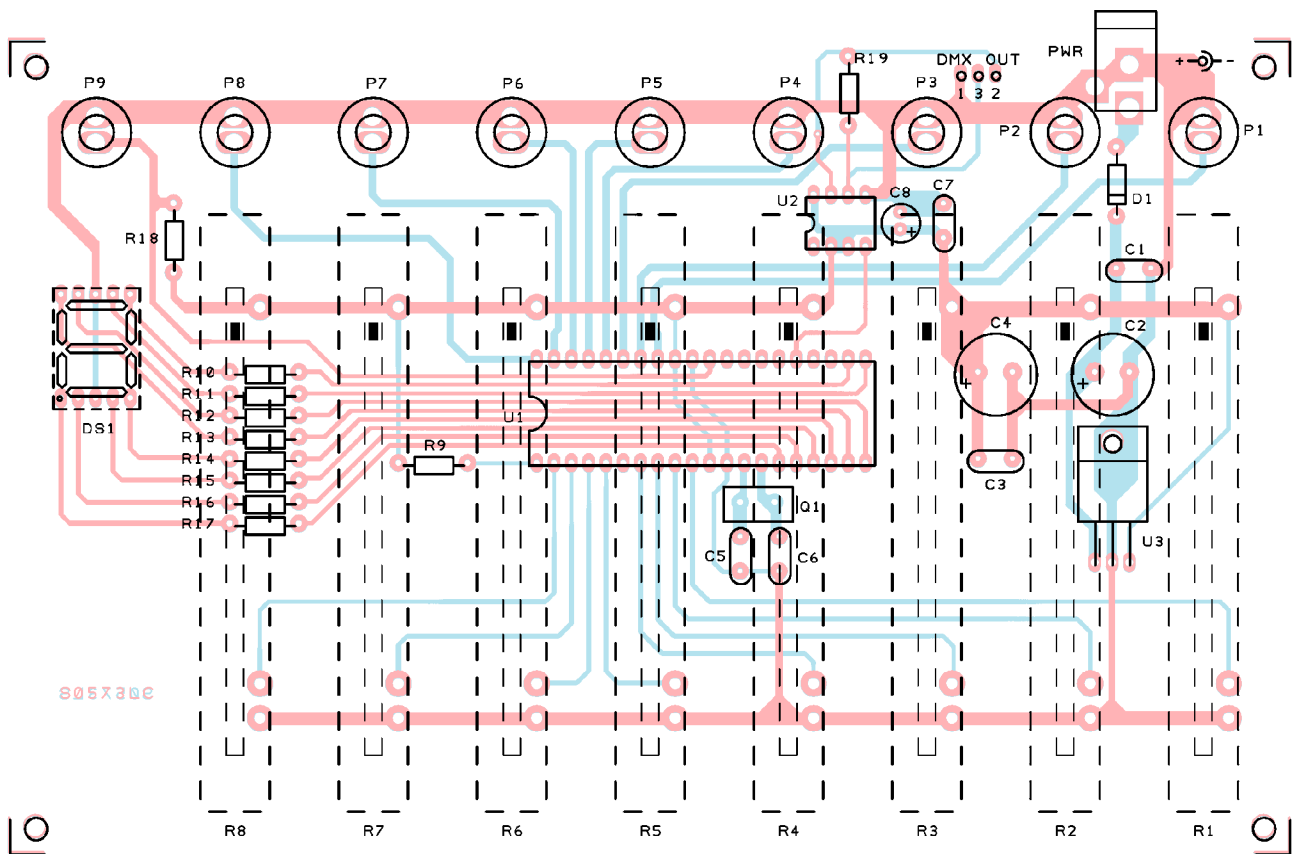
Strada del Lavoro, 33 47892 Gualdicciolo  
REPUBBLICA DI S. MARINO  
Tel. 0549.999408. Fax 0549.999431



i tasti da P1 a P8, la luminosità del canale viene azzerata. Dalla terza modalità in avanti, vengono richia-

mate delle sequenze che coinvolgono tutti gli otto canali e non più un singolo canale: in questo caso è

possibile variare la velocità di esecuzione della sequenza premendo sui pulsante da P1 (minima veloci-



### ELENCO COMPONENTI:

R1 ÷ R8: 10 kOhm potenziometro a slitta

R9: 4,7 kOhm

R10 ÷ R17: 470 Ohm

R18: 4,7 kOhm

R19: 1,5 kOhm

C1: 100 nF multistrato

C2: 220 µF 50VL elettrolitico

C3: 100 nF multistrato

C4: 220 µF 50VL elettrolitico

C5: 10 pF ceramico

C6: 10 pF ceramico

C7: 100 nF multistrato

C8: 100 µF 25VL elettrolitico

D1: 1N4007

U1: PIC16F877 (programmato cod. MF573)

U2: MAX485

U3: 7805

Q1: Quarzo 20 MHz

DS1: Display 7 segmenti catodo comune

P1 ÷ P9: Pulsante tondo normalmente aperto da cs

Varie:

- plug alimentazione;

- zoccolo 4+4;

- zoccolo 20+20;

- dado 3 MA;

- vite 8 mm 3 MA;

- distanziatore esagonale h = 18 mm (4 pz.);

- strip maschio verticale 3 poli;

- connettore XLR 3 poli femmina;

- circuito stampato codice S573.

*Il controller DMX utilizza un circuito stampato a doppia faccia; i componenti sono montati sia da un lato che dall'altro in modo da rendere più agevole la realizzazione del dispositivo dal punto di vista meccanico. Infatti i comandi (sliders e pulsanti) sono fissati direttamente al c.s anziché al pannello frontale.*

tà) a P8 (massima velocità). La terza modalità operativa (indicazione "3" sul display), porta alla mas-

sima luminosità (partendo sempre dalla luminosità impostata dal potenziometro) i canali del control-

ler eseguendo la sequenza da destra a sinistra; la quarta modalità operativa è identica salvo il fatto che l'ac- ➤

## LISTATO IN BASIC

```
READ 0,CENTINAIA
READ 1,DECINE
READ 2,UNITA
NDMX=(CENTINAIA*100)+(DECINE*10)+UNITA
DEBUG "NDMX ",#NDMX,10,13
GOSUB VISUADMX
CASUALE=1
PAUSA=5

MAIN:

READ 0,CENTINAIA
READ 1,DECINE
READ 2,UNITA
READ 3,FUNZIONE
CIFRA=FUNZIONE
GOSUB DISPLAY

NDMX=(CENTINAIA*100)+(DECINE*10)+UNITA

ADCIN 7,CH1
ADCIN 6,CH2
ADCIN 5,CH3
ADCIN 4,CH4
ADCIN 3,CH5
ADCIN 2,CH6
ADCIN 1,CH7
ADCIN 0,CH8

PAUSE 15

SELECT CASE FUNZIONE
CASE 1
  GOSUB FLASH
CASE 2
  GOSUB FLASHDOWN
CASE 3
  GOSUB DESTRA
CASE 4
  GOSUB SINISTRA
CASE 5
  GOSUB DESTRANEG
CASE 6
  GOSUB SINISTRANEG
CASE 7
  GOSUB AVANTIINDIETRO
CASE 8
  GOSUB RAND

END SELECT

RCSTA.7=0
OUTPUT TX
LOW TX

PAUSEUS 128
RCSTA.7=1
PAUSEUS 14

FOR TMP=1 TO NDMX
  HSEROUT [0]
NEXT TMP

HSEROUT [CH1,CH2,CH3,CH4,CH5,CH6,CH7,CH8]

IF PULS=0 THEN
  TMP=0
  WHILE PULS=0 AND TMP<200
    TMP=TMP+1
    PAUSE 10
  WEND
  IF TMP<200 THEN
    CIFRA=15 'F
    GOSUB DISPLAY
    GOSUB SELFUNZIONE
  ELSE
    CIFRA=10 'P
    GOSUB DISPLAY
    PAUSE 500
    CIFRA=13 'c
    GOSUB DISPLAY
    PAUSE 200
    UNITA=1
    DECINE=0
    CENTINAIA=0
    TMP=0
    GOSUB PROGDMX
  ENDIF
ENDIF
GOTO MAIN
```

censione delle lampade avviene da sinistra a destra. La quinta e la sesta sequenza sono identiche alle precedenti due salvo che, anzichè effettuare la sequenza portando la luminosità al massimo, le lampade vengono spente una dopo l'altra. La settima modalità porta alla massima luminosità gli otto canali del controller in senso alternato e cioè prima verso destra e poi verso sinistra; nell'ultima modalità (il display indica "8") le uscite vengono attivate in maniera casuale. Il numero corrispondente alla modalità operativa viene sempre memorizzato nella EEPROM del PIC per essere richiamato alla successiva accensione. La procedura per impostare l'indirizzo dei canali è molto semplice. Diciamo subito che per il nostro controller dobbiamo scegliere un blocco di otto indirizzi consecutivi, in pratica si sceglie il primo indirizzo (quello assegnato al canale 1) ed i successivi si ottengono automaticamente. Possiamo scegliere di fare partire il nostro blocco da un indirizzo qualsiasi ma, per quanto appena esposto, dobbiamo prendere in considerazione solo gli indirizzi dall'1 al 505. Per impostare l'indirizzo del primo canale è necessario premere a lungo il pulsante P9 fino a quando appare sul display la scritta "P" seguita dalla lettera "c" e da uno zero: questa cifra corrisponde al numero più significativo del nostro indirizzo (centinaia di unità). Ad esempio, se vogliamo impostare l'indirizzo 245, dobbiamo, agendo sui pulsanti P1 e P2, fare apparire il numero 2: premendo nuovamente il tasto P9 il valore verrà memorizzato ed il display visualizzerà "d" e poi 0 a significare che ora possiamo impostare la cifra che indica le decine di unità (4, nel nostro esempio). Sarà poi la volta delle unità ( il display indica "u"). L'indirizzo così impostato è assegnato al canale uno a cui fa capo il potenziometro a slitta R1

## La lavorazione del contenitore

mentre ai potenziometri R2 ÷ R8 vengono assegnati gli indirizzi immediatamente successivi (nell'esempio 246, 247, 248, eccetera). A questo punto occupiamoci del firmware implementato nel microcontrollore da cui dipende il funzionamento del nostro mixer.

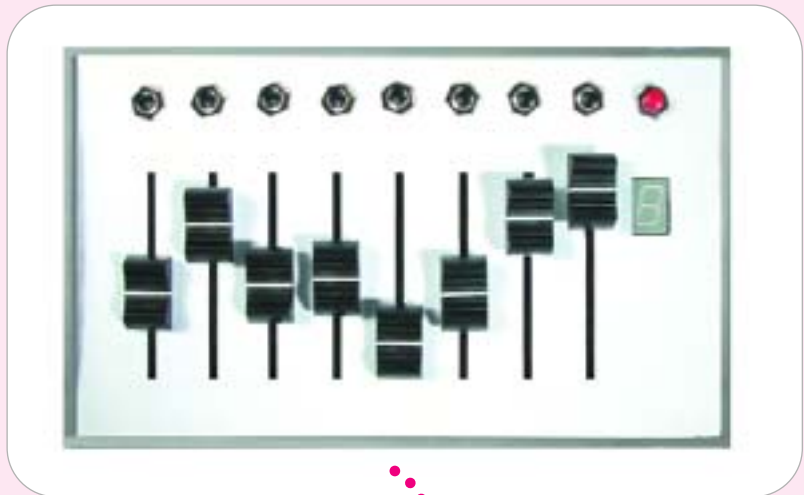
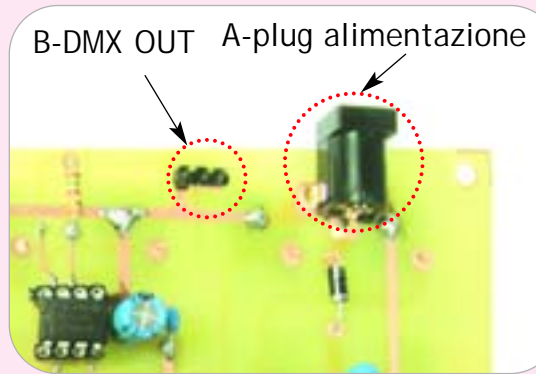
### Il firmware

Una volta che alimentiamo il circuito, il programma provvede come prima cosa a settare la seriale con una velocità pari a 250 kbaud con formato 9,N,1: questo formato non corrisponde al protocollo DMX (che è 8,N,2) ma siccome l'UART interna al PIC non gestisce i due bit di stop, abbiamo "aggirato" l'ostacolo prevedendo una word a 9 bit nella quale i primi 8 bit corrispondono al dato mentre il nono bit (LSB) funge da primo bit di stop. Dopo il settaggio della seriale viene impostato il convertitore A/D con risoluzione ad 8 bit e con campionamento ogni 50 ms; l'inizializzazione del software termina con il settaggio degli I/O dei Port C e D mentre di seguito vengono abilitate le resistenze di pull-up del Port B; dopo la routine di visualizzazione dei quattro numeri che indicano l'indirizzo di partenza impostato e la funzione memorizzata, arriviamo al main program: il micro provvede alla lettura del canale di partenza da assegnare al potenziometro R1 tramite le prime tre righe: come abbiamo già visto, questo numero viene scomposto in unità, decine, centinaia e risiede nelle prime tre locazioni di memoria della EEPROM (0, 1, 2) del microcontrollore (viene poi ricomposto nella variabile NDMX nelle righe seguenti); la quarta riga di READ va a definire la variabile FUNZIONE (che determina la modalità operativa) che viene visualizzata dal display mediante le due righe seguenti: la prima riga copia il valo- >

Per la realizzazione del nostro mixer abbiamo approntato un apposito circuito stampato studiato per essere alloggiato all'interno di un contenitore plastico Teko mod. P363.

Una volta montato, il circuito dovrà essere fissato tramite quattro distanziatori esagonali

al pannello di alluminio sul quale, in precedenza, avremo realizzato le scanalature per i potenziometri a slitta, i fori per i nove interruttori e la cava per il display. Per facilitare il lavoro ai nostri lettori abbiamo approntato una dima (il cui disegno è scaricabile dal sito [www.elettronica.in.it](http://www.elettronica.in.it)) da stampare (in scala 1:1) ed appoggiare sul pannello metallico. La dima consente di ottenere un riferimento preciso su dove realizzare i fori e le cave in modo da avere una corrispondenza perfetta tra pannello e circuito stampato sottostante. Anche il contenitore plastico va opportunamente forato in corrispondenza del plug di alimentazione (A) e del connettore XLR a 3 poli di uscita. Quest'ultimo, una volta fissato al contenitore, deve essere collegato tramite tre fili allo strip a 3 pin (B) presente sulla basetta. In basso alcune immagini del nostro prototipo a montaggio ultimato.



## Impostazioni e funzionamento

Una volta alimentato il circuito, il display visualizza una sequenza di tre numeri che indica l'indirizzo DMX assegnato al primo canale (l'indirizzo degli altri sette è immediatamente successivo); il display si assesta poi su un quarto simbolo che indica la modalità operativa del controller: Il dispositivo prevede infatti differenti modalità di funzionamento nelle quali i canali vengono accesi o spenti secondo sequenze pre-programmate. Mentre i potenziometri controllano in ogni istante l'intensità luminosa dei canali, premendo i tasti posti sopra gli slider si ottengono degli effetti differenti a seconda della modalità operativa impostata. La programmazione delle funzioni è molto semplice: è sufficiente premere brevemente il tasto F9 (sul display appare la scritta "F") e poi uno dei tasti da P1 a P8. Così facendo sul display apparirà un numero corrispondente alla modalità operativa scelta, numero che verrà memorizzato e mantenuto in memoria fino alla successiva impostazione. Nella prima modalità operativa ("1") premendo un tasto da P1 a P8 si porta alla massima luminosità il corrispondente canale del controller; se invece è stata impostata la seconda modalità operativa ("2"), premendo i tasti da P1 a P8, la luminosità del corrispondente canale viene azzerata. Dalla terza modalità in avanti, vengono richiamate delle sequenze che coinvolgono tutti gli otto canali e non più una singola uscita: in questo caso è possibile variare la velocità di esecuzione della sequenza premendo sui pulsanti da P1 (minima velocità) a P8 (massima velocità). La terza modalità operativa (indicazione "3" sul display), porta alla massima luminosità (partendo sempre dalla luminosità determinata dai potenziometri) i canali del controller eseguendo la sequenza da destra a sinistra; la quarta modalità operativa è identica salvo il fatto che l'accensione delle lampade avviene da sinistra a destra. La quinta e la sesta sequenza sono identiche alle precedenti due salvo che, anziché effettuare la sequenza portando la luminosità al massimo, le lampade vengono spente una dopo l'altra. La settima modalità porta alla massima luminosità gli otto canali del controller in senso alternato e cioè prima verso destra e poi verso sinistra; nell'ultima modalità (il display indica "8") le otto uscite vengono attivate in maniera casuale. Il numero corrispondente alla modalità operativa viene sempre memorizzato nella EEPROM del PIC per essere richiamato alla successiva accensione. La procedura per impostare l'indirizzo dei canali è molto semplice. Diciamo subito che per il

nostro controller dobbiamo scegliere un blocco di otto indirizzi consecutivi, in pratica si sceglie il primo indirizzo (quello assegnato al canale 1) ed i successivi si ottengono automaticamente. Possiamo scegliere di fare partire il nostro blocco da un indirizzo qualsiasi ma, per quanto appena esposto, dobbiamo prendere in considerazione solo gli indirizzi dallo 0 al 505.

Per impostare l'indirizzo del primo canale è necessario premere a lungo il pulsante P9 fino a quando appare sul display la scritta "P" seguita dalla lettera "c" e da uno zero: questa cifra corrisponde al numero più significativo del nostro indirizzo (centinaia di unità). Ad esempio, se vogliamo impostare l'indirizzo 245, dobbiamo, agendo sui pulsanti P1 e P2, fare apparire il numero 2: premendo nuovamente il tasto P9 il valore verrà memorizzato ed il display visualizzerà "d" e poi 0 a significare che ora possiamo impostare la cifra che indica le decine di unità (4, nel nostro esempio). Sarà poi la volta delle unità (il display indica "u"). L'indirizzo così impostato è assegnato al canale uno a cui fa capo il potenziometro a slitta R1 mentre ai potenziometri R2 ÷ R8 vengono assegnati gli indirizzi immediatamente successivi (nell'esempio 246, 247, 248, eccetera).



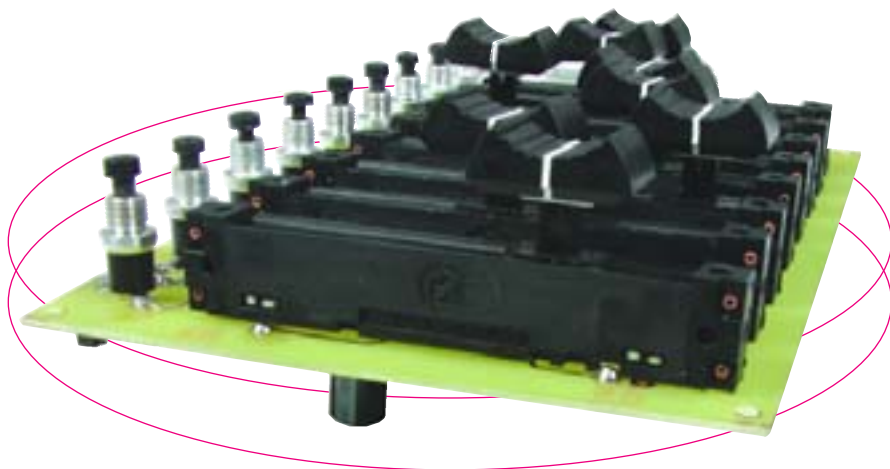
re della variabile nel puntatore CIFRA mentre la seconda riga scrive sul display tale valore tramite la routine DISPLAY che pilota l'accensione dei segmenti del display stesso; a questo punto il programma legge la tensione dei cursori dei potenziometri collegati agli ingressi analogici e la converte in un numero ad otto bit assegnato alle variabili CH1 ÷ CH8; la riga SELECT CASE FUNZIONE chiama la routine che determina la sequenza luminosa degli otto canali e la modalità

operativa dei tasti presenti sopra i potenziometri del controller. Arriviamo ora alla parte di programma dedicata alla routine di trasmissione seriale che prevede (secondo il protocollo DMX) l'invio dell'impulso di "break" che porta a 0 logico l'uscita RC6 per almeno 88 µs; a tale scopo la prima riga RCSTA.7=0 spegne l'UART del micro mentre le due righe seguenti portano a massa la linea RC6 per 128 µs, un tempo superiore allo standard previsto ma che ci

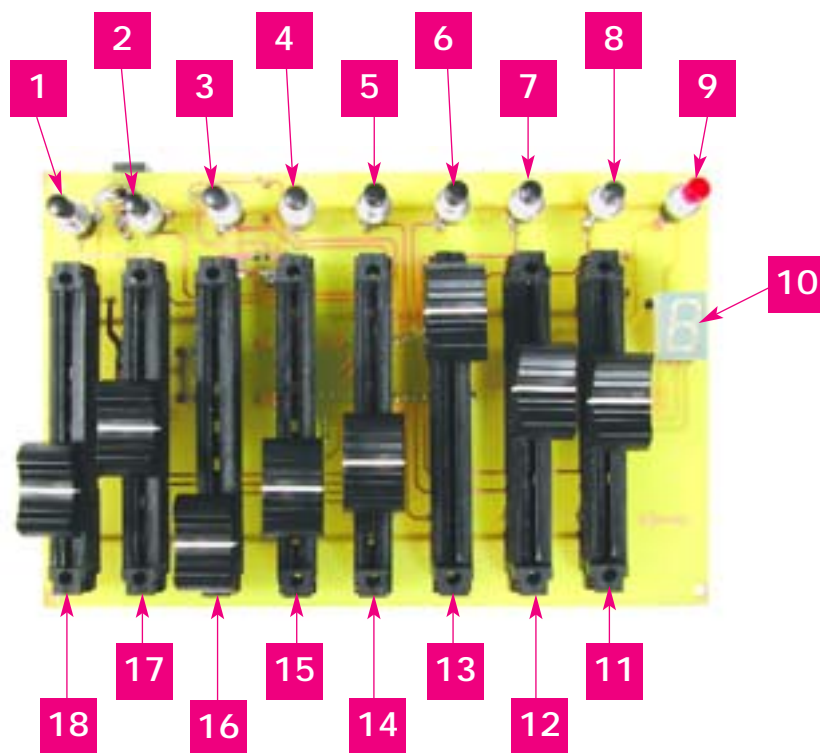
garantisce maggiore sicurezza. A questo punto accendiamo nuovamente la seriale del micro per inviare l'impulso di MAB (Mark After Break): la linea RC6 rimane nello stato logico alto per un tempo che è formato dalla pausa di 14 µs (PAUSEUS 14) e dalla latenza del comando FOR che segue e che spedisce i frame di comando dei canali. La quantità di frame spediti dipende dall'indirizzo di partenza che è visualizzato all'accensione del dispositivo infatti il dato seriale che ne consegue è composto da una sequenza di frame di valore "0" (HSEROUT [0]) seguiti dagli otto frame che corrispondono agli altrettanti canali comandati dal controller (raggruppati in un array):

```
HSEROUT [CH1,CH2,CH3,CH4,CH5,CH6,CH7,CH8].
```

Se, ad esempio, il canale di partenza è 100, i frame spediti sono 107 (e cioè 99 frame a "0" ed 8 frame contenenti il valore dei rispettivi canali presenti sul controller). Il main program prosegue con la



## Comandi e segnalazioni



- 1) Pulsante 1
- 2) Pulsante 2
- 3) Pulsante 3
- 4) Pulsante 4
- 5) Pulsante 5
- 6) Pulsante 6
- 7) Pulsante 7
- 8) Pulsante 8
- 9) Pulsante di programmazione
- 10) Display di segnalazione
- 11) Controllo 8° canale
- 12) Controllo 7° canale
- 13) Controllo 6° canale
- 14) Controllo 5° canale
- 15) Controllo 4° canale
- 16) Controllo 3° canale
- 17) Controllo 2° canale
- 18) Controllo 1° canale

gestione del tasto di programmazione P9: come possiamo vedere, una volta premuto il tasto viene continuamente incrementato TMP che memorizza il tempo totale di pressione del tasto.

Se il tasto viene premuto per un tempo inferiore a due secondi circa ( $TMP < 200$ ), la routine prosegue con la visualizzazione della lettera "F" sul display (CIFRA=15) che corrisponde alla modalità di selezione del modo di funzionamento che si attiva tramite la routine SEL-

FUNZIONE. Se viceversa il tasto di programmazione viene premuto per un tempo superiore a due secondi circa ( $TMP > 200$ ) viene visualizzata tramite la routine DISPLAY la lettera "P" e dopo una pausa di 500 ms viene visualizzata la lettera "c", quindi un'ulteriore pausa di 200 ms prima di imporre la visualizzazione del primo canale "001" (centinaia, decine, unità); nelle righe successive avviene l'azzeramento della variabile TMP e il lancio della routine (PROGDMX)

che consente di impostare un nuovo blocco di indirizzi per i canali del nostro mixer.

### Realizzazione pratica

Per la realizzazione di questo dispositivo abbiamo approntato un apposito circuito stampato studiato per essere alloggiato all'interno di un contenitore plastico Teko mod. P363. Per ragioni di spazio non è stato possibile pubblicare le due tracce rame che sono comunque >

## Per il MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT573K) al prezzo di 54,00 Euro. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, gli slider ed il microcontrollore già programmato. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente al prezzo di 20,00 Euro. Il kit non comprende il contenitore né l'alimentatore. Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI)  
Tel: 0331-576139 ~ Fax: 0331-466686 ~ <http://www.futuranet.it>

scaricabili dal sito della rivista ([www.elettronica.in.it](http://www.elettronica.in.it)). Consigliamo di realizzare la basetta in fotoincisione, magari col metodo press-n-peel. Per realizzare le connessioni tra i due lati della piastra senza che sia necessario ricorrere ad un bagno galvanico, abbiamo previsto di un numero limitato di fori passanti nei quali andrà inserito uno spezzone di conduttore da saldare da entrambi i lati della basetta. In questo caso, come del resto si può osservare nei disegni e nelle illustrazioni, abbiamo previsto il montaggio di componenti da entrambi i lati della basetta. Essenzialmente, su quello che possiamo definire (anche se impropriamente) lato componenti, andranno montati i comandi del mixer (sliders, pulsanti e display) mentre dal lato opposto andranno fissati il micro e tutti gli altri (pochissimi per la verità) componenti. Prestate particolare attenzione all'orientamento dei componenti, quasi tutti polarizzati; il regolatore di tensione andrà fissato allo stampato tramite una vite da 3MA. Per quanto riguarda i pulsanti ed il display, fate in modo che, a cablaggio ultimato, si trovino all'altezza giusta rispetto al piano del pannello anteriore. Dedicatevi ora alla parte meccanica del progetto: il circuito così finito dovrà essere fissato tramite quattro distanziatori esagonali al pannello di alluminio sul quale dovrete realizzare le scanalature per i potenziometri a slitta, i fori per i nove interruttori e la cava per il display. Per facilitare il lavoro ai nostri lettori abbiamo approntato una dima (il cui disegno è scaricabile dal



nostro sito) da stampare (in scala 1:1) ed appoggiare sul pannello metallico. La dima consente di ottenere un riferimento preciso su dove realizzare i fori e le cave in modo da avere una corrispondenza precisa tra pannello e circuito stampato sottostante. Anche il contenitore plastico va opportunamente forato in corrispondenza del plug di alimentazione e del connettore XLR a 3 poli di uscita. Quest'ultimo, una volta fissato al contenitore, deve essere collegato tramite tre fili allo strip a 3 pin presente sulla basetta. A questo punto possiamo assemblare il tutto, chiudere il contenitore, e dare tensione al circuito mediante un adattatore da rete in grado di erogare una tensione compresa tra 9 ÷ 12 Vcc (500 mA). Per verificare il funzionamento del dispositivo è necessario disporre di un dimmer di potenza standard DMX o meglio di un dimmer a più canali quale quello descritto nel prossimo articolo.

nostro sito) da stampare (in scala 1:1) ed appoggiare sul pannello metallico. La dima consente di ottenere un riferimento preciso su dove realizzare i fori e le cave in modo da avere una corrispondenza precisa tra pannello e circuito stampato sottostante. Anche il contenitore plastico va opportunamente forato in corrispondenza del plug di alimentazione e del connettore XLR a 3 poli di uscita. Quest'ultimo, una volta fissato al contenitore, deve essere collegato tramite tre fili allo strip a 3 pin presente sulla basetta. A questo punto possiamo assemblare il tutto, chiudere il contenitore, e dare tensione al circuito mediante un adattatore da rete in grado di erogare una tensione compresa tra 9 ÷ 12 Vcc (500 mA). Per verificare il funzionamento del dispositivo è necessario disporre di un dimmer di potenza standard DMX o meglio di un dimmer a più canali quale quello descritto nel prossimo articolo.

# Radiomicrofoni professionali

Trasmettitore con microfono a clips da utilizzare nei sistemi FR217 e FR217D in sostituzione del radiomicrofono palmare. Ideale per convegni, dimostrazioni, spettacoli teatrali, ecc. Frequenza di lavoro: 181.660 MHz.

**Set Radiomicrofono VHF**

**FR217 Euro 110,00**

Dispositivo operante sulle frequenze VHF. Notevole portata ed elevata qualità dell'audio grazie alla modulazione FM.

Frequenza di lavoro: 181,660 MHz. Il set viene fornito con una valigetta di plastica nera.

Set Radiomicrofono UHF

**FR217UHF Euro 205,00**

Radiomicrofono in UHF composto da un trasmettitore palmare e da un ricevitore alimentato con la tensione di rete. Frequenza di lavoro: 863,300 MHz. Il set viene fornito con una valigetta di plastica nera.

**Set Radiomicrofono VHF Diversity**

**FR217D Euro 178,00**

Trasmettitore a clips da utilizzare nei sistemi FR217 e FR217D in sostituzione del radiomicrofono palmare. Ideale per convegni, dimostrazioni, spettacoli teatrali, ecc. Frequenza di lavoro: 181.660 MHz.

**Trasmettitore a clips**

**FR217CL Euro 92,00**

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Rescaldina (MI).  
 Caratteristiche tecniche e vendita on-line: [www.futuranel.it](http://www.futuranel.it)  
 V.le Kennedy, 94 - 20027 Rescaldina (MI) - Tel. 0331/576139 - Fax. 0331/466884 - [www.futuranel.it](http://www.futuranel.it)



# 24° MARC

**mostramercato attrezzature  
radioamatoriali & componentistica  
hardware • software  
ricezione satellitare  
editoria specializzata  
radio d'epoca**

**Fiera di Genova  
18 - 19 Dicembre 2004**

**sabato ore 9 • 18,30  
domenica ore 9 • 18**

**ENTE PATROCINATORE:**

**A.R.I. - Ass. Radioamatori Italiani  
Sezione di Genova  
Salita Carbonara 65 b - 16125 Genova  
C. P. 347 - Tel./Fax 010.25.51.58  
[www.arigenova.it](http://www.arigenova.it)**

**ENTE ORGANIZZATORE E SEGRETERIA:**

**STUDIO FULCRO s.a.s.  
Piazzale Kennedy, 1 - 16129 Genova  
Tel. 010.561111 - Fax 010.590889  
[www.studio-fulcro.it](http://www.studio-fulcro.it) e-mail: [info@studio-fulcro.it](mailto:info@studio-fulcro.it)**

# Prodotti e sistemi per la meteorologia

## STAZIONI METEO PROFESSIONALI per PC

Stazione meteorologica con sensori wireless e con display di tipo touch screen. Completa di pluviometro, anemometro, direzione del vento, temperatura, umidità, barometro, orologio radiocontrollato. I sensori esterni trasmettono i dati alla base via radio. La base è interfacciabile ad un PC tramite porta seriale (software incluso).



WS3600 - Euro 299,00

Stazione meteorologica con sensori wireless. Completa di pluviometro, anemometro, direzione del vento, temperatura, umidità, barometro, orologio radiocontrollato. I sensori esterni trasmettono i dati alla base via radio. La base è interfacciabile ad un PC tramite porta seriale (software incluso).



WS2300 - Euro 179,00

WS2305BLA-ALU - Euro 198,00  
WS2305SIL-BRA - Euro 198,00

*Una vasta gamma di prodotti per rilevare e prevedere le condizioni meteo, dalle stazioni professionali ai semplici igrometri e termometri.*

Stazione meteorologica con sensori wireless e con contenitore di colore argento/grigio metallizzato. Completa di pluviometro, anemometro, direzione del vento, temperatura, umidità, barometro, orologio radiocontrollato. I sensori esterni trasmettono i dati alla base via radio. La base è interfacciabile ad un PC tramite porta seriale (software incluso).



WS2308 - Euro 245,00

**SUPER OFFERTA**  
Euro 179,00

## STAZIONI METEOROLOGICHE

Stazione meteorologica con sensori wireless composta da un'unità base da posizionare all'interno e da due sensori da collocare esternamente: uno che permette la rilevazione della velocità del vento, l'altro, che serve per la misurazione della temperatura e dell'umidità esterna.

Dispositivo composto da un'unità base e da un sensore esterno collegato via radio per la rilevazione della temperatura e della umidità esterna. Barometro con tre icone, pressione in HPA, 12 fasi lunari, orario radiocontrollato, sveglia 2 allarmi, trasmissione a 868 MHz max 25 metri.

Stazione con sensore esterno collegato via radio per la rilevazione della temperatura. Proiezione di ora e temperatura esterna, barometro con 3 icone, tendenza meteo, sveglia, trasmissione 433 MHz max. 100 metri.

WS9034SIL-MEG Euro 89,00

Stazione composta da un'unità base e da un sensore per la rilevazione della temperatura da posizionare esternamente e che trasmette i dati via radio (a 433MHz). Barometro con tre icone, temperatura interna ed esterna (max 3 sensori), umidità interna ed esterna, orologio radiocontrollato, sveglia.

WS7075SIL-SIL Euro 64,00

Dispositivo composto da un'unità base e da un sensore per la rilevazione della temperatura e dell'umidità da posizionare all'esterno. Temperatura interna ed esterna (max 3 sensori), umidità interna ed esterna, orologio radiocontrollato, sveglia due allarmi, portata del trasmettitore 100 metri. Colore: argento metallizzato.

WS7043SIL-DAB Euro 64,00

Stazione che trasmette i dati via radio (a 433MHz). Barometro con tre icone, temperatura interna/esterna (max 3 sensori), umidità interna, orologio radiocontrollato, sveglia, trasmissione dei dati a 433 MHz, distanza max. 25 metri. Colore: argento/nero.

WS9152SIL-MEG Euro 59,00

Stazione meteorologica composta da un'unità base e da un sensore esterno collegato via radio per la rilevazione della temperatura. Proiezione di ora e temperatura esterna, barometro con visualizzazione ad icone, tendenza meteo, sveglia. Trasmissione dei dati a 433 MHz, distanza max. 25 metri. Colore: argento/nero.

WT553SIL-BLA Euro 52,00

Stazione composta da un'unità base e da un sensore esterno collegato via radio. Barometro con tre icone, tendenza meteo, temperatura interna ed esterna (max 3 sensori), trasmissione a 433 MHz con portata di 25 metri, umidità interna, orologio radiocontrollato. Colore: ottone.

WS7014BRA-BRA Euro 49,00

Stazione che comprende un'unità base e un sensore per la rilevazione della temperatura che trasmette i dati via radio (a 433MHz). Barometro con tre icone, tendenza meteo, temperatura interna ed esterna (max 2 sensori), orologio radiocontrollato. Colore: argento/nero.

WS9151BLA-SIL Euro 39,00

Stazione che rileva la temperatura (da posizionare all'esterno) trasmettendo i dati via radio (a 433MHz). Barometro, tendenza meteo, orologio radiocontrollato. Colore: antracite/nero.

WS7208GR9-SIL Euro 29,00



WS9035 Euro 129,00



WS8015SIL-SIL Euro 129,00



WS9034SIL-MEG Euro 89,00



WS7075SIL-SIL Euro 64,00



WS7043SIL-DAB Euro 64,00



WS9152SIL-MEG Euro 59,00



WT553SIL-BLA Euro 52,00



WS7014BRA-BRA Euro 49,00



WS9151BLA-SIL Euro 39,00



WS7208GR9-SIL Euro 29,00

## OROLOGI E TERMOMETRI

Orologio digitale radiocontrollato con termometro interno ed esterno, con trasmissione dei dati via radio 433MHz. Può collegare 4 trasmettitori esterni.



WS9150 - Euro 25,00

Elegante orologio con indicazione della temperatura interna ed esterna (tramite sonda con cavo di 3 metri). Completo di orologio radiocontrollato.



WC32TC - Euro 34,00

Orologio di grandi dimensioni con display gigante e indicazione della temperatura in gradi °C o °F. Funzione di allarme e snooze con calendario 1900-2099. Alimentazione: 2 x 1,5 V AA (stilo). Batterie non incluse.



WS8055SIL-BLA - Euro 29,00

Elegante orologio colore argento-nero radiocontrollato con display retroilluminato blu elettrico. Dispone di indicatore delle fasi lunari (8) e della temperatura interna. Alimentazione: 2 pile x AA, IEC LR6 1,5 V.



WT535BRA-BRA - Euro 14,90

Orologio sveglia in ottone radiocontrollato con proiezione orientabile dell'ora corrente. Possibilità di regolare la messa a fuoco e la luminosità della proiezione. Alimentazione a batterie o mediante adattatore da rete AC/DC (incluso). Funziona anche come termometro.



WT82 - Euro 16,00

Elegante orologio LCD con termometro in grado di proiettare l'ora e la temperatura. Funzione di allarme e snooze con calendario: 2000-2069. Alimentazione display: 2 x 1,5V AA-batterie, proiezione continua: adattatore di rete (incluso).



WT87BLA-BLA - Euro 10,50

Compatto orologio di colore nero radiocontrollato con indicazione della temperatura ambiente. Funzione di allarme e snooze con calendario. Alimentazione: 2 pile x AA, IEC LR6 1,5 V.



WS9410BRA-SIL - Euro 24,00

## TERMOMETRI / IGROMETRI

Termoigrometro digitale per la misura del grado di umidità (da 0% al 100%) e della temperatura (da -20°C a +60°C) con memoria ed indicazione del valore minimo e massimo. Alimentazione a batteria 9V (inclusa).



DVM321 - Euro 78,00

Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza. Possibilità di visualizzazione in gradi centigradi o in gradi Fahrenheit, display LCD con retroilluminazione, memorizzazione, spegnimento automatico. Gamma da -20°C a +270°C.



DVM8810 - Euro 98,00

Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza. Possibilità di visualizzazione in gradi centigradi o in gradi Fahrenheit, display LCD con retroilluminazione, memorizzazione, spegnimento automatico. Gamma da -20°C a +420°C.



DVM8869 - Euro 178,00

Consente di misurare a distanza e senza contatto la temperatura di una superficie o di un oggetto (da -20°C a +300°C). Particolarmente indicato per effettuare misure in ambienti difficili-



IR101BLA-GRE - Euro 49,00

mente accessibili o misurare relative a dispositivi in movimento o pericolosi. Permette anche di rilevare le differenze di temperatura in ambiente domestico.



WS9410BRA-SIL - Euro 24,00

Termometro-Igrometro digitale color ottone da interno che indica contemporaneamente la temperatura e l'umidità interna. Alimentazione: 2 pile x AA, IEC LR3 1,5 V.

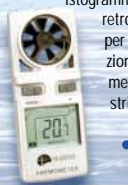


WS9410BRA-SIL - Euro 24,00

## VARIE

### ANEMOMETRO DIGITALE con TERMOMETRO

Visualizzazione della velocità del vento su istogramma e scala di Beaufort. Display LCD con retroilluminazione. Strumento indispensabile per chi si occupa dell'installazione o manutenzione di sistemi di condizionamento e trattamento dell'aria, sia a livello civile che industriale. Completo di cinghietta da polso.



WS9500 - Euro 39,00

### BUSSOLA DIGITALE

Eccezionale bussola digitale di dimensioni particolarmente contenute completa di orologio e schermo LCD retroilluminato per impiego notturno. Indicazione analogica e digitale. Alimentazione: 3 x 1,5V AAA (mini stilo, non comprese).



COMP1 - Euro 37,00

### CONFEZIONE ABBINATA WS7208 + WT535

Confezione speciale contenente una stazione meteorologica WS7208 più un orologio radiocontrollato con proiezione WT535.



WS7208-535 - Euro 39,90

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA). Caratteristiche tecniche e vendita on-line: [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it)

**FUTURA ELETTRONICA**

Via Adige, 11  
21013 Gallarate (VA)  
Tel. 0331/799775  
Fax. 0331/778112

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

# Dimmer DMX

## ad 8 canali

di *Francesco Doni*

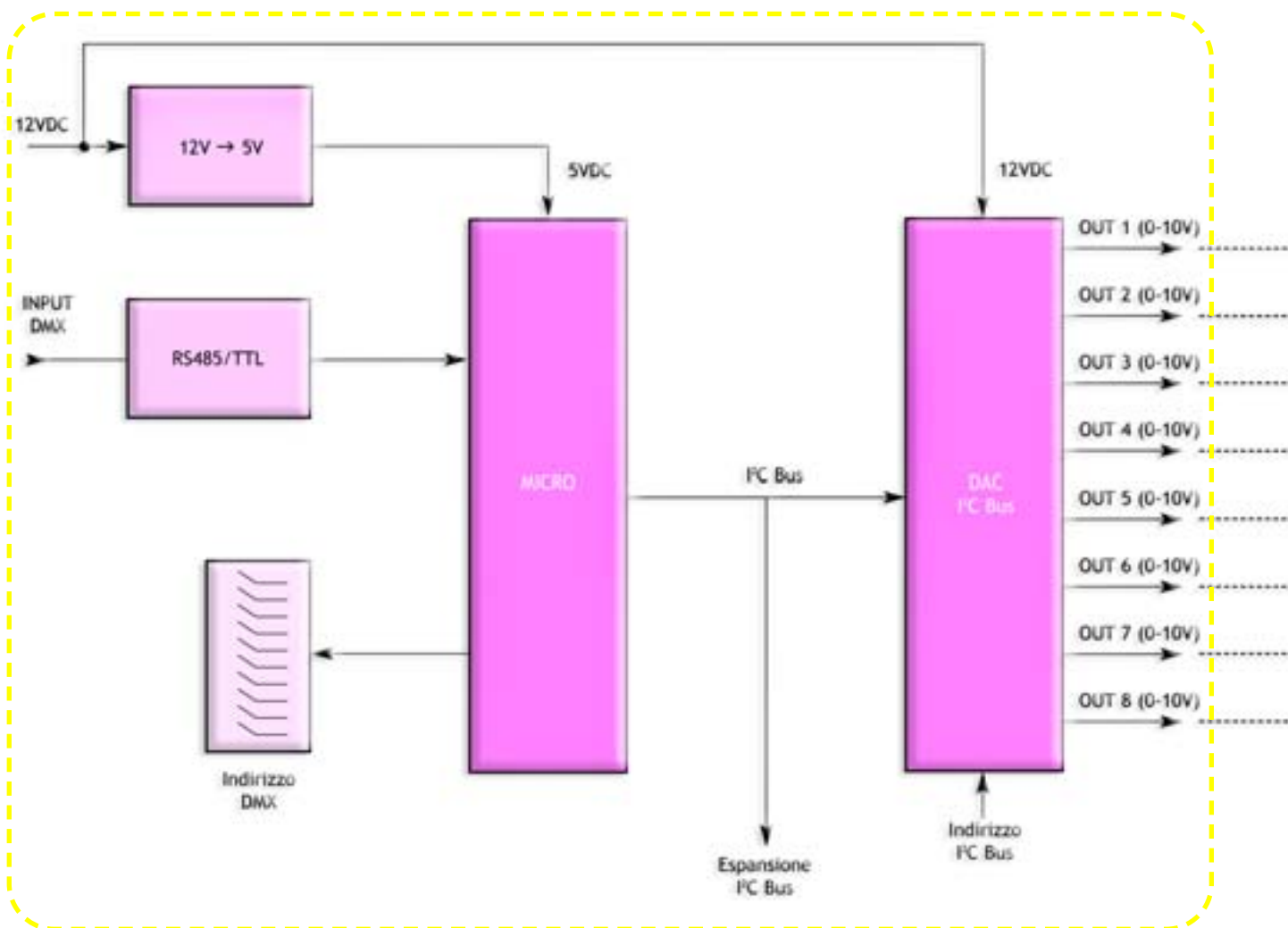


Unità di potenza DMX composta da un circuito di decodifica ad 8 canali (espandibile a 64) e da una sezione di potenza con otto dimmer da 1kW ciascuno. L'espansione utilizza una linea I<sup>2</sup>C-bus con la quale è possibile pilotare facilmente delle unità supplementari. Compatibile con qualsiasi dispositivo standard DMX512.

**D**opo il progetto del mixer luci standard DMX presentato nelle pagine precedenti, ecco l'unità di potenza che, utilizzando la stringa generata dal mixer, provvede al controllo della luminosità delle lampade alimentate dalla tensione di rete. Nel progettare questa seconda unità abbiamo ritenuto di realizzare, complicando di pochissimo il progetto, una soluzione modulare che consentisse, in seguito, di espandere a piacere sia il numero dei canali disponibili che le unità di potenza vere e proprie. Come si vede nello schema a blocchi riportato nelle pagine seguenti, il sistema è composto

principalmente da una unità di controllo in grado di gestire 64 indirizzi DMX; i primi otto vengono inviati ad un convertitore ed i dati relativi sono direttamente disponibili sotto forma di tensione di controllo 0-10 Vdc. Queste otto uscite sono in grado di pilotare altrettanti dimmer che fanno parte dell'unità di potenza. La scheda di controllo dispone di un'interfaccia I<sup>2</sup>C-bus con la quale è possibile controllare il funzionamento di ben 7 espansioni ad 8 canali ciascuna, per complessivi 64 canali! Potremo così ottenere facilmente 64 linee di controllo a 0-10 Vdc con le quali pilotare direttamente >

## Schema a blocchi

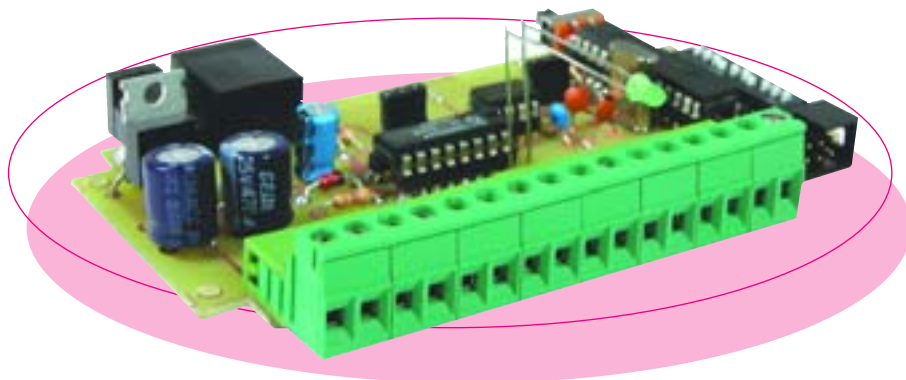


### UNITA' DI CONTROLLO

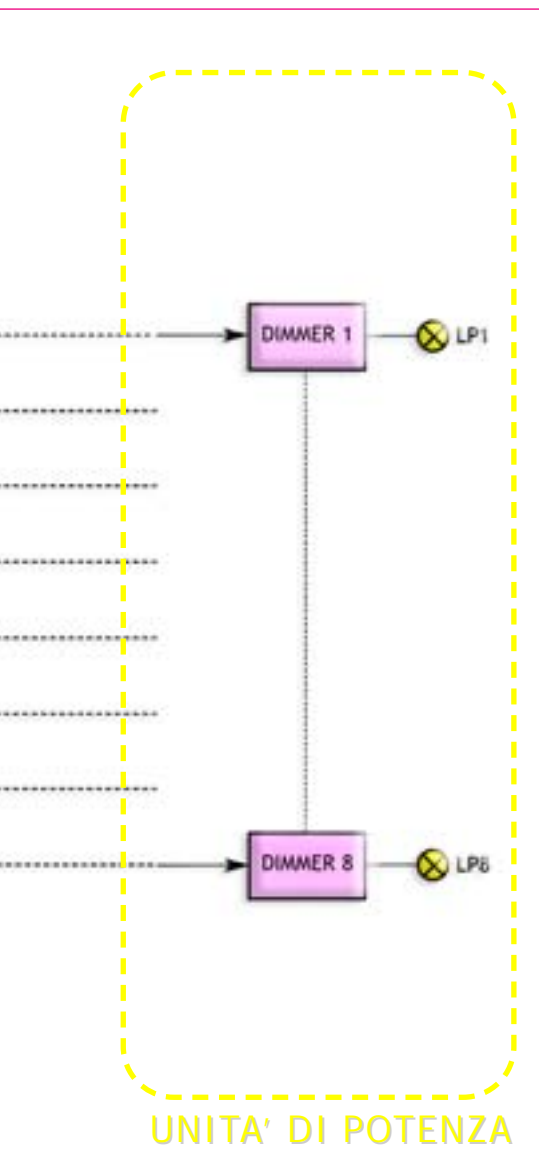
altrettanti dimmer di potenza. Come espansione ad 8 canali è possibile utilizzare il progetto presentato sul fascicolo n. 82 del settembre 2003 contraddistinto dalla sigla FT499K. Naturalmente se tutti que-

sti canali non sono necessari, sarà sufficiente utilizzare il circuito base con le sue otto uscite. Anche per l'unità di potenza con gli otto dimmer abbiamo scelto una soluzione modulare; ciascun circuito impiega

una piastra sulla quale possono trovare posto un massimo di 8 dimmer da 1 kW ma se tutti questi elementi di potenza non sono necessari potremo montare un numero inferiore di dimmer, 6, 4 o anche meno.



*L'unità di controllo a montaggio ultimato. Questo circuito dispone di otto uscite in grado di pilotare direttamente altrettanti dimmer di potenza funzionanti con controllo in continua (0-10 VDC); il circuito dispone inoltre di un'uscita in I<sup>2</sup>C-bus con la quale è possibile controllare il funzionamento di ben 7 espansioni ad 8 canali ciascuna per complessivi 64 canali!*



85 (dicembre 2003/gennaio 2004), semplice e funzionale. Diciamo subito che in questo articolo, per motivi di spazio, non riusciremo ad ultimare la presentazione dell'intero progetto per cui rimandiamo sin da ora la descrizione della sezione di potenza al prossimo mese; questo rinvio ci darà anche la possibilità di presentare un nuovo dimmer realizzato con un microcontrollore. Diamo ora uno sguardo allo schema elettrico dell'unità di controllo il cui compito è quello di analizzare la stringa DMX in arrivo, estrarre i dati relativi agli indirizzi impostati, trasferire i primi otto dati al convertitore D/A presente sulla scheda ed, infine, inviare i restanti dati alle schede di espansione utilizzando

una linea I<sup>2</sup>C-bus), ciascun integrato dispone di 3 bit di indirizzamento che andranno opportunamente impostati. Nell'integrato montato sulla scheda i tre pin di indirizzamento sono connessi a massa per cui a questo chip fanno capo i primi otto canali del sistema. Gli indirizzi di cui abbiamo parlato rappresentano quelli del sistema di espansione della linea I<sup>2</sup>C-bus e non quelli della catena DMX. Questi ultimi vengono impostati mediante il dip-switch DS1 il quale dispone di 10 dip il cui "peso" risulta essere via via crescente secondo la potenza di 2. Così il primo dip, se posto ad ON, vale 1, il secondo 2, il terzo 4, il quarto 8 e così via sino al decimo che vale 512. Impostando opportu-

Specifiche tecniche

- Decodifica: standard DMX512;
- Canali di uscita: 8 (espandibili a 64);
- Risoluzione canali: 6 bit;
- Tensione di uscita: 0-10 VDC;
- Impostazione indirizzi: tramite dip-switch;
- Unità di potenza: 8 canali;
- Massima potenza di uscita: 1 kW/CH;
- Tensione di controllo: 0-10 VDC.

Analogamente se la nostra applicazione richiede più di 8 canali potremo aggiungere altri blocchi di potenza da 8, 16 e più canali. Quale dimmer abbiamo utilizzato il modulo presentato sul fascicolo n.

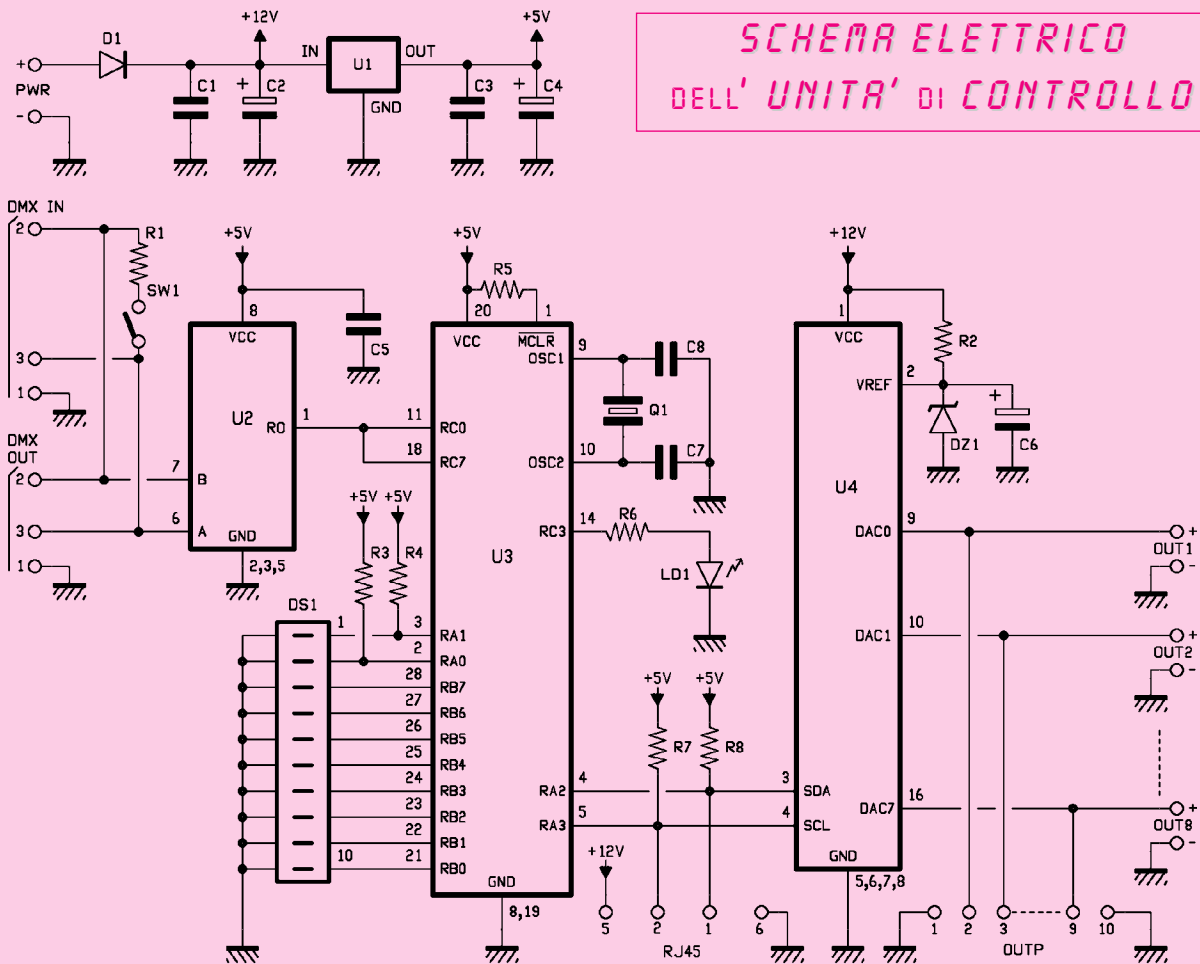
una linea I<sup>2</sup>C-bus. Ciascuna espansione (vedi riquadro a pagina 54), utilizza un integrato TDA8444 che dispone di 8 convertitori D/A a 6 bit ciascuno. Per configurare le espansioni (tutte connesse alla stessa

namente i dip potremo scegliere l'indirizzo DMX di partenza del nostro sistema, indirizzo che corrisponde alla prima uscita del nostro circuito; la seconda uscita corrisponde all'indirizzo DMX succes- ➤

*L'unità di potenza è composta da una piastra base sulla quale sono montati otto dimmer da 1 kW ciascuno. Questi circuiti sono alimentati direttamente dalla tensione di rete e vengono controllati con una tensione continua compresa tra 0 e 10 Volt. Per evitare problemi con la tensione di rete, gli ingressi dei dimmer sono fotoaccoppiati.*



## SCHEMA ELETTRICO DELL' UNITA' DI CONTROLLO



sivo al primo e così via. Se, ad esempio, impostiamo il dip switch per ottenere l'indirizzo 101 (dip1, 3,6 e 7 in ON), la prima uscita del nostro circuito si attiverà con i dati del canale DMX 101, la seconda con quelli del 102 e così via sino all'ottava che corrisponderà all'indirizzo 108. Per quanto riguarda le espansioni, queste corrisponderanno agli indirizzi dal 109 al 164. Come si vede, dunque, l'unico indirizzo che possiamo impostare è quello corrispondente al primo canale, gli altri si ottengono automaticamente. Come era logico aspettarsi, la maggior parte delle funzioni fa capo al microcontrollore U3, un PIC16F876 opportunamente programmato. L'integrato U2 svolge le funzioni di converter RS485/TTL rendendo il livello delle stringhe DMX compatibile

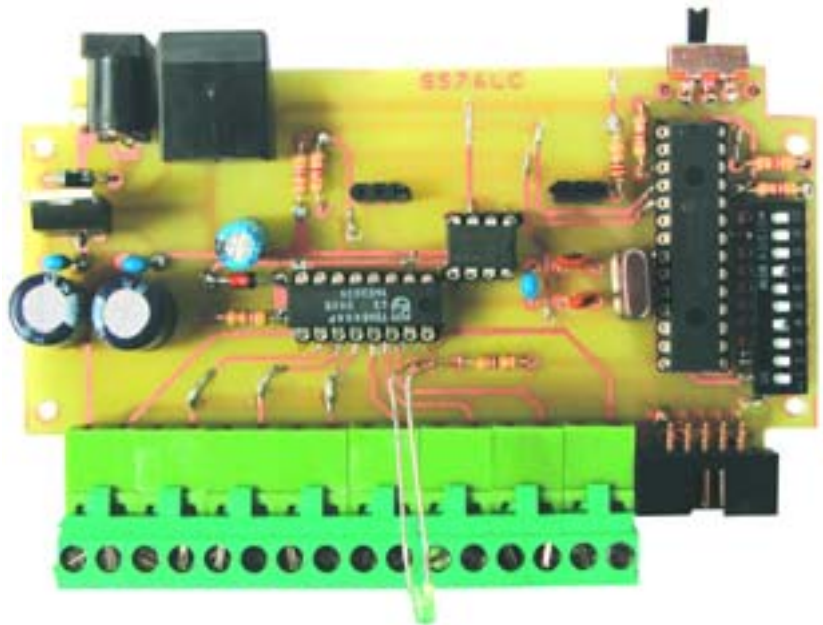
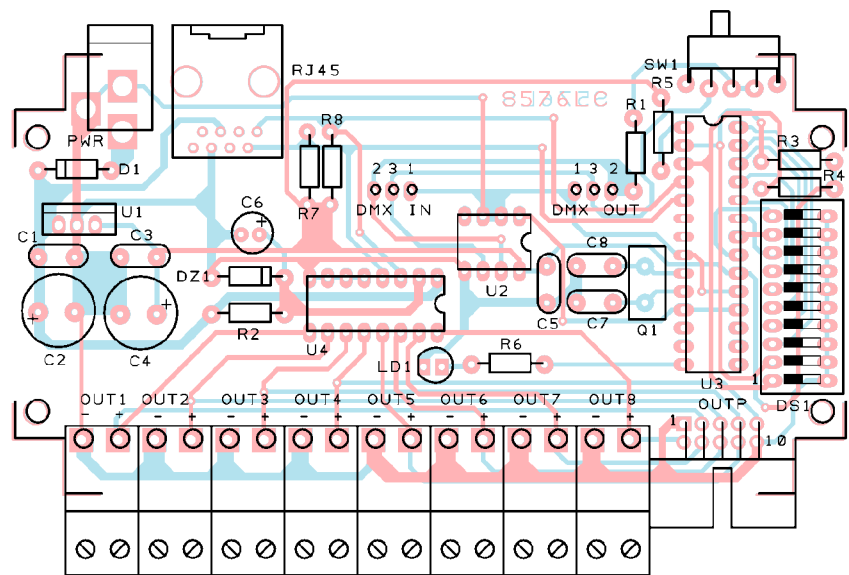
con quello delle linee dell'integrato (5V). Il microcontrollore elabora le informazioni in arrivo convertendole in un segnale di tipo I<sup>2</sup>C-bus che viene inviato sia all'ingresso del converter U4 che al connettore di espansione RJ45. Sulla linea I<sup>2</sup>C-bus vengono inviati i dati relativi a 64 canali DMX; il formato di questo pacchetto di dati è compatibile con le caratteristiche dell'integrato TDA8444 utilizzato nelle espansioni e anche nella scheda di controllo. L'unica limitazione di questo siste-



ma riguarda la definizione del valore di uscita per la quale vengono utilizzati 6 bit anziché 8; ciò significa che i livelli di tensione disponibili sulle varie uscite sono 64 anziché 256. Dalle prove fatte confrontando il nostro prototipo con sistemi standard a 256 passi, non abbiamo riscontrato differenze sostanziali: per l'occhio umano è infatti molto difficile discernere differenze di luminosità così modeste. Tornando al micro, notiamo che la frequenza di clock è garantita da un quarzo a 20 MHz mentre per l'alimentazione viene utilizzata la tensione a 5 volt presente all'uscita del regolatore a tre pin U1. Il TDA8444 viene invece alimentato direttamente con i 12 volt mentre lo zener a 10 V fornisce al piedino 2 il valore massimo del range di lavoro degli 8 DAC. In pratica il valore della ten-

sione continua presente sulle uscite potrà variare tra 0 volt e 10 volt. Il firmware implementato nel micro gestisce tutte le funzionalità della scheda. A pagina 56 pubblichiamo il listato completo che è stato scritto in basic e compilato col pacchetto PicBasic Pro della microEngineering Labs.

Il programma inizia con le definizioni dell'oscillatore utilizzato e delle impostazioni della porta seriale. Segue l'assegnazione delle label delle porte e la dichiarazione delle variabili utilizzate nel programma il quale inizia con un ciclo di FOR che determina un lampeggio del led. Dopo questa segnalazione, che



**ELENCO COMPONENTI:**

- R1: 120 Ohm
- R2: 470 Ohm
- R3÷R5: 4,7 kOhm
- R6: 470 Ohm
- R7, R8: 4,7 kOhm
- C1, C3, C5: 100 nF multistrato
- C2: 470 µF 25VL elettrolitico
- C4: 470 µF 16VL elettrolitico
- C6: 100 µF 25VL elettrolitico
- C7, C8: 10 pF ceramico
- D1: 1N4007
- DZ1: zener 10 VL 1 W
- U1: 7805
- U2: MAX485
- U3: PIC16F876 (MF576)
- U4: TDA8444
- Q1: quarzo 20 MHz

- SW1: deviatore a slitta 90° da cs
- DS1: dip-switch 10 poli
- LD1: led 3 mm verde

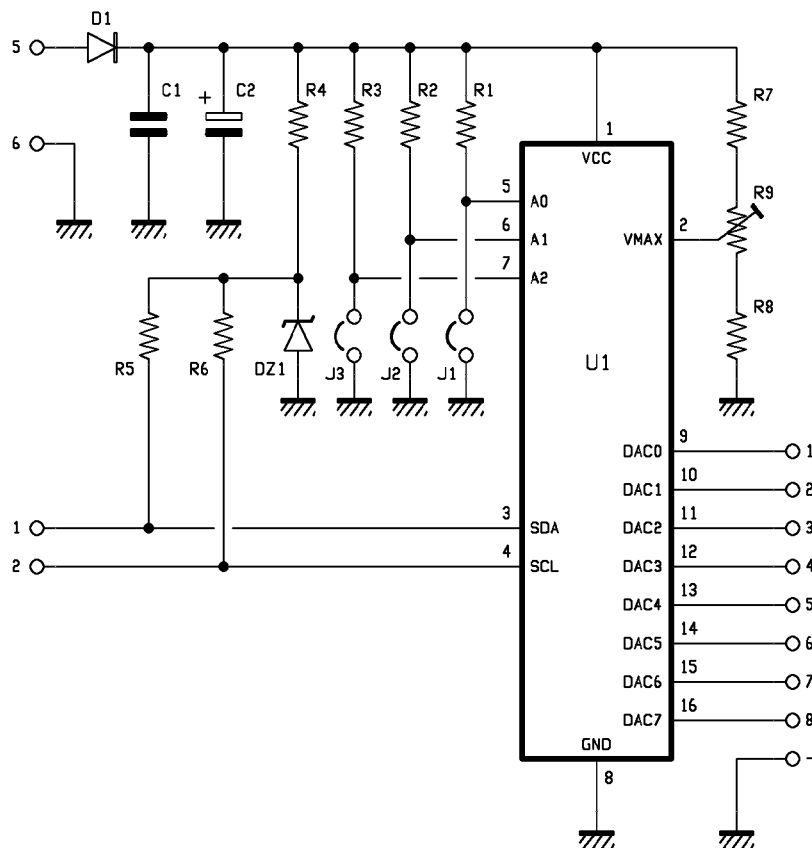
- Varie:
- plug alimentazione
  - connettore RJ45
  - zoccolo 14+14
  - zoccolo 4+4
  - zoccolo 8+8
  - connettore XLR 3 poli femmina
  - connettore XLR 3 poli maschio
  - morsettiera 2 poli orizzontale estraibile (8 pz.)
  - connettore per POD orizzontale maschio 10 pin
  - strip femmina passo alto 6 pin
  - circuito stampato codice S576



ci permette di verificare immediatamente la corretta programmazione del microcontrollore, inizia il main program le cui prime istruzioni permettono al PIC16F876 di leggere l'impostazione dei dip switch che determinano l'indirizzo assegnato al dimmer. Successivamente il microcontrollore legge il segnale presente sul piedino IN ed attende sia il segnale BREAK, sia i bit di start (due zeri); dopo averli ricevuti, in base all'indirizzo impostato tramite i dip, punta al dato da leggere e carica i valori letti nell'array VALORE. Il dati memorizzati vengono divisi per 4 in quanto, come abbiamo visto in precedenza, il convertitore D/A utilizzato (TDA8444) dispone di una risoluzione di 6 bit. I dati sono poi inviati sulla linea I<sup>2</sup>C-bus utilizzando l'istruzione I2CWRITE. Come possiamo notare >

## L'espansione con 8 uscite analogiche

### SCHEMA ELETTRICO



### ELENCO COMPONENTI:

R1: 10kOhm  
 R2: 10kOhm  
 R3: 10kOhm  
 R4: 1,2kOhm  
 R5: 4,7kOhm  
 R6: 4,7kOhm  
 R7: 1,2kOhm  
 R8: 1,2kOhm  
 R9: trimmer 10kOhm  
 C1: 100 nF multistrato  
 C2: 470  $\mu$ F 16V elettrolitico  
 D1: 1N4007  
 DZ1: zener 5,1V  
 U1: TDA8444

Le resistenze sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

Varie:

- jumper maschio a 2 poli (3 pz.);
- ponticelli (3 pz.);
- morsettiere 2 poli ad innesto (8 pz.);
- zoccolo 8+8;
- connettore RJ45 (2 pz.);
- circuito stampato cod. S0499

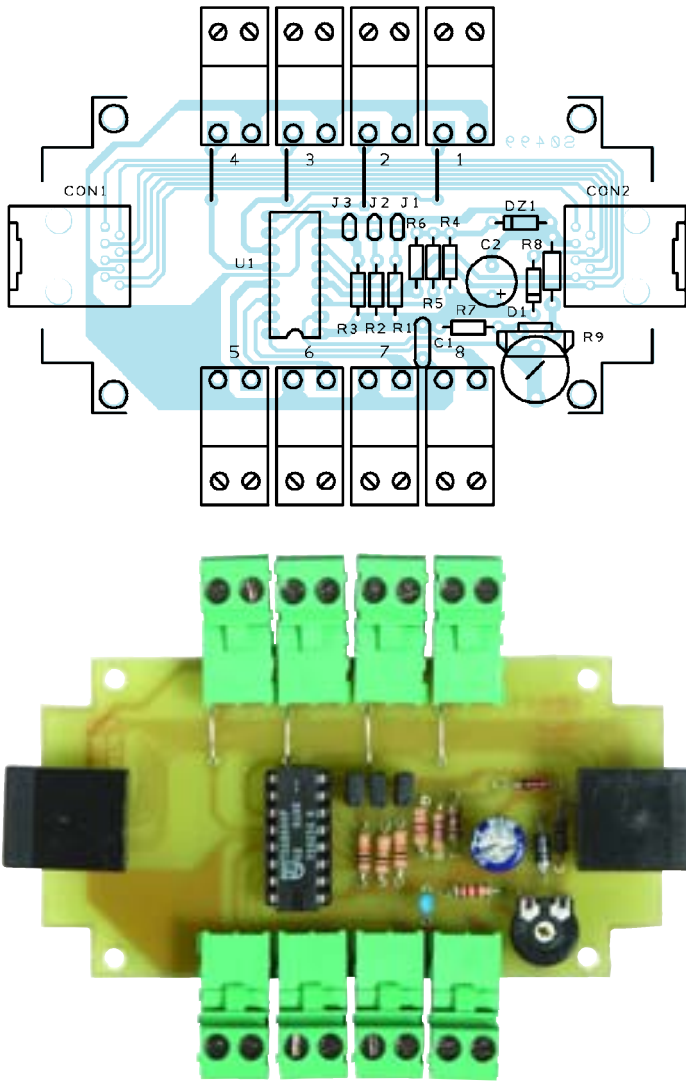
vengono indirizzati otto differenti convertitori, di cui uno (con indirizzo 000) presente sulla scheda, mentre gli altri (indirizzati da 001 a 111) presenti nelle schede di espansione

opzionali FT499K collegabili al circuito di controllo tramite il connettore RJ45. In queste pagine riproponiamo lo schema elettrico ed il piano di montaggio della sche-

da di espansione FT499K, dando così la possibilità a quanti non posseggono il numero 82 della rivista di realizzare le espansioni. A questo punto non resta che occuparci della

**R.T. SISTEM TREVISO S.R.L.**  
**VICOLO PAOLO VERONESE, 32**  
**TEL. 0422 - 410455**

**PROGETTAZIONE ED INSTALLAZIONE DI IMPIANTI:**  
**AUDIO, VIDEO, TRADUZIONE SIMULTANEA.**  
**VENDITA COMPONENTI ELETTRONICI**  
**E STRUMENTAZIONE PROFESSIONALE.**



Al nostro circuito di controllo possono essere collegate un massimo di 7 espansioni analogiche ad 8 uscite ciascuna per un totale di 8 converter (uno è già presente sulla scheda di controllo). Il collegamento tra il circuito di controllo e le espansioni è realizzato tramite una linea I<sup>2</sup>C-bus ed è per questa ragione che non è possibile collegare più di 8 dispositivi del genere. Lo standard I<sup>2</sup>C-bus prevede infatti per ogni periferica un indirizzo composto da 3 bit (A0÷A2); all'interno del nostro circuito l'indirizzo di ogni espansione può essere selezionato lasciando aperti o chiudendo i 3 ponticelli J1÷J3. E' possibile ottenere perciò un massimo di 8 combinazioni differenti ovvero, come dicevamo prima, otto espansioni differenti. A lato riportiamo lo schema elettrico ed il piano di cablaggio dell'interfaccia che è munita di 2 porte RJ45 collegate tra loro in parallelo (cioè tutti i dati che entrano da una porta vengono portati anche sulla seconda); in questo modo sull'unica linea possono essere collegate più unità in serie. Le 8 uscite di ciascuna espansione sono disponibili all'esterno attraverso altrettante morsettiere a 2 poli; inoltre nel circuito è presente un trimmer che consente di regolare il valore della massima tensione di uscita (specificabile all'interno dell'intervallo 0÷12V). Questa espansione è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT499K, Euro 18,00).

realizzazione pratica del circuito di controllo. Tutti i componenti sono montati su una basetta di dimensioni abbastanza contenute, prevista per essere alloggiata all'interno di

un contenitore plastico Teko Coffe2. Il circuito stampato è di tipo a doppia faccia; come al solito, i master relativi possono essere scaricati dal sito della rivista

(www.elettronica.in.it). Il cablaggio non presenta alcuna difficoltà: i pochi componenti sono montati su un solo lato della piastra quello denominato, appunto, "componen- ➤

## Per il **MATERIALE**

Il circuito di decodifica DMX ad 8 canali descritto in questo articolo è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT576K) al prezzo di 52,00 Euro. Il kit comprende tutti i componenti, il circuito stampato, le minuterie, il contenitore ed il microcontrollore già programmato. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente (cod. MF576) al prezzo di 20,00 Euro. Il kit della scheda di espansione (cod. FT499K) costa 18,00 Euro. Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI)  
Tel: 0331-576139 ~ Fax: 0331-466686 ~ <http://www.futuranet.it>**

## LISTATO IN BASIC

```
DEFINE OSC 20
@          DEVICE HS_OSC

'Configurazione usart 250000
DEFINE HSER_BITS 9
DEFINE HSER_RCSTA 208
DEFINE HSER_TXSTA 101
DEFINE HSER_BAUD 250000
DEFINE HSER_CLROERR 1 'Hser clear overflow automatically
SYMBOL IN      =PORTC.0
SYMBOL LED     =PORTC.3      'LED
SYMBOL SDA     =PORTA.2      'SDA TDA8444 OUT ANALOGICHE ESTERNE
SYMBOL SCL     =PORTA.3      'SCL TDA8444 OUT ANALOGICHE ESTERNE
INPUT IN
TMP          VAR      WORD
TMP1         VAR      WORD
VALORE       VAR      byte[65]
BREAK       VAR      WORD
NDMX         VAR      WORD
DATI         VAR      WORD
Clear
ADCON0=0
ADCON1=7
OPTION_REG.7=0      'Abilita resistenze di pull-up
FOR TMP=0 TO 10
    TOGGLE LED
    PAUSE 200
NEXT TMP
LOW LED
MAIN:
NDMX=0
NDMX.0=PORTA.1
NDMX.1=PORTA.0
NDMX.2=PORTB.7
NDMX.3=PORTB.6
NDMX.4=PORTB.5
NDMX.5=PORTB.4
NDMX.6=PORTB.3
NDMX.7=PORTB.2
NDMX.8=PORTB.1
NDMX.9=PORTB.0
ndmx = ndmx ^ %0000001111111111
DATI=0
PULSIN in,0,break
IF BREAK>=44 THEN
    HSERIN 2000,MAIN,[tmp,tmp1]
    if tmp<>0 and tmp1<>0 then
        goto main
    endif

    FOR TMP=1 TO ndmx
        HSERIN 10,main,[tmp1]
    NEXT TMP

    FOR tmp=1 TO 64
        hserin 10,EXIT,[VALORE[tmp]]
        DATI=DATI+1
    NEXT TMP

EXIT:
    FOR TMP=1 TO DATI
        VALORE[TMP]=VALORE[TMP]/4
    NEXT TMP

I2CWRITE SDA,SCL,%01000000,%00000000,[VALORE[1],VALORE[2],VALORE[3],_
_VALORE[4],VALORE[5],VALORE[6],VALORE[7],VALORE[8]]
I2CWRITE SDA,SCL,%01000010,%00000000,[VALORE[9],VALORE[10],VALORE[11],_
_VALORE[12],VALORE[13],VALORE[14],VALORE[15],VALORE[16]]
I2CWRITE SDA,SCL,%01000100,%00000000,[VALORE[17],VALORE[18],VALORE[19],_
_VALORE[20],VALORE[21],VALORE[22],VALORE[23],VALORE[24]]
I2CWRITE SDA,SCL,%01000110,%00000000,[VALORE[25],VALORE[26],VALORE[27],_
_VALORE[28],VALORE[29],VALORE[30],VALORE[31],VALORE[32]]
I2CWRITE SDA,SCL,%01001000,%00000000,[VALORE[33],VALORE[34],VALORE[35],_
_VALORE[36],VALORE[37],VALORE[38],VALORE[39],VALORE[40]]
I2CWRITE SDA,SCL,%01001010,%00000000,[VALORE[41],VALORE[42],VALORE[43],_
_VALORE[44],VALORE[45],VALORE[46],VALORE[47],VALORE[48]]
I2CWRITE SDA,SCL,%01001100,%00000000,[VALORE[49],VALORE[50],VALORE[51],_
_VALORE[52],VALORE[53],VALORE[54],VALORE[55],VALORE[56]]
I2CWRITE SDA,SCL,%01001110,%00000000,[VALORE[57],VALORE[58],VALORE[59],_
_VALORE[60],VALORE[61],VALORE[62],VALORE[63],VALORE[64]]

ENDIF
GOTO MAIN
```

ti". Per i tre integrati consigliamo di fare uso degli appositi zoccoli e di prestare molta attenzione al corretto orientamento dei chip. Su un lato della piastra abbiamo previsto la presa di alimentazione, l'uscita I<sup>2</sup>C-bus ed il deviatore con il quale è possibile inserire l'eventuale resistenza di terminazione della linea DMX; sul lato opposto sono presenti gli otto morsetti sui quali sono disponibili le otto tensioni di uscita per pilotare i dimmer i potenza. Abbiamo previsto anche un connettore a 10 poli sui quali sono disponibili gli stessi segnali di controllo. A fianco del micro è presente il dip-switch col quale impostare - come spiegato in precedenza - l'indirizzo DMX del primo canale. Per completare il montaggio è necessario realizzare le cave sui lati del conte-



nitore in corrispondenza dei vari connettori. Andranno anche previste due prese DMX a tre poli, maschio e femmina. A parte l'impostazione dell'indirizzo, questo circuito non richiede alcuna taratura o messa a punto. Per le prove è tuttavia necessario disporre dell'unità di potenza che descriveremo sul prossimo numero della rivista e di cui riportiamo in anteprima alcune immagini. In mancanza di questa è possibile ugualmente verificare il funzionamento del dispositivo misurando con un tester la tensione continua presente sull'uscita di ogni singolo canale. Ad esempio, se col mixer avremo regolato l'intensità luminosa di un determinato canale al 50%, in uscita, su quel canale, dovremo misurare una tensione di circa 5 volt continui.

# RADIANT

A N D • S I L I C O N

L'EVOLUZIONE DELLA COMUNICAZIONE

**29 - 30 GENNAIO 2005**

**30<sup>a</sup> EDIZIONE**

Orario: Sab. : 9.00 - 18.00  
Dom. : 9.00 - 17.00

**ELETTRONICA**

**INFORMATICA**

**TELEFONIA**

**RADIANTISMO**

**EDITORIA**

**TV SATELLITARE**

**HOBBISTICA**

**SURPLUS**

**RADIO D'EPOCA**



Con il patrocinio  
dell' Assessorato  
alla Cultura e  
Servizi Educativi del  
Comune di Segrate

e della Sezione Radioamatori  
A.R.I. di Milano - [www.arimi.it](http://www.arimi.it)



**PARCO ESPOSIZIONI NOVEGRO**

**MILANO LINATE AEROPORTO** ✈

**IL POLO FIERISTICO ALTERNATIVO DELLA GRANDE MILANO**

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

# Multimetri e strumenti di misura

## Multimetro da banco



Multimetro professionale da banco con alimentazione a batteria/rete, indicazione digitale e analogica con scala a 42 segmenti, altezza digit 18 mm, selezione automatica delle portate, retroilluminazione e possibilità di connessione ad un PC. Funzione memoria, precisione  $\pm 0.3\%$ .

**DVM645 Euro 196,00**

## Multimetro digitale a 3 1/2 con LC



Apparecchio digitale a 3 1/2 cifre con eccezionale rapporto prezzo/prestazioni. 39 gamme di misurazione: tensione e corrente DC, tensione e corrente AC, resistenza, capacità, induttanza, frequenza, temperatura, tester TTL. Alimentazione con batteria a 9V.

**DVM1090 Euro 64,00**

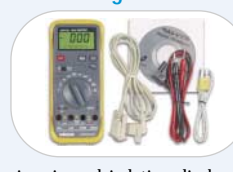
## Multimetro digitale RMS a 4 1/2 cifre



Strumento professionale con 10 differenti funzioni in 32 portate. Misurazione RMS delle componenti alternate. Ampio display a 4 1/2 cifre. È in grado di misurare tensioni continue e alternate, correnti AC e DC, resistenza, capacità, frequenza, continuità elettrica nonché effettuare test di diodi e transistor. Alimentazione con batteria a 9V. Completo di guscio di protezione.

**DVM98 Euro 115,00**

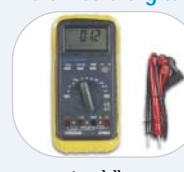
## Multimetro digitale a 3 1/2 cifre con RS232



Multimetro digitale dalle caratteristiche professionali a 3 1/2 cifre con uscita RS232, memorizzazione dei dati e display retroilluminato. Misura tensioni in AC e DC, correnti in AC e DC, resistenze, capacità e temperature. Alimentazione con batteria a 9V. Completo di guscio di protezione.

**DVM345 Euro 82,00**

## Multimetro digitale a 3 3/4 cifre



Apparecchio digitale dalle caratteristiche professionali con display LCD da 3 3/4 cifre, indicazione automatica della polarità, bargraph, indicazione di batteria scarica, selezione automatica delle portate, memorizzazione dei dati e protezione contro i sovraccarichi. Misura tensioni/correnti alternate e continue, resistenza, capacità e frequenza. Alimentazione con batteria a 9V. Completo di guscio di protezione.

**DVM68 Euro 47,00**

## Multimetro analogico



Multimetro analogico per misure di tensioni DC e AC fino a 1000V, correnti in continua da 50μA a 10A, portate resistenza (x1-x10K), diodi e transistor (Ico, I<sub>fe</sub>); scala in dB; selezione manuale delle portate; dimensioni: 148 x 100 x 35mm; alimentazione: 9V (batteria inclusa).

**AVM360 Euro 14,00**

## Multimetro analogico con guscio giallo



Display con scale colorate. Per misure di tensioni DC e AC fino a 500V, corrente in continua fino a 250mA, e manopola di taratura per le misure di resistenza (x1/x10).

Selezione manuale delle portate; dimensioni: 120 x 60 x 30mm; alimentazione: 1.5V AA (batteria compresa). Completo di batteria e guscio di protezione giallo.

**AVM460 Euro 11,00**

## Multimetro digitale a 3 1/2 cifre low cost



Multimetro digitale in grado di misurare correnti fino a 10A DC, tensioni continue e alternate fino a 750V, resistenze fino a 2 Mohm, diodi, transistor. Alimentazione con batteria a 9V (inclusa). Dimensioni: 70 x 126 x 26 mm.

**DVM830L Euro 4,00**

## Rilevatore di temperatura a distanza -20/+270°C



Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza.

Possibilità di visualizzazione in gradi centigradi o in gradi Fahrenheit, display LCD con retroilluminazione, memorizzazione, spegnimento automatico. Puntatore laser incluso. Alimentazione: 9V (batteria inclusa).

**DVM8810 Euro 98,00**

## Rilevatore di temperatura a distanza -20/+420°C



Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza.

Possibilità di visualizzazione in gradi centigradi o in gradi Fahrenheit. Puntatore laser incluso. Alimentazione: 9V.

**DVM8869 Euro 178,00**

## Termometro con doppio ingresso e sensore a termocoppia



Strumento professionale a 3 1/2 cifre per la misura di temperature da -50°C a 1300°C munito di due distinti ingressi. Indicazione in °C o °F, memoria, memoria del valore massimo, funzionamento con termocoppia tipo K. Lo strumento viene fornito con due termocoppie. Alimentazione: 1 x 9V.

**DVM1322 Euro 69,00**

## Termoigrometro digitale



Termoigrometro digitale per la misura del grado di umidità (da 0% al 100%) e della temperatura (da -20°C a +60°C) con memoria ed indicazione del valore minimo e massimo. Alimentazione 9V (a batteria).

**DVM321 Euro 78,00**

## Multimetro con pinza amperometrica



Dispositivo digitale con pinza amperometrica. Display digitale a 3200 conteggi con scala analogica a 33 segmenti. Altezza digit 15 mm, funzione di memoria. È in grado di misurare correnti fino a 1.000 A. Massimo diametro cavo misurazione: Ø 50 mm. Misura anche tensione, resistenza e frequenza. Funzione continuità e tester per diodi. Dotato di retroilluminazione. Alimentazione con batteria a 9V.

**DCM268 Euro 136,00**

## Multimetro miniatura con pinza



Pinza amperometrica con multimetro digitale con display LCD retroilluminato da 3 2/3 cifre a 2400 conteggi. Memorizzazione dei dati, protezione contro i sovraccarichi, autospegnimento e indicatore di batteria scarica. Misura tensioni/correnti alternate e continue 0-200A e frequenza 40Hz-1kHz; apertura pinza: 18mm (0.7"); torcia incorporata. Alimentazione con 2 batterie tipo AAA 1.5V. Viene fornito con custodia in plastica.

**DCM269 Euro 86,00**

## Luxmetro digitale



Strumento per la misura dell'illuminazione con indicazione digitale da 0.01lux a 50000lux tramite display a 3 1/2 cifre. Funzionamento a batterie, indicazione di batteria scarica, indicazione di fuoriscalda. Sonda con cavo della lunghezza di circa 1 metro. Alimentazione: 1 x 9V (batteria inclusa). Completo di custodia.

**DVM1300 Euro 48,00**

## Multimetro digitale a 3 1/2 cifre low cost



Multimetro digitale in grado di misurare correnti fino a 10A DC, tensioni continue e alternate fino a 750V, resistenze fino a 2 Mohm, diodi, transistor. Alimentazione con batteria a 9V (inclusa).

**DVM830 Euro 8,00**

## Multimetro digitale a 3 1/2 cifre



Multimetro digitale con display retroilluminato in grado di misurare correnti fino a 10A DC, tensioni continue e alternate fino a 600V, resistenza fino a 2 Mohm, diodi, transistor e continuità elettrica. Alimentazione con batteria a 9V (inclusa). Funzione memoria per mantenere visualizzata la lettura. Completo di guscio di protezione.

**DVM850 Euro 12,00**

## Fonometro analogico



Fonometro portatile dalle caratteristiche professionali in grado di rilevare suoni di intensità compresa tra 50 e 126 dB. Sette scale di misura, curve di pesatura A e C conformi agli standard internazionali, modalità FAST e SLOW per le costanti di tempo, calibrazione VR eseguibile dall'esterno, microfono a condensatore di grande precisione. Ideale per misurare il rumore di fondo in fabbriche, scuole e uffici, per testare l'acustica di studi di registrazione e teatri nonché per effettuare una corretta installazione di impianti HI-FL. L'apparecchio viene fornito con batteria alcalina.

**FR255 Euro 26,00**

## Fonometro professionale



Strumento con risoluzione di 0,1 dB ed indicazione digitale della misura. È in grado di rilevare intensità sonore comprese tra 35 e 130 dB in due scale. Completo di custodia e batteria di alimentazione. Display: 3 1/2 cifre con indicatore di funzione; scale di misura: low (da 35 a 100dB) / high (da 65 a 130dB); precisione: 2,5 dB / 3,5 dB; definizione: 0,1 dB; curve di pesatura: A e C (selezionabile); alimentazione: 9V (batteria inclusa).

**DVM1326 Euro 122,00**

## Fonometro professionale



Misuratore con risoluzione di 0,1 dB ed indicazione digitale della misura. È in grado di rilevare intensità sonore comprese tra 30 e 130 dB. Scale di misura: low (da 30 a 100dB) / high (da 60 a 130dB); precisione: +/- 1.5dB 94dB @ 1kHz; gamma di frequenza: da 31.5Hz a 8kHz; uscita ausiliaria: AC/DC; alimentazione: 1 x 9V (batteria inclusa); dimensioni: 210 x 55 x 32 mm.

**DVM805 Euro 92,00**



Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)

Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it)

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).

Caratteristiche tecniche e vendita on-line: [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it) Richiedi il Catalogo Generale!

## Anemometro digitale



Dispositivo per la visualizzazione della velocità del vento su istogramma e scala di Beaufort completo di termometro. Visualizzazione della temperatura di raffreddamento (wind-chill factory). Display LCD con retroilluminazione. Strumento indispensabile per chi si occupa dell'installazione o manutenzione di sistemi di condizionamento e trattamento dell'aria, sia a livello civile che industriale. Indispensabile in campo nautico. Completo di cinghietta. Alimentazione: 1x 3 V (CR2032, batteria inclusa).

**WS9500 Euro 39,00**

# Teoria e pratica delle Flash Memory Card

• a cura di Carlo Tauraso



Una serie di articoli per scoprire tutti i dettagli di funzionamento di queste memorie tanto diffuse quanto poco conosciute dal punto di vista tecnico. Dopo alcune informazioni teoriche, vedremo come scrivere e leggere su questi dispositivi utilizzando un comune microcontrollore. Potremo così sfruttare per i nostri circuiti la grande capacità di memoria ed il limitato costo di questi componenti. Prima puntata.

**I**n questi ultimi anni stiamo assistendo ad una tumultuosa ed inarrestabile diffusione di dispositivi digitali portatili (fotocamere, lettori MP3, palmari ecc.) che necessitano di sistemi di memorizzazione in grado di conservare volumi particolarmente elevati di informazioni da recuperare ed utilizzare in un secondo tempo. I produttori sono entrati subito in competizione tra loro creando ciascuno la propria soluzione al problema tant'è che siamo ancora lontani dalla disponibilità di un sistema standard condiviso ed aperto a livello internazionale.

In questa serie di articoli è nostra intenzione presentare una panoramica dei supporti attualmente disponibili sul mercato analizzandone le principali caratteristiche sia per metterli a confronto sia per capirne l'evoluzione tecnologica. Successivamente, focalizzeremo la nostra attenzione su un tipo di dispositivo particolarmente promettente per funzionalità e comodità di utilizzo: le card SD (Secure Digital). Di queste memorie analizzeremo nel dettaglio il protocollo di comunicazione e getteremo le basi per uno studio sull'interfacciamento dello stesso con i microcontrollori della Microchip; stiamo infatti lavorando su un progetto hardware che presenteremo sul prossimo numero il quale utilizza una SD card come elemento di memorizzazione; in questo modo potremo dotare i nostri prototipi, e più in genera-

le qualsiasi circuito elettronico, di una memoria estesa, economica e di facile reperibilità.

## *Tante schede un unico obiettivo*

Attualmente esistono cinque tipologie di flash memory card: Compact Flash, SmartMedia, MultimediaCard, Memory Stick, Secure Digital. Tutti questi diversi dispositivi hanno come unico scopo quello di conservare, anche in assenza di alimentazione, delle informazioni in formato digitale. Ognuna di esse ha delle caratteristiche ben specifiche in termini di pinout, dimensioni, funzionalità. I produttori hanno tentato di realizzare dei dispositivi che siano di dimensioni ridotte, facili da utilizzare, e sufficientemente robusti. Naturalmente nel corso di circa 10 anni si sono evoluti tentando di soddisfare anche delle esigenze che non erano state previste inizialmente come la possibilità di cifrare il loro contenuto per utilizzarle come supporti di distribuzione di materiale sottoposto a diritti d'autore. Vediamo, quindi, di analizzarle evidenziandone pregi e difetti.

## *CompactFlash*

Questo tipo di supporto viene realizzato nel "lontano" 1994 dalla SanDisk. La card si basa sullo standard >

PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) e possono essere utilizzate attraverso un adattatore meccanico negli slot di PC Card presenti su buona parte dei computer portatili.

Hanno una dimensione di 43 x 36 mm e sono state prodotte secondo due fattori di forma: Tipo I con spessore di 3,3 mm e Tipo II con spessore di 5 mm. Hanno un peso che varia tra gli 8 ed i 12 grammi. Le capacità iniziali non superano i 200 Mb per le Tipo I e i 300 Mb per le II, ma raggiungono presto il GigaByte. Utilizzano una connessione a 50 pin ad inserimento meccanico.



Nel corso degli anni a queste due tipologie se ne è aggiunta una terza chiamata Ultra Compact Flash, che permette un transfer-rate doppio rispetto alle tradizionali. Quest'ultimo supporto venne creato principalmente per l'utilizzo nella registrazione di sequenze fotografiche ad alta risoluzione ed ha rappresentato un ottimo compromesso fino all'entrata sul campo di formati più innovativi. Inoltre, per aumentarne la diffusione sono stati introdotti una serie di lettori/adattatori che permettono l'utilizzo su porta USB o direttamente attraverso floppy drive. Il transfer rate parte da 1,5 Mb/s per le 10x ma può arrivare a 60x negli ultimi modelli.

### SmartMedia

Supporto, inizialmente chiamato SSFDC (solid-state floppy disk card), viene sviluppato da Toshiba. Dimensionalmente è simile alle CompactFlash (45 x 37 mm) ma risulta essere decisamente più sottile raggiungendo lo spessore di circa 1 mm (0,76 mm per la precisione). Sono anche più leggere visto che il loro peso arriva a circa 2 grammi. Utilizzano una connessione a 22 pin ad inserimento meccanico. A differenza delle CompactFlash non contengono un controller integrato. La logica di controllo è infatti spostata verso il dispositivo che funge



da lettore. Inoltre, è possibile leggere e scrivere dei blocchi di memoria piuttosto piccoli (256-512 bytes) permettendo una migliore organizzazione e gestione delle informazioni.

Fisicamente, però, risultano meno robuste rispetto alle CF e con spazi di memorizzazione generalmente inferiori. Inoltre almeno inizialmente il rapporto spazio/costo è stato sfavorevole per questo tipo di supporti che vennero preferiti per l'utilizzo su dispositivi con grande integrazione dove era necessario limitare l'ingombro. Presentano un transfer-rate che arriva a 3,5 Mb/s.

### MMC MultiMediaCard

L'arrivo di questo tipo di memory card rappresenta una vera svolta. Nascono nel 1997 da una collaborazione tra SanDisk e Samsung le quali puntano ad un supporto poco ingombrante e sottile. In effetti il risultato è di tutto rispetto visto che le dimensioni sono simili a quelle di un francobollo (24 x 32 mm) per uno spessore di soli 1,4 mm. Pesano meno di 2 grammi. La velocità di lettura e scrittura è doppia rispetto alle CF e già nel 2002 offrono capacità fino a 128 Mb. Un'altra novità è il tipo di collegamento che non è più a pin ma è costituito da contatti meccanici (7 linee) decisamente più versatili e meno inclini a danneggiarsi.



Infine presentano la possibilità di cifrare il contenuto informativo, cosa che risulta particolarmente interessante tant'è che nasce una associazione chiamata MMCA (MultiMedia Card Association) di cui fanno parte importanti produttori come HP, Siemens, Palm per promuovere l'utilizzo di questo supporto nella distribuzione di materiale protetto da copyrights. In genere raggiungono un transfer rate di circa 2,5 Mb/s.

Infine presentano la possibilità di cifrare il contenuto informativo, cosa che risulta particolarmente interessante tant'è che nasce una associazione chiamata MMCA (MultiMedia Card Association) di cui fanno parte importanti produttori come HP, Siemens, Palm per promuovere l'utilizzo di questo supporto nella distribuzione di materiale protetto da copyrights. In genere raggiungono un transfer rate di circa 2,5 Mb/s.

### MemoryStick

Rappresentano una soluzione completamente proprietaria nata in casa Sony. Anche questo tipo di memoria

utilizza, come per i precedenti dispositivi di tipo flash, un contenitore fatto di materiale plastico particolarmente



resistente agli urti. La novità rispetto agli altri supporti è che presentano un selettore per evitare la cancellazione accidentale del dispositivo. Hanno dimensioni di

21,5 x 50 mm con spessore di poco inferiore ai 3 mm. Pesano circa 4 grammi e utilizzano una contattiera a 10 linee.



Hanno subito un'evoluzione prettamente dimensionale che ha portato alla nascita di un nuovo supporto chiamato MemoryStick Duo. Le dimensioni si riducono raggiungendo i 20 x 32 mm con uno spessore di 1,6 mm. Funzionalmente però rimangono praticamente identiche al formato precedente. Teoricamente secondo il progetto di Sony potrebbero raggiungere capacità di 32 Gb, ma sul mercato sono reperibili quelle che arrivano ad 1 Gb. Il transfer rate va da 15 Mb/s a 160 Mb/s.

### SD Secure Digital

Questa tecnologia nasce nel 1999 e viene sviluppata in un progetto congiunto da Matsushita, Toshiba e SanDisk. Fondamentalmente concentra le migliori caratteristiche di tutti gli altri supporti. Hanno un transfer-rate molto elevato ed un consumo energetico ridotto (in Sleep = 250 uA, Lettura / Scrittura = 80 mA). Sono di dimensioni molto contenute (32 x 24 mm per 2,1 mm di spessore), hanno un collegamento a contatti metallici (9 linee) e pesano circa 2 grammi. Offrono capacità di memorizzazione elevate (attualmente sono disponibili i tagli da 1 Gb) e funzionalità di cifratura del contenuto. Presentano, inoltre, un selettore per renderle read-only al fine di evitare la cancellazione accidentale dei dati. Sul mercato è stata presentata anche una card con un fattore di forma ridotto chiamato MiniSD messa a punto per venire incontro alle esigenze del mercato della telefonia cellulare. Queste card



hanno dimensioni pari a 21,5 x 20 mm per uno spessore di 1,4 mm ed un peso di 1 grammo. Permettono di raggiungere degli ottimi livelli di



risparmio energetico arrivando a consumare appena 150 uA in sleep mode, 40 mA in lettura e 50 mA in scrittura. I tagli attualmente disponibili arrivano a 256 Mb. Raggiungono un transfer-rate massimo di 10 Mb/s.

### Un po' di fisica

Vi siete mai chiesti come fa una flash card a mantenere il contenuto informativo anche senza alimentazione? Fondamentalmente tutte le memorie flash si basano sul medesimo principio. Le informazioni vengono registrate in un array di transistor chiamati celle ognuna delle quali conserva il valore di un bit. Le nuove flash utilizzano delle celle multilivello che permettono di registrare il valore di più bit attraverso un solo transistor. Se consideriamo le memorie NOR, le prime ad essere state prodotte, ogni cella è simile ad un MOSFET ma con due gate anziché uno soltanto. Uno è il solito CG (Control Gate) mentre l'altro viene chiamato Floating Gate (FG) che risulta essere completamente isolato da uno strato di ossido (vedi figura 1). Il floating gate si trova tra il CG e il substrato. Siccome il FG è isolato, ogni elettrone che gli passa sopra viene intrappolato permettendo così di conservare il bit di informazione. Quando gli elettroni si attestano sul FG, essi modificano il campo elettrico proveniente dal CG e ciò influenza la tensione di soglia ( $V_t$ ) della cella. Durante un'operazione di lettura, applicando una tensione sul CG, la corrente fluisce o meno a seconda della  $V_t$  della cella che è controllata dal numero di elettroni presenti sul FG. Questa presenza o assenza di corrente viene tradotta in 0 o 1, riproducendo il valore del bit memorizzato. Nelle celle a multilivello non si controlla soltanto l'assenza o presenza di corrente ma si precisa anche il suo valore che dipende naturalmente dal numero di elettroni intrappolati dal FG, in questo modo si possono memorizzare più bit. Per programmare il valore di una cella si avvia un flusso di elettroni dal source al drain poi una tensione molto elevata viene imposta sul CG che genera un campo elettrico sufficientemente elevato affinché gli elettroni vengano intrappolati nel FG. Questo processo viene chiamato "hot-electron injection". E' da qui che prende origine la denominazione di flash, perché il CG non fa nient'altro che "flashare" il FG attraverso una tensione molto elevata. Per la cancellazione viene applicata una differenza di tensione tra CG e source per far sì che gli elettroni vengano estratti dal FG attraverso un processo chiamato Fowler-Nordheim. Le memorie NOR moderne raggruppano le celle in segmenti chiamati blocchi o settori in maniera che le operazioni di cancellazione avvengano contemporaneamente su tutte le celle appar- >

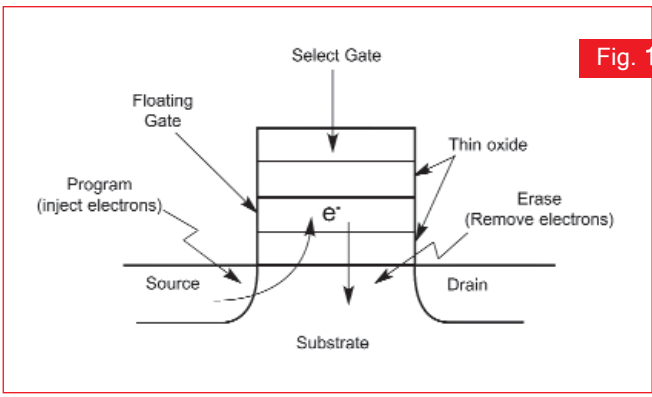


Fig. 1

tenenti allo stesso segmento. Le memorie NOR sono state le prime ad essere prodotte nel lontano 1988 dall'Intel. Minimizzano il tempo di accesso per letture random e vengono utilizzate nel caso in cui si debba eseguire del codice direttamente dalla memoria. Sono nate per sostituire le EEPROM e vengono impiegate ad esempio per contenere il firmware di un microcontrollore che viene eseguito direttamente e non viene aggiornato frequentemente. Sono state usate nelle prime Compact Flash soprattutto per conservare il firmware delle fotocamere digitali e dei PDA. Nel corso degli anni è stata introdotta una nuova tipologia chiamata NAND. E' stata concepita per la memorizzazione di grandi quantità di dati in maniera sequenziale, a piccoli blocchi e con un costo contenuto. Il progetto nasce nel 1989 da una collaborazione tra Samsung e Toshiba. Questo tipo di memoria si è diffuso velocemente tant'è che buona parte degli attuali dispositivi flash SmartMedia, SD, MemoryStick, si basano su di esso. Le memorie NAND sono ottimizzate per l'aggiornamento rapido dei dati. Si consideri che il settore di cancellazione per le NAND è di 8 Kb contro i 64 Kb delle NOR. Questo significa che in una memoria NOR, anche se dobbiamo aggiornare un solo byte, siamo costretti a cancellare un intero blocco di 64 Kb e riscriverlo per intero con evidenti problemi di prestazioni. Inoltre a parità di capacità risulta meno costoso pro-

durre una NAND rispetto alla NOR. Le memorie NOR hanno subito un'evoluzione con l'introduzione delle DINOR (Divided Bit-Line NOR) che permettono la cancellazione di più settori contemporaneamente, migliori prestazioni e consumo energetico attraverso dei meccanismi di tunnel injection e tunnel release per le operazioni di lettura e scrittura. Infine, Hitachi ha introdotto una quarta tipologia di memoria chiamata AND che sembra sintetizzare i migliori aspetti delle NAND e delle NOR con alte velocità di cancellazione, basso consumo, blocchi di lettura e scrittura ridotti. E' importante sottolineare una limitazione delle memorie flash secondo cui la cancellazione dei dati avviene per blocchi completi e non per singolo byte. Nel momento in cui un byte viene programmato non può essere cancellato se non dopo la cancellazione dell'intero blocco. In pratica le flash offrono un accesso random in lettura e scrittura ma non nelle operazioni di modifica e cancellazione. E' questa la ragione per la quale, al momento, non è possibile sostituire le RAM dei PC con queste tipologie che permetterebbero di non perdere le informazioni nel caso in cui ci sia un'interruzione

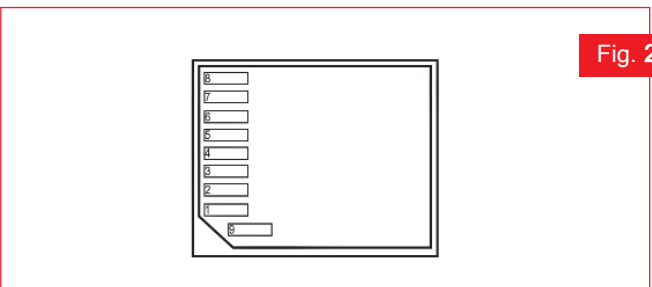


Fig. 2

improvvisa dell'alimentazione (blackout).

**Gestire la comunicazione con le SD Card**

Tra tutte le card disponibili, abbiamo scelto le Secure Digital in quanto concentrano in sé le migliori caratteristiche degli altri formati, sono molto versatili e sicure-

Pin	SD a 4 bit		SD a 1 bit		SP	
	Nome	Descrizione	Nome	Descrizione	Nome	Descrizione
1	CD/DAT3	Rileva Card/Linea Dati 3	N.C.	Non Connesso	CS	Seleziona Card
2	CMD	Comando/Risposta	CMD	Comando/Risposta	DI	Dati Input
3	VSS1	GND	VSS1	GND	VSS1	GND
4	VDD	+2,7...+3,6v	VDD	+2,7...+3,6v	VDD	+2,7...+3,6v
5	CLK	Clock	CLK	Clock	SCLK	Clock
6	VSS2	GND	VSS2	GND	VSS2	GND
7	DAT0	Linea Dati 0	DATA	Linea Dati	DO	Dati Output
8	DAT1	Linea Dati 1	IRQ	Interrupt	IRQ	Interrupt
9	DAT2	Linea Dati 2	RW	Read Wait (Opzionale)	NC	Non Connesso

mente possono essere considerate come dei supporti con un ottimo rapporto prezzo/prestazioni. Le loro caratteri-

Nome	Lunghezza	Descrizione
CID	128	Card Identification Number
RCA	16	Relative Card Address
DSR	16	Driver Stage Register
CSD	128	Card Specific Data
SCR	64	SD Configuration Register
OCR	32	Operation Condition Register

stiche le rendono facilmente integrabili in progetti che prevedono l'acquisizione di dati e la loro conservazione. Inoltre, da uno studio commissionato dalla Internet Home Alliance ([www.internethomealliance.com](http://www.internethomealliance.com)), si è

Campo	Descrizione	Lunghezza
MID	ID Produttore	8
OID	OEM/ID Applicazione	16
PNM	Nome Prodotto	40
PRV	Versione Prodotto	8
PSN	Numero Seriale Prodotto	32
-	Riservato	4
MDT	Data Produzione	12
CRC	Checksum	7
-	Non usato=1	1

visto come questo standard stia raggiungendo una diffusione decisamente elevata nel mercato dell'elettronica di consumo. Già nel primo semestre del 2003 controllava più del 25% del mercato U.S.A. Per comunicare con >

Campo	Descrizione	Lunghezza
CSD_STRUCTURE	Versione della struttura CSD	2
-	Riservato	6
TAAC	Tempo di accesso in lettura	8
NSAC	Tempo di accesso in cicli di clock 1 unità NSAC=100 cicli di clock	8
TRAN_SPEED	Massimo transfer rate	8
CCC	I comandi compatibili con la card sono divisi in classi e qui si specificano le classi supportate	12
READ_BLK_LEN	La lunghezza massima di un blocco in lettura	4
READ_BLK_PARTIAL	Flag che stabilisce se si possono utilizzare blocchi di lettura più piccoli del massimo	1
WRITE_BLK_MISALIGN	Stabilisce se i dati scritti da un unico comando possono occupare più di un blocco fisico di memoria	1
READ_BLK_MISALIGN	Stabilisce se i dati letti possono occupare più di un blocco fisico di memoria	1
DSR_IMP	Stabilisce se il driver stage register deve essere implementato o meno	1
-	Riservato	2
C_SIZE	Permette di calcolare la capacità del dispositivo	12
VDD_R_CURR_MIN	Il massimo valore della corrente in lettura alla tensione di alimentazione minima	3
VDD_R_CURR_MAX	Il massimo valore della corrente in lettura alla tensione di alimentazione massima	3
VDD_W_CURR_MIN	Il massimo valore della corrente in scrittura alla tensione di alimentazione minima	3
VDD_W_CURR_MAX	Il massimo valore della corrente in scrittura alla tensione di alimentazione massima	3
C_SIZE_MULT	Moltiplicatore che permette il calcolo della capacità del dispositivo	3
ERASE_BLK_EN	Stabilisce se è possibile cancellare un intero blocco di dati	1
SECTOR_SIZE	Stabilisce la lunghezza di un settore direttamente cancellabile	7
WP_GRP_SIZE	La lunghezza di un gruppo di settori protetti da scrittura	7
WP_GRP_ENABLE	Stabilisce se è possibile definire dei gruppi di settori protetti da scrittura	1
-	Riservato	2
R2W_FACTOR	Precisa l'intervallo di tempo necessario alla programmazione in multipli del tempo di accesso in lettura	3
WRITE_BLK_LEN	La massima lunghezza di un blocco in scrittura	4
WRITE_BLK_PARTIAL	Stabilisce se è possibile utilizzare blocchi di scrittura inferiori al massimo	1
-	Riservato	5
FILE_FORMAT_GRP	Stabilisce il gruppo di formati file selezionato. In pratica si possono scegliere due possibili gruppi che riuniscono varie tipologie di file system	1
COPY	E' un flag che assume un significato a livello di applicazione visto che stabilisce se una card è da considerarsi originale o una copia	1
PERM_WRITE_PROTECT	Stabilisce se il contenuto della card è protetto permanentemente dalla cancellazione o riscrittura	1
TMP_WRITE_PROTECT	Stabilisce se il contenuto è protetto temporaneamente dalla cancellazione o riscrittura	1
FILE_FORMAT	Stabilisce il formato dei file utilizzati nella card: 1 file system FAT con partition table 2 file system DOS-FAT con boot sector senza partition table 3 Universal File Format 4 altro Il flag è usato in unione con il campo file format grp.	2
-	Riservato	2
CRC	Checksum	7
-	Riservato	1

una SD Card ci si può servire di due modalità: utilizzando il protocollo del bus SD, oppure attraverso l'SPI (Serial Peripheral Interface). La caratteristica che deve essere considerata per scegliere una o l'altra modalità è principalmente la velocità di trasmissione e ricezione dei dati. Nel primo caso, infatti, è possibile utilizzare il

dati sono unidirezionali e quindi permettono una gestione della comunicazione decisamente semplice. La card ha anche una serie di registri che offrono alcune informazioni di configurazione (vedi tabella 2). Analizziamone in sintesi il significato:

**CID:** Contiene un numero seriale identificativo che

Campo	Descrizione	Lunghezza
SCR_STRUCTURE	Versione della struttura SCR	4
SD_SPEC	Descrive la versione delle specifiche SD supportate dalla card	4
DATA_STAT_AFTER_ERASE	Definisce lo stato di ciascuna cella dati dopo la cancellazione (valore 0 o 1)	1
SD_SECURITY	Stabilisce l'algoritmo di sicurezza supportato dalla card	3
SD_BUS_WIDTHS	Stabilisce il numero di linee dati utilizzabili (wide bus = 4 linee)	4
-	Riservato	16
-	Riservato	32

cosiddetto wide-bus che permette di passare i dati contemporaneamente su 4 linee mentre nell'SPI si è limitati ad un'unica linea. Si deve tener presente, anche, che esistono in commercio microcontrollori con un supporto nativo per l'SPI come la serie dsPIC30F o PIC16F87X della Microchip che permettono uno sviluppo decisamente più rapido del firmware relativo. In

Tabella 6

Bit	Voltaggio
0-3	Riservati
4	1,6-1,7
5	1,7-1,8
6	1,8-1,9
7	1,9-2,0
8	2,0-2,1
9	2,1-2,2
10	2,2-2,3
11	2,3-2,4
12	2,4-2,5
13	2,5-2,6
14	2,6-2,7
15	2,7-2,8
16	2,8-2,9
17	2,9-3,0
18	3,0-3,1
19	3,1-3,2
20	3,2-3,3
21	3,3-3,4
22	3,4-3,5
23	3,5-3,6
24-30	Riservati
31	Bit Busy

particolare, per quanto riguarda questi PIC, sono disponibili una serie di librerie macro scritte in assembly (Application Maestro Software Modules) molto funzionali per la comunicazione con qualunque dispositivo compatibile SPI (LCD, Serial EEPROM, convertitori A/D ecc.). Prima di analizzare i protocolli necessari per gestire la comunicazione dobbiamo soffermarci sul pinout delle SD card (vedi figura 2). La card presenta 9 contatti metallici che possono essere usati in maniera differente permettendo tre modalità operative principali: SD a 1 bit, SD a 4bit, SPI. La funzionalità delle diverse linee è riassunta nella tabella 1. Le linee dati nel SD bus

sono bi-direzionali (modalità push-pull).

Analogamente il pin che serve per inviare comandi (CMD) viene utilizzato anche per ricevere le risposte dalla card. Il clock è controllato dall'host verso la card sia in SD che in SPI. Nella modalità SPI invece le linee

viene stabilito nel momento in cui la card viene prodotta e può essere soltanto interrogato dall'host. La sua struttura è raffigurata nella tabella 3.

**CSD:** Contiene informazioni di configurazione necessarie per accedere al dispositivo (vedi tabella 4).

**RCA:** Contiene un indirizzo di 16 bit che viene assegnato durante il processo di identificazione iniziale della card. Viene poi utilizzato durante le sessioni di

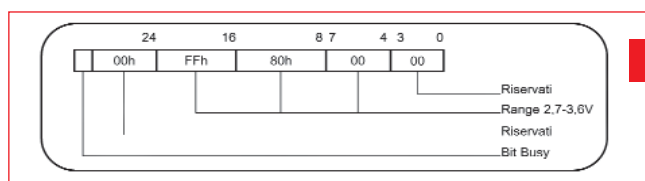


Fig. 3

comunicazione e risulta utile quando si dialoga con più card attraverso lo stesso bus.

**DSR:** Permette di configurare i drivers di output della card.

**SCR:** Contiene informazioni aggiuntive di configurazione del dispositivo inerenti soprattutto a particolari feature della card (vedi tabella 5).

**OCR:** Conserva il profilo di funzionamento della card. Ogni SD può funzionare in un range che va da 2,7 a 3,6 volt. A seconda del valore che troviamo in questo registro è possibile ricavare la tensione necessaria alla lettura/scrittura del dispositivo (vedi tabella 6). Il bit 31 informa l'host se la procedura di avvio (power up) è terminata. Una struttura di esempio può essere la stessa rappresentata in figura 3.

Nella prossima puntata analizzeremo il protocollo di comunicazione SD che rappresenta la modalità standard per comunicare con una SD card. Tali informazioni sono fondamentali se poi si vogliono capire le modalità con le quali sono state implementate le interfacce dei microcontrollori verso tali card.

CNC industriali di alta qualità per taglio, incisione e marcatura, con utensile **laser e plasma**.  
Applicativi software di controllo CNC inclusi

**PRIMATO: il vostro partner per soluzioni  
di taglio, fresatura, incisione e marcatura Laser  
per una risposta ad ogni vostra esigenza**



PROXXON MF70 CNC



PRIMATO REVIRT cnc



ICS PROFILER



PRIMATO 2508 P/T/M



PRIMATO 2800 P/T/M



PRIMATO 3800 P/T/M



PRIMATO 4800 P/T/M



PRIMATO ICS LASER



PRIMATO KIT

Alpitemc, presenta la gamma completa delle sue macchine, dal Primato Proxxon al Primato ICS laser. Macchine per taglio, fresatura, incisione di piccole medie e grandi dimensioni.

**"PRIMATO PROFILER"** La macchina è particolarmente indicata per eseguire troncature e sagomatura di polistirolo e fogli termoplastici.

**"PER TUTTI I LETTORI  
SCONTO DEL 10%  
SUL LISTINO  
FINO AL 28 FEBBRAIO 2004  
CHIEDETECI UNA OFFERTA**

ALPITEC  
NUOVA SEDE OPERATIVA: VIA V. LAVORATORI DEL COL DU MONT 24  
11100 AOSTA  
TEL. 0165-305562 FAX 0165-305563

E-mail [info@alpitemc-ao.it](mailto:info@alpitemc-ao.it)

[www.alpitemc-ao.it](http://www.alpitemc-ao.it)

# G.P.E.Kit

## Prodotti Finiti

**38,00 EURO!**



Radiomicrofono a due canali, per canto, recite, karaoke.  
Completo di ricevitore a due canali indipendenti alimentato a 220 V rete, due microfoni completi di batterie.

**14,80 EURO!**



Campanello di casa via radio Melodia particolarmente potente, adatto anche a persone con udito non perfetto. Completo di minuterie per il montaggio.

Pinza Amperometrica digitale completa di tester digitale a 3 cifre e 1/2.  
AC current: 0,1-1000 Ampere. AC voltage 1-750 Volt. DC voltage 1-1000 Volt. Ohm: 200 ohm-20 Kohm. Continuity tester con avvisatore acustico!



**22,80 EURO!**



Caricabatterie per elementi NiCd-NiMH. Carica da 1 a 4 elementi automaticamente. Completo di 4 elementi NiCd 500 mA.

**22,80 EURO!**

Supertester digitale con maxidisplay protezione in gomma contro le cadute. Provatransistor universale Corrente fino a 20 Ampere! Capacimetro da 2 nF a 20 mF Tutte le misure in volt dc/ac, ohm e hFE transistor npn pnp. Pulsante memory ed autospegnimento 15 min.



**29,80 EURO!**

**18,24 EURO!**



Minitester digitale con misura fino a 10 Ampere e prova transistor npn pnp.

Tester analogico con misuratore ICEO e hFE per transistor. Sensibilità 20Kohm/v.



**16,53 EURO!**

Puoi ordinare: via telefono 0544464059 - via Fax 0544462742 - via internet [www.gpekit.com](http://www.gpekit.com) (clicca su prodotti finiti)- Scrivendo a GPEKit Via Faentina 175/A 48100 Fomace Z. (RA)- Pagherai direttamente al portalettore alla consegna del prodotto (spese di spedizione postale 5.93 euro, gratuite per ordini superiori ai 75.00 euro) Prezzi IVA compresa. Potrai acquistarli anche presso ogni rivenditore GPEkit.

# Orologio con sveglia e termometro

di *Giulio Buseghin*



Un piccolo orologio digitale da tavolo con funzione di sveglia e termometro da  $-50^{\circ}$  a  $+125^{\circ}\text{C}$ . La visualizzazione è stata volutamente affidata a 4 display luminosi a LED in quanto, al contrario dei display a cristalli liquidi (LCD), risultano ben visibili a distanza ed in ambiente buio. Il kit comprende anche un elegante contenitore in alluminio. Alimentazione 220V.

**S**ul mercato sono presenti svariati modelli di orologi con o senza termometro, adatti ad essere utilizzati in ambiente domestico, ma per motivi di costo sono tutti dotati di visualizzazione con display a cristalli liquidi, ovvero con gli arcinoti LCD i quali hanno sì il vantaggio di consumare molto poco, ma al buio e in ambienti poco luminosi non si vedono; inoltre la lettura a distanza risulta molto difficile. La scelta di utilizzare display a led rende il nostro MK4010 ben visibile anche nell'oscurità e da una discreta distanza. La visualizzazione dell'orologio è nel formato 24 ore, il

segnale acustico di sveglia è dato da un beep beep della durata di un minuto che ovviamente si può interrompere con la pressione dell'apposito pulsante. E' possibile selezionare due distinti modi di visualizzazione ora/temperatura. In modalità Manuale il display visualizza continuamente l'ora ed è necessario premere un pulsante per visualizzare la temperatura; in modalità automatica, il display visualizza alternativamente, ad intervalli di tre secondi, l'ora e la temperatura. Gli unici orologi digitali a display luminosi in commercio sono quelli presenti nelle radio sveglie, ma in >



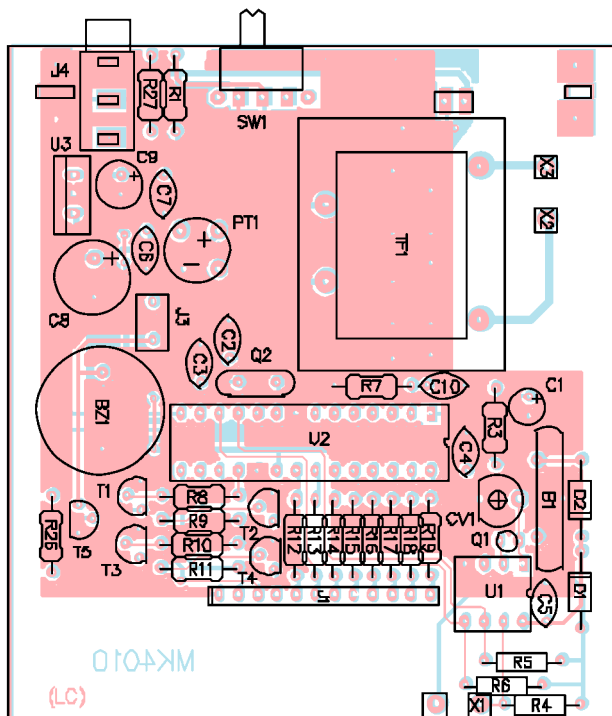
**ELENCO COMPONENTI:**

- B1: Batteria CR2032L
- BZ1: Buzzer senza elettronica 17mm
- C1: 1µF elettrolitico
- C2, C3: 15pF disco
- C4, C5, C6, C7: 100nF multistrato
- C8: 470µF elettrolitico
- C9: 100µF elettrolitico
- C10: 10nF disco
- C11: 10pF disco
- D1, D2: 1N4148 Diode 100V 100mA
- DG1+DG4: SC52-11EWA Display catodo comune
- DL1: Diode led Rosso 5mm
- J1=J2 (unico connettore): Strip 12 poli 90° passo 2.54
- J3: 33mH Impedenza Scatolino
- P1, P2, P3, P4, P5, P6: TS6 Micropulsante da c.s.
- PT1: Ponte raddrizzatore 1A
- Q1: 32kHz Quarzo
- Q2: 4.00MHz Quarzo
- R1,R3, R4, R5, R6, R7: 10kOhm Resistenza ¼W 5%
- R8, R9, R10, R11,R26: 2,2kOhm Resistenza ¼W 5%
- R12+R19: 180 Ohm Resistenza ¼W 5%
- R20: 47kOhm Resistenza ¼W 5%
- R21: 22kOhm Resistenza ¼W 5%
- R22: 12kOhm Resistenza ¼W 5%
- R23: 5,6kOhm Resistenza ¼W 5%
- R24: 2,7kOhm Resistenza ¼W 5%
- R25: 470 Ohm Resistenza ¼W 5%
- SW1: Interruttore a slitta
- T1+T4: BC547 Transistor NPN
- T5: BC337 Transistor NPN
- S1: DS18S20 Sensore Termometrico
- TF1: MKT9 Trasformatore 220/9 Vca
- U1: PCF8563 Real Time Clock/calendar
- U2: PIC16F73 Microcontrollore
- U3: 7805

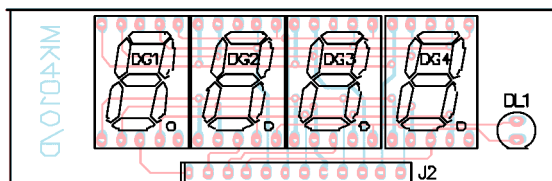
Varie:

- Zoccolo 8 pin (1 pz.)
- Zoccolo 28pin (1 pz.)
- Circuito stampato MK4010 (1 pz.)
- Circuito stampato MK4010/D (1 pz.)
- Circuito stampato MK4010/P (1 pz.)
- Spinotto jack da 3.5mm (1 pz.)
- Contenitore MK4010/C (1 pz.)
- Guaina termorestringente
- Ancoranti

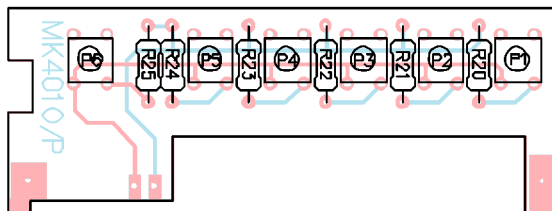
**Fig. 1**



**Fig. 2**

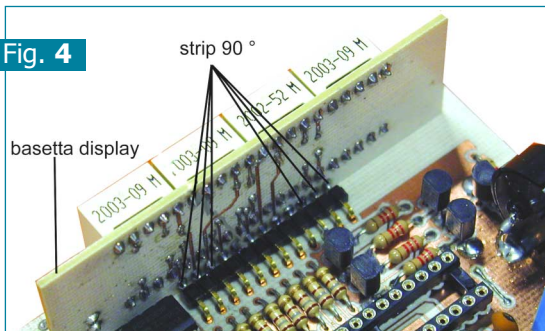


**Fig. 3**

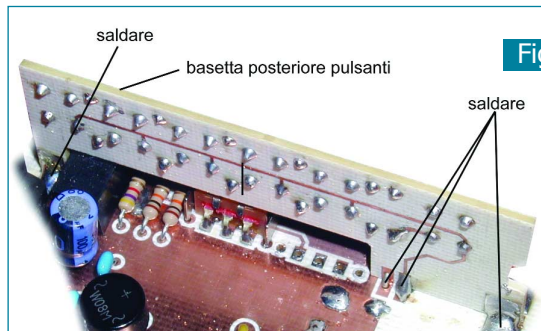


*Nelle figure 4 e 5 riportiamo come deve essere eseguita l'unione dei tre circuiti: la basetta MK4010/D viene inserita sul pettine J1 del circuito MK4010 per mezzo del connettore J2, la basetta MK4010/P ha due denti ramati alle estremità che vanno inseriti nelle asole presenti sul circuito MK4010, vicino alle quali vi sono delle grosse piazzole che vanno unite con una generosa saldatura.*

**Fig. 4**

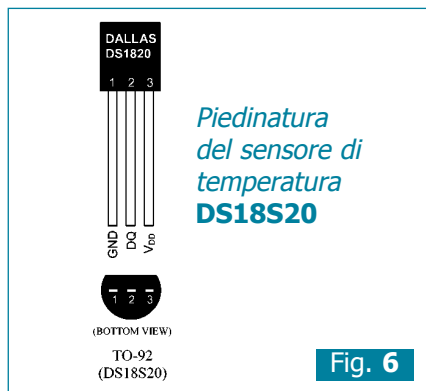


**Fig. 5**



## Schema Elettrico

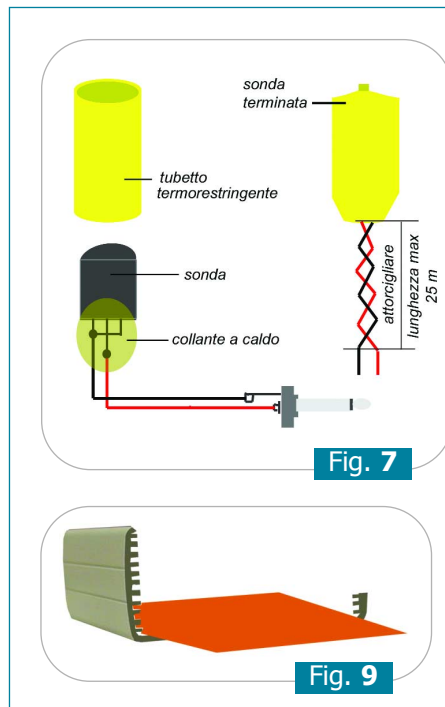
Come facilmente intuibile il cuore dell'orologio / termometro è rappresentato dal circuito integrato U2, un microcontrollore PIC16F73. La porta RB, piedini da 21 a 28 ed i piedini 15 (RC4), 16 (RC5), 17



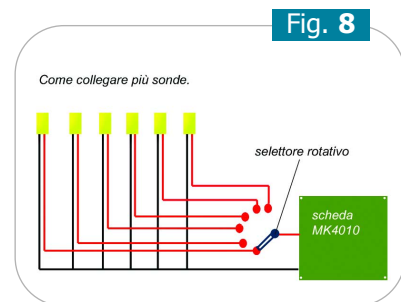
(RC6) e 18 (RC7), pilotano in modo multiplexer i quattro display di visualizzazione. Per l'acquisizione dei pulsanti abbiamo utilizzato un sistema diverso dai soliti schemi ai quali siamo abituati. Infatti leggendo la tensione presente in ingresso su RA0 con il convertitore A/D presente all'interno di U2 possiamo riconoscere univocamente fino a sedici pulsanti, impegnando una sola porta: le differenti tensioni da applicare al piedino 2 sono determinate dal valore delle resistenze R20, R21, R22, R23, R24, R25.

La porta RC2 (pin13), pilota attraverso il transistor e l'impedenza J3 il buzzer DZ1 relativo alla sveglia, la cui attivazione è segnalata dall'accensione del led DL1. La sonda di temperatura S1, fornisce in uscita un dato digitale, per la sua lettura viene interrogata dal microcontrollore attraverso la porta RC3 (pin14 di U2).

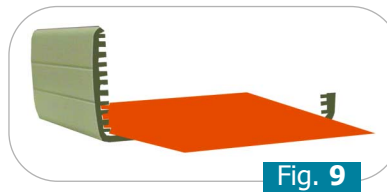
Il circuito integrato U1 (PCF8563) è un real time counter con funzione di orologio/calendario; in questo caso vengono utilizzati i soli dati relativi all'orologio, lo scambio dei dati avviene attraverso le porte RC0



*Realizzazione della sonda e collegamento di più sensori di temperatura.*



*Per evitare che lo stampato appoggi direttamente sul contenitore, consigliamo di inserire un foglio di cartoncino.*



e RC1 di U2, la base dei tempi è affidata al quarzo Q1 da 32.768kHz, mentre la batteria B1 fornisce alimentazione al circuito integrato U1 in caso di blackout, il consumo di corrente è di appena 0,25  $\mu$ A, assicurando così una durata della batteria di circa 10 anni. L'alimentazione al circuito è assicurata dal trasformatore TF1, dal ponte raddrizzatore PT1 e dal rego-

latore U3 con i relativi condensatori di filtro.

## Realizzazione Pratica

Il dispositivo è composto da tre circuiti stampati: iniziamo il montaggio dalla basetta principale la quale ospita la maggior parte dei componenti. La procedura da seguire è la solita, si inizia dai componenti a

## Impostazione della

### visualizzazione del termometro

Normalmente per visualizzare la temperatura occorre premere il pulsante P6, la temperatura viene visualizzata per circa tre secondi.

Per passare alla visualizzazione automatica orario/temperatura, bisogna mantenere premuto il pulsante P6 per almeno cinque secondi, il buzzer emette una nota per un secondo, la visualizzazione orario/temperatura è così commutata in modo automatico, il display visualizza ad intervalli di tre secondi l'orario e la temperatura.

Per tornare in funzione manuale, premere nuovamente il pulsante P6 per cinque secondi, il buzzer emette tre note di un secondo, il display torna a visualizzare il solo orario.

Non resta che posizionare il circuito all'interno del contenitore, inserendolo nelle apposite guide, per un'ulteriore sicurezza interponete fra il lato saldatore ed il fondo del contenitore un cartoncino ricavandolo sempre dalla confezione del kit.



## Collaudo e Programmazione Orologio/Allarme

Quando si fornisce tensione al circuito, il microcontrollore U2 inizia a comunicare con la sonda per impostarla e rilevare la temperatura; se questa non è presente, oppure collegata erroneamente, sul display compare il messaggio di errore **Err**.

N.B.: Attenzione, ogni volta che applicheremo tensione al circuito, il display mostrerà una temperatura di 85.0 °C: questo valore non è reale in quanto è il risultato della lettura dei registri interni alla sonda durante l'inizializzazione.

Di seguito diamo la definizione dei sei pulsanti:

P1	OK
P2	UP
P3	DOWN
P4	SET CLOCK
P5	SET ALARM
P6	TEMP

Trascorsi alcuni secondi l'indicazione iniziale 85.0 scompare, l'orologio visualizza 00.00 ed inizia il conteggio come evidenziato dal lampeggio del punto decimale. Per impostare l'orario occorre premere il pulsante **P4** (set clock) per circa un secondo, sul display appare la scritta **C---** premere poi il pulsante **P1** (ok) sul display compare **00 --** premere i pulsanti **P2** (up) o **P3** (down) per impostare le ore e confermare col pulsante **P1**, sul display compare **- 0** seguito dal numero di minuti trascorsi dall'inizio del conteggio, impostare i minuti con i pulsanti **P2** e **P3** e confermare con **P1**, le impostazioni dell'orario vengono così memorizzate all'interno di U1.

Per impostare l'allarme bisogna posizionare il deviatore SW1 in posizione ALARM, si preme il pulsante **P5** (set alarm) per circa un secondo sul display appare **A ---** premere **P1** per passare alla fase di impostazione delle ore che si impostano con i pulsanti **P2** e **P3**, confermare con **P1**, automaticamente si passa all'impostazione successiva dei minuti che imposteremo ancora con i pulsanti **P2** e **P3**. Confermare nuovamente con **P1**, le impostazioni dell'allarme vengono memorizzate all'interno di U1, il led DL1 acceso indica che la sveglia è impostata ed attiva. Quando scatta l'allarme, il suono del buzzer si può ammutolire con la pressione del pulsante P1 (la sveglia resta attiva), per disattivare l'allarme occorre agire su SW1.

to MK4010, la basetta MK4010/P. Il piano di montaggio delle basette MK4010/D e MK4010/P è visibile nelle figure 2 e 3, la prima ospita i quattro display, il led DL1 ed il connettore a 90° J2 per il collegamento al circuito MK4010; la seconda basetta ospita i sei pulsanti e le resistenze da R20 a R25, sia i pulsanti che le resistenze vanno montati dal lato saldature.

L'unione dei tre circuiti è molto semplice (vedi figura 4 e 5), la basetta MK4010/D viene inserita sul pettine J1 del circuito MK4010 per mezzo del connettore J2; la basetta MK4010/P ha due denti ramati alle estremità che vanno

inseriti nelle asole presenti sul circuito MK4010, vicino alle quali vi sono delle grosse piazzole che vanno unite con una generosa saldatura. Sempre con una saldatura vanno unite le due piccole piazzole che si trovano sotto al trasformatore TF1 con le corrispondenti che si trovano sulla basetta MK4010/P.

Solo a questo punto è possibile montare il trasformatore TF1: per sicurezza vi consigliamo di interporre tra il trasformatore e il circuito MK4010/P un cartoncino (potete ricavarlo dalla confezione del kit). Passiamo ora alla realizzazione della sonda di temperatura. Il sensore DS18S20 visibile in figura

6 ha tre piedini, i terminali 1 e 3 vanno collegati insieme, non è necessario utilizzare un cavetto schermato, ma si può utilizzare del cavetto bipolare intrecciato o del doppino telefonico, la massima lunghezza del cavo è di 15 metri, le saldature vanno isolate con colla calda, infine la sonda va ricoperta con guaina termorestringente: il disegno di figura 7 illustra chiaramente questa operazione.

E' possibile anche collegare diverse sonde e gestirle poi con un commutatore, in questo modo si possono monitorare diverse temperature (interna, esterna ecc.) come indicato in figura 8.

## Per il MATERIALE

Tutto il materiale necessario al montaggio dell'orologio / termometro MK4010, compresi tutti i componenti incluso il contenitore con frontalino in plexiglass e pannellino posteriore forato, escluso cavo di alimentazione, è disponibile al prezzo di Euro 100,00, mentre il prezzo del kit completo, senza contenitore e cavo di alimentazione è di Euro 66,00 (IVA compresa).

**Il materiale va richiesto a: GPE Kit, Via Faentina 175/A, 48100 Fornace Zarattini (RA),  
Tel: 0544-464059 ~ Fax: 0544-462742 ~ <http://www.gpekit.com>**

## Obiettivi con focale fissa e diaframma fisso

# Obiettivi per CCTV

**FR114-2,9**  
Euro 22,00



Montaggio: standard C  
Lunghezza focale: 2,9 mm  
Diaframma: F2.0  
Apertura angolare (1/3"): 94°(H) x 70°(V)  
Apertura angolare (1/4"): 70°(H) x 52°(V)  
Messa a fuoco: 0,1m - infinito  
Dimensioni: 32 (DIA) x 22 (L) mm

**FR114-4**  
Euro 12,00



Montaggio: standard C  
Lunghezza focale: 4,0 mm  
Diaframma: F2.5  
Apertura angolare (1/3"): 64°(H) x 48°(V)  
Apertura angolare (1/4"): 48°(H) x 36°(V)  
Messa a fuoco: 0,1m - infinito  
Dimensioni: 32 (DIA) x 29 (L) mm

**FR114-8**  
Euro 12,00



Montaggio: standard C  
Lunghezza focale: 8,0 mm  
Diaframma: F2.8  
Apertura angolare (1/3"): 34°(H) x 25°(V)  
Apertura angolare (1/4"): 24°(H) x 18°(V)  
Messa a fuoco: 0,2m - infinito  
Dimensioni: 32 (DIA) x 19 (L) mm

**FR114-16**  
Euro 12,00



Montaggio: standard C  
Lunghezza focale: 16 mm  
Diaframma: F1.6  
Apertura angolare (1/3"): 18°(H) x 13,5°(V)  
Apertura angolare (1/4"): 13,5°(H) x 10°(V)  
Messa a fuoco: 0,4m - infinito  
Dimensioni: 37 (DIA) x 35 (L) mm

CCTV

## Obiettivi Variofocal con controllo manuale del diaframma

## Obiettivi con focale fissa e AUTO-IRIS - tipo DC Drive

**FR114-0358VF**  
Euro 42,00



Montaggio: standard CS  
Lunghezza focale: 3,5 - 8,0 mm  
Diaframma: F1.4 - chiuso  
Apertura angolare (1/3"): 76°(H) x 57°(V) @ f=3,5 mm / 34°(H) x 25°(V) @ f=8,0 mm  
Apertura angolare (1/4"): 56°(H) x 43°(V) @ f=3,5 mm / 24°(H) x 18°(V) @ f=8,0 mm  
Messa a fuoco: 0,1m - infinito  
Dimensioni: 34 (DIA) x 50 (L) mm

**FR114-0615VF**  
Euro 48,00



Montaggio: standard CS  
Lunghezza focale: 6,0 - 15,0 mm  
Diaframma: F1.6 - chiuso  
Apertura angolare (1/3"): 45°(H) x 34°(V) @ f=6,0 mm / 19°(H) x 14°(V) @ f=15,0 mm  
Apertura angolare (1/4"): 34°(H) x 25°(V) @ f=6,0 mm / 14°(H) x 10,5°(V) @ f=15,0 mm  
Messa a fuoco: 0,1m - infinito  
Dimensioni: 34 (DIA) x 61 (L) mm

**FR114-4DC**  
Euro 60,00



Montaggio: standard CS  
Lunghezza focale: 4 mm  
Diaframma: F1.2 - chiuso  
Controllo IRIS: DC  
Apertura angolare (1/3"): 64°(H) x 48°(V)  
Apertura angolare (1/4"): 48°(H) x 36°(V)  
Messa a fuoco: 0,1m - infinito  
Dimensioni: 38 (DIA) x 38 (L) mm  
Connettore: IRIS standard 4 poli

**FR114-12DC**  
Euro 56,00



Montaggio: standard CS  
Lunghezza focale: 12 mm  
Diaframma: F1.4 - chiuso  
Controllo IRIS: DC  
Apertura angolare (1/3"): 23°(H) x 17°(V)  
Apertura angolare (1/4"): 17°(H) x 12,5°(V)  
Messa a fuoco: 0,2m - infinito  
Dimensioni: 45 (DIA) x 38 (L) mm  
Connettore: IRIS standard 4 poli

## Obiettivi con focale fissa e AUTO-IRIS - tipo Video Drive

**FR114-028VI**  
Euro 70,00



Montaggio: standard CS  
Lunghezza focale: 2,8 mm  
Diaframma: F1.4 - chiuso  
Controllo IRIS: Video Drive  
Apertura angolare (1/3"): 97°(H) x 72°(V)  
Apertura angolare (1/4"): 72°(H) x 54°(V)  
Messa a fuoco: 0,1m - infinito  
Controlli: Level, ALC  
Dimensioni: 38 (DIA) x 40 (L) mm  
Collegamenti: Cavo 3 poli a saldare

**FR114-4VI**  
Euro 68,00



Montaggio: standard CS  
Lunghezza focale: 4,0 mm  
Diaframma: F1.2 - chiuso  
Controllo IRIS: Video Drive  
Apertura angolare (1/3"): 64°(H) x 48°(V)  
Apertura angolare (1/4"): 48°(H) x 36°(V)  
Messa a fuoco: 0,1m - infinito  
Controlli: Level, ALC  
Dimensioni: 38 (DIA) x 38 (L) mm  
Collegamenti: Cavo 3 poli a saldare

**FR114-8VI**  
Euro 65,00



Montaggio: standard CS  
Lunghezza focale: 8,0 mm  
Diaframma: F1.2 - chiuso  
Controllo IRIS: Video Drive  
Apertura angolare (1/3"): 34°(H) x 25°(V)  
Apertura angolare (1/4"): 24°(H) x 18°(V)  
Messa a fuoco: 0,1m - infinito  
Controlli: Level, ALC  
Dimensioni: 38 (DIA) x 35 (L) mm  
Collegamenti: Cavo 3 poli a saldare

**FR114-16VI**  
Euro 65,00



Montaggio: standard CS  
Lunghezza focale: 16 mm  
Diaframma: F1.4 - chiuso  
Controllo IRIS: Video Drive  
Apertura angolare (1/3"): 18°(H) x 13,5°(V)  
Apertura angolare (1/4"): 13,5°(H) x 10°(V)  
Messa a fuoco: 0,2m - infinito  
Controlli: Level, ALC  
Dimensioni: 38 (DIA) x 34 (L) mm  
Collegamenti: Cavo 3 poli a saldare

## Obiettivi Variofocal con AUTO-IRIS DC Drive

**FR114-0358VFD**  
Euro 75,00



Montaggio: standard CS  
Lunghezza focale: 3,5 - 8,0 mm  
Diaframma: F1.4 - chiuso  
Controllo IRIS: DC  
Apertura angolare (1/3"): 76°(H) x 57°(V) @ f=3,5 mm / 34°(H) x 25°(V) @ f=8,0 mm  
Apertura angolare (1/4"): 56°(H) x 43°(V) @ f=3,5 mm / 24°(H) x 18°(V) @ f=8,0 mm  
Messa a fuoco: 0,1m - infinito  
Dimensioni: 38 (DIA) x 51 (L) mm  
Connettore: IRIS standard 4 poli

**FR114-1230VFD**  
Euro 85,00



Montaggio: standard CS  
Lunghezza focale: 12 - 30 mm  
Diaframma: F1.6 - chiuso  
Controllo IRIS: DC  
Apertura angolare (1/3"): 23°(H) x 17°(V) @ f=12 mm / 10°(H) x 7,5°(V) @ f=30 mm  
Apertura angolare (1/4"): 17°(H) x 12,5°(V) @ f=12 mm / 7,5°(H) x 5,5°(V) @ f=30 mm  
Messa a fuoco: 0,2m - infinito  
Dimensioni: 38 (DIA) x 70 (L) mm  
Connettore: IRIS standard 4 poli

**FR114-2812VFD**  
Euro 90,00



Montaggio: standard CS  
Lunghezza focale: 2,8 - 12,0 mm  
Diaframma: F1.4 - chiuso  
Controllo IRIS: DC  
Apertura angolare (1/3"): 97°(H) x 72°(V) @ f=2,8 mm / 23°(H) x 17°(V) @ f=12,0 mm  
Apertura angolare (1/4"): 72°(H) x 54°(V) @ f=2,8 mm / 17°(H) x 12,5°(V) @ f=12,0 mm  
Messa a fuoco: 0,1m - infinito  
Dimensioni: 38 (DIA) x 75 (L) mm  
Connettore: IRIS standard 4 poli



Via Adige, 11  
21013 GALLARATE (VA)  
Tel. 0331/799775  
Fax 0331/778112

Per maggiori informazioni potete consultare il nostro sito [www.futuranel.it](http://www.futuranel.it) dove troverete tutte le schede dettagliate di ogni prodotto.

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

# G.P.E.Kit

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



MK4030RX



MK4030TX



MK4010



MK4010

*Le Ultime Novità  
GpeKit*



MK4000

*Vieni a trovarci e clicca su*

**GPE MAGAZINE**

*Troverai tutte le ultime novità del mese  
scaricabili in PDF !!*

*Per contattarci o ricevere cataloghi: tel .0544464059  
fax. 0544462742 - [gpekit@gpekit.com](mailto:gpekit@gpekit.com)*

# Tx/Rx Radiocomando portachiavi codificato

di *Bruno Barbanti*



I controlli a distanza sono ormai impiegati in moltissime applicazioni domestiche e industriali, quello che vi presentiamo è una versione aggiornata dell'ormai "vecchiotto" MK1200TX/RX.

Il sistema è formato da un trasmettitore-portachiavi funzionante sulla frequenza 433.92MHz e del relativo ricevitore da installare nei pressi dell'oggetto controllato.

Considerata la destinazione d'uso del sistema di radiocomando, il minuscolo dispositivo trasmettente MK4030TX è stato ingegnerizzato per trovare posto in un piccolo contenitore plastico che ben si adatta a fungere da ciondolo portachiavi. Al di là dell'aspetto fisico, il congegno incorpora effettivamente una chiave, naturalmente elettronica, che serve per agire a distanza su una serratura, elettronica anch'essa, presente a bordo del ricevitore. L'idea della chiave fa pensare ad un oggetto metallico di forma allungata, caratterizzato da una serie di incavi e sporgenze rilevabili al tatto

passando un dito lungo il profilo. Durante l'utilizzo ciascun avvallamento della chiave deve trovare un'esatta corrispondenza con un rilievo sagomato all'interno della serratura, altrimenti il meccanismo non scatta. L'equivalente elettronico di una chiave meccanica potrebbe essere una serie di impulsi elettrici in rapida successione, a patto che gli intervalli fra due segnali consecutivi non siano prevedibili e regolari come i denti di un seghetto, ma seguano invece un andamento il più possibile vario e articolato come appunto avviene nell'oggetto reale. Ora, immaginando di realizzare un >

## Il trasmettitore

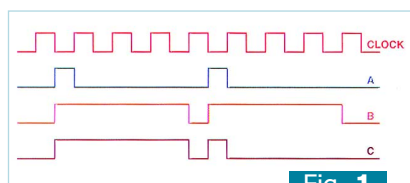
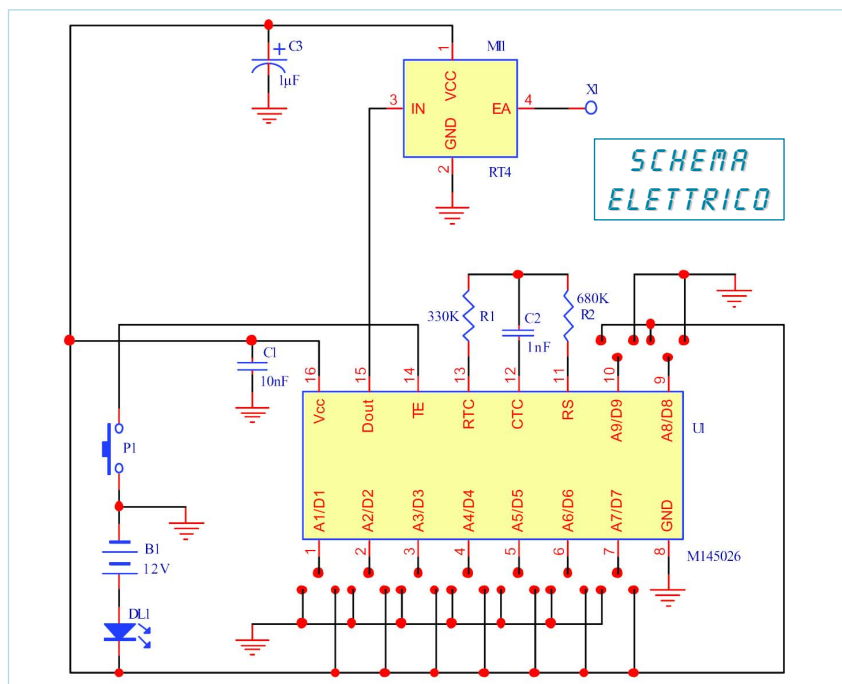


Fig. 1

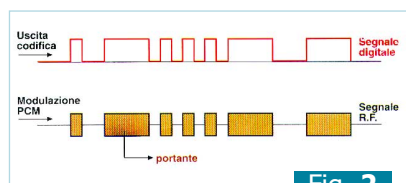


Fig. 2

### ELENCO COMPONENTI:

- |                                  |                               |  |
|----------------------------------|-------------------------------|--|
| C1: 10nF disco                   | R1: 330 kOhm 1/4W 5%          | - Contenitore portachiavi;<br>GPE 034 (1 pz.); |
| C2: 1nF disco                    | R2: 680 kOhm 1/4W 5%          | - Contatti Pila (DX + SX - 2 pz.);             |
| C3: 1µF elettrolitico            | U1: M145026 Encoder 4 canali  | - Filo per antenna 10 - 12cm;                  |
| DL1: diodo led rosso 3mm         | Varie                         | - Filo nudo per ponticelli 15cm.               |
| M1: RT4 Radio transmitter module | - Zoccolo 16 pin (1 pz.);     |  |
| P1: Micropulsante da c.s.        | - Circuito stampato MK4030TX; |  |

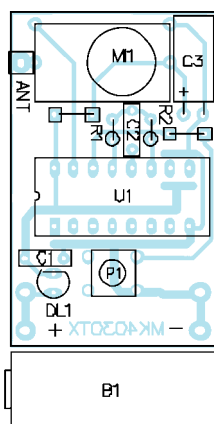


Fig. 3

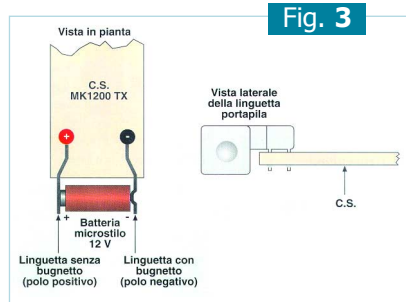
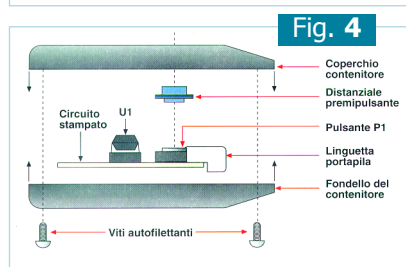


Fig. 4



L'attivazione del tasto di trasmissione è garantita da un distanziale plastico che va semplicemente appoggiato sopra al pulsante stesso prima di chiudere i due semigusci che compongono il contenitore.

prototipo di chiave partendo da una barretta d'acciaio liscia, potremmo pensare di incidere un certo numero di tacche a distanze arbitrarie, ma così facendo risulterebbe molto complicato preparare la serratura adatta, poiché il profilo avrebbe un andamento oltremodo irregolare e non facilmente replicabile. Per semplificare la costruzione, quindi abbattere i costi e migliorare l'affidabilità, dobbiamo accettare un compromesso: stabiliamo un certo numero di posizioni fisse, ad esempio nove, e per ciascuna diciamo di praticare, in alternativa, una tacca grande, una tacca piccola, oppure nessuna tacca. Ebbene, nove posizioni sembrano pochissime e tre tipi d'incisione appaiono ancor meno; ma già con tali presupposti è possibile preparare ben 19683 chiavi diverse, poiché le combinazioni di incavi e sporgenze ottenibili sono pari a 3 elevato alla nona potenza ( $3^9 = 19683$ ). Il circuito integrato che implementa la chiave elettronica del trasmettitore presentato opera in base ad un principio analogo a quello appena visto.

Ovviamente non esistono scanalature fisiche e distanze reali in millimetri, ma si parla di una coppia d'impulsi elettrici brevi per rappresentare ciascuna tacca piccola; una coppia d'impulsi lunghi come surrogato di un incavo grande; e la sequenza lungo-breve per indicare le zone rimaste intatte.

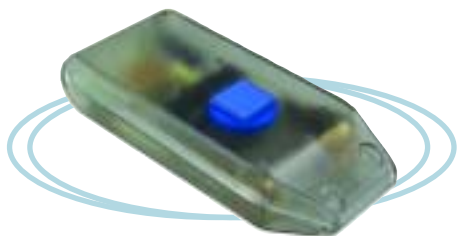
Gli intervalli di spazio tra un dente e l'altro diventano intervalli di tempo tra due bit e quindi invece di creare una cava di due millimetri s'inviando impulsi ogni due centesimi di secondo (sono cifre arbitrarie, giusto per fare un esempio). La distanza fisica fra chiave e serratura, quasi nulla per gli oggetti meccanici, perde significato quando si utilizzano sistemi elettronici, poiché il segnale di controllo può viaggiare nell'ambiente grazie alle onde radio. Per l'uso come apricancello o

comando remoto per le portiere dell'auto non occorre coprire dei chilometri, perciò è stato previsto un piccolo modulo trasmettente di bassa potenza (10 dBm) operante a 433.92MHz.

La scheda ricevente MK4030RX che realizza la funzione di serratura, capta il segnale radio emesso dalla chiave (il trasmettitore MK4030TX), recupera le informazioni digitali in esso contenute, le confronta con i dati predisposti come codice segreto e se trova esatta corrispondenza aziona un relè. Appare evidente che un sistema così concepito è tecnicamente valido e conserva un buon livello di sicurezza.

### *Schema elettrico del trasmettitore*

Lo schema evidenzia i pochissimi elementi che realizzano il sistema di codifica digitale e trasmissione dati via radio MK4030TX. Il circuito integrato U1 (M145026) è un chip specifico contenente tutto il necessario per organizzare le sequenze d'impulsi brevi e lunghi destinate a formare il codice di sicurezza. L'impostazione del codice avviene con un metodo molto semplice: i piedini da 1 a 7, più il 9 e il 10, riconoscono tre posizioni elettriche differenti, ovvero il potenziale di massa, la tensione positiva e l'assenza di collegamento. Tale modalità operativa è nota col nome di logica a tre stati, o logica trinarica e può trovare comoda rappresentazione simbolica con le stesse cifre utilizzate nel sistema binario, cioè 0 e 1, integrate da un 2 per la condizione di piedino libero.



La chiave numerica 002011102, ad esempio, può essere impostata con i pin 1, 2, 4, 9 a massa; 5, 6, 7 al positivo; 3 e 10 liberi. È interessante osservare che la comune logica binaria avrebbe consentito soltanto 2<sup>9</sup> combinazioni, cioè appena 512 codici diversi. L'introduzione del terzo stato espande le alternative a 3<sup>9</sup>, cioè 19683. Vediamo ora in quale modo il chip U1 riconosce la connessione dei propri ingressi di codifica e che tipo di segnale eroga in uscita sul piedino 15 destinato al pilotaggio del modulo trasmettitore M11. Per analizzare il funzionamento dell'integrato U1 è necessario chiamare in causa i resistori R1 e R2, nonché il condensatore C2. Tali componenti fanno capo a un oscillatore ad onda quadra e determinano la cadenza con cui U1 produce e fornisce gli impulsi abbinati alle tacche della chiave.

La traccia superiore del diagramma di figura 1 mostra il segnale di clock generato dal chip, comodamente osservabile applicando la sonda di un oscilloscopio direttamente sul pin 12. La sottostante traccia "A" mostra l'uscita del terminale 15 quando l'integrato emette due impulsi brevi abbinati al simbolo 0, mentre la "B" mostra i due impulsi lunghi associati al simbolo 1. La traccia inferiore "C" illustra la sequenza di un impulso lungo e breve corrispondente al segnale codificato 2. Naturalmente i tracciati appena visti si riferiscono ad una sola tacca della chiave, quindi l'intera procedura va immaginata ripetuta nel tempo per altre otto volte. Anzi, dal momento che la trasmissione del codice è continua, l'intervento sul pulsante P1 dà luogo all'emissione di molti pacchetti di dati, ciascuno preceduto da un intervallo di silenzio che permette di riconoscere l'esatto punto d'inizio delle informazioni. In dettaglio quando si abilita l'invio del codice, U1 verifica lo stato del

primo piedino di configurazione e in base alla condizione logica predisposta provvede ad erogare due impulsi brevi (0), due lunghi (1) o la coppia lungo-breve (2). Subito dopo il chip ripete la manovre leggendo lo stato del secondo pin della serie, poi del terzo, del quarto, del quinto e così via fino all'ultimo elemento disponibile, che è il nono.

Se a fine operazione il pulsante risulta ancora premuto l'intera filastrocca si ripete identica, dopo la breve pausa che dà modo al ricevitore di sincronizzarsi con il flusso dei dati. I dati uscenti dal pin 15 di U1, rappresentati in forma grafica nella traccia superiore della figura 2, non fanno altro che accendere e spegnere l'emissione del segnale radio (generato dal modulo M11), visibile nella traccia in basso, agendo sul pin 3 di M11.

Il led DL1, posto in serie al pin d'alimentazione positiva di U1, s'illumina durante l'emissione del codice, vale a dire per tutto il tempo in cui il pulsante P1 fornisce la massa al pin 14 (TX Enable).

### *Schema elettrico del ricevitore*

Lo schema mostra il circuito della scheda ricevente MK4030RX. Il segnale a radiofrequenza viene captato dall'antenna del modulo ibrido M11, esso provvede all'amplificazione, all'estrazione e ricostruzione del segnale PCM originale, fornendolo in forma pulita sulla sua uscita (pin 14), vedi traccia "A" e "B" di figura 5. I dati digitali così ricostruiti sono applicati all'ingresso 9 di U2, l'integrato più importante della scheda che risponde al nome di M145028 e provvede alle funzioni di decodifica e riconoscimento dei codici. A proposito di codici, anche qui troviamo dieci piedini per l'impostazione e precisamente da 1 a 5 e da 12 a 15. La logica di funzionamento è ovviamente trinarica, visto che la riuscita del progett- >



pilotaggio del relè incentrato sul doppio flip flop U1 (in questo caso ne viene utilizzata una sola sezione), sul transistor T1 e ponticello J1. Con J1 in posizione A-B si ha un funzionamento monostabile, cioè il relè RL1 resta eccitato fino a che il pulsante P1 del trasmettitore resta premuto; se si mette J1 in posizione A-C il funzionamento diviene bistabile, il relè RL1 si chiude alla pressione del pulsante P1 e resta eccitato anche quando il pulsante viene rilasciato, una nuova pressione di P1 fa sì che il relè si apra. Il led rosso DL1, indica lo stato del relè, emettendo luce a contatto chiuso e restando spento a contatto aperto. L'alimentazione dell'intero circuito è fornita dal regolatore 78L05 coadiuvato dai soliti elementi di filtraggio, ovvero C4, C5, C9, C10, affiancato dallo zener DZ1 e dal diodo D2, in veste di protezione contro i disturbi elettrici e le sovratensioni interne riscontrabili di serie a bordo di qualunque autovettura.

### *Realizzazione pratica del trasmettitore*

Le indicazioni grafiche per assemblare il modulino trasmettitore a forma di portachiavi compaiono nella serigrafia e nelle figure 3 e 4. Il piccolo circuito stampato MK4030TX accoglie tutti i pezzi necessari compreso il pulsante di comando e le due lamelle elastiche destinate al contatto con la pila. Come prima operazione si realizza-

no i due ponticelli presenti sulla basetta, si prosegue con le due resistenze R1, R2 montate in verticale ripiegando un terminale sulla resistenza stessa, lo zoccolo per il circuito integrato U1 (rispettate l'orientamento della tacca quando lo inserite), i condensatori C1, C2 e l'elettrolitico C3 il quale va montato in orizzontale piegando i terminali a 90°. Attenzione al rispetto della polarità di molti componenti, dal modulo trasmettitore MI1 al led: in DL1 il catodo corrisponde al terminale più corto indicato con una sfaccettatura sulla serigrafia; attenzione anche alle due linguette per la pila che non sono uguali tra loro poiché quella destinata al polo positivo ha superficie di contatto liscia e l'altra presenta una piccola sporgenza che assicura un ottimo accoppiamento con il lato negativo piano. L'antenna va realizzata con uno spezzone di filo isolato lungo 8 cm ripiegato all'interno del contenitore lungo il profilo della basetta sopra al modulo ibrido. Il corretto azionamento meccanico del pulsante è garantito da un bottoncino in plastica che va semplicemente appoggiato sopra, osservando l'esplosivo generale di figura 4.

### *Realizzazione pratica del ricevitore*

Il piano di montaggio della scheda di ricezione e attuazione MK4030RX è visibile nell'apposito box. Come di consueto per prima cosa si effettuano i ponticelli, ne



sono presenti quattro, il primo sotto al modulo MI1, il secondo fra R1 e C3, il terzo sotto a RL1, il quarto sotto U1. Si prosegue quindi con i componenti più piccoli, cioè resistenze, condensatori, diodi e transistor e subito dopo gli elementi più ingombranti, zoccoli per i chip, il robusto relè RL1, le morsettiere, il modulo ibrido; il tutto come presentato nella disposizione delle parti.

Particolare attenzione va posta nell'orientamento dei componenti polarizzati a due soli pin, vale a dire i diodi, compreso lo zener DZ1, i condensatori elettrolitici. Il led DL1 anch'esso con una polarità da rispettare, può essere montato direttamente sulla basetta oppure a qualche metro di distanza in base alle necessità di installazione e di utilizzo. A bordo di un'autovettura è comodo sistemare DL1 sul cruscotto; in ambito domestico è più idonea la soluzione che accorpa tutti gli oggetti in un contenitore plastico fissato a parete con il led applicato sul pannello.

A prescindere dalla sistemazione fisica, non dimenticate di saldare uno spezzone di filo flessibile >

## Per il MATERIALE

Tutto il materiale necessario al montaggio del trasmettitore MK4030TX, compresi tutti i componenti, completo di contenitore portachiavi ma con batteria esclusa, è disponibile al prezzo di Euro 24,80, mentre il prezzo del kit completo del ricevitore MK4030RX è di Euro 24,80 (IVA compresa).

**Il materiale va richiesto a: GPE Kit, Via Faentina 175/A, 48100 Fornace Zarattini (RA),  
Tel: 0544-464059 ~ Fax: 0544-462742 ~ <http://www.gpekit.com>**

Nome Pin	Relativo Pin di codifica MK4030TX (M145026)	Relativo Pin di decodifica MK4030RX (M145028)
A1	1	1
A2	2	2
A3	3	3
A4	4	4
A5	5	5
A6	6	15
A7	7	14
A8	9	13
A9	10	12

(compreso nel kit) lungo 17 cm che funge da antenna.

### Collaudo e Impostazione dei codici

Terminato il montaggio delle due basette non è necessaria alcuna operazione di taratura poiché per la parte a radiofrequenza sono stati utilizzati moduli ibridi già trimmati a laser sulla frequenza di 433.92MHz, quindi per verificare la funzionalità del telecomando è necessario provvedere solo alle alimentazioni, ovvero alla pila da 12V

per il modulo TX e ai 10 ÷ 12Vcc/250mA ben filtrati per la scheda RX. In secondo luogo è necessario impostare il tipo di funzionamento, monostabile o bistabile, tramite il jumper J1 (posizione A-B = monostabile, posizione A-C = bistabile), per ora non è necessario impostare nessun codice di sicurezza. Non resta che allontanarsi di qualche metro dal ricevitore, premere il pulsante del trasmettitore e se tutto è stato eseguito a regola d'arte il relè sul ricevitore deve eccitarsi con conseguente accensio-

ne del diodo led. Per l'impostazione dei codici di sicurezza è necessario applicare delle gocce di stagno fra i piedini di codifica e le piste adiacenti ad essi (massa e positivo), oppure lasciare il piedino scollegato come descritto precedentemente. Nel trasmettitore la pista interna corrisponde al positivo, quella esterna alla massa; nel ricevitore la pista interna corrisponde alla massa, quella esterna al positivo. Prestate attenzione a non provocare dei cortocircuiti. Per individuare facilmente la corrispondenza dei piedini relativi ai codici sul trasmettitore (M145026) e sul ricevitore (M145028) fate riferimento alla tabella riportata in questa stessa pagina. La portata del radiocomando dipende dall'ambiente in cui si opera e dagli ostacoli circostanti; in campo aperto ed in assenza di strutture metalliche ed in cemento armato, la distanza coperta può raggiungere una cinquantina di metri.

**Scuola Radio Elettra** leader nel settore  
organizza

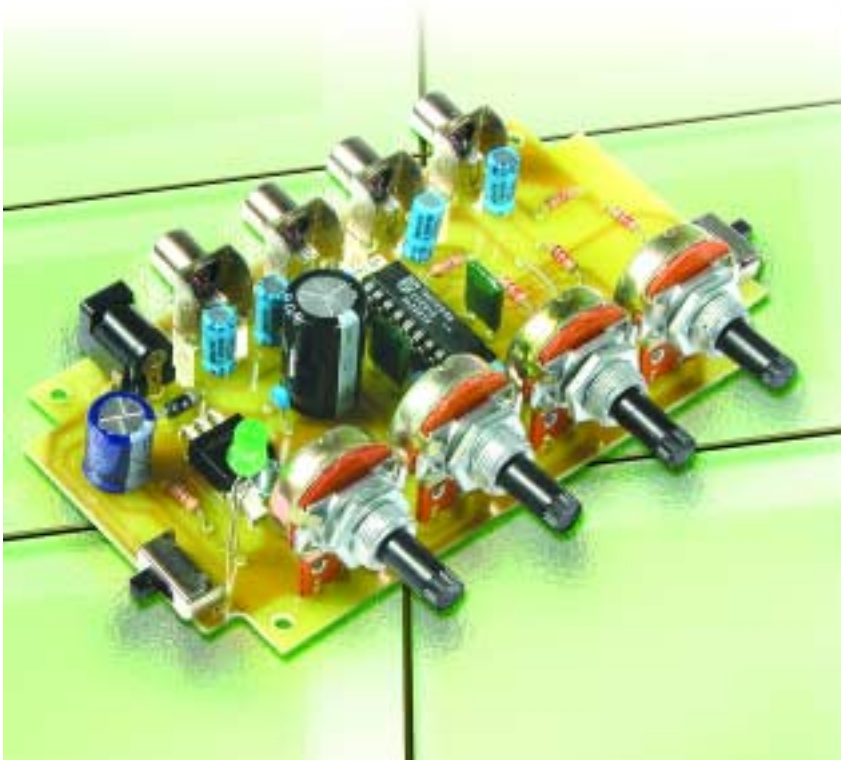
## Corsi Professionali di Elettronica con ATTESTATO di QUALIFICA

- Tecnico della sicurezza esperto in tecnologie elettroniche
- Tecnico della sicurezza esperto in impianti elettrici residenziali
- Tecnico della sicurezza esperto in sistemi di controllo con PLC
- Tecnico della sicurezza esperto in sistemi antintrusione e rilevazione incendi
- Tecnico della sicurezza esperto in automazione industriale
- Tecnico della sicurezza esperto in radio TV
- Tecnico della sicurezza esperto in manutenzione utilizzatori elettrici
- Tecnico della sicurezza esperto in impianti radiotelevisivi e satellitari
- Tecnico della sicurezza esperto nell'elettronica dell'auto
- Tecnico della sicurezza esperto in sistemi digitali e microprocessori

Con il superamento della prova finale gli allievi conseguono attestati rilasciati dalla regione Umbria (L.845/78) in base ai quali i Centri per l'impiego assegnano le qualifiche valide ai fini dell'avviamento al lavoro e dell'inquadramento aziendale. Gli attestati costituiscono titolo per l'ammissione ai pubblici concorsi e sono validi come crediti formativi.

# Preamplificatore HI-FI con controllo toni

di Paolo Gaspari



State realizzando l'amplificatore per il vostro impianto Hi-Fi e non avete ancora trovato lo stadio d'ingresso?

Ecco un ottimo preamplificatore stereo adatto a gestire i vostri segnali.

Completo, semplice da realizzare, utilizza potenziometri singoli che agiscono su entrambi i canali grazie alla presenza di stadi di controllo con VCA (amplificatori controllati in tensione).

**Q**uello che comunemente viene chiamato amplificatore per catene HI-FI, è in realtà un insieme di più circuiti elementari, ciascuno dei quali ha una precisa funzione. Escludendo l'alimentatore (che comunque ha un ruolo di importanza tutt'altro che trascurabile), sono presenti un finale di potenza e uno o più preamplificatori. Il finale ha lo scopo di pilotare il carico a bassa impedenza degli altoparlanti delle casse acustiche, ottenendo la diffusione del suono al volume desiderato. Purtroppo, questo stadio, ha una scarsa sensibilità d'ingresso e un'amplificazione pressoché lineare,

ne richiede perciò un ulteriore che lo preceda, in grado di elevare il livello delle fonti B.F. comunemente usate, raggiungendo così valori ottimali per garantire la massima potenza d'uscita e con la possibilità di attenuare o accentuare le gamme tonali. Tale stadio prende il nome di pre-amplificatore, proprio perché provvede ad un'amplificazione preventiva, sia pure in tensione. Nell' HI-FI domestica viene utilizzato un circuito a transistor (BJT o FET) o ad amplificatori operazionali. Caratterizzato da un guadagno in tensione dell'ordine di una decina di volte (20dB), riceve i segnali di input >

tramite un commutatore meccanico (o allo stato solido). Un tempo, quando non esistevano i dischi ottici ma solamente quelli in vinile, si utilizzava un secondo preamplificatore posto a monte, cioè tra il commutatore e l'ingresso del giradischi: serviva per elevare ulteriormente il livello del segnale della testina portandolo da pochi decimi (nel caso di quelle a bobina mobile) o alcuni millivolt, fino a valori idonei a pilo-

catore per alta fedeltà in versione stereofonica, provvisto di controlli di volume, bilanciamento, tonalità alte e basse, nonché un efficace filtro loudness. Se pensate a qualcosa di estremamente complicato vi sbagliate... il tutto è realizzato con un solo integrato e una manciata di componenti. Philips produce l'integrato in questione, il TDA 1524, in grado di provvedere da sé a tutte le funzioni perché contiene due

utilizzato per il bilanciamento e una rete per realizzare il "loudness". Questa funzione permette di rinforzare i toni bassi e le alte frequenze quando si ascolta la musica ad un volume inferiore alla metà; è sempre presente negli amplificatori per alta fedeltà rivelandosi utile in quanto i diffusori acustici (soprattutto se a sospensione pneumatica) hanno una resa limitata nelle tonalità gravi se pilotati a bassa potenza

Specifiche tecniche:

Tensione di alimentazione	16 ÷ 25 Vcc
Corrente assorbita	50 mA
Risposta in frequenza ( $\pm 1$ dB)	10 ÷ 50000 Hz
Distorsione armonica (1kHz, $V_{out}=1V$ )	0,1 %
Rapporto segnale/rumore (0 dB)	>80 dB
Separazione canali	60 dB
Sensibilità d'ingresso (max)	300 mV eff.
Segnale d'uscita (max)	3 V eff.
Impedenza d'ingresso	>10 kOhm
Impedenza d'uscita	<300 Oh
Regolazione toni alti ( $\pm 3$ dB, 16 kHz)	$\pm 15$ dB
Regolazione toni bassi ( $\pm 3$ dB, 40 Hz)	-19 ÷ +17 dB

La diafonia (separazione tra i canali) è riferita all'escursione del guadagno del preamplificatore compresa fra -20 e +21,5 dB. Il rapporto S/N è calcolato considerando un'amplificazione nulla (0 dB) ossia con i segnali d'uscita e d'ingresso della stessa ampiezza.

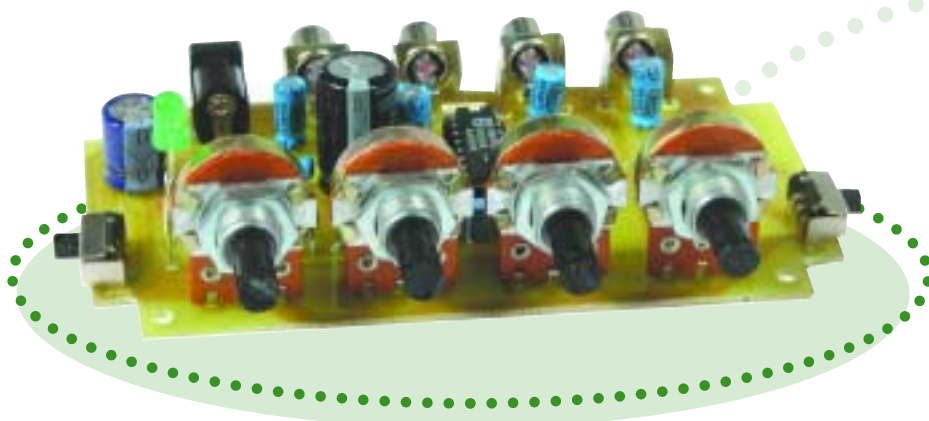
tare un comune preamplificatore. Inoltre occorre provvedere ad una compensazione delle basse e medie frequenze per adeguarsi allo standard di registrazione dei dischi; questo suppliva allo scopo, correggendo la curva di risposta secondo le norme di equalizzazione a standard R.I.A.A.. Oggi tutto ciò rimane una "chicca per appassionati", quasi introvabile in un dispositivo commerciale.

Preamplificatori HI-FI ne abbiamo proposti molti, ma vale la pena di tornare sull'argomento: sono infatti passati davvero molti anni dall'ultimo progetto pubblicato. Questa volta torniamo con un circuito decisamente diverso dal solito, come si vede nello schema elettrico.

Stiamo parlando di un preamplifi-

catore di tensione indipendenti con, in cascata, due filtri elettronici ad attenuazione variabile aventi in comune un potenziale di controllo. Non manca un attenuatore, sempre a comando elettronico,

(basso volume). In questa situazione prevalgono i toni medi, pertanto si cerca di rinforzare i bassi ed anche un poco gli acuti, permettendo di compensare la curva di risposta del nostro orecchio alle basse

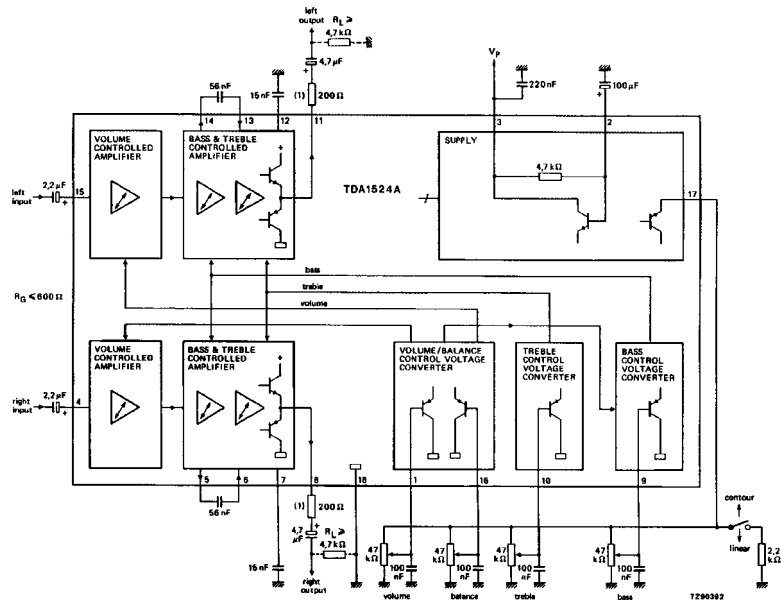


## II TDA1524

Il cuore del nostro preamplificatore è un integrato della Philips siglato TDA1524, un chip a 18 PIN che racchiude due amplificatori di tensione indipendenti. In cascata a questi si trovano altrettanti filtri elettronici ad attenuazione variabile ed una rete per realizzare un efficace loudness. Ogni sezione è doppia visto che il chip è in versione stereofonica. Gli amplificato-

ri e i filtri vengono controllati ciascuno da una tensione continua ottenibile con semplici potenziometri singoli, tutti alimentati da un potenziale di riferimento (3,8 V) generato dall'integrato. I piedini di comando sono l'1, il 9, il 10 e il 16, rispettivamente per volume, toni bassi, toni acuti e bilanciamento. Ad essi è anche possibile applicare un potenziale continuo preso dall'ester-

no, compreso però tra 1 e 4,25 V (l'assorbimento è nullo: 0,5  $\mu$ A). Il segnale di ingresso si applica al pin 15 per il canale sinistro e al 4 per il destro; quello di uscita si preleva dal pin 11 (sinistra) e 8 (destra). Gli stadi amplificatori d'ingresso sono costruiti come dei VCA, garantendo un guadagno in tensione fino a 21,5 dB e un'attenuazione (al minimo) di 80 dB; consentendo pertanto il controllo del volume, nonché del bilanciamento. I controlli di tono vengono gestiti dai filtri comandati in tensione, le cui frequenze di centrobanda sono definite dai condensatori C9, C10, C11 e C18. Il loudness del TDA1524, gestito anch'esso dai filtri attivi, si inserisce collegando a massa il pin 17 mediante un resistore da 2,2 kOhm o comunque facendo assorbire al regolatore da 2 a 10 milliampere (ad esempio chiudendo a massa una resistenza da 390-2200 Ohm con un transistor NPN). Sebbene nella nostra applicazione funzioni a 12 volt, il TDA1524 lavora correttamente con tensioni (continue) comprese tra 8 e 17 volt e assorbimento tipico di corrente nell'ordine dei 35 milliampere.



pressioni sonore. Gli amplificatori elettronici, i filtri e l'attenuatore di bilanciamento vengono controllati ciascuno da una tensione continua ottenuta con dei semplici potenziometri, alimentati con una tensione

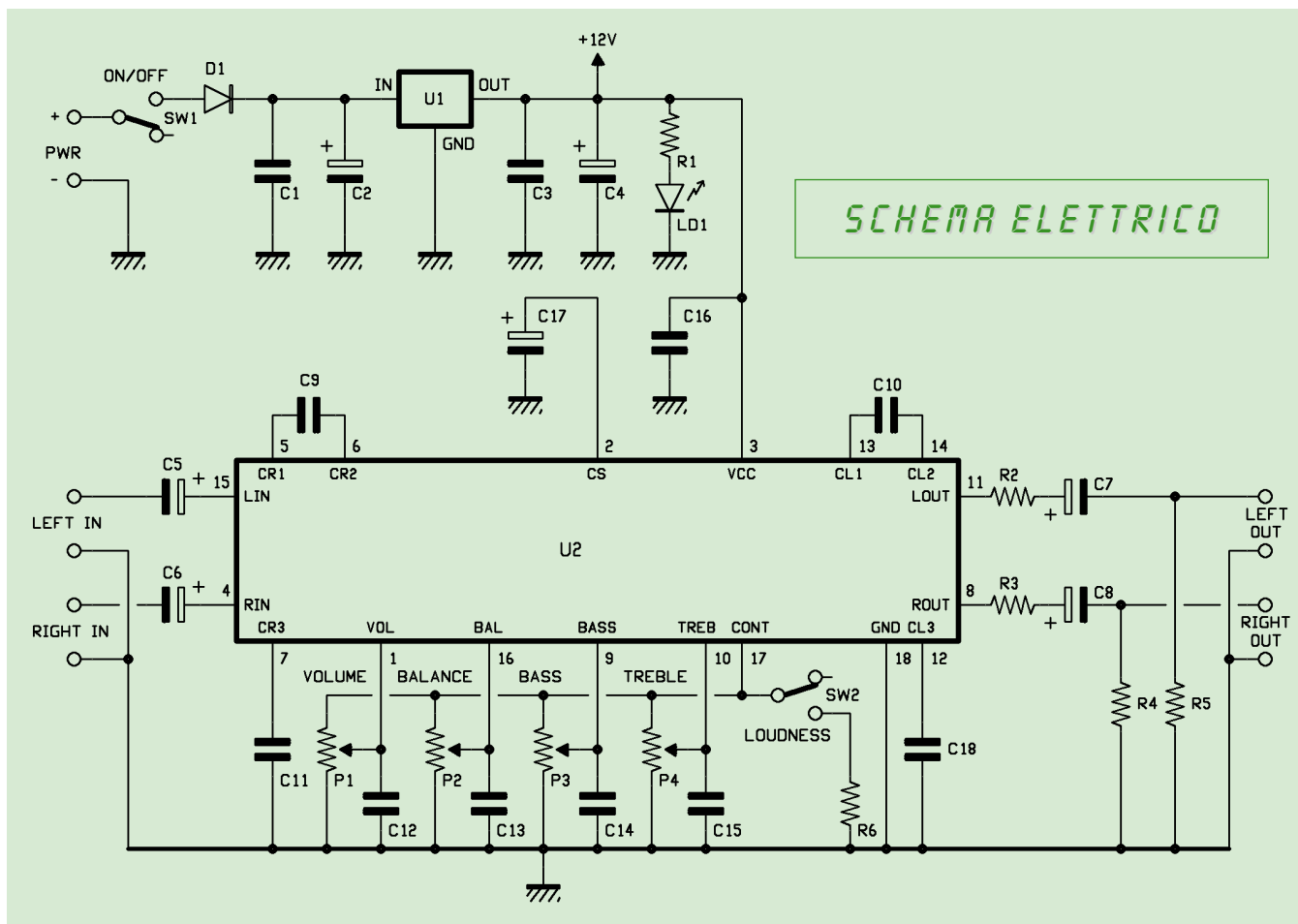
di riferimento generata all'interno dell'integrato. Indubbia comodità perché in questo modo ciascuna delle regolazioni può essere fatta su entrambi i canali da un solo potenziometro, peraltro facilmente collo-

cabile anche in punti difficili dello chassis, senza incorrere nel rischio di captare ed introdurre interferenze nella catena audio.

### Il circuito

Nello schema elettrico illustrato in queste pagine vedrete come è stato impiegato il TDA1524, che lavora essenzialmente nella configurazione suggerita dalla Philips: il segnale audio stereofonico in ingresso viene applicato agli elettrodi negativi dei condensatori elettrolitici C5 e C6, i quali consentono il disaccoppiamento in continua degli amplificatori d'ingresso dagli stadi d'uscita delle fonti B.F. collegate. Gli input sono entrambi di tipo sbilanciato, quindi riferiti a massa. Dai >



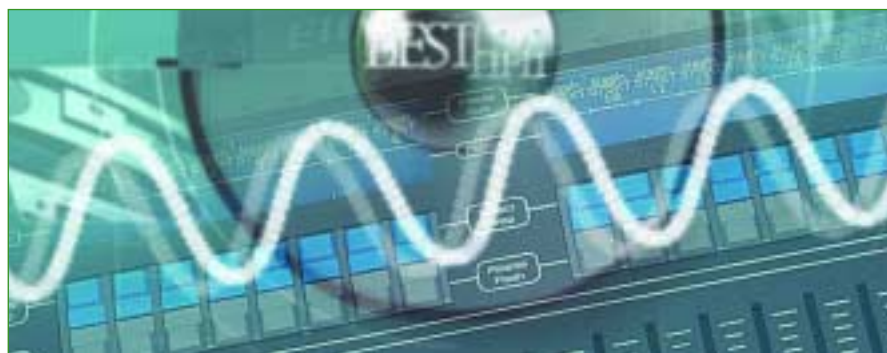


SCHEMA ELETTRICO

piedini 15 e 4 (ingressi audio rispettivamente sinistro e destro) la componente ad audiofrequenza raggiunge i preamplificatori a guadagno variabile, i quali possono elevarne il livello di oltre 11 volte in base alla posizione assunta dal cursore del potenziometro di volume P1, ovvero in funzione del potenziale di controllo applicato al pin 1 (VOL). Questo è l'ingresso per il comando degli amplificatori interni di tensione e come vedete, riceve un unico potenziale per entrambi i

canali agendo su due VCA (Voltage Controlled Amplifier) a cui è affidato il compito di regolare il guadagno, ossia l'amplificazione dei segnali audio. Il range previsto è più che adatto all'impiego in un preamplificatore B.F., che normalmente deve amplificare in tensione dalle 8 alle 10 volte, visto che la sensibilità media degli ingressi è di 150 mVeff mentre quella di un finale varia tra 600 e 1200 mVeff. Dato che gli amplificatori d'ingresso hanno guadagno variabile da +21,5

a -80 dB, la componente B.F. potrà uscire dagli stadi d'ingresso amplificata o fortemente attenuata, fino quasi a scomparire, cosa peraltro normale, perché lo scopo degli amplificatori controllati è di accoppiare in un solo stadio i due che, nei tradizionali preamplificatori, corrispondono all'amplificatore a guadagno fisso ed al potenziometro di controllo volume. In questo caso si risolve tutto giocando sul guadagno, che può diventare negativo o positivo a seconda che si voglia abbassare o alzare il livello d'ascolto. Scopriremo tra breve che il controllo del volume è direttamente legato a quello del bilanciamento. I potenziometri vengono polarizzati rispetto alla massa dalla tensione continua, generata internamente al TDA1524, tramite un regolatore a transistor che, alimentato direttamente dalla Vcc applicata al pin 3, si serve dell'elettrolitico C17 per un



ulteriore filtraggio, fornendo così un potenziale comune alla linea dei potenziometri pari a +3,8 V e reso disponibile sul piedino 17 (CONT). Torniamo adesso al segnale audio per vedere come i due canali della stereofonia possono essere amplificati o attenuati nella stessa misura o in modo differenziato. A provvedere a ciò è il comando di bilanciamento P2. Il suo cursore dà il proprio potenziale di riferimento ad un blocco che, in base al valore letto, imposta l'amplificazione dei due VCA. Se il potenziale è pari alla metà di quello fornito dal piedino 17 i due amplificatori d'ingresso guadagnano allo stesso modo. Man mano che il valore scende al sotto



di tale soglia, uno dei due canali riduce la propria amplificazione attenuando fino al massimo previsto (-40 dB); viceversa, salendo dalla metà fino al limite (3,8 volt) sarà l'altro canale a prevalere, mentre il segnale del primo verrà sempre più attenuato.

In sostanza, la funzione di bilanciamento è ottenuta giocando sulle tensioni di comando degli stessi due VCA d'ingresso impiegati nella variazione del volume, controllati dalle uscite di due amplificatori differenziali, ciascuno dei quali ha come riferimento il potenziale applicato dal P2 al piedino 16 (BAL) del TDA1524, solo che uno lo riceve sull'input invertente e l'altro sul non invertente. Lo stadio è dunque strutturato in modo da fornire due tensioni opposte tra loro e che coincidono solamente quando il riferimento prelevato è pari a 1,9 volt. Scoperto il funzionamento del

“Balance” possiamo proseguire oltre l'amplificazione operata dagli stadi di ingresso, vedendo che i segnali della stereofonia passano ai filtri elettronici che provvedono alla correzione delle tonalità. Ognuno di essi ha frequenze di centro-banda definite dai condensatori C9, C10, C11 e C18. Per l'esattezza, C9 e C11 determinano rispettivamente la gamma di frequenze dei toni bassi e alti per il canale destro, mentre C10 e C18 svolgono la stessa funzione sul canale sinistro. I filtri attivi sono comandati dal potenziometro P3 per le tonalità basse e da P4 per i toni acuti. Il metodo di gestione è analogo a quello già visto per il volume: ogni potenziometro, alimentato dal solito piedino 17, fornisce dal proprio cursore un potenziale variabile tra 0 e 3,8 volt, con il quale si interviene su un convertitore tensione/frequenza e quindi sui rispettivi filtri dei due canali. Più il potenziale si abbassa, maggiore sarà l'attenuazione, mentre se aumenta verrà amplificata la rispettiva tonalità. Il TDA1524, nel controllo dei bassi consente tipicamente un'attenuazione di 19 dB (-19 dB), alla frequenza di riferimento di 40 Hz, con uno scarto di  $\pm 3$  dB; mentre l'amplificazione spazia fino a 17 dB (+17 dB). Per gli acuti, a 16 kHz, salvo il margine di tolleranza di  $\pm 3$  dB, l'attenuazione e l'esaltazione spaziano tra -15 e +15 dB. Superati i filtri attivi per la correzione di tonalità, il segnale viene indirizzato ai piedini di output mediante due buffer a simmetria complementare, usati per abbassare l'impedenza d'uscita ed evitare di caricare i filtri stessi. Il pin 11 porta la componente relativa al canale sinistro, mentre quella del destro viene portata da pin 8. Come vedete dallo schema elettrico, in serie a questi pin è posto un condensatore elettrolitico con il compito di bloccare le componenti continue di polarizzazione, lasciando transitare >



**Rivenditore autorizzato:**

Futura Elettronica  
Monacor Italia  
NL Industries  
GBC Store

RES  
SIPE  
CIARE  
AUDAX  
AUDIOTOP  
DB Technologies  
PHONOCAR  
CORAL  
PROEL  
RCF

**Importatore esclusivo**  
**GAMMA-SCOUT®**



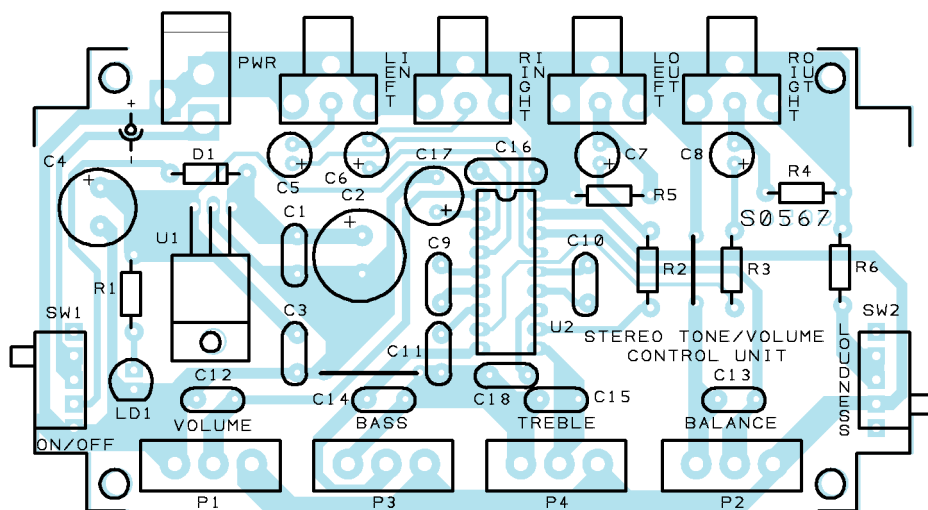
**GEIGER COUNTER**  
Radiation detector  
Made in Germany  
Durata batterie 10 anni  
Interfaccia PC



www.commesani.it - Via San Pio V, 5A - 40131  
Bologna - Tel.051-550761 - Fax 051-550591

**ELENCO COMPONENTI:**

- R1: 4,7 kOhm
- R2: 220 Ohm
- R3: 220 Ohm
- R4: 4,7 kOhm
- R5: 4,7 kOhm
- R6: 220 Ohm
- C1: 100 nF multistrato
- C2: 1000 µF 25VL elettrolitico
- C3: 100 nF multistrato
- C4: 470 µF 25VL elettrolitico
- C5: 10 µF 63VL elettrolitico
- C6: 10 µF 63VL elettrolitico
- C7: 10 µF 63VL elettrolitico
- C8: 10 µF 63VL elettrolitico
- C9: 56 nF 100 VL poliestere
- C10: 56 nF 100 VL poliestere
- C11: 15 nF 100 VL poliestere
- C12: 100 nF multistrato
- C13: 100 nF multistrato
- C14: 100 nF multistrato
- C15: 100 nF multistrato
- C16: 220 nF 63 VL poliestere



- C17: 100 µF 25VL elettrolitico
- C18: 15 nF 100 VL poliestere
- D1: 1N4007
- U1: 7812
- U2: TDA1524

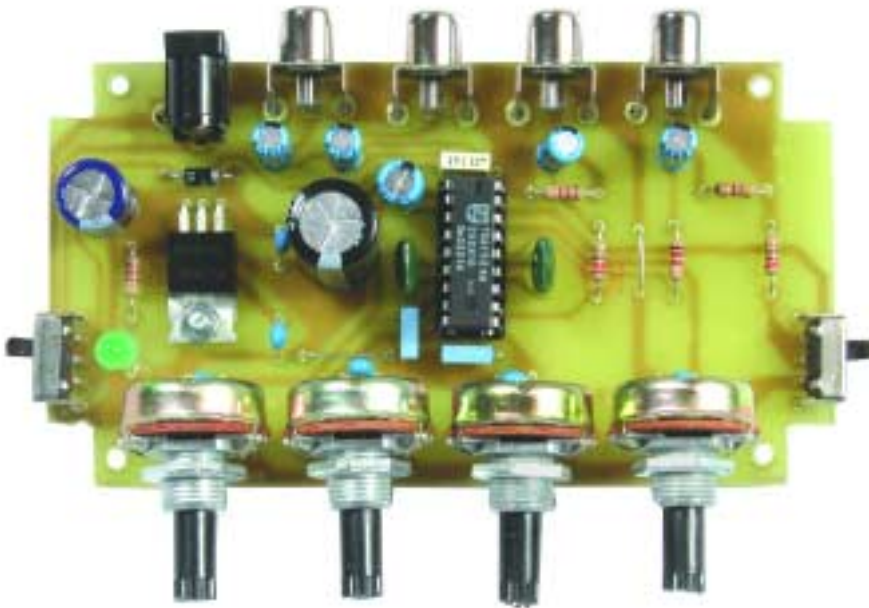
- LD1: led 5 mm verde
- P1: potenziometro lineare da 47 kOhm
- P2: potenziometro lineare da 47 kOhm
- P3: potenziometro lineare da 47 kOhm
- P4: potenziometro lineare da 47 kOhm

il solo segnale musicale. Completa il tutto una resistenza di piccolo valore, utile ad evitare il sovraccarico dei buffer nel caso vi sia un cortocircuito dei collegamenti di uscita (LEFT OUT/RIGHT OUT). Come tutti i preamplificatori HI-FI che si rispettino, il TDA1524 non manca di una funzione di loudness, attivabile portando a massa l'uscita del regolatore della tensione di riferimento dei potenziometri (piedino 17) mediante un resistore. Questo strano metodo è utilizzato per limitare il numero di piedini del chip (sono 18 e tutti usati...) e quindi l'ingombro. L'integrato sente la richiesta di inserimento del loudness rilevando la variazione di assorbimento sullo stesso regolatore. In condizioni normali (piedino 17 collegato ai soli potenziometri) la corrente non raggiunge il miliampere, mentre collegando anche una resistenza da 2,2 kOhm a massa, sale a circa 2 mA: ecco che

con una semplice rete a transistor e resistenze il regolatore può sentire la variazione, peraltro molto netta e intervenire sul blocco che opera il controllo del loudness. Per chi si stesse preoccupando di cosa accade sui controlli di volume, tono e bilanciamento quando si cortocircuita SW2, diciamo pure che il TDA1524 è dimensionato in modo da non risentire del carico aggiuntivo, sebbene il regolatore rilevi l'ulteriore assorbimento, mantenendo la tensione d'uscita

sufficientemente stabile, sempre che il prelievo di corrente resti entro il valore limite dei 10 milliampere come specificato dal produttore. Viste le funzioni del preamplificatore, prima di passare alle note costruttive analizziamo i dettagli finora trascurati: l'alimentatore necessario a far funzionare il nostro TDA avrà una tensione in entrata tra i 16 e i 25 volt applicata ai contatti + e - PWR della basetta. L'interruttore SW1, consente di accendere o spegnere il dispositivo senza sconnettere la





SW1: deviatore a slitta da c.s.

SW2: deviatore a slitta da c.s.

Varie:

- zoccolo 9+9;

- connettori RCA femmina da c.s. (4 pz.);

- plug alimentazione;

- vite 10 mm 3 MA;

- dado 3 MA;

- manopole per potenziometro (4 pz.);

- circuito stampato codice S567.

presa di alimentazione; il diodo D1 blocca la corrente in caso di erronea inversione di polarità proteggendo così il regolatore U1. Quest'ultimo è un classico 7812 in package TO220, eroga esattamente 12 volt ben stabilizzati con i quali viene alimentato il nostro preamplificatore. I condensatori C1 e C2 filtrano la tensione d'ingresso, mentre C3 e C4 svolgono la stessa funzione ma sulla componente stabilizzata in uscita al regolatore. A circuito correttamente alimentato, il led LD1 (polarizzato dai 12 volt tramite la

resistenza R1) si illumina indicando che il preamplificatore è in funzione. Ora che sappiamo come funziona il circuito, non ci resta che passare alla costruzione per poi occuparci dei collegamenti ai restanti elementi della catena audio. Come al solito, è stato previsto uno stampato sul quale prenderanno posto tutti i componenti: preparatelo per fotoincisione, ricavando la pellicola da una fotocopia (su carta per lucido o acetato) della traccia lato rame, illustrata a lato a grandezza naturale (scala 1:1). Incisa e forata,

Per il

## MATERIALE

Tutti i componenti necessari alla realizzazione del preamplificatore descritto in queste pagine sono reperibili presso qualsiasi rivenditore di materiale elettronico. Ricordiamo che il master dello stampato può essere scaricato gratuitamente dal sito della rivista ([www.elettronica.in.it](http://www.elettronica.in.it)).

la bassetta sarà pronta per il montaggio. Lavorate tenendo davanti l'apposito piano di montaggio ricordando di montare per primi sempre i componenti a più basso profilo. Prima di tutto realizzate i due ponticelli e collocateli uno tra R2 ed R3 e l'altro fra C11 e C3: sfruttando degli avanzi di terminali di diodi, resistenze o condensatori, inseriteli ed effettuate la stagnatura. Seguono le resistenze e i diodi al silicio (ricordate che il catodo di questi ultimi è segnato da una fascetta colorata sul corpo); quindi posizionate lo zoccolo per il TDA1524 ed i condensatori, dando la precedenza a quelli non polarizzati, prestando la dovuta attenzione alla polarità degli elettrolitici. Il regolatore 7812 va disposto sdraiato, in modo che la superficie metallica sia rivolta verso lo stampato; prima di inserire i tre terminali nei rispettivi fori, piegateli a 90 gradi in modo da ottenere un montaggio ordinato. Fissate il regolatore con vite e dado M3 e saldate i terminali.

Disponete in piedi, dritti e ben allineati i potenziometri, tutti dello stesso valore, quindi saldateli; collocate poi i due interruttori, entrambi da circuito stampato. Quanto al led, va posizionato in modo che il lato smussato del contenitore sia rivolto verso P1. Per le connessioni di ingresso ed uscita montate in corrispondenza delle rispettive piazzole delle prese RCA da stampato: la bassetta è stata progettata per accoglierle, senza bisogno di alcuna modifica. Per l'alimentazione è stato previsto l'impiego di una presa plug da c.s. del tipo con positivo centrale alla quale dovrete applicare la tensione necessaria al funzionamento del circuito. Terminate e ricontrollate tutte le saldature, date un'occhiata al circuito per accertarvi di non aver commesso errori di montaggio. Ora potete inserire l'integrato al suo posto, controllando che la tacca di >

**19-20 FEBBRAIO 2005**

**26<sup>a</sup> MOSTRA REGIONALE DELL'ELETTRONICA**

**Centro Fieristico SCANDIANO (RE)**

Comune di Scandiano Patrocinato A.R.L. Sez. Reggio Emilia

MOSTRA ELETTRONICA

SCANDIANO 2005

**Orari: sab 9,00/18,30  
dom 9,00/18**

**COMPONENTISTICA  
COMPUTER - HI-FI CAR  
RADIANTISMO CB E OM  
TELEFONIA  
VIDEOREGISTRAZIONE  
MERCATINO  
DELLE PULCI  
RADIOAMATORIALI**

**www.fierascandiano.it**

riferimento sia rivolta al C16 e che i terminali entrino tutti nello zoccolo sottostante senza piegarsi. Chiudete lo stampato in una scatola. Chi volesse inserire il pre all'interno di un amplificatore hi-fi esistente, porterà sia gli interruttori (on/off e loudness) che i potenziometri fuori dallo stampato: sarebbe conveniente fissare il circuito al fondo dello chassis (opportunamente forato) dell'apparecchio mediante squadrette ad "L" facendo fuoriuscire le sole prese RCA, poi collocate il led (così potrete vederlo accendersi), potenziometri e switch sul frontale, collegandoli con spezzoni di filo qualunque. Già, perché il pregio del nostro TDA1524 è proprio questo. Siccome le regolazioni si fanno comandando amplificatori e filtri attivi mediante livelli di tensione, tutti i controlli sono esclusi dalla catena del segnale audio, perciò non possono introdurre ronzii o disturbi di sorta. Quanto all'alimentazione, dovete procurarvi un alimentatore capace di erogare da 16 a 25 V in continua (basta un ponte ed un condensatore) con una corrente di soli 60 milliampere. Incorporando il preamplificatore in un altro apparato, potete ricavare tale tensione da quella principale, magari interponendo un ulteriore adeguato regolatore. Per evitare interferenze, il trasformatore che dà tensione dovrà essere collocato il più lontano possibile dal circuito e schermato da una lamina di ferro dolce. Il contenitore dell'intero apparecchio sarà da preferirsi di tipo metallico, anch'esso di ferro dolce. La massa di alimentazione (il -PWR) andrà collegata ad un solo punto, facendo in modo che le prese RCA escano dal pannello posteriore senza toccarlo, senza perciò che le loro parti metalliche risultino in contatto elettrico con esso. Sebbene possa apparire come un controsenso, visto che sia le prese RCA che il contenitore hanno il comune a massa, tale accorgimento evita l'innescò di disturbi originati da correnti generate proprio lungo i collegamenti della massa stessa. Completato il cablaggio, le uscite del preamplificatore vanno collegate all'ingresso del finale di potenza; in tal modo avrete realizzato un completo amplificatore per alta fedeltà. Volendo collegare al pre più di una fonte B.F., conviene connettere gli input non direttamente alle prese RCA, ma ai cursori di un commutatore a due vie, avente numero di posizioni uguale a quello delle fonti audio da usare; in tal modo, per amplificare il segnale di una di esse basterà ruotare il perno fino a mettere in comunicazione le sue uscite con gli input giusti del preamplificatore. Ricordate che per collegare al nostro circuito un giradischi analogico, occorre utilizzare un ulteriore preamplificatore specifico per il tipo di testina montata (guadagno a 1 kHz pari a 80 per quella a magnete mobile e pari a 200 per la versione a bobina mobile) e ovviamente, equalizzato secondo la curva di risposta definita nelle norme RIAA.

col patrocinio di  
Comune di Bastia Umbra  
Ministero delle  
Comunicazioni

# Expo<sup>®</sup> Elettronica BASTIA UMBRA (Perugia)

REF. ELETTRONICA IN

 **Umbriafiere**  
Piazza Moncada, 1

**5-6** <sup>2005</sup>  
**febbraio**  
ore 9/19

elettronica • hardware • software  
materiali di consumo • radiantismo  
ricezione satellitare • telefonia  
componenti • accessori • surplus  
hobbistica • radio e dischi d'epoca



**mostra mercato**

organizzazione

BLU NAUTILUS srl  
tel. 0541 439573  
www.blunautilus.it

Per ottenere un **INGRESSO RIDOTTO** scarica  
il biglietto dal sito [www.blunautilus.it](http://www.blunautilus.it)  
o presenta questa inserzione alla cassa

Sponsor Expo Elettronica 2005



# Network-enable

Prezzi speciali per quantità

Una serie di prodotti che consentono di collegare qualsiasi periferica dotata di linea seriale ad una LAN di tipo Ethernet. Firmware aggiornabile da Internet, software disponibile gratuitamente sia per Windows che per Linux.

## EM100 Ethernet Module



Realizzato appositamente per collegare qualsiasi periferica munita di porta seriale ad una LAN tramite una connessione Ethernet. Dispone di un indirizzo IP proprio facilmente impostabile tramite la LAN o la porta seriale. Questo dispositivo consente di realizzare apparecchiature "stand-alone" per numerose applicazioni in rete. Software e firmware disponibili gratuitamente.

[EM100 - Euro 52,00]

## EM120 Ethernet Module



Simile al modulo EM100 ma con dimensioni più contenute. L'hardware comprende una porta Ethernet 10BaseT, una porta seriale, alcune linee di I/O supplementari per impieghi generici ed un processore il cui firmware svolge le funzioni di "ponte" tra la porta Ethernet e la porta seriale. Il terminale Ethernet può essere connesso direttamente ad una presa RJ45 con filtri mentre dal lato "seriale" è possibile una connessione diretta con microcontrollori, microprocessori, UART, ecc.

[EM120 - Euro 54,00]

## EM200 Ethernet Module



Si differenzia dagli altri moduli Tibbo per la disponibilità di una porta Ethernet compatibile 100/10BaseT e per le ridotte dimensioni (32,1 x 18,5 x 7,3 mm). Il modulo è pin-to pin compatibile con il modello EM120 ed utilizza lo stesso software messo a punto per tutti gli altri moduli di conversione Ethernet/seriale. L'hardware non comprende i filtri magnetici per la porta Ethernet. Dispone di due buffer da 4096 byte e supporta i protocolli UDP, TCP, ARP, ICMP (PING) e DHCP.

[EM200 - Euro 58,00]

## EM202 Ethernet Module



Modulo di conversione Seriale/Ethernet integrato all'interno di un connettore RJ45. Particolarmente compatto, dispone di quattro led di segnalazione posti sul connettore. Uscita seriale TTL full-duplex e half-duplex con velocità di trasmissione sino a 115 Kbps. Compatibile con tutti gli altri moduli Tibbo e con i relativi software applicativi. Porta Ethernet compatibile 100/10BaseT.

[EM202 - Euro 69,00]

## DS100 Serial Device Server

- ✓ Convertitore completo 10BaseT/Seriale;
- ✓ Compatibile con il modulo EM100.

[DS100 - Euro 115,00]



Server di Periferiche Seriali in grado di collegare un dispositivo munito di porta seriale RS232 standard ad una LAN Ethernet, permettendo quindi l'accesso a tutti i PC della rete locale o da Internet senza dover modificare il software esistente. Dispone di un indirizzo IP ed implementa i protocolli UDP, TCP, ARP e ICMP. Alimentazione a 12 volt con assorbimento massimo di 150 mA. Led per la segnalazione di stato e la connessione alla rete Ethernet.

[Disponibile anche nella versione con porta multistandard RS232 / RS422 / RS485, codice prodotto **DS100B** - Euro 134,00].

## DS202R Tibbo



Ultimo dispositivo Serial Device Server nato in casa Tibbo, è perfettamente compatibile con il modello DS100 ed è caratterizzato da dimensioni estremamente compatte. Dispone di porta Ethernet 10/100BaseT, di buffer 12K\*2 e di un più ampio range di alimentazione che va da 10 a 25VDC. Inoltre viene fornito con i driver per il corretto funzionamento in ambiente Windows e alcuni software di gestione e di programmazione.

[DS202R - Euro 134,00]

E' anche disponibile il *kit* completo comprendente oltre al Serial Device Server DS202R, l'adattatore da rete (12VDC/500mA) e 4 cavi che permettono di collegare il DS202R alla rete o ai dispositivi con interfaccia seriale o Ethernet [DS202R-KIT - Euro 144,00].

## EM202EV Ethernet Demoboard

Scheda di valutazione per i moduli EM202 Tibbo.

Questo circuito consente un rapido apprendimento delle funzionalità del modulo di conversione Ethernet/seriale EM202 (la scheda viene fornita con un modulo). Il dispositivo può essere utilizzato come un Server Device stand-alone. L'Evaluation board implementa un pulsante di setup, una seriale RS232 con connettore DB9M, i led di stato e uno stadio switching al quale può essere applicata la tensione di alimentazione (9-24VDC).



[EM202EV - Euro 102,00]

## Tabella di comparazione delle caratteristiche dei moduli Ethernet Tibbo

Codice Prodotto	EM100	EM120	EM200	EM202
Collegamenti	Pin			RJ45
Porta Ethernet	10BaseT		100/10BaseT	
Filtro	Interno	Esterno		Interno
Connettore Ethernet (RJ45)	Esterno			Interno
Porta seriale	TTL: full-duplex (adatto per RS232/RS422) e half-duplex (adatto per RS485); linee disponibili (full-duplex mode): RX, TX, RTS, CTS, DTR, DSR; Baudrates: 150-115200bps; parity: none, even, odd, mark, space; 7 or 8 bits.			
Porte supplementari I/O per impegni generali	2	5		0
Dimensioni Routing buffer	510 x 2 bytes	4096 x 2 bytes		
Corrente media assorbita (mA)	40	50	220	230
Temperatura di esercizio (°C)	Ambiente		55° C	40° C
Dimensioni (mm)	46,2 x 28 x 13	35 x 27,5 x 9,1	32,1 x 18,5 x 7,3	32,5 x 19 x 15,5

**FUTURA ELETTRONICA**

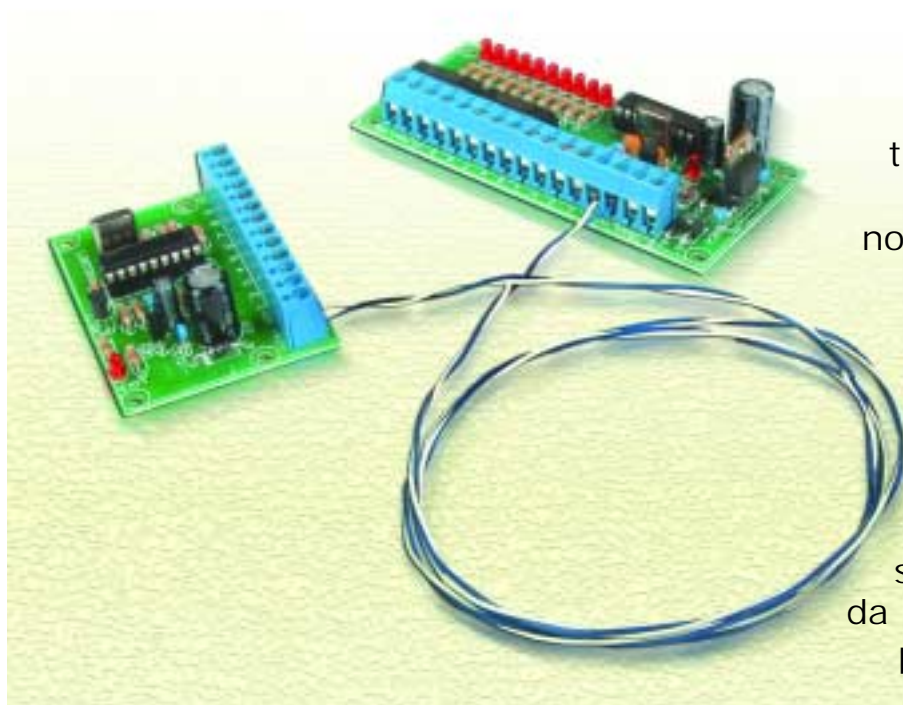
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)  
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).  
Caratteristiche tecniche e vendita on-line:  
[www.futuranet.it](http://www.futuranet.it)

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

# Controllo remoto a 10 canali con 2 fili

di *Andrea Lettieri*



Comando a distanza via filo provvisto di 10 uscite open-collector. Il ricevitore ed il trasmettitore comunicano tra loro attraverso un normale doppino telefonico il quale provvede anche all'alimentazione del TX. Grazie all'utilizzo di un sistema a loop di corrente, il dispositivo è sufficientemente immune da disturbi e garantisce una portata di oltre 50 metri.

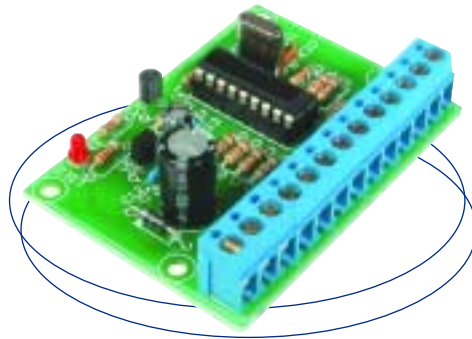
**S** fogliando i fascicoli di *Elettronica In*, vi sarete accorti che c'è una categoria di progetti della quale non si è mai sentita la mancanza: i comandi a distanza, siano essi via radio, ad infrarossi o a filo. Ogni tipo di sistema presenta delle caratteristiche che ne determinano l'utilizzo a seconda del tipo di ambiente in cui verranno impiegati; il sistema più versatile e diffuso è certamente quello radio, perché di facile impiego, insensibile agli ostacoli che si frappongono tra il trasmettitore ed il dispositivo da comandare, adatto a gestire, anche a grande distanza, utilizzatori e interfacc-

ce di vario genere. Il rovescio della medaglia è costituito dall'affollamento dei segnali radio dalle emissioni di ogni tipo e dai campi elettromagnetico generati dalle linee di alta tensione che spesso possono disturbare o limitare la portata del nostro sistema. Dunque, per tutti coloro che hanno bisogno di gestire a distanza dispositivi elettrici o elettronici in un ambiente particolarmente disturbato, o più semplicemente se a casa vostra volete sfruttare un vecchio doppino telefonico (o una coppia di fili) che è già presente nelle canaline dell'impianto di rete, leggete questo articolo che descrive un >

interessante progetto: un telecomando a filo, nel quale il trasmettitore ed il ricevitore comunicano per mezzo di un semplice cavo bipolare il quale alimenta anche il TX stesso. Volendo descrivere il funzionamento del sistema, possiamo dire che è una sorta di transponder le cui unità comunicano non in un campo elettromagnetico per effetto della reazione d'indotto, ma tramite un loop di corrente dove il trasmettitore invia il proprio codice lungo la linea di alimentazione (fornita dal ricevitore) quando viene attivato uno dei suoi ingressi. Ciò garantisce una buona immunità alle interferenze che è tipica di tale tecnica ed una grande semplicità d'installazione dato che deve essere alimentata solo l'unità ricevente. Spiegheremo meglio questo ed altri concetti riferendoci agli schemi elettrici, partendo da quello del trasmettitore.

#### L'unità trasmittente

Il cuore di questa sezione risiede nel microcontrollore PIC16C54 il cui firmware controlla il funzionamento dell'intero sistema; inizialmente il micro provvede ad assegnare le linee di I/O: l'intero portB (RB0 ÷ RB7) ed RA2, RA3 del portA vengono configurati come ingressi mantenuti in pull-up dalle



e dalla resistenza R28. Per quanto riguarda l'alimentazione del microcontrollore, questa è ottenuta mediante l'impiego di un regolatore 78L05 che abbassa a 5 Volt la tensione presente ai capi + e - di VTX (10 Volt); i condensatori C13 e C14 presenti dopo il regolatore, hanno il compito di filtrare eventuali ulteriori disturbi mentre il diodo D7 e l'elettrolitico C15 hanno una duplice funzione che esamineremo più avanti nell'articolo.

Non appena una delle linee di ingresso cambia la propria condizione (da uno logico passa a zero) il micro avvia la routine di trasmissione, che provvede a generare un dato seriale in uscita dalla linea RA1. Gli impulsi TTL che formano la stringa, polarizzano la giunzione base-emettitore del transistor T2 il quale spegne ed accende il led LD12 che pulsa rapidamente in cor-

ne l'alimentazione dall'unità ricevente.

#### Il ricevitore

L'unità ricevente è alimentata tramite una tensione esterna applicata ai diodi D1 ÷ D4 che formano un ponte raddrizzatore alla cui uscita sono collegati i condensatori C9 e C4 che filtrano la tensione in ingresso del regolatore 7810; la tensione così stabilizzata esce da VR1 (10 volt) e viene applicata direttamente al polo + della morsettiera VTX; tramite questa morsettiera il trasmettitore riceve l'alimentazione direttamente dal ricevitore ma, come possiamo vedere dallo schema del ricevitore, mentre il polo positivo è connesso direttamente ai 10 Volt uscenti dal regolatore VR1, il polo negativo è collegato alla massa dell'unità ricevente tramite una resistenza da 22 Ohm siglata R15.

Si può ora intuire come la polarizzazione del transistor T1 dell'RX (con il quale il micro del ricevitore riceve i comandi dal TX) dipende dalla corrente assorbita da tutto il trasmettitore; infatti, ogni volta che il T2 del trasmettitore va in saturazione si determina un aumento di corrente fra i terminali + e - VTX e di conseguenza si incrementa la caduta di tensione ai capi della resistenza R15. In particolare, la corrente che circola nel trasmettitore quando T2 è a riposo è uguale alla somma delle singole correnti assorbite dal micro e dal regolatore VR2; questa corrente (10 mA circa) causa una caduta di potenziale sulla R15 di circa 0,25 Volt facendo rimanere interdetto il transistor T1.

Invece, quando il transistor T2 è in saturazione, e quindi la corrente assorbita dall'intero TX sale a circa 55 milliampère, ai capi della R15 si verificherà una caduta di tensione di 1,2 volt circa; tale tensione polarizza direttamente la giunzione

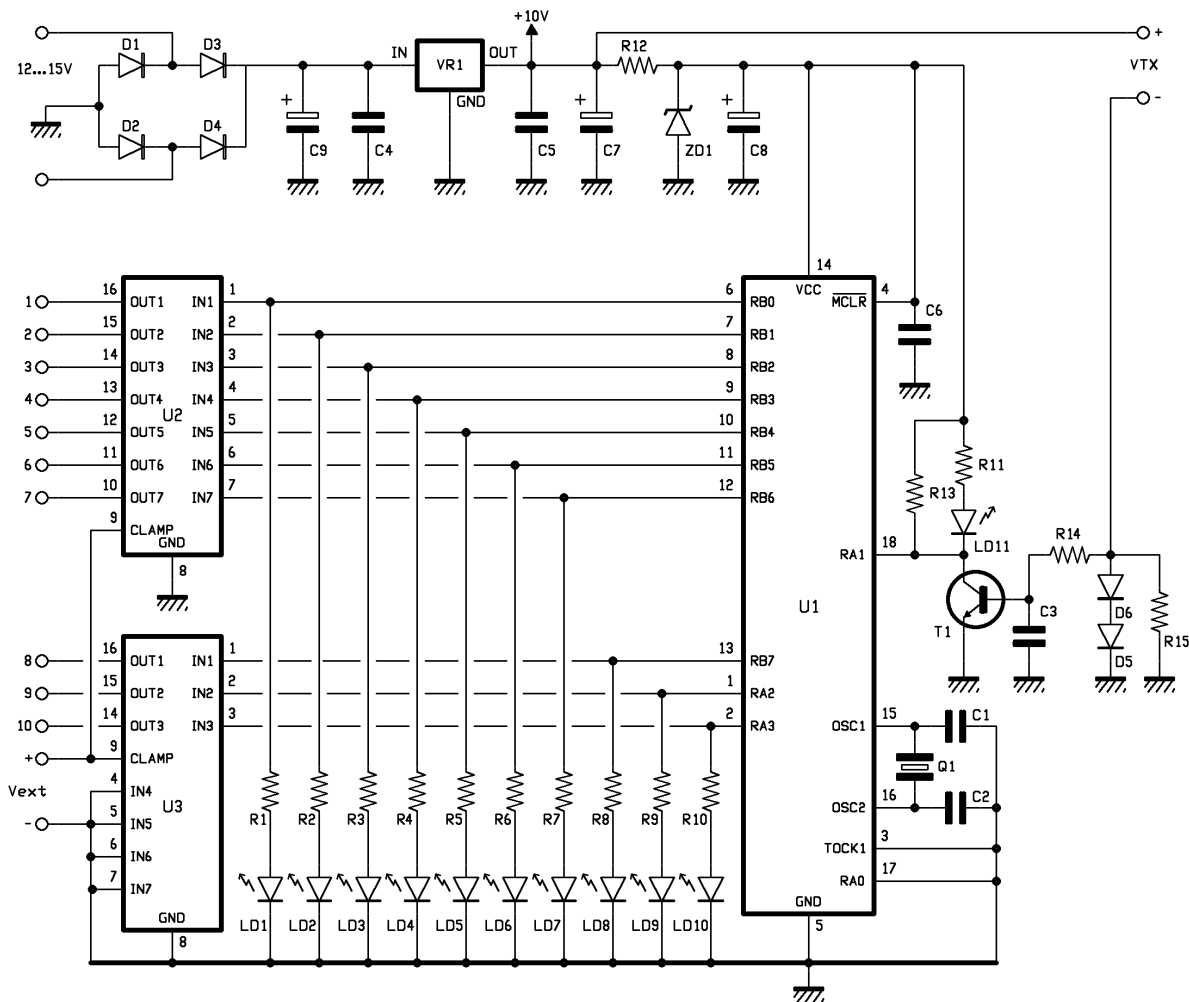
Specifiche tecniche

- Alimentazione: 12 ÷ 15 Vcc o Vca / 300 mA;
- Uscite: 10 open collector  
max 50 Vcc / 100mA ;
- Led di segnalazione stato delle uscite;
- Massima distanza tra le unità: 50 metri;
- Il TX viene alimentato dallo stesso cavo bipolare che trasmette i dati all'RX.

resistenze R18 ÷ R27; l'unico I/O impiegato come uscita è RA1 il quale provvede al circuito di trasmissione formato dal transistor T2

rispondenza di ogni trasmissione. Per capire come il ricevitore possa ricevere le istruzioni, dobbiamo guardare come il trasmettitore ottie-





**SCHEMA ELETTRICO**

(RB0 ÷ RB7 ed RA2, RA3) che comandano direttamente i due line driver (U2 e U3); su ciascuna uscita del PIC è presente un led (LD1 ÷ LD10) che visualizzerà lo stato delle dei due line driver. Gli integrati utilizzati come interfaccia di potenza sono due ULN2003 siglati nello schema come U2 e U3: ogni integrato contiene sette darlington NPN il cui emettitore è connesso al piedino 8 (GND), le basi (ciascuna con una resistenza limitatrice in serie) coincidono con gli input IN1 ÷ IN7, mentre i collettori vanno ognuno ad un pin di uscita OUT1 ÷ OUT7. L'integrato ULN2003 è un driver che può gestire anche carichi

induttivi come relè o piccoli motori elettrici in continua, infatti il collettore di ogni darlington è internamente collegato all'anodo di un diodo, il cui catodo è in comune con quelli degli altri e termina sul piedino 9 (CLAMP) che è connesso ad una linea esterna chiamata Vext. Tali diodi possono efficacemente tagliare le tensioni inverse tipiche della commutazione sui carichi induttivi, fenomeni che altrimenti renderebbero inservibili i darlington in breve tempo.

Concludiamo la descrizione dell'unità ricevente osservando i dettagli finora lasciati in sospenso: l'alimentazione del microcontrollore U1 è

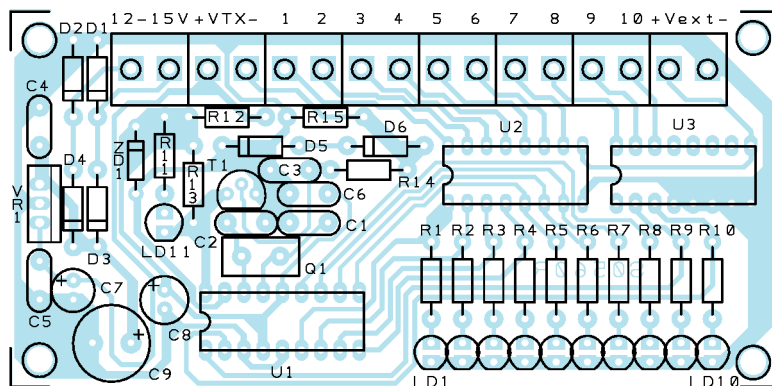
ottenuta abbassando a 5,1 Volt la tensione in uscita dal regolatore VR1 mediante lo Zener ZD1 e la sua resistenza zavorra R12; per quanto riguarda il circuito di generazione del clock, il micro si avvale della consueta rete a pi-greca con il quarzo da 4 MHz fra i piedini 15 e 16 e due condensatori di compensazione C1 e C2 collegati a massa. Torniamo ora al circuito del TX per spiegare in particolare cosa accade alla linea di alimentazione durante la trasmissione. Come abbiamo visto quando un ingresso del TX viene eccitato il micro provvede ad inviare il comando al ricevitore mediante la commutazione del

## ELENCO COMPONENTI:

R1÷R11: 470 Ohm  
R12: 56 Ohm  
R13: 10 kOhm  
R14: 1 kOhm  
R15: 22 Ohm  
C1, C2: 15 pF ceramico  
C3: 330 pF ceramico  
C4÷C6: 100 nF multistrato  
C7: 10 µF 63 VL elettrolitico  
C8: 100 µF 25 VL elettrolitico  
C9: 1000 µF 25 VL  
elettrolitico  
D1÷D6: 1N4007  
ZD1: Zener 5,1 VL 500 mW  
U1: PIC16C54 (programmato  
cod VK8023)  
U2, U3: ULN2003  
Q1: Quarzo 4 MHz  
T1: BC547  
VR1: 7810  
LD1÷LD11: led 3 mm rosso

Varie:

- Zoccolo 9+9
- Zoccolo 8+8 (2 pz)
- Morsettieria 2 poli (8pz)
- Circuito stampato  
cod. S0560R



*I due integrati ULN2003 utilizzati come interfacce di potenza possono anche gestire direttamente carichi induttivi come relè o piccoli motori elettrici in continua essendo provvisti di diodi di ricircolo per le correnti inverse: per sfruttare tali diodi, si deve collegare l'alimentazione destinata ai carichi anche ai terminali Vext della morsettieria.*

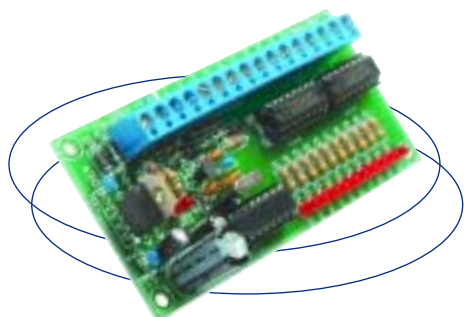
transistor T2 che modula la corrente assorbita dell'intero TX; questa corrente influisce ovviamente anche sulla tensione di alimentazione fornita ai capi di VTX abbassandola (in corrispondenza della saturazione di T2) da 10 Volt a 8,8 Volt circa; sostanzialmente, ciò che si localizza sulla linea di alimentazio-

ne non è più una tensione continua ma un'onda rettangolare sollevata da massa. Ciò potrebbe influenzare il funzionamento del micro U4, ed è perciò che abbiamo posto a monte del regolatore VR2 il diodo D7, che impedisce la scarica del condensatore C15 quando tra i due fili la differenza di potenziale scende di 1,2 volt. Ora che abbiamo analizzato cosa accade tra il trasmettitore ed il ricevitore, possiamo riassumere il funzionamento del sistema: quando un input del TX si trova a livello alto la corrispondente linea del microcontrollore dell'RX rimane a zero e quindi il relativo canale di uscita rimane interdetto (non scorre

alcuna corrente nell'eventuale carico). Viceversa, ponendo a massa un ingresso del PIC del trasmettitore si determina l'uno logico sul corrispondente pin di uscita del micro del ricevitore, che manda in conduzione il relativo OUT dell'ULN2003 illuminando il led presente sull'uscita.

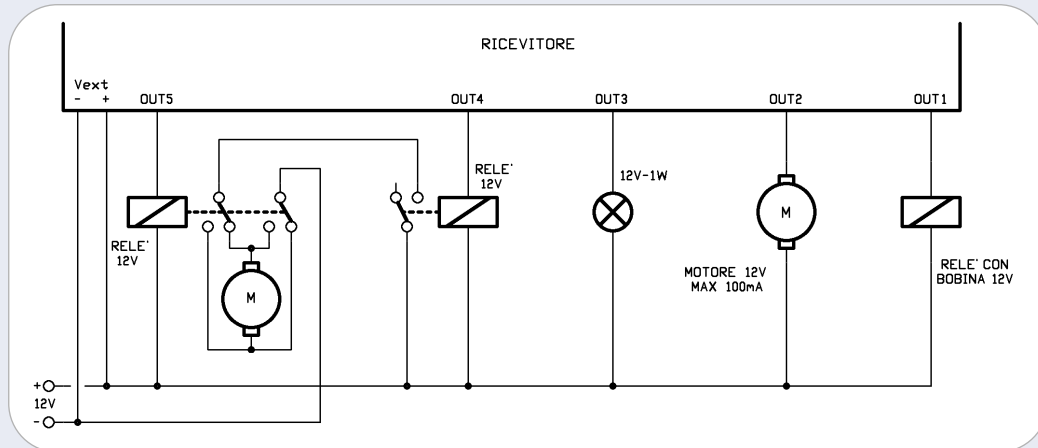
### Realizzazione e collaudo

Analizzato lo schema elettrico ed in particolare la trasmissione in loop di corrente utilizzata dal sistema, passiamo alla pratica: il progetto è disponibile in scatola di montaggio nella quale sono presenti tutti i >



## Il controllo dei carichi

In questo box sono riportati diversi esempi di utilizzo delle uscite del ricevitore. Come possiamo vedere è presente un'alimentazione esterna che viene applicata sia ai carichi che ai contatti della scheda contraddistinti dalla sigla Vext (positivo e negativo). Il contatto di massa è sempre necessario per chiudere



i circuiti di potenza mentre il collegamento all'ingresso positivo di Vext consente di sfruttare i diodi di ricircolo contenuti all'interno dei line driver in modo da poter pilotare direttamente carichi induttivi; nel caso quest'ultima connessione non venisse effettuata, saremmo costretti a collegare in parallelo a ciascun carico induttivo un diodo di protezione. Nell'esempio riportato, l'uscita 1 controlla un relè, la numero 2 un motore, la numero 3 una lampadina mentre la numero 4 e 5 pilotano due relè che comandano un motore elettrico in continua: eccitando la bobina che fa capo all'OUT4 si fornisce tensione al motore mentre azionando l'OUT5 si inverte il senso di rotazione. Ricordiamo che alle uscite del ricevitore possono essere collegati carichi funzionanti con una tensione massima di 50 V e che assorbano non più di 100 mA.

componenti attivi e passivi, le basette forate e serigrafate ed i microcontrollori già programmati. Realizzare questo progetto è dunque particolarmente semplice in quanto è possibile reperire, in un sol colpo, tutto il necessario. D'altra parte il montaggio del circuito non presenta alcuna particolare difficoltà, non ci sono operazioni di taratura da effettuare o componenti da regolare. Montate per primi i componenti a più basso profilo ovvero le resistenze ed i diodi; proseguite con i condensatori, i transistor, gli zoccoli per i circuiti

integrati, gli undici led del ricevitore ed il singolo led del trasmettitore, i regolatori di tensione, i quarzi, i condensatori elettrolitici e le morsettiere. Per l'orientamento dei componenti polarizzati e degli zoccoli fate riferimento al piano di montaggio nel quale è chiaramente evidenziato l'orientamento di questi elementi. Mettete in funzione il ricevitore sfruttando un alimentatore in grado di fornire una tensione continua o alternata compresa tra 12 e 15 Volt ed una corrente minima di 300 mA. Collegate ora il trasmettitore al ricevitore mediante un

cavo bipolare qualsiasi le cui estremità faranno capo alle morsettiere VTX di entrambe le unità; nel compiere l'operazione è determinante rispettare la polarità, pena il mancato funzionamento del sistema. Per testare il dispositivo, consigliamo di collegare alla morsettiera del TX dieci pulsanti, che devono commutare a massa gli ingressi del trasmettitore; normalmente tutti i led, ad eccezione di LD11 ed LD12, sono spenti mentre azionando un ingresso deve eccitarsi il rispettivo canale del ricevitore; quindi provate ad agire sul tasto collegato al

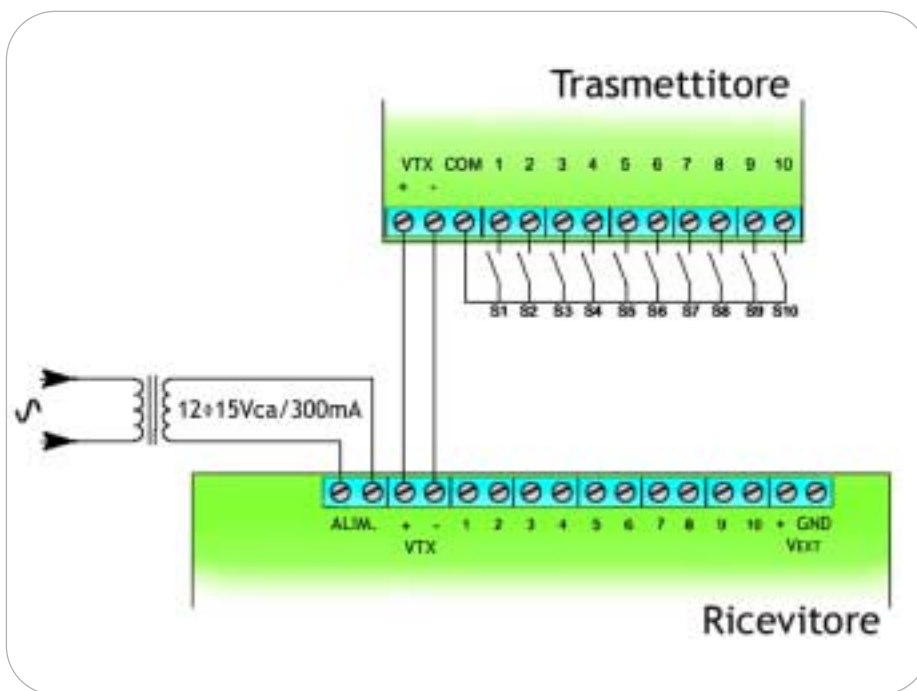
**Valvole Audio**

Una raccolta unica, con oltre 200 tipi di valvole Americane, Europee, Asiatiche per applicazioni audio, sia di produzione attuale che vintage. Descrizioni tecniche, caratteristiche, schemi applicativi, grafici con le curve caratteristiche... Interamente in italiano e liberamente stampabile.

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

PIANETAELETTRONICA

## Le altre connessioni



Oltre alle uscite di potenza, per rendere operativo il nostro sistema di controllo remoto via filo è necessario alimentare il solo ricevitore con una sorgente alternata (come nel disegno) oppure con una tensione continua. A tale proposito ricordiamo che il circuito dispone di un ponte raddrizzatore (con condensatore di filtro) al quale possono essere collegate indifferentemente tensioni continue o alternate. Il TX e l'RX vanno successivamente connessi tra loro con un doppino della lunghezza massima di 50m mentre ai 10 ingressi del trasmettitore vanno collegati altrettanti pulsanti o interruttori.

primo canale e verificate che, tanto LD11 (sull'RX) quanto LD12 (sul TX) emettano una rapida sequenza di lampeggi mentre il led LD1 si accenda fisso: se ciò avviene, vuol dire che le due unità stanno dialogando; ora, rilasciando il pulsante collegato al primo canale del TX, il led LD1 si dovrà spegnere. I canali sono indipendenti ed uno non esclude l'attivazione dell'altro: infatti azionando contemporaneamente due o più tasti dell'RX (anche tutti e dieci) il rispettivo canale del ricevitore rimane eccitato per tutta la durata del comando

sull'ingresso. Per questo motivo, possono essere utilizzati anche degli interruttori normalmente aperti al posto dei pulsanti da collegare alla morsettiera del TX. Per quanto riguarda le uscite, tenete presente che ciascun driver contenuto nell'ULN2003 dispone di un diodo di ricircolo e può assorbire una corrente non eccedente i 100 mA, ad una tensione massima di 50 Vcc, caratteristiche che consentono la commutazione di carichi sia induttivi che puramente resistivi come ad esempio un motore in continua o le bobine di relè, lampadine

ecc. Se l'uscita deve pilotare un carico di maggiore potenza è sufficiente fare uso di un relè con assorbimento massimo di 100 mA i cui contatti siano in grado di "reggere" la corrente del carico. Saranno infatti i contatti di questo relè, opportunamente connessi, ad azionare il dispositivo di potenza. Come abbiamo già detto in precedenza, per collegare tra loro le due unità è possibile utilizzare qualsiasi cavo bipolare come, ad esempio, un doppino telefonico; in ogni caso la lunghezza del cavo non deve superare i 50 metri.

Per il

## MATERIALE

Il controllo a distanza via filo descritto nell'articolo è disponibile in scatola di montaggio (cod. K8023) al prezzo di Euro 36,50. Il kit comprende sia il circuito del trasmettitore che quello del ricevitore con le relative basette forate e serigrafate, i microcontrollori già programmati e tutti gli altri componenti, incluse le minuterie. La scatola di montaggio non comprende l'alimentatore né i pulsanti da collegare al trasmettitore. Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI)  
Tel: 0331-576139 ~ Fax: 0331-466686 ~ <http://www.futuranet.it>**

**COMPUTER  
&  
RADIO**

**FEST®  
AMATORE**

Organizzazione fiere mostre mercati



presenta la

**FIERA**

**del'elettronica  
& del radioamatore  
di Cerea (Verona)**

**15-16  
GENNAIO 2005**

**ORARIO al PUBBLICO:**

**09.00 - 18.00**

**prevendita biglietti dalle ore 8.00**

**Informazioni: 337 676719**

**e-mail: [info@compendiofiere.it](mailto:info@compendiofiere.it)**



**a.i.re**

official Sponsor  
**DigitalSat**  
the space in your eyes PADIGLIONE C/13

**MOSTRA  
MERCATO**



**RADIANTISMO**



**ELETTRONICA**



**COMPUTER**



**EDITORIA**



**TELEFONIA**



**TV-SATELLITARE**



**HOBBISTICA**



**RADIO D'EPOCA**

Consegna questa pagina alla cassa per ottenere una riduzione.

# Corso di programmazione per PIC: *l'interfaccia USB*



Alla scoperta della funzionalità USB implementata nei microcontrollori della Microchip. Un argomento di grande attualità in considerazione della crescente importanza di questa architettura nella comunicazione tra computer e dispositivi esterni. In questa terza puntata completiamo la struttura per un dispositivo HID che permette il monitoraggio della temperatura ambientale attraverso un resistore NTC.

• a cura di Carlo Tauraso

**N**ella puntata precedente ci eravamo fermati all'editing della tabella relativa al descrittore INTERFACE. Stiamo, infatti, definendo la struttura per un dispositivo HID che avrà il compito di digitalizzare la caduta di tensione su una resistenza NTC che renderà disponibile il valore risultante sull'USB. Passiamo quindi a definire i

descrittori relativi agli endpoint che abbiamo deciso di utilizzare.

Ricordiamo che stiamo sviluppando un dispositivo HID quindi ai descrittori standard dobbiamo aggiungere quelli specifici relativi a tali dispositivi. Andiamo dunque a modificare la tabella relativa al descrittore HID (vedi tabella 4). Nel >

Tabella 4 - Descrittore HID

Campo	Descrizione	HEX LB-HB	
bLength	Lunghezza del descrittore in bytes	09	
bDescriptorType	Tipo Descrittore 33=HID	21	
bcdHID	Release della classe HID (1.00=0100h)	00	0
bCountryCode	Identificativo dello Stato di provenienza, serve affinché il sistema operativo possa localizzare il dispositivo, viene usato ad es. per le tastiere. 14=Italia 0=dispositivo non localizzato	00	
bNumDescriptors	Numero dei descrittori di classe HID che seguiranno (attenzione per definizione un HID deve avere almeno un descrittore Report)	01	
bDescriptorType	Tipo di descrittore a seguire 34=Descrittore Report	22	
wDescriptorLength	La lunghezza del descrittore a seguire, in questo caso facciamo la differenza tra la label di fine del descrittore report e quella di inizio dello stesso (end_ReportDescriptor-ReportDescriptor)	ERD-D	00

## LISTATO 4

```

retlw 0x09          ; bLength
retlw 0x21          ; bDescriptorType
retlw 0x00          ; bcdHID (low-b)
retlw 0x01          ; bcdHID (high-b)
retlw 0x00          ; bCountryCode
retlw 0x01          ; bNumDescriptors
retlw 0x22          ; bDescriptorType
retlw (end_ReportDescriptor - ReportDescriptor) ;wDescriptorLength (low-b)
retlw 0x00          ; wDescriptorLength (high-b)

```

nostro file TERMODSC.ASM inseriremo nella sezione TABELLA 4 - DESCRITTORE HID le istruzioni (presenti all'interno del Listato 4) in corrispondenza della label d'inizio del descrittore (HID\_Descriptor). Ricordiamo che l'endpoint0 risulta predefinito e che abbiamo deciso di utilizzare una comunicazione unidirezionale verso l'host quindi EP1 IN. Si faccia molta attenzione a questo descrittore perchè qui si definisce realmente il modo in cui comunicheranno host e device. Nel nostro file TERMODSC.ASM inse-

riremo nella sezione TABELLA 5 - DESCRITTORE ENDPOINT le istruzioni riportate nel listato 5 in corrispondenza della label di inizio del descrittore (Endpoint1). Siamo arrivati ad un punto cruciale: la definizione del descrittore Report. Qui le cose si fanno leggermente più complesse perchè non è possibile definire una griglia di massima. Ogni dispositivo avrà una definizione a sé fortemente dipendente dal tipo di elaborazione che si vuol fare e dai dati che si desidera scambiare. Se ricordiamo però lo sche-

Tabella 5 - Descrittore ENDPOINT

Campo	Descrizione	HEX LB-HB	
bLength	Lunghezza del descrittore in bytes	07	
bDescriptorType	Utilizziamo il valore della variabile predefinita ENDPOINT	0	
bEndpointAddress	L'indirizzo è codificato secondo il seguente schema: bit 3..0: numero dell'endpoint bit 6..4: riservati e posti tutti a 0 bit 7: direzione 0=OUT e 1=IN Quindi per il nostro dispositivo sarà 10000001=81h cioè EP1 IN	81	
bmAttributes	Definisce i tipi di trasferimento dati: 00=Control 01=Isocroni 10=Bulk 11=Interrupt Nel nostro caso utilizzeremo l'interrupt cioè l'host interrogherà ad intervalli regolari il nostro dispositivo per vedere se ha dati disponibili. Per definizione tutti i dispositivi HID devono avere almeno un endpoint IN con trasferimento di tipo interrupt.	03	
wMaxPacketSize	La massima lunghezza in bytes del pacchetto che questo endpoint può ricevere o spedire. Nel nostro caso 1 Byte	01	00
bInterval	Intervallo di tempo in millisecondi che intercorre tra due successive interrogazioni del device da parte dell'host (si ricordi che l'architettura è centrata sull'host quindi l'interrupt viene visto come un frequente polling) . Nel nostro caso 250 ms sono più che sufficienti visto che dobbiamo misurare la temperatura ambientale. In pratica l'host interrogherà il dispositivo 4 volte al secondo.	FA	

## LISTATO 5

```

retlw 0x07          ; bLength
retlw ENDPOINT     ; bDescriptorType
retlw 0x81          ; bEndpointAddress
retlw 0x03          ; bmAttributes
retlw 0x01          ; wMaxPacketSize (low-b)
retlw 0x00          ; wMaxPacketSize (high-b)
retlw 0xFA          ; bInterval

```

Tabella 6 - Descrittore REPORT

Campo	Descrizione	bTag	bType	bSize	Dato HEX LB-HB	
Usage Page	In questo caso siccome non esiste una pagina HID definita per i termometri useremo la pagina generica (Vendor Defined) il valore del dato secondo specifiche deve andare da FF00 a FFFF. Si ricordi che Usage Page è un item Global quindi bType=1	0000 [0]	01 [1]	10 [2]	01	00
			06			
Usage	Anche qui non esiste un usage definito pertanto utilizziamo il campo generico (Vendor Defined) di indice 1	0000 [0]	01 [1]	01 [1]	01	
			09			
Collection	Definiamo una collection di tipo Application (valore=01) utilizzata cioè dall'applicazione host per l'identificazione della funzione del dispositivo (ad es. se una tastiera ha il mouse integrato dovremo definire due collection application una per la tastiera e una per il mouse. La Collection è un item Main quindi bType=0	1010 [10]	00 [0]	01[1]	01	
			A1			
Usage	Anche qui utilizziamo il campo generico (Vendor Defined) però con indice 2	0000 [0]	01 [1]	01 [1]	02	
			09			
Collection	Definiamo una collection di tipo Physical (valore=00) che ci permetterà in futuro di raggruppare più campi dati con direzioni di comunicazione diverse.	1010 [10]	00 [0]	01 [1]	00	
			A1			
Usage Page	Come sopra ma con indice incrementato di uno.	0000 [0]	01 [1]	10 [2]	02	FF
			06			
Usage	Anche qui utilizziamo il campo generico (Vendor Defined) però con indice 3	0000 [0]	01 [1]	01 [1]	03	
			09			
Logical Minimum	Definiamo il valore logico minimo che verrà scambiato (nel nostro caso 0). E' un item Global quindi bType=1	0001 [1]	01 [1]	01 [1]	00	
			15			
Logical Maximum	Definiamo il valore logico massimo che verrà scambiato (nel nostro caso 255). E' un item Global quindi bType=1	0010 [2]	01 [1]	10 [2]	FF	00
			26			
Report Size	E' in pratica la lunghezza in bit del campo scambiato, in questo caso 8 bits.	0111 [7]	01 [1]	01 [1]	08	
			75			
Report Count	E' il numero di campi dati utilizzati, in questo caso soltanto 1 per la temperatura.	1001 [9]	01 [1]	01 [1]	01	
			95			
Input	Qui la definizione è composta da diversi bit ciascuno con una propria funzione: bit 0 : Dato (0) Costante (1) bit 1: Array(0) Variabile (1) bit 2: Valore Assoluto (0) Relativo (1) bit 3: No Wrap (0) Wrap (1) bit 4: Lineare (0) Non Lineare (1) bit 5: Preferred State (0) Not Preferred (1) bit 6: No Null Position (0) Null State bit 7: Riservato (0) bit 8: Bit Field (0) Buffered Bytes (1) Noi usiamo la configurazione 00000010 cioè definiamo un dato variabile con valore assoluto	1000 [8]	00 [0]	01 [1]	02	
			81			
EndCollection	Le collection servono per raggruppare gli item, sono come le parentesi, una volta aperte bisogna chiuderle. Questa chiude la Collection Physical.				C0	
EndCollection	Questa chiude la Collection Application				C0	

ma relativo agli item obbligatori abbiamo già un'idea da cui partire. Sono da considerare necessari Input (Output o Feature), Usage, Usage Page, Logical Minimum, Logical Maximum, Report Size, Report Count. Inoltre si consideri che ogni item ha un byte di prefisso del tipo bSize, bType, bTag (rivedere lo schema delle

pagine precedenti). Presentiamo tale byte su due righe, una contenente il valore binario (con tra parentesi quello decimale) che si determina attraverso lo schema di riferimento, ed una contenente il valore esadecimale da inserire nel file del descrittore. Quest'ultimo è sempre presentato con il low-order-byte a sinistra ed il high-order-

## LISTATO 6

```

retlw 0x06 ; Byte di prefisso (bTag,bType,bSize)
retlw 0x01 ; Usage Page (low-b) ("Vendor Defined Page 1")
retlw 0xFF ; Usage Page (high-b) ("Vendor Defined Page 1")
retlw 0x09 ; Byte di prefisso (bTag,bType,bSize)
retlw 0x01 ; Usage ("Vendor Defined Usage 1")
retlw 0xA1 ; Byte di prefisso (bTag,bType,bSize)
retlw 0x01 ; Collection ("Application")
retlw 0x09 ; Byte di prefisso (bTag,bType,bSize)
retlw 0x02 ; Usage ("Vendor Defined Usage 2")
retlw 0xA1 ; Byte di prefisso (bTag,bType,bSize)
retlw 0x00 ; Collection ("Physical")
retlw 0x06 ; Byte di prefisso (bTag,bType,bSize)
retlw 0x02 ; Usage Page (low-b) ("Vendor Defined Page 2")
retlw 0xFF ; Usage Page (high-b) ("Vendor Defined Page 2")
retlw 0x09 ; Byte di prefisso (bTag,bType,bSize)
retlw 0x03 ; Usage ("Vendor Defined Usage 3")
retlw 0x15 ; Byte di prefisso (bTag,bType,bSize)
retlw 0x00 ; Logical Minimum (0)
retlw 0x26 ; Byte di prefisso (bTag,bType,bSize)
retlw 0xFF ; Logical Maximum (low-b) (255)
retlw 0x00 ; Logical Maximum (high-b)
retlw 0x75 ; Byte di prefisso (bTag,bType,bSize)
retlw 0x08 ; Report Size (8 bits)
retlw 0x95 ; Byte di prefisso (bTag,bType,bSize)
retlw 0x01 ; Report Count (1 campo dati)
retlw 0x81 ; Byte di prefisso (bTag,bType,bSize)
retlw 0x02 ; Input (Data, Var, Abs)
retlw 0xC0 ; End Collection ("Physical")
retlw 0xC0 ; End Collection ("Application")

```

byte a destra per aver direttamente il valore inserito nel codice assembler. Le tabelle relative ai codici da assegnare per definire le Collection, Usage Page, Usage, Report Item si trovano nella documentazione HID (HID Usage Tables e HID Class Definitions 1.1). Introduciamo anche due collection anche se in realtà non sono obbligatorie ma ci permettono di definire un report che riutilizzeremo in altri esperimenti. Ora, infatti, utilizziamo un unico campo dati in uscita ma nel momento in cui dovremo scambiare dati sia in ingresso che in uscita le collection ci ritorneranno molto utili. Possiamo quindi realizzare una struttura del genere (vedi tabella 6). Abbiamo utilizzato i campi essenziali per definire il descrittore report che ci serve. Vedremo, negli esempi più complessi, che dovendo scambiare più campi dati in maniera bidirezionale, oppure far svolgere più funzioni diverse al nostro dispositivo, sarà necessario ampliare tale struttura inglobando più item Input Output. Si noti, inoltre

che stiamo definendo un dispositivo sufficientemente generico, cioè non legato ad una definizione di classe specifica, per poter in futuro utilizzare gli stessi campi per dispositivi diversi. Se avessimo definito un mouse o una tastiera avremmo dovuto seguire le definizioni HID appropriate precisando ad esempio gli usages x e y per le coordinate del puntatore. Qui, invece, vogliamo creare un dispositivo completamente definito da noi ma che si comporta come un HID e quindi facilmente riconoscibile dal sistema operativo. Naturalmente la definizione del descrittore report è fondamentalmente una questione di pratica, la Microchip fornisce dei technical brief di esempio anche se sono limitati a device specifici, nelle Usage Tables si trovano diversi casi anche interessanti. Sarà bene comunque tenere a mente questo primo esempio perchè rappresenta un caso semplice che si può duplicare ed integrare per creare strutture più complesse. Nel nostro file TERMODSC.ASM inseriremo nella sezione

Tabella 7 - Descrittore STRING

Campo	Descrizione	HEX LB-HB	
bLenght	Lunghezza Descrittore calcolata con la sottrazione tra la label finale String1-11 e quella iniziale String0	STRL1-STR0	
bDescriptorType	Tipo Descrittore	03	
wLANGID[0]	Deve essere riferito all'ID stabilito da Microsoft ad es. 0409h=Inglese	81	04
wLANGID[1]	Deve essere riferito all'ID stabilito da Microsoft ad es. 0409h=Inglese	03	04

Tabella A

Identificatore della lingua	Lingua	Identificatore della lingua	Lingua
0x0000	Linguaggio Neutrale	0x040d	Ebreo
0x0400	Linguaggio di processo o User default	0x0439	Windows 2000/XP: Hindi.
0x0800	Linguaggio System Default	0x040e	Ungherese
0x0436	Africano	0x040f	Islandese
0x041c	Albanese	0x0421	Indonesiano
0x0401	Arabo (Arabia Saudita)	0x0410	Italiano (Standard)
0x042b	Windows 2000/XP: Armeno	0x0810	Italiano (Svizzera)
0x042c	Azero (Latino)	0x0411	Giapponese
0x042d	Basco	0x0412	Coreano
0x0423	Bielorusso	0x0427	Lituano
0x141a	Bosniaco (Bosnia e Herzegovina)	0x0414	Norvegese
0x0402	Bulgaro	0x0415	Polacco
0x0403	Catalano	0x0416	Portoghese (Brasile)
0x0404	Cinese (Taiwan)	0x0816	Portoghese (Portogallo)
0x0804	Cinese (PRC)	0x0418	Rumeno
0x041a	Croato	0x0419	Russo
0x0405	Ceco	0x0c1a	Serbo (Cirillico)
0x0406	Danese	0x081a	Serbo (Latino)
0x0413	Olandese (Paesi Bassi)	0x0424	Sloveno
0x0813	Olandese (Belgio)	0x0c0a	Spagnolo
0x0409	Inglese (USA)	0x041d	Svedese
0x0809	Inglese (Regno Unito)	0x041f	Turco
0x0425	Estone	0x0422	Ucraino
0x040c	Francese (Standard)	0x0443	Uzbeko (Latino)
0x0437	Windows 2000/XP: Georgiano	0x0843	Uzbeko (Cirillico)
0x0407	Tedesco (Standard)	0x042a	Vietnamita
0x0408	Greco	0x0452	Gallese (Regno Unito)

TABELLA 6 - DESCRITTORE REPORT le istruzioni riportate nel listato 6 in corrispondenza della label di inizio del descrittore (ReportDescriptor).

Ora dobbiamo definire i descrittori String per descrivere tutti i campi che hanno un indice che rimanda a questa tabella (ad esempio iManufacturer, iProduct, iSerialNumber, iConfiguration). Possiamo definire stringhe in più lingue definendo un vettore di identificatori del linguaggio (LANGID). La lista dei valori ammessi è riportata nella tabella A. Nel nostro esempio utilizziamo due lingue: italiano e inglese. Attenzione che per Microsoft ogni valore è composto in realtà da un identificatore di linguaggio primario ed uno secondario (vedi tabella 7); il codice relativo è riportato nel listato 7. Per ovvii problemi di spazio evitiamo di ripetere la griglia per tutte le 12 stringhe definite (6 in italiano e 6 in inglese) presentando solo la tabella relativa alla descrizione del prodotto

(iProduct) in italiano. Il codice allegato riportato nel listato 8 è sufficientemente chiaro per utilizzare questa sezione (vedi anche tabella 8). Terminato l'editing delle tabelle dobbiamo far in modo che il compilatore inserisca il nostro lavoro nel codice eseguibile. Per farlo è sufficiente inserire l'include "termoscm.asm" nel file USBDESC.ASM. A questo punto non ci resta che realizzare il file in PICBasic che costituirà l'applicazione principale del dispositivo. Diciamo che il più è fatto in quanto il codice è piuttosto banale visto che deve soltanto acquisire il byte dal modulo A/D ed inviarlo sul bus. Quello che è interessante è la struttura del file che utilizzeremo anche in altri casi. In particolare si osservi la parte relativa al salvataggio di tutte le variabili che potrebbero essere modificate da un'operazione interrupt USB. Poche istruzioni per evitare un bel pasticcio. Vengono richiamate due funzioni di base del firmware: USBInit per avviare il processo di enumerazione e portare il dispositivo >

## LISTATO 7

```
String0
  retlw low (String1_11 - String0) ; bLength
  retlw 0x03 ; bDescriptorType
  retlw 0x10 ; LANGID0 (low-b)(Per Microsoft 0x0410=Italiano)
  retlw 0x04 ; LANGID0 (high-b)
  retlw 0x09 ; LANGID1 (low-b)(Per Microsoft 0x0409=Inglese)
  retlw 0x04 ; LANGID1 (high-b)
String0_end
```

Tabella 8

Campo	Descrizione	HEX LB-HB
bLength	Lunghezza Descrittore calcolata con la sottrazione tra la label finale String3-I1 e quella iniziale String2_I1	STR3_L1-STR2_L1
bDescriptorType	Tipo Descrittore	03
bString	Caratteri della stringa "TermoUSB Corso PIC-USB"	

**LISTATO 8**

```
String2_l1
retlw String3_l1-String2_l1 ; iProduct ("TermoUSB Corso PIC-USB")
retlw 0x03 ; bLength
retlw 'T' ; bDescriptorType
retlw 0x00 ; bString
retlw 'e'
retlw 0x00
retlw 'r'
retlw 0x00
retlw 'm'
retlw 0x00
retlw 'o'
retlw 0x00
retlw 'U'
retlw 0x00
retlw 'S'
retlw 0x00
retlw 'B'
retlw 0x00
retlw ' '
retlw 0x00
retlw 'C'
retlw 0x00
retlw 'o'
retlw 0x00
retlw 'r'
retlw 0x00
retlw 's'
retlw 0x00
retlw 'o'
retlw 0x00
retlw ' '
retlw 0x00
retlw 'P'
retlw 0x00
retlw 'I'
retlw 0x00
retlw 'C'
retlw 0x00
retlw '-'
retlw 0x00
retlw 'U'
retlw 0x00
retlw 'S'
retlw 0x00
retlw 'B'
retlw 0x00
```

allo stato configurato e ServiceUSBInt che gestisce gli interrupt generati dai moduli USB. Analizzeremo nel dettaglio tali funzioni quando descriveremo il funzionamento del firmware Microchip, per il momento si considerino come delle black-box. In effetti, la conoscenza del loro funzionamento può servire se si vogliono realizzare delle implementazioni particolari sostituendo il firmware Microchip, pertanto affronteremo l'argomento quando saremo sufficientemente preparati per farlo. Per quanto riguarda la conversione analogico digitale il PIC16C745 utiliz-

za tre registri: ADRES, ADCON0, ADCON1. ADCON0 permette di controllare l'operazione di conversione analogico-digitale (canali usati, clock, stato), ADCON1 permette di stabilire la funzione dei diversi pin (nel nostro caso siamo limitati solo a RA0 e RA1 a causa del modo con cui è costruita la demoboard), infine ADRES che conterrà il valore convertito. La cosa interessante è che grazie alla demoboard è possibile simulare la presenza di una tensione di ingresso attraverso il ponticello SK2 (per RA0) quindi si può realizzare l'esperimento senza dotarsi della

NTC, naturalmente i dati di temperatura riferiti dall'applicazione host saranno fittizi. Passiamo quindi al codice riportato nel listato 9. Analizziamo alcuni punti importanti. Innanzitutto per l'utilizzo dell'istruzione Basic ADCIN che ci permette di effettuare la conver-

sione analogico/digitale è necessario effettuare alcune definizioni. Precisare la lunghezza in bits del risultato (ADC\_BITS) e determinare la sorgente per il segnale di clock che controlla la conversione (ADC\_CLOCK). In questo caso selezioniamo l'oscillatore RC dedicato interno; si >

## LISTATO9

```
' Programma TERMOMETRO USB
' Esperimento n.1 Corso PIC-USB Elettronica-In

*****Dichiarazioni variabili necessarie per uso firmware USB*****

wsave  VAR    BYTE $70 system      ' permette di salvare W
ssave  VAR    BYTE bank0 system   ' permette di salvare STATUS
psave  VAR    BYTE bank0 system   ' permette di salvare PCLATH
fsave  VAR    BYTE bank0 system   ' permette di salvare FSR

*****Dichiarazioni variabili applicazione
temper  VAR    BYTE 'variabile che conterra il valore proveniente dal modulo A/D

DEFINE  OSC      24                ' Clock 24Mhz
DEFINE  SHOW_ENUM_STATUS  1        ' Visualizza lo stato relativo al processo di enumerazione
                                           ' su PORTB

' Definizioni per l'utilizzo dell'istruzione ADCIN
DEFINE  ADC_BITS      8            ' Numero di bit nel risultato
DEFINE  ADC_CLOCK     3            ' Clock RC TAD=4uS/bit 9,5TAD/byte
DEFINE  ADC_SAMPLEUS  50          ' Frequenza Campionamento uS

PORTB = 0                          ' 8 LED uscite digitali spenti
TRISB = 0                          ' PORTB definita in uscita

GoTo INIZIO                          ' Salta al main

' Il gestore Interrupt inizia dalla label BUSINT
DEFINE  INTHAND BUSINT

Asm
BUSINT
    movf  FSR, W                    ; salvataggio di FSR
    movwf fsave
    movlw High ServiceUSBInt
    movwf PCLATH
    btfsc PIR1, USBIF              ; Se non c'è nessun interrupt da gestire vado a RIPREG
    Call  ServiceUSBInt            ; Richiama la routine firmware che gestisce tutti gli
                                           ; Interrupt dei moduli USB del PIC

RIPREG                                ; Ripristino registri salvati
    clrf  STATUS
    movf  fsave, W
    movwf FSR
    movf  psave, W
    movwf PCLATH
    swapf ssave, W
    movwf STATUS
    swapf wsave, F
    swapf wsave, W
    retfie                          ; Torno al pgm principale

EndAsm

INIZIO:
    USBInit                          ' Processo di enumerazione alla fine il device
                                           ' entra nello stato Configurato
    TRISA = %11111111              ' PORTA tutta in ingresso
    ADCON1= 4                      ' [DDDDADAA] RA0,RA1 analogici Vdd tensione di rif
    Pause 500                      ' Attesa

CONV:
    Pause 100
    ADCIN 0, temper                ' Campiona segnale su RA0 e metti risultato in temp
    Pause 150
    USBOut 1, temper, 1, CONV      ' Invia risultato sul bus e torna a campionare
    GoTo CONV                      ' Continua all'infinito
```

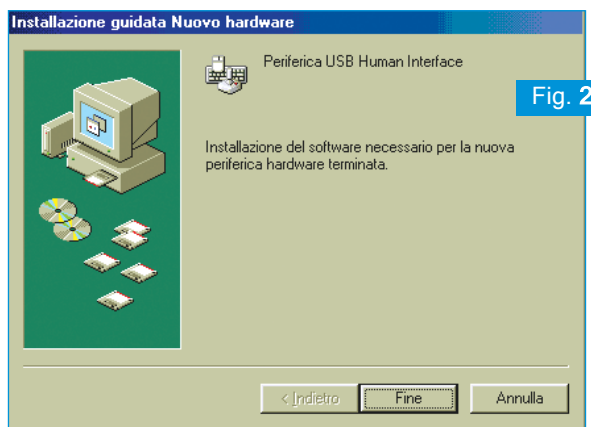
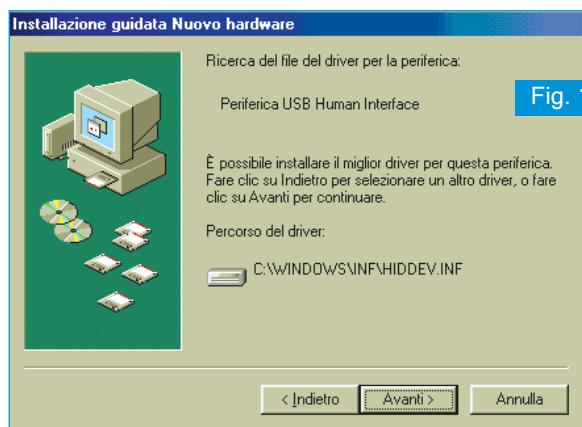
Tabella9

LED	Descrizione
1	Se acceso indica il raggiungimento dello stato "Alimentato"
2	Se acceso indica il raggiungimento dello stato di "Default" dopo il reset di linea
3	Se acceso indica il raggiungimento dello stato "Indirizzato"
4	Se acceso indica il raggiungimento dello stato "Configurato"
5	L'accensione indica l'entrata nello stato di "Sleep" mentre il suo successivo spegnimento indica il ritorno nello stato di piena attività
6	Indica l'attività sull'endpoint EP0
7	Indica l'attività sull'endpoint EP1
8	Indica l'attività sull'endpoint EP2

ricordi che il tempo di conversione per ciascun bit (TAD) deve essere di almeno  $1,6 \mu\text{s}$  e che utilizzando una frequenza di sistema di 24 MHz l'RC interno ha un TAD di circa  $4 \mu\text{s}$ . Inoltre è bene utilizzare INT/32 o RC come fonte per evitare la perdita di precisione dovuta alle esigenze dei moduli USB. Infine si precisa la frequenza di campionamento (ADC\_SAMPLEUS).

L'istruzione che opera la conversione è molto semplice (ADCIN 0,temper), in pratica usa come parametri il canale dal quale si ricava il segnale analogico (0=RA0) e il nome della variabile dove si vuol registrare il risultato (temper).

vengono visualizzate le stringhe del linguaggio 2 del nostro firmware. Procedendo senza scegliere alcuna opzione il sistema si accorgerà che il dispositivo è un HID e quindi presenterà la schermata di figura 1 (questa schermata non appare in windows XP). Windows, quindi caricherà il driver per periferiche HID. Noteremo che durante questa procedura si saranno accesi i led 1,2,3 che stanno a significare che il dispositivo è entrato nello stato "Indirizzato" ma non è ancora pronto per essere utilizzato. Terminata la procedura di installazione ci apparirà la schermata di figura 2 (questa schermata non appare in Windows XP).



Attraverso la definizione di SHOW\_ENUM\_STATUS avremo la possibilità di vedere la progressione degli stati del processo di enumerazione sulla PORTB quindi potremo controllare il funzionamento del dispositivo attraverso i led (Ld1..Ld8) della demoboard secondo la tabella 9. Se colleghiamo la demo board dopo aver sostituito il PIC originale con quello contenente il file termousb.hex vedremo che si avvierà la procedura di riconoscimento Plug and Play di Windows che rileverà il nostro dispositivo come "ThermoUSB PIC-USB Course" e ci chiederà di inserire il percorso dei driver relativi. Si noti che l'inglese, per il PnP Microsoft, è il linguaggio predefinito pertanto

Facendo click su Fine sulla demoboard si accenderà anche il led 4 e il dispositivo comincerà ad inviare dati. Il corretto funzionamento verrà segnalato dall'accensione e dallo spegnimento ad intervalli regolari del led 7 che segnala attività sull'endpoint 1 (EP1/IN). In pratica ad ogni accensione il dispositivo rende disponibile il valore campionato sul bus eseguendo l'istruzione USBOUT. Se apriamo il pannello di controllo di Windows vedremo tra le periferiche il nostro dispositivo (vedi fig. 3).

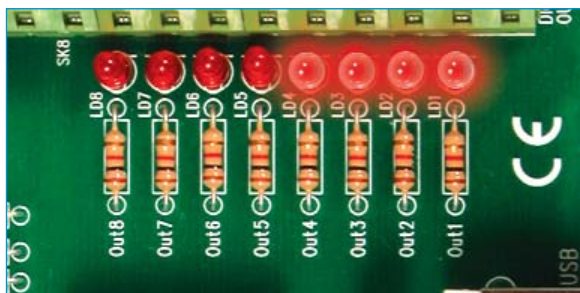
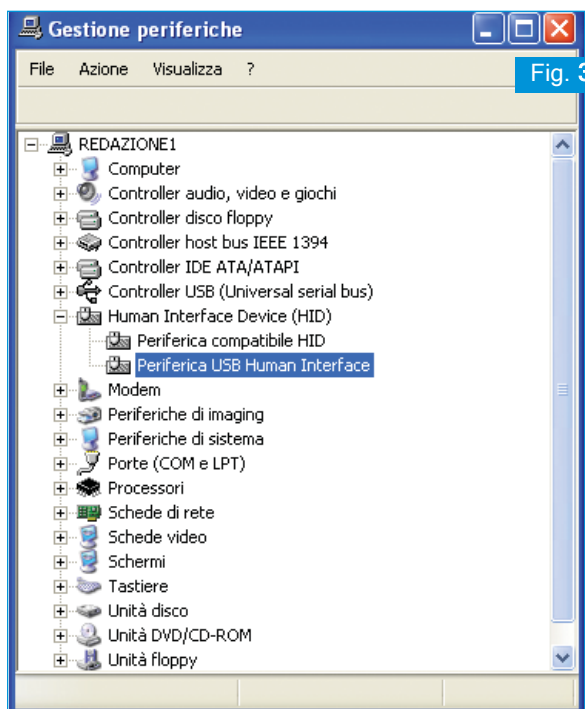
Utilizzando la routine Leggi-HID che si può scaricare dal sito della rivista avrete la possibilità di interrogare il dispositivo e verificare il funzionamento di alcuni campi dei descrittori (in partico-

lare l'identificazione device e le stringhe inserite). La schermata al termine dell'interrogazione apparirà come in figura 4. Dopo aver installato il nostro prototipo e verificato il suo funzionamento vediamo un attimo di spiegare un paio di istruzioni chiave usate nel programma Basic. Nel listato ci sono due istruzioni fondamentali per il funzionamento su USB: USBINIT e USBOUT. Partiamo da quest'ultima. Essa permette al nostro dispositivo di rendere disponibile attraverso l'endpoint1 il valore campionato. La sintassi PicBasic è:

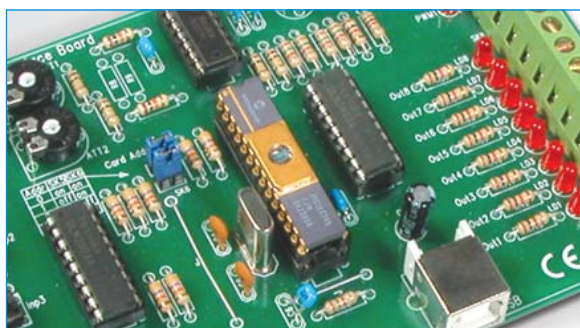
- **USBOUT** *Endpoint, Buffer, Count, Label*;  
dove **Endpoint** è il numero dell'endpoint utilizzato (ad es. 2 = EP2); **Buffer** è la variabile array contenente i valori che intendiamo rendere disponibili sul bus; **Count** è il numero di byte da inviare; **Label** è l'etichetta alla quale prosegue l'esecuzione del codice se il dispositivo non riesce ad inviare i dati in quanto non risulta ancora terminata una trasmissione precedente, tipicamente si fa ciclare l'istruzione su se stessa per trasmetterla non appena possibile.

Nel nostro caso usiamo un buffer array costituito

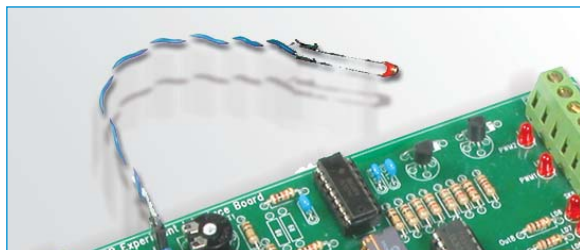
da un unico byte (un array povero ma efficace). L'istruzione nella realtà ha dei collegamenti molto stretti con il firmware Microchip perchè



Stato "Configurato"



Comunicazione su EP1



TermoUSB con NTC montata

non fa nient'altro che richiamare la funzione **PutEpn** che abbiamo visto nel nostro modello astrati. Se analizziamo più da vicino questa funzione vedremo che utilizza gli stessi parametri della USBOUT quindi quest'ultima è solo un'interfaccia che ci permette un lavoro essenzialmente più comodo. In particolare PutEpn usa il registro W del PIC per il numero di byte da inviare, FSR e IRP per puntare al blocco di dati da inviare (il nostro buffer). Essa, inoltre, valorizza il Carry Flag per comunicare se la funzione è stata eseguita con successo (CF=1) oppure no (CF=0).

Per quanto riguarda USBINIT la sua funzione è quella di avviare il processo di enumerazione e portare il dispositivo allo stato "Configurato". In ogni sviluppo firmware USB è la prima funzione che si dovrà chiamare, pena l'impossibilità di comunicare con il device. Anche qui la situazione non è tanto differente visto che l'istruzione PicBasic è essenzialmente un'interfaccia verso l'istruzione firmware **InitUSB**. In realtà è una vera e propria call visto che non c'è alcun parametro da passare.

Prendiamo in considerazione ora il lato host. la breve routine scritta in Delphi non fa altro che leggere il dato campionato dal PIC e rappresentarlo su una sorta di LCD. Il programma ricerca >

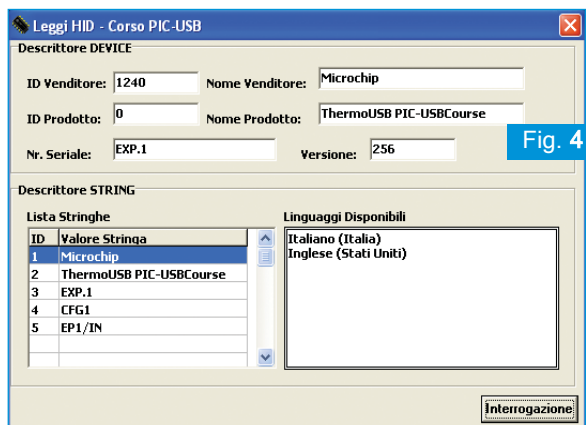


Fig. 4

il dispositivo e poi legge via via i dati che gli vengono messi a disposizione (vedi fig. 5).

Utilizzando una NTC con  $R_{25}=33\text{ k}\Omega$  la taratura si può effettuare semplicemente ruotando completamente il trimmer ATT1 affinché esso non introduca alcuna attenuazione. Inserendo il ponticello SK2 ed avviando il monitoraggio attraverso l'apposito tasto dell'applicazione il valore letto è 255. Quindi, si può togliere il ponticello ed inserire la NTC.

Nel caso si disponga di una NTC con caratteristiche differenti si può procedere valorizzando i campi del pannello "Parametri NTC". In pratica bisogna inserire il valore della temperatura magari rilevato attraverso un termometro classico e quello del valore campionato che si può ricavare dalla lista degli ultimi 4 valori ricevuti. Chiaramente bisogna effettuare due rilievi a temperatura differente affinché il software possa calcolare lo scarto per ciascun livello logico. Eventualmente si può agire sul trimmer della demoboard per adattare i valori campionati.

Il sistema è sufficiente dal punto di vista speri-

mentale, anche se non brilla per precisione e sensibilità. Se non avete una NTC a disposizione non c'è problema, perchè potete testare il tutto con ponticello SK2 inserito e ruotando il trimmer ATT1, simulando le variazioni di temperatura. Non appena collegate la demoboard il software si accorge della connessione valorizzando la lista dispositivi e i dati del device. Facendo click su "Avvia Monitoraggio" l'host rileverà i dati visualizzando la temperatura sul LCD. Si può bloccare il campionamento facendo click nuovamente su "Avvia Monitoraggio". Si noti che i dati rice-

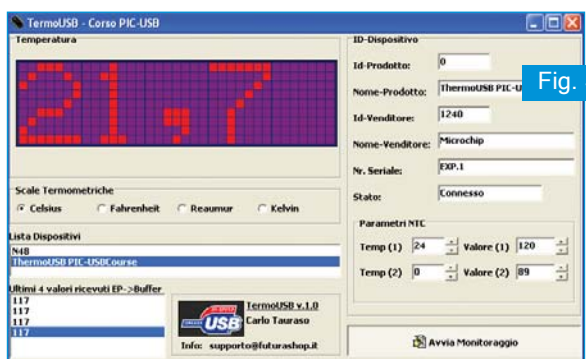


Fig. 5

vuti vengono visualizzati in tempo reale sul pannello "Ultimi 4 valori ricevuti". Analizzeremo il listato in maniera approfondita nella parte del Corso dedicata allo sviluppo lato Host. Bene, anche per questa puntata abbiamo fatto qualche passo avanti. Nella prossima ritorneremo sul nostro termometro USB analizzando ancora la sua struttura assembler, ed iniziando a capire come è possibile scambiare dati nella direzione opposta (da Host a Device). Sfrutteremo la struttura delle collection ed introdurremo un altro prototipo con l'esperimento n.2. Alla prossima.



# Controllo accessi e varchi con transponder attivi e passivi

## CONTROLLO VARCHI A MANI LIBERE

Sistema con portata di circa 3-4 metri realizzato con transponder attivo (MH1TAG). L'unità di controllo può funzionare sia in modalità stand-alone che in abbinamento ad un PC. Essa impiega un modulo di gestione RF (MH1), una scheda di controllo (FT588K) ed un'antenna a 125 kHz (MH1ANT). Il sistema dispone di protocollo anticollisione ed è in grado di gestire centinaia di TAG attivi.

### MODULO DI GESTIONE RF



Modulo di gestione del campo elettromagnetico a 125 kHz e dei segnali radio UHF; da utilizzare unitamente al kit FT588K ed ai moduli MHTAG e MH1ANT per realizzare un controllo accessi a "mani libere" in tecnologia RFID. Il modulo viene fornito già montato e collaudato.

MH1 - euro 320,00

### SCHEDA DI CONTROLLO



Scheda di controllo a microcontrollore da abbinare ai dispositivi MH1, MH1TAG e MH1ANT per realizzare un sistema di controllo accessi a "mani libere" con tecnologia RFID.

FT588K - euro 55,00

### ANTENNA 125 KHZ



Antenna accordata a 125 kHz da utilizzare nel sistema di controllo accessi a "mani libere". In abbinamento al modulo MH1 consente di creare un campo elettromagnetico la cui portata raggiunge i 3-4 metri. L'antenna viene fornita montata e tarata.

MH1ANT - euro 45,00

### TRANSPONDER ATTIVO RFID



Tessera RFID attiva (125 kHz/433 MHz) da utilizzare nel sistema di controllo accessi a "mani libere". La tessera viene fornita montata e collaudata e completa di batteria al litio.

MH1TAG - euro 60,00

## LETTORI E INTERFACCE 125 KHZ

### SERRATURA CON TRANSPONDER



Chiave elettronica con relè d'uscita attivabile, in modo bistabile o impulsivo, avvicinando un TRANSPONDER al solenoide nel raggio di 5-6 centimetri. La scheda viene attivata esclusivamente dai TRANSPONDER i cui codici sono stati precedentemente memorizzati nel dispositivo mediante una semplice procedura di abilitazione. Il sistema è in grado di memorizzare sino ad un massimo di 200 differenti codici. L'apparecchiatura viene fornita in scatola di montaggio (contenitore escluso). Non sono compresi i TRANSPONDER.

FT318K - euro 35,00

### PORTACHIAVI CON TRANSPONDER

Transponder passivo adatto per sistemi a 125 kHz. Programmato con codice univoco a 64 bit. Versione portachiavi.

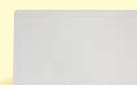
TAG-1 - euro 11,00



### PORTACHIAVI CON TESSERA ISOCARD

Transponder passivo adatto per sistemi a 125 kHz. Programmato con codice univoco a 64 bit. Versione tessera ISO.

TAG-2 - euro 12,00



## SISTEMI CON PC

### LETTORE DI TRANSPONDER RS485

Consente di realizzare un sistema composto da un massimo di 16 lettori di transponder passivi (cod FT470K) e da una unità di interfaccia verso il PC (cod FT471K). Il collegamento tra il PC e l'interfaccia avviene tramite porta seriale in formato RS232. La connessione tra l'interfaccia ed i lettori di transponder è invece realizzata tramite un bus RS485. Ogni lettore di transponder (cod FT470K) contiene al suo interno 2 relè la cui attivazione o disattivazione viene comandata via software. Il dispositivo viene fornito in scatola di montaggio la quale comprende anche il contenitore plastico completo di pannello serigrafato.

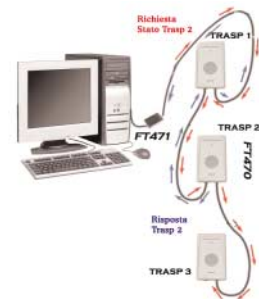
FT470K - euro 70,00



### INTERFACCIA RS485

Consente di interfacciare alla linea seriale RS232 di un PC da 1 ad un massimo di 16 lettori di transponder (cod. FT470K). Il kit comprende tutti i componenti, il contenitore plastico ed il software di gestione.

FT471K - euro 26,00



# Energie alternative

## Pannelli solari, regolatori di carica, inverter AC/DC



SOL8 Euro 150,00

### VALIGETTA SOLARE 13 WATT

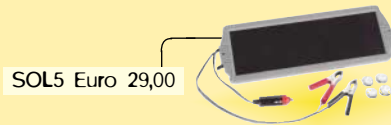
Modulo amorfo da 13 watt contenuto all'interno di una valigetta adatto per la ricarica di batterie a 12 volt. Dotato di serie di differenti cavi di collegamento, può essere facilmente trasportato e installato ovunque. Potenza di picco: 13W, tensione di picco: 14V, corrente massima: 750mA, dimensioni: 510 x 375 x 40 mm, peso: 4,4 kg.

### PANNELLO AMORFO 5 WATT

Realizzato in silicio amorfo, è la soluzione ideale per tenere sotto carica (o ricaricare) le batterie di auto, camper, barche, sistemi di sicurezza, ecc. Potenza di picco: 5 watt, tensione di uscita: 13,5 volt, corrente di picco 350mA. Munito di cavo lungo 3 metri con presa accendisigari e attacchi a "coccodrillo". Dimensioni 352 x 338 x 16 mm.



SOL6N Euro 52,00



SOL5 Euro 29,00

### PANNELLO SOLARE 1,5 WATT

Pannello solare in silicio amorfo in grado di erogare una potenza di 1,5 watt. Ideale per evitare l'autoscarica delle batterie di veicoli che rimangono fermi per lungo tempo o per realizzare piccoli impianti fotovoltaici. Dotato di connettore di uscita multiplo e clips per il fissaggio al vetro interno della vettura. Tensione di picco: 14,5 volt, corrente: 125mA, dimensioni: 340 x 120 x 14 mm, peso: 0,45 kg.

SOL4UCN2 Euro 25,00



### REGOLATORE DI CARICA

Regolatore di carica per applicazioni fotovoltaiche. Consente di fornire il giusto livello di corrente alle batterie interrompendo l'erogazione di corrente quando la batteria risulta completamente carica. Tensione di uscita (DC): 13.0V ±10% corrente in uscita (DC): 4A max. E' dotato led di indicazione di stato. Disponibile montato e collaudato.

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature distribuite sono disponibili sul sito [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it) tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

Tutti i prezzi s'intendono IVA inclusa

### REGOLATORE DI CARICA CON MICRO

Regolatore di carica per pannelli solari gestito da microcontrollore. Adatto sia per impianti a 12 che a 24 volt. Massima corrente di uscita 10÷15A. Completamente allo stato solido, è dotato di 3 led di segnalazione. Disponibile in scatola di montaggio.



FT513K Euro 35,00

### REGOLATORE DI CARICA 15A

Collegato fra il pannello e le batterie consente di limitare l'afflusso di corrente in queste ultime quando si sono caricate a sufficienza: interrompe invece il collegamento con l'utilizzatore quando la batteria è quasi scarica. Il circuito è in grado di lavorare con correnti massime di 15A. Sezione di potenza completamente a mosfet. Dotato di tre LED di diagnostica. Disponibile in scatola di montaggio.



FT184K Euro 42,00

### REGOLATORE DI CARICA 5A

Da interporre, in un impianto solare, tra i pannelli fotovoltaici e la batteria da ricaricare. Il regolatore controlla costantemente il livello di carica della batteria e quando quest'ultima risulta completamente carica interrompe il collegamento con i pannelli. Il circuito, interamente a stato solido, utilizza un mosfet di potenza in grado di lavorare con correnti di 3 ÷ 5 ampère. Tensione della batteria di 12 volt. Completo di led di segnalazione dello stato di ricarica, di insolazione insufficiente e di batteria carica. Disponibile in scatola di montaggio.



FT125K Euro 16,00

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) - Tel. 0331/799775 ~ Fax. 0331/778112  
[www.futuranet.it](http://www.futuranet.it)

**FUTURA  
ELETTRONICA**

### INVERTER 150 WATT

Versione con potenza di uscita massima di 150 watt (450 Watt di picco); tensione di ingresso 12Vdc; tensione di uscita 230Vac; assorbimento a vuoto 300mA, assorbimento alla massima potenza di uscita 13,8A; Dimensioni 154 x 91 x 59 mm; Peso 700 grammi.



FR197 Euro 40,00

### INVERTER 300 WATT

Versione con potenza di uscita massima di 300 watt (1.000 watt di picco); tensione di ingresso 12Vdc; tensione di uscita 230Vac; assorbimento a vuoto 650mA, assorbimento alla massima potenza di uscita 27,6A; dimensioni 189 x 91 x 59 mm; peso 900 grammi.



FR198 Euro 48,00

### INVERTER 600 WATT

Versione con potenza di uscita massima di 600 watt (1.500 Watt di picco); tensione di ingresso 12Vdc; tensione di uscita 230Vac; assorbimento a vuoto 950mA, assorbimento alla massima potenza di uscita 55A; dimensioni 230 x 91 x 59 mm; peso 1400 grammi.



FR199 Euro 82,00

### INVERTER 1000W DA 12VDC A 220VAC

Compatto inverter con potenza nominale di 1.000 watt e 2.000 watt di picco. Forma d'onda di uscita: sinusoide modificata; frequenza 50Hz; efficienza 85÷90%; assorbimento a vuoto: 1,37A; dimensioni: 393 x 242 x 90 mm; peso: 3,15 kg.



FR237 / FR238  
Euro 280,00

### INVERTER 1000 WATT DA 24VDC A 220VAC

Compatto inverter con potenza nominale di 1.000 watt e 2.000 watt di picco. Forma d'onda di uscita sinusoide modificata; efficienza 85÷90%; protezione in temperatura 55°C (±5°C); protezione contro i sovraccarichi in uscita; assorbimento a vuoto: 0,7A; frequenza 50Hz; dimensioni 393 x 242 x 90 mm; peso 3,15 kg.



### INVERTER con uscita sinusoidale pura

#### Versione a 300 WATT

Convertitore da 12 Vdc a 220 Vac con uscita ad onda sinusoidale pura. Potenza nominale di uscita 300W, protezione contro i sovraccarichi, contro i corto circuiti di uscita e termica. Completo di ventola e due prese di uscita.



FR265 Euro 142,00

#### Versione a 150 WATT

Convertitore da 12 Vdc a 220 Vac con uscita sinusoidale pura. Potenza nominale di uscita 150W, protezione contro i sovraccarichi, contro i corto circuiti di uscita e termica. Completo di ventola.



FR266 Euro 92,00



a cura della  
redazione

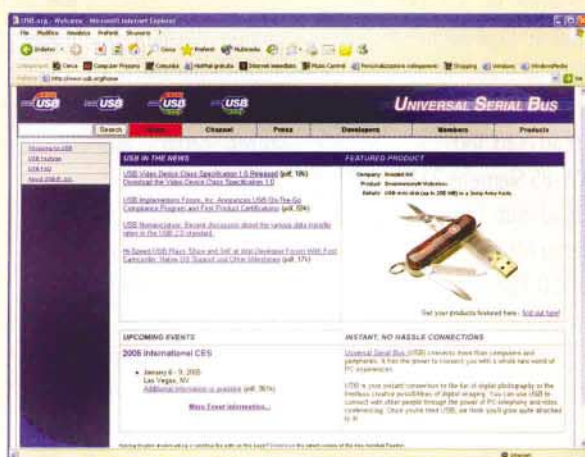
http://www.bluetooth.com



Tutto sul sistema wireless bluetooth che, a dispetto delle previsioni di molti, si sta affermando come standard di connessione senza fili per brevi distanze nel campo della telefonia cellulare, dei palmari, dei sistemi di

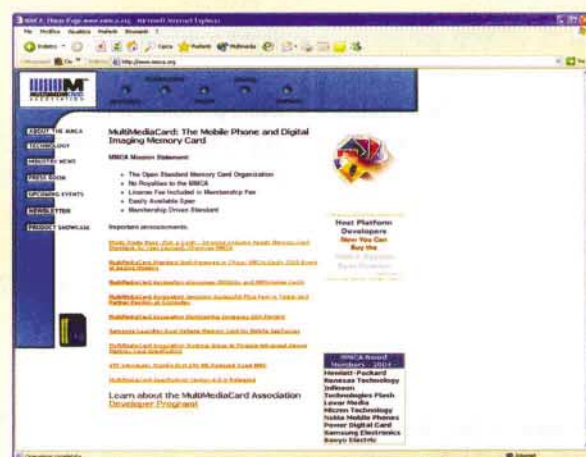
navigazione GPS, degli auricolari wireless e degli accessori per PC. Oltre ad informazioni di natura tecnica, questo sito offre una panoramica di tutti i prodotti bluetooth disponibili in commercio suddivisi per categoria e per produttore con links alla pagina dei prodotti.

http://www.usb.org



Documentazione tecnica con tutte le specifiche e gli aggiornamenti, tools di sviluppo, software per qualsiasi applicazione, gruppi di discussione, forum tecnici: è solo una parte di quanto offre questo sito dedicato al protocollo USB che, di fatto, è diventato uno standard per la connessione di qualsiasi periferica per PC, dalle stampanti agli scanner, dagli hard disk alle espansioni di memoria. Anche in questo caso è presente un completo data base con migliaia di prodotti USB suddivisi per categoria e produttore. Molto interessante è anche la rassegna stampa e la raccolta di articoli tecnici.

http://www.mmca.org



Sito dedicato alle espansioni di memoria di tipo MultiMediaCard sponsorizzato dalla omonima associazione (MultiMediaCard Association) fondata nel 1998 per promuovere lo sviluppo di supporti di memoria removibili di piccole dimensioni e di consumo limitato. Grazie alle dimensioni particolarmente contenute, queste espansioni si stanno diffondendo in particolare nel settore degli apparati per telefonia mobile. Dal sito è possibile scaricare una completa documentazione tecnica hardware/software indispensabile per chi deve realizzare delle applicazioni con queste memorie.

**Vendo:**

-Visori notturni Zenit 3X, peso 450 grammi;  
 -Amplificatori di suoni (investigazioni) surplus da collezione;  
 -Alfa 33 IE 1.3 catalizzata fine '92 da collezione motore 9.500 Km, Int. nuovi carrozzeria nuova, revisione fino a nov. 2005.  
 -Cuffie 1940 funzionanti made in USA;  
 -Conerter 140-150 Mhz;  
 -TX navale per recupero pezzi per lineare HF 10/100 metri;  
 -Interfaccia RX Sat ESR 2000-800 Drake funzione motori al posto di uno. Contattare Antonio al tel/fax 050-531538 dalle 15:30 alle 19:00.

**Vendo:**

-Starter kit per ST626x della SGS THOMSON a 200 euro.  
 -Sistema di sviluppo per microcontrollori Z8 completo di tutti gli accessori a euro 150. Se presi in blocco unico vendo a euro 300.  
 -Sistema audio sound system da 20W RMS a euro 40. Contattare Stefano al numero di cellulare 347-9019224.

**Vendo:**

-Alimentatore stabilizzato come nuovo 0÷25 V 10 A con strumenti - Alpha Elettronic;  
 -Centrale industriale per antifurto antincendio;  
 -Riviste di elettronica "Sperimentare";  
 -Dischi 33 giri;  
 -Termostato elettronico Honeywell con 2 uscite e sonda PT100;  
 -Regolatore di livello ad ultrasuoni "Omron" E4M, uscita a relè e in corrente (4÷20 mt), campo operativo 0÷3 mt. Contattare il numero 348-7243384 oppure 06-9281017.

**Vendo:**

-Amperometro a tenaglia marca Amprobe Mod. RS.USA. Ohmmetro - Vca 150/300/600 - Aca 6/15/40/100/300 da 18,5 x 7cm, 330g completo e funzionante.  
 -Schermari di apparecchi radio a transistor dell'Editrice Antonelliana (volumi n°5 e n°9 quasi nuovi).  
 -Filo di rame smaltato nuovo del diametro di 0,15mm (ed altri diametri) in rocche di 3Kg circa l'una.  
**Costruisco** telai e pannelli frontali in ferro, in alluminio, in ottone, in rame di qualsiasi tipo e dimensioni. Contattare Arnaldo allo 0376-397279.

**Vendo:**

-10 Riviste di Elettronica In;  
 -Il manuale "Ricerca Guasti e Riparazioni TV";  
 -1 trapanino da 12V con alimentatore per forare le basette;  
 -2Kg di componenti elettronici;  
 -1 Tester della Scuola Radio Elettra.  
 Il tutto a euro 70.  
 Contattare Francesco al 347-4133862.

**Vendo:**

-Cassetto per HP-141 RF 10-110 MHz 8553B con manuale a euro 200;  
 -Cassetto per HP-141 LF 20 Hz-300 KHz 8556A con manuale a euro 250;  
 -Mixer est. TEK 12-40 GHz (in3 guide d'onda) a euro 300;  
 -Scheda SAIF-100 di acquisizione per HP-141 a euro 350;  
 -Vector Voltmeter HP-8405A a euro 450;  
 -HP-431C Power Meter senza sonda a euro 150;  
 -ICOM R71 - Ricevitore 0.1 - 30 Mhz con filtro SSB a euro 600;  
 -YAESU FT-23R;  
 -Microfono da tavolo Yaesu MD1 ad euro 40;  
 -HP-215A Pulse Generator - Trigger 100 Hz - 1 MHz Pulse Width min. 10 nS ad euro 100;  
 -Amplificatore RF 5.7 GHz con TWT RW-89 con alim. Siemens RWN-110 ad euro 350;  
 -TWT RW-89 Siemens 15 W - 5.9-6.5 GHz ad euro 100;  
 -TWT RW-85 Siemens 22 W - 6.4-7.1 GHz ad euro 120;  
 -Transverter Microset 144-28 Mhz a euro 150. Contattare Davide al numero 335-6312494.

**Vendo:**

-Kit microspia ricevibile da ricevitori F.M. da 80 a 110MHz a euro 10.  
 -Kit radiomicrofono ricevibile da ricevitori F.M. da 88 a 108 MHz, fino a 3,5 Km a euro 18.  
 -Kit sirena polizia, ambulanza, pompieri 11W, alimentazione 12V a euro 15.  
 -Kit mini VU-METER stereo a diodi led con microfoni a euro 15.  
 -Kit variatore di tensione 2.000W, entr. 220V, uscita 0÷220V a euro 16.  
 -Kit variatore di luminosità 220V, fino a 2.000W per l'accensione e lo spegnimento graduale automatico inversamente alla luce diurna, sensibilità regolabile a euro 18.  
 -Kit luce stroboscopica a doppia regolazione separata per lampadine normali o alogene a 220V, fino a 750W.  
 -Kit premontato amplificatore stereo 20W, alimentazione 220V.  
 -Kit ampli stereo autoprotetto 60W, alimentazione 220V.  
 I kit sono completi di trasformatori, alimentatori, dissipatori, altoparlanti, mobiletti, ecc.  
 Contattare Pietro al numero 0371-30418.

**Vendo:**

Master per circuiti stampati e prototipi di schede anche già montate.  
 Contattare David allo 06-878579.

**Sviluppo** programmi in Assembler per Micro STXX e PICXX e progetto automazioni industriali con PLC OMRON e SIEMENS S7.  
 Contattare Gianni allo 0376-396743.



# Sistemi di Videosorveglianza

## WI RELESS

FR225 Euro 360,00



### Camera Pen a 2,4 GHz

Sistema via radio a 2,4 GHz composto da un ricevitore, da una microtelecamera a colori e da un microtrasmettitore audio/video inseriti all'interno di una vera penna. Possibilità di scegliere tra 4 differenti canali. Ricevitore completo di alimentatore da rete. La confezione comprende i seguenti componenti:

#### Wireless Pen Camera:

Una wireless Pen Camera; 15 batterie LR 44; un cilindretto metallico da usare con adattatore per batterie da 9 Volt; un cavo adattatore per batterie da 9 Volt.

#### Ricevitore Audio/Video:

Un ricevitore AV; un alimentatore da rete; un cavo RCA audio/video.

FR163 Euro 240,00



### Microtelecamera TX/RX A/V a 2,4 GHz

Microscopica telecamera CMOS a colori (18 x 34 x 20mm) con incorporato microtrasmettitore video a 2430 MHz e microfono ad alta sensibilità. Potenza di trasmissione 10 mW; Risoluzione telecamera 380 linee TV; ottica 1/3" f=5,6mm; Apertura angolare: 60°; Alimentazione da 5 a 12 Vdc; Assorbimento: 80 mA. La telecamera viene fornita con un portabatterie stilo e un ricevitore a 2430 MHz (dimensioni: 150 x 88 x 44mm) completo di alimentatore da rete e cavi di collegamento.

Ultraminiatura

### Sistema A/V con monitor LCD

Sistema di videosorveglianza wireless Audio/Video operante sulla banda dei 2,4GHz che comprende una telecamera CMOS a colori con TX incorporato e un compatto ricevitore con display TFT LCD da 2,5" che può essere facilmente trasportato nella tasca della giacca. **Telecamera con trasmettitore:** Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL; Pixel totali: 628 x 582 (PAL); Sensibilità: 1 Lux / F2.0; Apertura angolare: 62°; Risoluzione orizzontale: 380 linee TV; Rapporto S/N video: 48 dB min.; Microfono: built-in; Frequenza di funzionamento RF: 2400-2483 MHz; Tensione di alimentazione: 8VDC; Peso: 60 grammi; Portata indicativa: 30 - 200 metri. **Ricevitore:** Display: LCD TFT; Dimensioni display: 49,2 x 38,142mm; 2,5"; Contrasto: 150:1; Interfaccia: Segnale video alternato; Retroilluminazione: CCFL; Frequenza di funzionamento RF: 2400-2483 MHz, 4 canali; Sensibilità RF: <-85dB.

### Sistema con telecamera a colori completa di batteria al litio

Sistema di videosorveglianza senza fili composto da una piccola telecamera CMOS a colori, completa di staffa, con microfono incorporato e trasmettitore A/V a 2,4GHz. La telecamera non necessita di alimentazione esterna in quanto dispone di una batteria al Litio integrata, ricaricabile, che fornisce un'autonomia di oltre 5 ore. Il set viene fornito anche di staffa di fissaggio per la telecamera, di ricevitore A/V a 4 canali e degli alimentatori da rete. **Telecamera con trasmettitore A/V:** Elemento sensibile: 1/3" CMOS; Risoluzione orizzontale: 380 linee TV; Sensibilità: 1.5Lux/F1.5; 4 canali selezionabili; Alimentazione: 5VDC/300mA; Batteria integrata: al Litio 500mAh; Tempo di ricarica batteria: 2 ore circa; Consumo: 80mA (Max); Dimensioni: 65,80 x 23,80 x 23,80; Peso: 40g + 20g(staffa); Portata indicativa: 30 - 200m. **Ricevitore:** Frequenza di funzionamento: 2414-2468 MHz; 4 canali; Impedenza di antenna: 50 Ohm; Uscita video: 1 Vpp/75 Ohm; Uscita audio: 2 Vpp (max); Tensione di alimentazione: 12 VDC; Assorbimento: 280mA; Dimensioni: 115 x 80 x 23 mm; Peso: 150g.

### Sistema con due telecamere

Sistema di videosorveglianza senza fili composto da due piccole telecamere a colori con microfono incorporato complete di trasmettitore A/V a 2,4 GHz e da un ricevitore a quattro canali dotato di telecomando. Il set comprende anche gli alimentatori da rete. **Telecamera con trasmettitore:** Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL; Sensibilità: 1.5 Lux/F1.5; Risoluzione orizzontale: 380 linee TV; Frequenza di funzionamento: 2414-2468 MHz; Tensione di alimentazione: +8VDC; Assorbimento: 80mA; Dimensioni: 23 x 33 x 23 mm; Portata indicativa: 100 metri (max). **Ricevitore:** Frequenza di funzionamento: 2400-2483 MHz; Canali: 4; Sensibilità: -85 dBm; Uscita video: 1 Vpp/75 Ohm S/N >38 dB; Uscita audio: 1 Vpp / 600 Ohm; Tensione di alimentazione: 12 VDC; Assorbimento: 250mA; Dimensioni: 150 x 106 x 43 mm. Disponibile anche in versione con Isola telecamera.

**FR286 (sistema completo con 2 telecamere) - Euro 158,00**

**FR242 (sistema completo con 1 telecamera) - Euro 98,00**

### Sistema con due telecamere da esterno

Sistema di videosorveglianza senza fili composto da due piccole telecamere a colori con microfono incorporato complete di trasmettitore A/V a 2,4 GHz e da un ricevitore a quattro canali dotato di telecomando. Le telecamere sono complete di diodi IR per visione notturna e sono adatte per impieghi all'esterno. Il set comprende anche gli alimentatori da rete. **Telecamera con trasmettitore:** Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL; Sensibilità: 1 Lux/F2.0 (0 Lux IR ON); Risoluzione orizzontale: 380 linee TV; Frequenza di funzionamento: 2400-2483 MHz; Tensione di alimentazione: +8VDC; Assorbimento: 80mA (120 mA IR ON); Dimensioni: 44 x 56 mm; Portata indicativa: 50 - 100m. **Ricevitore:** Frequenza di funzionamento: 2400-2483 MHz; Canali: 4; Sensibilità: -85 dBm; Uscita video: 1 Vpp/75 Ohm S/N >38 dB; Uscita audio: 1 Vpp / 600 Ohm; Tensione di alimentazione: 12 VDC; Assorbimento: 250mA; Dimensioni: 150 x 106 x 43 mm. Disponibile anche in versione con Isola telecamera.

**FR287 (sistema completo con 2 telecamere) - Euro 185,00**

**FR246 (sistema completo con 1 telecamera) - Euro 115,00**

### Sistema con telecamera metallica

**Telecamera con trasmettitore:** Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL; Sensibilità: 1 Lux/F2.0; Risoluzione orizzontale: 380 linee TV; Frequenza di funzionamento: 2400-2483MHz; Tensione di alimentazione: +8VDC; Assorbimento: 80mA; Dimensioni: 53 x 43,5 x 64mm; Portata indicativa: 30 - 200m. **Ricevitore:** Frequenza di funzionamento: 2400-2483 MHz; 4 CH; Impedenza di antenna: 50 Ohm; Uscita video: 1Vpp/75 Ohm; Uscita audio: 2Vpp (max); Tensione di alimentazione: 12VDC; Assorbimento: 280mA; Dim: 115 x 80 x 23mm.

### Telecamera con ricevitore

Sistema di sorveglianza wireless (solo video) composto da una telecamera a colori con trasmettitore a 2,4GHz e da un ricevitore a 3 canali. La telecamera è munita di custodia in alluminio a tenuta stagna e staffa per il fissaggio. Il sistema comprende i cavi di collegamento e gli alimentatori da rete. **Telecamera con trasmettitore:** Sensore: CMOS 1/4" PAL; Sensibilità: 2Lux / F2.0; Risoluzione orizzontale: 330 linee TV; Frequenza di funzionamento: 2400-2483MHz; Tensione di alimentazione: 9VDC/150mA; Portata indicativa: 50 - 100m; **Ricevitore:** Frequenza di funzionamento: 2400-2483MHz; 3 CH; Uscita video: 1Vpp/75Ohm; Tensione di alimentazione: 12VDC; Assorbimento: 200mA.

**Telecamera wireless supplementare (FR250TS - Euro 104,00).**

### Set TX/RX Audio/Video a 2,4 GHz

Sistema wireless operante sulla banda dei 2,4 GHz composto da un trasmettitore e da un ricevitore Audio/Video. L'unità TX permette la trasmissione a distanza di immagini e suoni provenienti da un ricevitore satellitare, da un lettore DVD, da un videoregistratore o da un impianto stereo, verso un televisore collegato all'unità RX posizionato in un'altra stanza. Il sistema dispone anche di un ripetitore per telecomando IR che consente di controllare a distanza il funzionamento del dispositivo remoto, ad esempio per cambiare i canali del ricevitore satellitare, per inviare dei comandi al lettore DVD o per sintonizzare l'impianto stereo sull'emittente radiofonica preferita. Il set comprende l'unità trasmittente, quella ricevente, i due alimentatori da rete ed il ripetitore di telecomando ad infrarossi. **Specifiche:** Frequenza: 2.400 ~ 2.481 GHz; Portata indicativa: 30 ~ 100 metri (in assenza di ostacoli); 4 CH selezionabili; Potenza di uscita: < 10 mW; modulazione: - video: FM, - audio: FM; Ingresso A/V: 1 RCA; Uscita A/V: 1 RCA; Livello di input: - video: 1 Vpp, - audio: 3 Vpp; impedenza (ricevitore): - video: 75 Ohm, - audio: 600 Ohm; antenna: built-in; alimentazione: 9 VDC / 300 mA (2 adattatori AC/DC inclusi); frequenza di trasmissione: 433.92 MHz; modulazione: AM; raggio di copertura del ripetitore IR: oltre i 5 metri; TX/RX IR: 32 ~ 40 KHz; dimensioni: 150 x 110 x 55 mm (per unità).

### Sistema a 2,4 GHz con telecamera e monitor b/n

Sistema di sorveglianza senza fili per impiego domestico composto da una telecamera con microfono incorporato e trasmettitore audio/video a 2,4 GHz e da un monitor in bianco/nero da 5,5" completo di ricevitore. Portata massima del sistema 25/100m, quattro canali selezionabili, telecamera con illuminatore ad infrarossi per una visione al buio fino a 3 metri di distanza. **Monitor con ricevitore:** Alimentazione DC: 13.5V/1200mA (adattatore incluso); Sistema video: CCIR; 4 CH radio; Risoluzione video: 250 (V) /300 (H) linee TV. **Telecamera con trasmettitore:** Alimentazione DC: 12V/300 mA (adattatore incluso); Sistema video: CCIR; Sensore 1/4" CMOS; Risoluzione: 240 Linee TV; Sensibilità 2 Lux (0,1Lux con IR ON); Microfono incorporato.

**Telecamera wireless supplementare (FR257TS - Euro 70,00).**



FR275 Euro 252,00



FR274 Euro 104,00



FR286 Euro 158,00



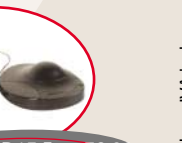
FR287 Euro 185,00



FR245 Euro 98,00



FR250 Euro 104,00



AVMOD15 Euro 78,00



FR257 Euro 120,00



FUTURA ELETTRONICA

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).  
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) - Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

## Oscilloscopio digitale 2 canali 30 MHz



**APS230**  
EURO 690,00

Compatto oscilloscopio digitale da laboratorio a due canali con banda passante di 30 MHz e frequenza di campionamento di 240 Ms/s per canale. Schermo LCD ad elevato contrasto con retroilluminazione, autosegno della base dei tempi e della scala verticale, risoluzione verticale 8 bit, sensibilità 30  $\mu$ V, peso (830 grammi) e dimensioni (230 x 150 x 50 mm) ridotte, possibilità di collegamento al PC mediante porta seriale RS232, firmware aggiornabile via Internet. La confezione comprende l'oscilloscopio, il cavo RS232, 2 sonde da 60 MHz x1/x10, il pacco batterie e l'alimentatore da rete.

Compatto oscilloscopio digitale da laboratorio a due canali con banda passante di 30 MHz e frequenza di campionamento di 240 Ms/s per canale. Schermo LCD ad elevato contrasto con retroilluminazione, autosegno della base dei tempi e della scala verticale, risoluzione verticale 8 bit, sensibilità 30  $\mu$ V, peso (830 grammi) e dimensioni (230 x 150 x 50 mm) ridotte, possibilità di collegamento al PC mediante porta seriale RS232, firmware aggiornabile via Internet. La confezione comprende l'oscilloscopio, il cavo RS232, 2 sonde da 60 MHz x1/x10, il pacco batterie e l'alimentatore da rete.

## Oscilloscopio palmare

**HPS10**  
EURO 185,00

**2 MHz**



Finalmente chiunque può possedere un oscilloscopio! Il PersonalScope HPS10 non è un multimetro grafico ma un completo oscilloscopio portatile con il prezzo e le dimensioni di un buon multimetro. Elevata sensibilità – fino a 5 mV/div. – ed estese funzioni lo rendono ideale per uso hobbistico, assistenza tecnica, sviluppo prodotti e più in generale in tutte quelle situazioni in cui è necessario disporre di uno strumento leggero e facilmente trasportabile. Completo di sonda 1x/10x, alimentazione a batteria (possibilità di impiego di batteria ricaricabile).

**12 MHz**

**HPS40**  
EURO 375,00

Oscilloscopio palmare, 1 canale, 12 MHz di banda, campionamento 40 MS/s, interfacciabile con PC via RS232 per la registrazione delle misure. Fornito con valigia di trasporto, borsa morbida, sonda x1/x10. La funzione di autosegno facilita l'impiego rendendo questo strumento adatto sia ai principianti che ai professionisti.

## Oscilloscopio LCD da pannello

Oscilloscopio LCD da pannello con schermo retroilluminato ad elevato contrasto. Banda passante massima 2 MHz, velocità di campionamento 10 MS/s. Può essere utilizzato anche per la visualizzazione diretta di un segnale audio nonché come multimetro con indicazione della misura in rms, dB(rel), dBV e dBm. Sei differenti modalità di visualizzazione, memoria, autorange. Alimentazione: 9VDC o 6VAC / 300mA, dimensioni: 165 x 90mm (6.5" x 3.5"), profondità 35mm (1.4").



**VPS10**  
EURO 190,00

**HPS10SE**  
EURO 210,00



## HPS10 Special Edition

Stesse caratteristiche del modello HPS10 ma con display blu con retroilluminazione. L'oscilloscopio viene fornito con valigetta di plastica rigida. La fornitura comprende anche la sonda di misura isolata x1/x10.

### ACCESSORI PER OSCILLOSCOPI:

PROBE60S - Sonda X1/X10 isolata/60MHz - Euro 19,00

PROBE100 - Sonda X1/X10 isolata/100MHz - Euro 34,00

BAGHPS - Custodia per oscilloscopi HPS10/HPS40 - Euro 18,00

## Oscilloscopio digitale per PC

**PCS100A**  
EURO 185,00

**1 canale 12 MHz**



Oscilloscopio digitale che utilizza il computer e il relativo monitor per visualizzare le forme d'onda. Tutte le informazioni standard di un oscilloscopio digitale sono disponibili utilizzando il programma di controllo allegato. L'interfaccia tra l'unità oscilloscopio ed il PC avviene tramite porta parallela: tutti i segnali vengono optoisolati per evitare che il PC possa essere danneggiato da disturbi o tensioni troppo elevate. Completo di sonda a coccodrillo e alimentatore da rete.

Collegato ad un PC consente di visualizzare e memorizzare qualsiasi forma d'onda. Utilizzabile anche come analizzatore di spettro e visualizzatore di stati logici. Tutte le impostazioni e le regolazioni sono accessibili mediante un pannello di controllo virtuale. Il collegamento al PC (completamente optoisolato) è effettuato tramite la porta parallela. Completo di software di gestione, cavo di collegamento al PC, sonda a coccodrillo e alimentatore da rete.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz ( $\pm$  3dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosegno; isolamente ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g.

Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 or NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 or LPT3; lettore CD Rom.

**2 canali 50 MHz**



**PCS500A**  
EURO 495,00

Collegato ad un PC consente di visualizzare e memorizzare qualsiasi forma d'onda. Utilizzabile anche come analizzatore di spettro e visualizzatore di stati logici. Tutte le impostazioni e le regolazioni sono accessibili mediante un pannello di controllo virtuale. Il collegamento al PC (completamente optoisolato) è effettuato tramite la porta parallela. Completo di software di gestione, cavo di collegamento al PC, sonda a coccodrillo e alimentatore da rete.

Risposta in frequenza: 50 MHz  $\pm$  3dB; ingressi: 2 canali più un ingresso di trigger esterno; campionamento max: 1 GHz; massima tensione in ingresso: 100 V; impedenza di ingresso: 1 MOhm / 30pF; alimentazione: 9  $\div$  10 Vdc - 1 A; dimensioni: 230 x 165 45 mm; peso: 490 g.

## Generatore di funzioni per PC



**PCG10A**  
EURO 180,00

Generatore di funzioni da abbinare ad un PC; il software in dotazione consente di produrre forme d'onda sinusoidali, quadre e triangolari oltre ad una serie di segnali campione presenti in un'apposita libreria. Possibilità di creare un'onda definendone i punti significativi. Il collegamento al PC può essere effettuato tramite la porta parallela che risulta optoisolata dal PCG10A. Può essere impiegato unitamente all'oscilloscopio PCS500A nel qual caso è possibile utilizzare un solo personal computer. Completo di software di gestione, cavo di collegamento al PC, alimentatore da rete e sonda a coccodrillo.

Frequenza generata: 0,01 Hz  $\div$  1 MHz; distorsione sinusoidale: < 0,08%; linearità d'onda triangolare: 99%; tensione di uscita: 100m Vpp  $\div$  10 Vpp; impedenza di uscita: 50 Ohm; DDS: 32 Kbit; editor di forme d'onda con libreria; alimentazione: 9  $\div$  10 Vdc - 1000 mA; dimensioni: 235 x 165 x 47 mm.

## Generatore di funzioni 0,1 Hz - 2 MHz

**DVM20**  
EURO 270,00



Semplice e versatile generatore di funzioni in grado di fornire sette differenti forme d'onda: sinusoidale, triangolare, quadra, impulsiva (positiva), impulsiva (negativa), rampa (positiva), rampa (negativa). VCF (Voltage Controlled Frequency) interno o esterno, uscita di sincronismo TTL / CMOS, simmetria dell'onda regolabile con possibilità di inversione, livello DC regolabile con continuità. L'apparecchio dispone di un frequenzimetro digitale che può essere utilizzato per visualizzare la frequenza generata o una frequenza esterna.

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).

Caratteristiche tecniche e vendita on-line: [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it)