

Elettronica In

Mensile di elettronica applicata, attualità scientifica, novità tecnologiche.

115

**Impronte digitali:
il progetto pratico**

**Programmatore
Debugger per PIC
Low-Cost**

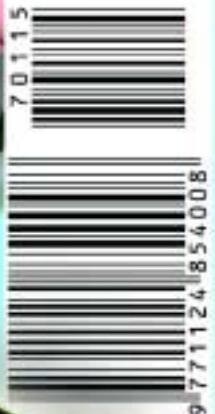
**Cassa Subwoofer,
con ampli 100W**

**Interfaccia
Bluetooth
4 canali I/O**

Driver switching per led di potenza

Primo impianto con Can-Bus Velbus

Le nuove frontiere dei ricevitori GPS



ESCLUSIVO ***
CORSO LCD ***
(Liquid Crystal Display)

Sistemi professionali GPS/GSM

Produciamo e distribuiamo sistemi di controllo e sorveglianza remoti basati su reti GSM e GPS. Oltre ai prodotti standard illustrati in questa pagina, siamo in grado di progettare e produrre, su specifiche del Cliente, qualsiasi dispositivo che utilizzi queste tecnologie. Tutti i nostri prodotti rispondono alle normative CE e RTTE.

Professional tracker & mobile phone

New



MAMBO è un localizzatore professionale composto da un modem GSM/GPRS, un ricevitore GPS 20 canali, un modulo Bluetooth™ per connessione voce e dati e un sensore di movimento sui tre assi, il tutto in un'unica soluzione. Caratterizzato da un compatto design e un bassissimo consumo è lo strumento ideale per la localizzazione di veicoli e per la sicurezza personale. Tramite software e Bluetooth è possibile inviare comandi di configurazione per adattarlo alle diverse esigenze. MAMBO può essere inoltre configurato con funzioni di Geofence: impostando zone geografiche, rotte, zone proibite, l'unità informa automaticamente l'utente via SMS, voce o dati quando il dispositivo entra o lascia la zona prestabilita. In caso di emergenza, la persona in possesso di MAMBO può, premendo un pulsante, inviare messaggi di allarme con le informazioni di posizione o/e effettuare una chiamata voce ai numeri memorizzati. Può essere controllato in tempo reale tramite Internet e trasmettere e-mail ad un destinatario predefinito, utilizzando una connessione TCP/IP. MAMBO può essere impiegato in diverse applicazioni quali: sicurezza personale, gestione di flotte aziendali, navigatori (può essere utilizzato come GPS Bluetooth), GPS logger e molte altre. MAMBO è un dispositivo destinato a professionisti del settore fornito con un manuale di oltre 200 pagine in lingua inglese per la programmazione e la configurazione.

GPS ad alta sensibilità 20 canali (SiRFstarIII) • Modem GSM triband • Bluetooth per trasferimento dati e voce • Stack TCP/IP • Sensore di movimento • Antenna GPS integrata • Possibilità di localizzazione in real time • Geofences (zone sensibili) configurabili • Memorizzazione percorso (180000 punti) • 3 pulsanti configurabili dall'utente • Dimensioni: 86 x 60 x 28 mm • La confezione comprende anche la batteria agli ioni di litio, il ricaricatore da rete, ricaricatore da auto, l'auricolare e cordoncino.

510,00

MAMBO55 • Euro 585,00

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

TR102 • Euro 315,00

Personal Tracker SMS/GPRS/VOICE

New



Compatto localizzatore portatile con funzione di telefono GSM. Può trasmettere le proprie coordinate (latitudine e longitudine) in due modalità differenti: via sms verso i telefoni cellulari, oppure tramite tecnologia GPRS, ad un computer opportunamente configurato. Le coordinate ricevute permettono di conoscere, mediante cartografia visualizzata sul PC, il luogo esatto della persona che possiede il dispositivo. Inviando con un telefono cellulare un sms (anche vuoto) al Personal Tracker, questi risponderà comunicandoci le sue coordinate. Il dispositivo può inviare le proprie coordinate a qualsiasi telefono cellulare che effettua la richiesta, oppure abilitato per inviare i dati fino ad un massimo di 10 utenti predefiniti. Con la semplice pressione di un tasto, il TR102 può effettuare chiamate vocali verso un numero di cellulare predefinito (massimo 3). Il localizzatore va configurato mediante software a corredo da installare su PC. Particolarmente semplice da configurare e da utilizzare, questo eccezionale dispositivo è l'ideale per tutte le persone che desiderano avere sempre a portata di mano un sistema di localizzazione GPS e per i genitori che vogliono essere sempre informati su dove si trovano i propri figli.

Localizzatore GPS • Telefonino GSM/GPRS • Antenna GPS omni-direzionale ad alta sensibilità • Chipset di ultima tecnologia SiRF Star III 20 canali • Programmabile via PC per funzionamento in modalità GPRS o via telefono cellulare (sms) • Possibilità di ricevere chiamate da telefoni cellulari e avere una normale conversazione • Supportando tutte le bande GSM può lavorare in tutto il mondo: GSM 850/900/1800/1900 MHz • Pulsante indipendente di messaggio SOS (emergenza) che invia, con un SMS, le coordinate di localizzazione fino ad un massimo di 3 numeri GSM preimpostati dall'utilizzatore che possono essere differenti dagli altri di preselezione • Led indicatore di batteria scarica e segnale GPS e GSM • Completo di software CALL CENTER per gestire fino a 5 unità in modalità GPRS e impostazione periodica della trasmissione della posizione di posizione tramite connessione GPRS • Possibilità di realizzare facilmente applicazioni cartografiche tramite Google Earth mapping oppure Google maps per trovare la posizione sulle cartografie mondiali GOOGLE!

Localizzatore miniatura GPS/GSM con batteria inclusa

**G19B • Euro 499,00
399,00**



Dispositivo di localizzazione personale e veicolare di ridottissime dimensioni. Integra un modem cellulare GSM, un ricevitore GPS ad elevata sensibilità ed una fonte autonoma di alimentazione (batteria al litio). I dati relativi alla posizione vengono inviati

tramite SMS ad intervalli programmabili a uno o più numeri di cellulare abilitati. Questi dati possono essere utilizzati anche da appositi programmi web che consentono, tramite Internet, di visualizzare la posizione del target su mappe dettagliate.

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

Invio di SMS ad intervalli predefiniti: l'unità invia ai numeri telefonici abilitati un messaggio con le coordinate ad intervalli di tempo predefiniti, impostabili tra 2 e 120 minuti. Gli SMS contengono l'identificativo dell'unità con i dati relativi alla posizione, velocità e direzione nel formato prescelto.

Polling: l'unità può essere chiamata da un telefono il cui numero sia stato preventivamente memorizzato; al chiamante viene inviato un SMS con tutti i dati relativi alla posizione del dispositivo.

Polling SMS: Inviando un apposito SMS è possibile ottenere un messaggio di risposta contenente le informazioni relative alla cella GSM in cui l'unità remota è registrata. Questa funzione consente di sapere (in maniera molto più approssimativa) dove si trova il dispositivo anche quando non è disponibile il segnale della costellazione GPS.

Emergenza: Questa funzione fa capo al pulsante Panic dell'unità remota: premendo il pulsante viene inviato ad un massimo di tre numeri telefonici preprogrammati un SMS di richiesta di aiuto contenente anche i dati sulla posizione. L'attivazione di questo pulsante determina anche un allarme acustico.

Localizzatore miniatura GPS/GSM GPRS con batteria e microfono inclusi

**WEBTRAC4S • Euro 645,00
499,00**

Sistema di localizzazione personale e veicolare di ridottissime dimensioni. Si differenzia dal modello standard (G19B) per la possibilità di utilizzare connessioni GPRS (oltre alle normali GSM) e per la disponibilità di un microfono integrato ad elevata sensibilità. I dati relativi alla posizione vengono inviati tramite la rete GPRS o GSM mediante SMS o email. Funzione panico e parking. Possibilità di utilizzare servizi web per la localizzazione tramite pagine Internet.

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

Invio dei dati di localizzazione tramite rete GPRS e web server: l'unità remota è connessa costantemente alla rete GPRS ed invia in tempo reale i dati al web server; è così possibile conoscere istante dopo istante la posizione del veicolo e la sua direzione e velocità con un costo particolarmente contenuto dal momento che nella trasmissione a pacchetto (GPRS) vengono addebitati solamente i dati inviati ed in questo caso ciascun pacchetto che definisce la posizione è composto da pochi byte.

Ascolto ambientale tramite microfono incorporato: chiamando il numero dell'unità remota, dopo otto squilli, entrerà in funzione il microfono nascosto consentendo di ascoltare tutto quanto viene detto nell'ambiente in cui opera il dispositivo. Utilizzando un'apposita cuffia/microfono sarà possibile instaurare una conversazione voce bidirezionale con l'unità remota. La sensibilità del microfono è di -24dB.

Emergenza: Questa funzione fa capo al pulsante Panic dell'unità remota: premendo il pulsante viene inviato in continuazione al web server un messaggio di allarme con i dati della posizione ed a tutti i numeri telefonici memorizzati un SMS di allarme con le coordinate fornite dal GPS.

Park/Geofencing: tale modalità di funzionamento può essere attivata sia con l'apposito pulsante che mediante l'invio di un SMS. Questa funzione - attivata solitamente quando il veicolo viene posteggiato - determina l'interruzione dell'invio dei dati relativi alla posizione. Qualora il veicolo venga spostato e la velocità superi i 20 km/h, la trasmissione riprende automaticamente con una segnalazione d'allarme. Qualora la connessione GPRS non sia disponibile, vengono inviati SMS tramite la rete GSM.



Localizzatore GPS/GSM portatile

FT596K - premontato • Euro 395,00

Unità di localizzazione remota GPS/GSM di dimensioni particolarmente contenute ottenute grazie all'impiego di un modulo Wavecom Q2501 che integra sia la sezione GPS che quella GSM. L'apparecchio viene fornito premontato e comprende il localizzatore vero e proprio, l'antenna GPS, quella GSM ed i cavi adattatori d'antenna. La tensione di alimentazione nominale è di 3,6V, tuttavia è disponibile separatamente l'alimentatore switching in grado di funzionare con una tensione di ingresso compresa tra 5 e 30V (FT601M - Euro 25,00) che ne consente l'impiego anche in auto. I dati vengono inviati al cellulare dell'utente tramite SMS sotto forma di coordinate (latitudine+longitudine) o mediante posta elettronica (sempre sfruttando gli SMS). In quest'ultimo caso è possibile, con delle semplici applicazioni web personalizzate, sfruttare i siti Internet con cartografia per visualizzare in maniera gratuita e con una semplice connessione Internet (da qualsiasi parte del mondo) la posizione del target e lo spostamento dello stesso all'interno di una mappa. Sono disponibili per questo apparato sistemi autonomi di alimentazione (pacchi di batterie al litio) che consentono, unitamente a speciali magneti, di effettuare l'installazione in pochi secondi su qualsiasi veicolo.

Ulteriori informazioni sui nostri siti www.futurashop.it e www.gpstracer.net.



SERVIZIO WEB GRATUITO

A quanti acquistano una nostra unità remota GPS/GSM diamo la possibilità di utilizzare gratuitamente il nostro servizio di localizzazione su web all'indirizzo: www.gpstracer.net. Potrete così, mediante Internet, e senza alcun aggravio di spesa, visualizzare la posizione del vostro veicolo su una mappa dettagliata 24 ore

**FUTURA
ELETTRONICA**

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

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature sono disponibili sul sito www.futuranet.it tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

con il patrocinio del
MINISTERO delle
COMUNICAZIONI

mostra mercato

Expo[®] 2007 Elettronica

ERBA
(Como)

31 marzo
1 aprile

ore
9/18

 **LARIO
FIERE**
V.le Resegone, 3



RIF. ELETTRONICA IN

dalle ore 10,30
Dimostrazioni e
spiegazioni di utilizzo
di software libero



a cura di GLUX
Gruppo Lecco Utenti linux
www.lecco.linux.it

con il supporto tecnico di yetopen.it

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

NEWS ON LINE!

Vai nel sito
www.blunautilus.it e
iscriviti a NEWSLETTER:
10 giorni prima
di un evento riceverai
una e-mail di promemoria

VALE COME RIDOTTO



Pag. 57

Pag. 29

15

DRIVER PER LED HIGH POWER

Alimentatore switching per led a luce bianca ad alta luminosità. Permette di alimentare fino a quattro led da 1 W collegati in serie, partendo da una tensione d'ingresso continua o alternata. Ideale per realizzare faretti allo stato solido.

21

LEGGO L'IMPRONTA, APRO LA PORTA

Letto di impronte digitali stand-alone. Basato su un modulo biometrico capace sia di acquisire che di riconoscere, può memorizzare fino a 500 impronte in una SDRAM. Dispone di una uscita a relé con la quale comandare utilizzatori ed altri apparati una volta effettuato il riconoscimento.

29

ESPANDIAMO LA MUSICA CON UN SUBWOOFER BASS REFLEX

Dispone di un amplificatore da 100 Watt rms e di un filtro attivo: ideale per esaltare le basse frequenze dell'impianto Hi-Fi. È collegabile sia all'uscita preamplificata dello stereo che in parallelo alle casse acustiche. Si accende automaticamente in presenza di un segnale audio di almeno 5 mV. Completo di filtro passa-basso regolabile.

S o m m a r i o

ELETTRONICA IN

www.elettronica.in
Rivista mensile, anno XIII n. 115
FEBBRAIO 2007

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni
(Arsenio.Spadoni@elettronica.in)

Redazione:

Cristiano Ruggeri, Davide Scullino, Gabriele Daghetta, Paolo Gaspari, Boris Landoni, Alessandro Sottocornola.
(Redazione@elettronica.in)

Grafica:

Alessia Sfulcini
(Alessia.Sfulcini@elettronica.in)

Ufficio Pubblicità:

Monica Premoli (0331-799775).
(Monica.Premoli@elettronica.in)

Ufficio Abbonamenti:

Elisa Guarnerio (0331-799775).
(Elisa.Guarnerio@elettronica.in)

DIREZIONE, REDAZIONE,

PUBBLICITÀ:

VISPA s.n.c. - via Adige 11 - 21013 Gallarate (VA)
Telefono 0331-799775 Fax 0331-778112

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri Euro 36,00 Estero 10 numeri Euro 78,00
Le richieste di abbonamento vanno inviate a: VISPA s.n.c.,
via Adige 11, 21013 Gallarate (VA) tel. 0331-799775.

Distribuzione per l'Italia:

SO.D.I.P. Angelo Patuzzi S.p.A.
via Bettola 18 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Telefono 02-660301 Fax 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 3-05-1995. Una copia Euro 4,50, arretrati Euro 9,00 (effettuare versamento sul CCP n. 34208207 intestato a VISPA snc).

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 contenuti della Rivista sono protetti da Copyright. Ne è vietata la riproduzione, anche parziale, la traduzione e più in generale la diffusione con qualsiasi mezzo senza l'autorizzazione scritta da parte dell'Editore. I circuiti, il firmware ed il software descritti sulla Rivista possono essere realizzati solo per uso personale, ne è proibito lo sfruttamento a carattere commerciale e industriale. Tutti possono collaborare con Elettronica In. L'invio di articoli, materiale redazionale, programmi, traduzioni, ecc. implica da parte del Collaboratore l'accettazione dei compensi e delle condizioni stabilite dall'Editore (www.elettronica.in/ase.pdf). Manoscritti, disegni e foto non richiesti non verranno in alcun caso restituiti. L'utilizzo dei progetti e dei programmi pubblicati non comporta alcuna responsabilità da parte della Società Editrice. © 1995-2007 VISPA s.n.c.

42

PROGRAMMATORE E DEBUGGER IN-CIRCUIT PER PIC

Versione hobbistica del programmatore ICD2 Microchip. Permette di verificare il funzionamento del software in fase di sviluppo direttamente sulla scheda a microprocessore, operando congiuntamente all'ambiente IDE MPLAB. Comunica con il Computer attraverso la porta USB, dalla quale riceve anche l'alimentazione. Può funzionare come programmatore ed è in grado di alimentare direttamente la scheda in fase di progetto e analisi.

57

INTERFACCIA BLUETOOTH 4 CANALI IN / OUT

Dispone di quattro ingressi optoisolati e altrettante uscite a relé, gestibili tramite un cellulare Bluetooth che supporti applicazioni Java. Utilizzabile come telecomando manuale o come comando automatico per attivare un dispositivo quando un telefono conosciuto entra nell'area di copertura del Bluetooth.

66

PRIMO IMPIANTO DOMESTICO CON CAN-BUS

Iniziamo ad utilizzare i moduli Velbus realizzando un piccolo impianto domestico che ci darà la possibilità di approfondire la conoscenza dei vari moduli e del sistema di programmazione manuale.

77

LIQUID CRYSTAL DISPLAY - DALLA TEORIA ALLA PRATICA

Impariamo a conoscere e utilizzare uno dei componenti elettronici più interessanti: il display LCD. Analizziamo dettagliatamente il set di istruzioni di cui dispone il controller dei display alfanumerici e vediamo come utilizzare ogni istruzione in pratica, aiutandoci con specifici esempi di listato.

91

NUOVI GPS AVANZANO: L'ERA DEI 32 E DEI 50 CANALI

Anche se il numero di satelliti in orbita è praticamente sempre lo stesso, i nuovi ricevitori GPS sono in grado di gestire 32 ed anche 50 canali. Si tratta solo di una oculata strategia di marketing oppure l'incremento dei canali porta anche qualche beneficio tecnico e funzionale? Siamo forse di fronte ad un importante balzo dell'evoluzione tecnologica? Ce ne occupiamo in questo articolo.



Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

Iscrizione al Registro Nazionale della Stampa
n. 5136 Vol. 52 Foglio 281 del 7-5-1996
e al ROC n. 3754 del 27/11/2001

15



21



29



42



57



66



77



91



Più in alto dei satelliti

La frenesia dei nostri tempi e l'accelerazione che il progresso imprime all'evoluzione della tecnica e dei costumi ci portano ad ignorare e quindi a trascurare come cambia il mondo. I mutamenti progressivi, in meglio o in peggio, vengono metabolizzati in maniera praticamente impercettibile, per alcuni eclissati dalla preoccupazione della vita quotidiana, per altri a causa della mancanza di autocritica o capacità di riflessione. Ma quanti, ogni tanto, si fermano a pensare a come eravamo e a come siamo, si accorgono dei cambiamenti in atto e cercano di valutarne gli effetti. Un'evoluzione negativa coinvolge, purtroppo, l'atteggiamento di moltissimi verso la logica, ormai sepolta dall'intuizione che non sempre è geniale: sarà colpa della televisione, di Internet, di un certo modo di divulgare il sapere fatto di piccoli assaggi, più sopportabile di trattazioni complete ma sempre meno accettate da chi vuole tutto subito e senza fatica...

Il pressapochismo dilaga, e aumentano quelli che, sentita una parola, credono di aver capito tutto; lo si vede, ad esempio, nell'enfaticamente tam-tam mediatico dei fatti di cronaca, ma anche e soprattutto nel settore tecnologico, dove l'improvvisazione gioca davvero brutti scherzi a gente convinta da abili strategie di marketing che chiunque possa fare qualsiasi cosa. Ma non è così, almeno se non si affrontano i problemi con il giusto atteggiamento. Eh sì, quanto è attuale quell'antico detto veneto: "prima di parlar, tase"... Se ascoltassimo di più invece di parlare, nomi di tecnologie apparsi in una vetrina o in un depliant non diverrebbero quelli di oggetti che in realtà non vanno identificati con essi. Un esempio? Come oggi si tende a chiamare TIR un autotreno o autoarticolato, solo perché qualche decennio fa qualcuno vide la scritta TIR (Trasport International on Road) su un camion, GPS è, nell'immaginario collettivo, il navigatore che alla guida ci dice che strada dobbiamo percorrere. Ma quanti sanno che in realtà quello in auto è un navigatore basato sul sistema GPS e che quindi il GPS non è lui? Che non tutto ciò che sulla scatola riporta GPS è un navigatore, ma magari un ricevitore (che qualcuno scambia con l'antenna) o un localizzatore? Sarebbero sorpresi, quegli automobilisti che guidano con la stessa leggerezza con cui scambiano un oggetto che funziona grazie ad un sistema con il sistema stesso, di scoprire che il Codice della Strada è ancora in vigore e che le istruzioni del navigatore si mettono in pratica solo dopo aver verificato di poterlo fare, se non altro per evitare, come è accaduto ad un automobilista inglese, di cadere in un canale nel quale finiva una stradina che la cartografia non conosceva bene? E di sapere che per tenere a bordo il GPS, quello vero, dovrebbero avere una vettura grande tre volte la Terra? Per chi si sorprende e per chi no, questo mese pubblichiamo, oltre ad articoli e proseguimenti dei corsi iniziati nei fascicoli precedenti, alcune nozioni che permettono di valutare l'innovazione che investe il mondo della ricezione GPS e la reale qualità dei dispositivi in commercio. Speriamo così di ridurre il rischio di sentire, sul GPS, sciocchezze che volano più in alto dei satelliti!

Arsenio Spadoni

(Arsenio.Spadoni@elettronica.in.it)

[elencoInserzionisti]

EMC Electronics
Expo Elettronica - Blu Nautilus
Fiera di Empoli
Fiera di Genova
Fiera di Gonzaga
Fiera di Novegro

Fiera di Pescara
Fiera di Pordenone
Futura Elettronica
GR Elettronica
RM Elettronica
Service Promotion

La tiratura di questo numero è stata di 16.000 copie.

Oscilloscopi e generatori di funzioni

velleman



Tutti i prezzi s'intendono IVA inclusa.

Tutta l'attrezzatura che vuoi per il tuo laboratorio elettronico

Oscilloscopio palmare 2 MHz



PREZZO SPECIALE

PPS10 euro 185,00

Il più pratico oscilloscopio al mondo! Tutte le funzioni possono essere gestite semplicemente con il proprio pollice agendo sull'apposito joystick. Completo di interfaccia RS232 per scarico dati. Banda passante di 2 MHz con sensibilità migliore di 0,1 mV; frequenza di campionamento: 10 Ms/s. Viene fornito completo di adattatore di rete 9 V / 500 mA.

Oscilloscopio USB per PC 2 x 60 MHz

L'oscilloscopio digitale PCSU1000, dall'innovativo design studiato per ottimizzare gli spazi, utilizza per il suo funzionamento l'alimentazione prelevata dalla porta USB del PC al quale è connesso permettendo un rapido e semplice utilizzo. L'elevata risoluzione, la sensibilità d'ingresso inferiore a 0,15 mV combinati con una larga banda passante ed una frequenza di campionamento fino ad 1 GHz, fanno di questo dispositivo un valido strumento in grado di soddisfare anche i tecnici più esigenti. Particolarmente indicato per coloro che debbono effettuare misurazioni on site con il supporto di un notebook. Lo strumento viene fornito completo di software e con librerie DLL per la realizzazione di applicazioni personalizzate.



PREZZO SPECIALE

PCSU1000 euro 495,00

Oscilloscopio digitale per PC

1 canale 12 MHz

PREZZO SPECIALE

PCS100A euro 170,00

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.

2 canali 50 MHz

PCS500A euro 365,00

PREZZO SPECIALE

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.

Oscilloscopio digitale 2 canali 30 MHz



APS230 euro 620,00

PREZZO SPECIALE

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, autotest della base dei tempi e della scala verticale, risoluzione verticale 8 bit, sensibilità 30 μ 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 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

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
- **PS905** - Alimentatore non regolato 9Vdc - Euro 7,50
- **PS905AC** - Alimentatore non regolato 9Vac - Euro 6,00

Generatore di funzioni 0,1 Hz-2MHz



DVM20 euro 245,00

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.

2 MHz HPS10 euro 185,00

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 autotest non facilita l'impiego rendendo questo strumento adatto sia ai principianti che ai professionisti.

HPS10 Special Edition

HPS10SE euro 175,00

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.



PREZZO SPECIALE

Generatore di funzioni per PC

PCG10A euro 180,00

Strumento abbinabile 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. 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.



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

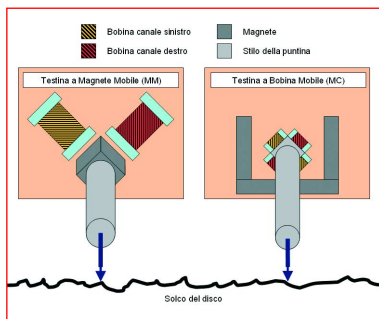
“

MC, MM e RIAA

Mi sto avvicinando da neofita al mondo della riproduzione audio dei dischi in vinile, dai quali sono rimasto incantato quando ho ascoltato per la prima volta "La Quinta Sinfonia di Beethoven" riprodotta tramite un giradischi Thorens accoppiato ad un'amplificazione valvolare. A tal proposito, mi piacerebbe capire che differenza c'è tra puntina MM e puntina MC, e cosa significa RIAA.

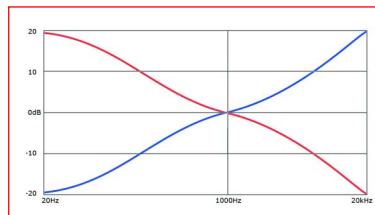
Roberto Strenna - Prospiano

Quando si parla di MM o MC non ci si riferisce alla puntina, bensì alla "testina" ovvero l'elemento che trasforma il movimento meccanico della puntina in un segnale elettrico. L'evoluzione delle tecnologie costruttive ha fatto in modo che oggi le testine vengano classificate in due famiglie: le "Magnet Mobile" (MM) e le "Bobina Mobile" (Moving Coil, MC). Nelle MM lo stilo della puntina fa capo a un piccolo magnete, posizionato in mezzo a due bobine fisse. Le vibrazioni prodotte dai solchi del disco muovono il magnete e le variazioni di posizione x-y influenzano il campo magnetico che irradia le due bobine. Di conseguenza viene generata ai loro capi una differenza di potenziale variabile che rappresenta il segnale audio dei canali sinistro e destro. Nelle MC, invece, il magnete è statico e le bobine sono



montate sullo stilo che le muove seguendo i solchi. Le MC sono normalmente di qualità maggiore in quanto la massa mobile ridotta

consente caratteristiche di distorsione e di banda passante superiori alle MM, che comunque offrono prestazioni molto elevate. Le MC sono più costose e spesso necessitano di un preamplificatore addizionale perché generano un segnale di livello più basso rispetto alle MM, ma a parità di impianto consentono di percepire la differenza in meglio. L'equalizzazione RIAA, invece, è una particolare equalizzazione che viene data al segnale audio in fase di incisione su disco. Il vinile tipicamente ha una



dinamica limitata (escursione tra livello minimo e massimo), per cui in fase di incisione, le frequenze acute (tipicamente deboli) devono essere esaltate e le basse (dinamicamente forti) attenuate, secondo una curva particolare, l'equalizzazione RIAA appunto. In fase di riproduzione, quindi, il segnale deve essere ri-equalizzato con una curva di compensazione speculare rispetto a quella di incisione. Nella figura, la traccia blu rappresenta l'equalizzazione di incisione, mentre la rossa è quella di riproduzione. Dalla sovrapposizione delle due si ha l'annullamento dell'effetto di equalizzazione originale, linearizzando l'intera banda audio.

PPTC: il fusibile fantasma

Spesso mi cimento in piccole realizzazioni, per lo più giochi luminosi con i quali far divertire i miei bambini, specialmente nel periodo natalizio, quando mi fanno ammattire obbligandomi a costruire effetti luminosi più belli di quelli dei nostri vicini di casa. Quest'anno ho realizzato un generatore di sequenze luminose con un PIC e qualche transistor e ho alimentato il tutto con un adattatore univer-

Servizio consulenza tecnica

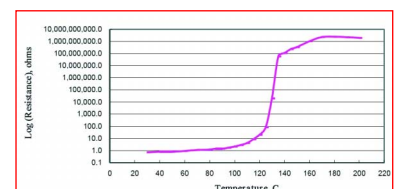
Per ulteriori informazioni sui progetti pubblicati e per qualsiasi problema tecnico relativo agli stessi è disponibile il nostro servizio di consulenza tecnica che risponde allo 0331-245587.

Il servizio è attivo esclusivamente il lunedì e il mercoledì dalle 14.00 alle 17.30.

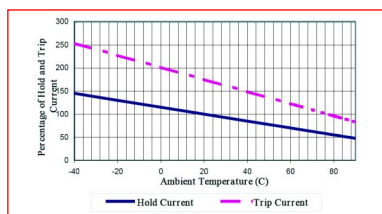
sale stabilizzato a 24 V 2A che, pur sembrandomi sovradimensionato, in realtà scaldava abbastanza. Immane, dopo circa mezz'ora di funzionamento, il circuito si spegneva. Prima ho pensato che fosse colpa del mio circuito, ma poi ho verificato che quando si spegneva mancava proprio l'alimentazione. Ho aperto quindi l'alimentatore alla ricerca di un fusibile difettoso, ma all'interno non c'era alcun fusibile: solo un componente molto simile ai varistori, collegato stranamente in serie alla tensione di rete. Presumo che quello sia l'elemento incriminato, ma gradirei una conferma. Sapete dirmi di cosa si tratta?

Gaetano Calatozzolo - Napoli

L'elemento che hai identificato è un "fusibile auto-ripristinante" a stato solido. Esso interrompe il circuito non attraverso la fusione di un filo, bensì per effetto dell'innalzamento della sua resistenza. Concettualmente, è una resistenza PTC (Positive Temperature Coefficient) un po' particolare, diciamo "robusta", che si mette in serie al circuito da proteggere e che a temperatura ambiente presenta una resistenza serie molto bassa. Quando la corrente che la attraversa raggiunge il limite massimo per cui il fusibile è cali-



brato (in fase di produzione in fabbrica), essa comincia a scaldare e l'innalzamento della temperatura provoca un innalzamento della resistenza. L'effetto congiunto di temperatura e resistenza crescenti, ad un certo punto, determinano un effetto valanga per cui la resistenza raggiunge il valore massimo e il circuito viene disalimentato. Nella condizione di resistenza massima, la temperatura si stabilizza e insieme ad essa la resistenza. Per ripristinare il fusibile occorre che si raffreddi.



Esistono due parametri importanti negli autoripristinanti: la Hold Current, ovvero la corrente di normale operatività senza rischiare l'interruzione, e la Trip Current, ovvero quella corrente in cui il fusibile inizia a scaldare e ad andare verso la soglia di innesco e di protezione. Generalmente la Trip Current è circa il doppio della Hold Current.

Nel tuo caso specifico, non c'è alcun guasto. Il problema è sicuramente dovuto al fatto che il circuito assorbe più di 2 A oppure il tuo alimentatore è un 2 A di picco 1 A nominale, perché il comportamento che tu hai verificato è determinato dal fusibile auto-ripristinante che interviene correttamente bloccando il passaggio di corrente. Ti consigliamo perciò di ridurre il consumo delle lampadine, oppure usare un alimentatore più potente.

Il caricabatterie che funziona ma...

Ho acquistato un caricabatterie per le batterie al piombo per auto, da usare giusto in caso di emergenza. La mia curiosità mi ha spinto ad aprirlo e ciò che vi ho trovato dentro mi ha lasciato esterrefatto: un trasformatore, un diodo e una specie di induttanza in aria, che credo sia una sorta di resistenza. Mi sapreste spiegare che cosa ho acquistato?

Antonio Togni - Bologna

Si tratta di un caricabatterie ridotto all'osso, sicuramente funzionale, ma non ottimale. Il

diodo taglia la semionda negativa dell'alternata del trasformatore, quindi si usa la semionda positiva che rimane per ricaricare la batteria, limitata in corrente dalla resistenza a filo. La corrente è limitata anche dalla massima corrente di cortocircuito del trasformatore, che viene scelto per erogare 3-4 ampere quando la batteria è molto scarica. Il sistema, per quanto spartano, funziona; tuttavia sarebbe più conveniente ricaricare le batterie a corrente se non costante almeno controllata: in questo modo si limiterebbe il riscaldamento della batteria che, comunque, avrebbe il tempo necessario per assorbire la carica elettrica ed immagazzinarla completamente. Nel numero 99 di *Elettronica In* avevamo pubblicato un caricabatterie per auto e moto che potrebbe essere facilmente inserito nel contenitore in tuo possesso. In questo modo otterresti un oggetto sicuramente di prestazioni più elevate, che ti permetterebbe di ricaricare le batterie con maggiore efficienza ed in totale sicurezza per la batteria stessa.

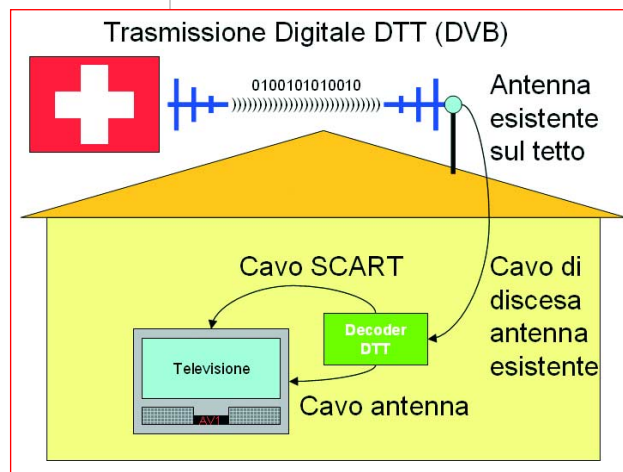
Digitale Terrestre: questo "s" conosciuto

Sono sempre stata piuttosto spaventata dalla Pay-TV e da tutte le nuove tecnologie per ricevere programmi televisivi a pagamento. Però ormai sono costretta ad acquistare uno dei cosiddetti decoder, nella fattispecie un decoder per Digitale Terrestre, in quanto il canale di mio interesse (Svizzera Italiana) è stato oscurato. Confesso di avere tanti dubbi, ma in particolare ho due domande specifiche. È obbligatorio pagare qualche contratto? Devo anche installare una parabola? Grazie per una risposta di facile comprensione.

Elisa Motta - Verbania

Il Digitale Terrestre è anche noto come DTT (Digital Terrestrial Television). Si tratta di una nuova tecnologia in cui le trasmissioni televisive vengono inviate con codifica digitale, non più

analogica come avviene per le trasmissioni che tutti conosciamo e utilizziamo. Il DTT offre parecchi vantaggi: innanzitutto i relativi decoder utilizzano gli impianti di antenna esistenti, per cui non necessitano di sostituzioni o modifiche (a parte alcuni casi particolari), sono facili da collegare (vedi figura) e la qualità audio-video è decisamente superiore, cosa che risulta particolarmente evidente nelle moderne televisioni LCD o plasma, specialmente se unite a sistemi di riproduzione audio evoluti. Anche il numero di canali a disposizione è aumentato, per tutta una serie di ragioni per le quali il rendimento nel numero di trasmissioni digitali è superiore al rendimento nelle trasmissioni analogiche. Infine, se non si è interessati a vedere i canali a pagamento, semplicemente non si fa alcun contratto e non si paga alcunché, pur continuando a disporre dei canali non codificati (Rai 1, Rai 2, Rai 3, Rete 4, Canale 5, Italia 1, La 7, TSI 1, TSI 2 e via dicendo). Nota particolare per i canali svizzeri: in alcune zone potrebbe essere necessario sostituire il solo vecchio ramo d'antenna ad essi dedicato in quanto ora inutile. La sostituzione comporta, in linea teorica, anche l'aggiunta di un filtro. Infine, con il Digitale Terrestre, si ha a disposizione anche un vasto numero di servizi interattivi (giochi piuttosto che guida TV in linea) trasmessi insieme al segnale audio-televisivo. Pertanto l'acquisto di un Decoder DTT, per quanto non obbligatorio (per ora) e non necessario, porta sicuramente ad un miglioramento della qualità di visione e ascolto, ad un costo tutto sommato contenuto, visto che si possono acquistare decoder DTT anche a meno di 100 Euro.





14[°] MARC di primavera

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

**Fiera di Genova
19 - 20 Maggio 2007**

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

Ente organizzatore e segreteria:
STUDIO FULCRO s.a.s. - Genova
Tel. 010.561111
e-mail: info@studio-fulcro.it

Ente patrocinatore:
A.R.I. Ass. Radioamatori Italiani
Sezione di Genova
Tel. 010.255158
www.arigenova.it



PERCHE' 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 semplici appassionati, non potete perdere neppure un fascicolo della nostra rivista! Citiamo, ad esempio, alcuni degli argomenti di cui ci siamo occupati nel corso del 2006:

ECCO ALCUNI VANTAGGI...

L'abbonamento annuo (di 10 numeri) costa € 36,00 anziché € 45,00 con uno sconto del 20% sul prezzo di copertina.

È il massimo della comodità: ricevi la rivista direttamente al tuo domicilio, senza scomodarti a cercarla e senza preoccuparti se il numero risultasse esaurito.

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.

TELECONTROLLO GSM CON ANTENNA INTEGRATA

Consente di controllare a distanza, sfruttando la rete cellulare, due carichi di potenza in modalità bistabile o monostabile. Dispone inoltre di due ingressi per l'invio di messaggi di allarme o di stato. Funziona anche da ricevitore per apricancello: basta chiamarlo da uno dei 200 numeri cui può essere abbinato, e con lo scambio di uno dei relé chiude il contatto della centralina.

DEMOBOARD PER BLUETOOTH

Per muovere i primi passi nell'affascinante mondo del Bluetooth, il protocollo che rende possibile la comunicazione tra categorie eterogenee di dispositivi elettronici. Realizziamo una demoboard con la quale prendere confidenza con questa tecnologia e sperimentare il controllo a distanza e la comunicazione vocale mediante un modulo in Classe 1 prodotto dalla Ezurio.

MINI COMBINATORE TELEFONICO GSM CON AUDIO

Economico e ultracompatto combinatore GSM da abbinare a qualsiasi impianto antifurto per casa. Dispone di due canali con messaggi vocali con 8 numeri per canale. Possibilità di invio chiamate vocali o messaggi SMS. Completo di contenitore plastico e antenna integrata su circuito stampato.

... E INOLTRE AVRAI IN REGALO:

- La Discount Card che ti permette di usufruire di uno sconto del 10% su tutti i prodotti acquistati direttamente presso la ditta FUTURA ELETTRONICA.



- un volume a scelta della collana "L'ELETTRONICA PER TUTTI" (€15,00 cad.).
- Gli abbonati (e solo loro!) potranno scaricare gratuitamente dal sito www.elettronica.in.it i file sorgente dei programmi e dei firmware utilizzati in molti dei progetti pubblicati.



CAMPAGNA

ABBONAMENTI 2007

ABBONAMENTO ANNUALE

SOLO € 36,00 + OMAGGIO

COME FARE AD ABBONARSI?

- **On-line tramite Internet**

compilando il modulo riportato nella pagina "Abbonamenti" disponibile sul nostro sito Internet "www.elettronica.in.it".
Se possedete una **carta di credito** potrete effettuare il pagamento contestualmente alla richiesta.
È anche possibile abbonarsi on-line richiedendo il pagamento tramite **C/C postale**.

- **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 possedete una casella di posta elettronica non dimenticate di inserirla nel modulo di richiesta.

Abbonamenti per l'estero

I lettori residenti all'estero potranno richiedere l'abbonamento alla rivista in formato digitale ad un prezzo vantaggioso. Ogni mese sarà disponibile per il download il fascicolo in formato digitale ad alta risoluzione. L'abbonamento estero digitale può essere effettuato solamente on-line con pagamento con carta di credito.

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*;

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

☐ **Programmiamo
con i PIC**

☐ **100+1
circuiti elettronici**

☐ **Alla scoperta
della CCTV**

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. È 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 ~ Via Adige 11 - 21013 Gallarate (VA) - Fax: 0331-778112.

Completa gamma di sistemi di sviluppo e programmazione originali Microchip e vasta scelta di microcontrollori disponibili a stock.



Compra originale... compra Microchip!

PICDEM.NET2 SISTEMA SVILUPPO ETHERNET

Il prodotto PICDEM.net 2 è una scheda di sviluppo Internet/Ethernet, supporta sia il controller Ethernet ENC28J60 sia il microcontrollore Ethernet PIC18F97J60. Con questa scheda, scaricando gratuitamente dal sito Microchip lo stack TCP/IP, è possibile sviluppare un web server attraverso il quale è possibile monitorare e controllare applicazioni stand-alone attraverso internet.

PICDEM.NET2

€ 240,00

PROGRAMMATORE DEBUGGER IN CIRCUIT

MPLAB ICD 2 è un programmatore in-circuit Microchip per dispositivi flash che consente anche il debugging del programma. Grazie al software fornito a corredo, il programma realizzato può essere eseguito in tempo reale, esaminato in dettaglio e debuggato. Il firmware interno può essere facilmente aggiornato dal sito Microchip. Consente di selezionare le variabili da monitorare e di impostare i breakpoint direttamente dal codice sorgente C o assembly ed eseguire passo passo le istruzioni.

ICD2

È disponibile un kit comprendente sia il programmatore/debugger ICD2 che la demoboard PICDEM2PLUS.

MPLABICD2EVMKIT

€ 315,00



PIC18F97J60-I/PP
Nuovissimo microcontrollore della serie 18F con interfaccia Ethernet integrata e memoria FLASH 1Mbit.

Disponibile a stock una vasta gamma di microcontrollori e integrati Microchip, compresi i dispositivi più recenti.

Codice	Descrizione	Prezzo
PIC12C508-04/P	8-Pin, 8-Bit CMOS Microcontroller	2.90
PIC12C508A-04/P		2.00
PIC12C672-04/P	8-Pin, 8-Bit CMOS Microcontroller with A/D	3.80
PIC12C674	Converter and EEPROM Data Memory	5.10
PIC12F675-I/P	8-Pin FLASH-Based 8-Bit CMOS Micro	2.50
PIC16C54-RC/P		5.00
PIC16C54-XT/P	EPROM/ROM-Based 8-bit CMOS Microcontroller	5.00
PIC16C55B-04/P		6.20
PIC16C56A-20/P		5.60
PIC16F628-20/P	FLASH-Based 8-Bit CMOS Microcontroller	5.10
PIC16F628A-I/P		3.50
PIC16F648A-I/P		8.00
PIC16F84A-20/P	18-pin Enhanced FLASH/EEPROM 8-bit Micro	7.50
PIC16F876A-I/SP	28/40/44-Pin Enhanced Flash Micro	8.00
PIC16F877-20/P	28/40-Pin 8-Bit CMOS FLASH Micro	10.00
PIC16F877A-I/SP		9.00
PIC18F2550-I/SP	Flash USB Microcontroller	11.00
PIC18F2620-E/SO	Microcontroller with 10-Bit A/D	12.50
PIC18F2620-I/SP		12.00
PIC18F458-I/P	Flash Microcontrollers with CAN Module	12.50
PIC18F97J60-I/PP	64/80/100-Pin, High-Performance, 1 Mbit Flash Microcontroller with Ethernet	14.00
RFPIC12F675	20-Pin FLASH-Based 8-Bit CMOS Micro with UHF ASK/FSK Transmitter	6.60
ENC28J60/SP	Stand-Alone Ethernet Controller with SPI™ Interface	9.80
MRF24J40-I/ML	RTX ZIGBEE-MiWi 40 PIN QFN	7.50

PICDEM2PLUS DEMOBOARD PER MICRO PIC16XX e 18XX

Il PICDEM 2 Plus è una demo board per microcontrollori della serie PIC16XXXX e PIC18XXXX da 18, 28 e 40 pin. La demo board può essere utilizzata stand-alone, programmando a parte il microcontrollore, oppure collegando un emulatore in-circuit (MPLAB ICE) o un debugger in-circuit (MPLAB ICD 2).

PICDEM2PLUS € 164,00

new

Starter Kit PICSTART PLUS

Sistema di sviluppo originale Microchip a basso costo per i microcontrollori PIC 12C5XX, PIC14000, PIC16C5X, PIC16CXX e PIC17CXX. L'ambiente di sviluppo software (MPLAB, Integrated Development Environment) consente di editare e di assemblare il programma sorgente. L'MPLAB-SIM permette di simulare il funzionamento del programma in modo estremamente semplice. Al termine della fase di debug è possibile procedere ad una rapida programmazione del dispositivo. Il PICSTART Plus, grazie agli aggiornamenti disponibili sul sito internet della Microchip (www.microchip.com), è sempre in grado di programmare qualsiasi tipo di microcontrollore PIC.

PICPLUS

€ 274,00

FLASH UPGRADE per PICSTART PLUS

Modulo di tipo flash da installare sulle vecchie versioni dei programmatrici PICSTART che montano un PIC non riprogrammabile. Va sostituito al micro esistente e consente l'aggiornamento del firmware tramite porta seriale. Il kit comprende il CD con l'ultima versione del software MPLAB® IDE.

PICFLASH-UPG

€ 56,00

SISTEMA DI SVILUPPO USB IN-CIRCUIT DEBUG EXPRESS

Kit di sviluppo composto da un programmatore USB in-circuit originale Microchip e da una demo-board dotata di micro vergine (PIC16F917). Il sistema consente di programmare la maggior parte dei microcontrollori Flash delle famiglie 10, 12, 16, 18 e 24 nonché di eseguirne - sui micro che supportano tale funzione - il debug in tempo reale. Il PICKit2DE consente a chiunque di avvicinarsi al mondo della programmazione dei microcontrollori, offrendo il vantaggio di poter compiere il debug in fase di progettazione. Il programma in esecuzione nel micro può essere lanciato, bloccato e eseguito passo-passo. Può essere impostato un breakpoint sul programma in esecuzione con la possibilità di resettare il micro. I contenuti dei registri possono essere verificati e modificati quando il programma sul micro non è in esecuzione. Il set comprende anche due CD (MPLAB e PICKit 2 Starter Kit) con tutto il software necessario. Il secondo CD contiene un corso in dodici lezioni che copre gli argomenti relativi a I/O, Interrupt, ADC, Tabelle Dati & Timer. Vengono forniti anche i file di tutti i codici sorgente. Il firmware del dispositivo può essere facilmente aggiornato dal sito Microchip. Il kit si inserisce dentro le schede di sviluppo tramite la tecnologia ICSP™ (In-Circuit Serial Programming™) ed è di dimensioni particolarmente ridotte.

PICKIT2DE

€ 81,00

PICDEMFS USB

La scheda PICDEMFSUSB è una demo board che consente di valutare i microcontrollori della Microchip dotati di porta USB (PIC18F2455/2550/4455/4550).

La confezione comprende:

- Demo Board dotata di microcontrollore PIC18F4550 (TQFP a 44 pin);
- Cavo USB;
- Software e documentazione completa su CD-ROM.

PICDEMFSUSB

€ 93,00

PICTAIL SDMMC

Espansione per interfacciare memorie SD e MMC a sistemi di sviluppo dotati di connettore PICTail (es. PICDEMFSUSB).

PICTAILSDMMC

€ 62,00

PROGRAMMATORE USB IN-CIRCUIT per dispositivi FLASH MICROCHIP

Programmatore USB in-circuit originale Microchip adatto a tutti i microcontrollori Flash delle famiglie 10, 12, 16 e 18. Il set comprende due CD (MPLAB e PICKit 2 Starter Kit) con tutto il software necessario. Il secondo CD comprende anche un corso in dodici lezioni che copre gli argomenti relativi a I/O, Interrupt, ADC, Tabelle Dati & Timer. Vengono forniti anche i file di tutti i codici sorgente. Il firmware del dispositivo può essere facilmente aggiornato dal sito Microchip. Il kit si inserisce dentro le schede di sviluppo tramite la tecnologia ICSP™ (In-Circuit Serial Programming™) ed è di dimensioni particolarmente ridotte.

Il firmware del dispositivo può essere facilmente aggiornato dal sito Microchip. Il programmatore PICKit 2 si collega ad un personal computer via USB 2.0 a piena velocità, permettendo di velocizzare la programmazione e l'aggiornamento del firmware. Il supporto di nuovi dispositivi può essere eseguito aggiornando il firmware sul sito web di Microchip; non è necessario un alimentatore aggiuntivo, né per il programmatore né per la scheda dell'applicazione. Il kit si inserisce dentro le schede di sviluppo tramite la tecnologia ICSP™ (In-Circuit Serial Programming™) ed è di dimensioni particolarmente ridotte.

Vengono forniti anche i file di tutti i codici sorgente. Il firmware del dispositivo può essere facilmente aggiornato dal sito Microchip. Il kit si inserisce dentro le schede di sviluppo tramite la tecnologia ICSP™ (In-Circuit Serial Programming™) ed è di dimensioni particolarmente ridotte.

PICKIT2

€ 56,00

SISTEMA di SVILUPPO USB IN-CIRCUIT

Sistema di sviluppo composto da un programmatore USB in-circuit originale Microchip adatto a tutti i microcontrollori Flash delle famiglie 10, 12, 16 e 18 e da una demo-board completa di micro vergine. Il set comprende anche due CD (MPLAB e PICKit 2 Starter Kit) con tutto il software necessario. Il secondo CD contiene un corso in dodici lezioni che copre gli argomenti relativi a I/O, Interrupt, ADC, Tabelle Dati & Timer. Vengono forniti anche i file di tutti i codici sorgente. Il firmware del dispositivo può essere facilmente aggiornato dal sito Microchip. Il sistema di sviluppo PICKit 2 DP si collega ad un personal computer via USB 2.0 a piena velocità, permettendo di velocizzare la programmazione e l'aggiornamento del firmware. Il supporto di nuovi dispositivi può essere eseguito aggiornando il firmware sul sito web di Microchip; non è necessario un alimentatore aggiuntivo, né per il programmatore né per la scheda dell'applicazione. Il kit si inserisce dentro le schede di sviluppo tramite la tecnologia ICSP™ (In-Circuit Serial Programming™) ed è di dimensioni particolarmente ridotte.

PICKIT2DP

€ 79,00

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA

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

Maggiori informazioni e schede tecniche dettagliate di tutti i prodotti sono disponibili sul sito www.futurashop.it dove è possibile effettuare acquisti on-line.

GPS BLUETOOTH AD ALTE PRESTAZIONI

Il ricevitore GPS Bluetooth LR9559X si presenta compatto, elegante e con un look molto accattivante. Grazie alla tecnologia adottata, esso offre prestazioni raramente raggiunte da prodotti di natura commerciale. Il chip-set di cui è dotato, il potente SiRFStarIII di SiRF gli consente di ricevere contemporaneamente fino a 20 satelliti e garantisce tempi di Cold / Warm / Hot Start di 42 / 35 / 1 sec. L'LR9559X è inoltre predisposto per operare in AGPS, non appena i gestori di telefonia mobile forniranno questo servizio. L'interfaccia dati è costituita da un collegamento Bluetooth V1.2, classe 2, con il quale il GPS si collega a SmartPhone, PDA, Laptop e a qual-

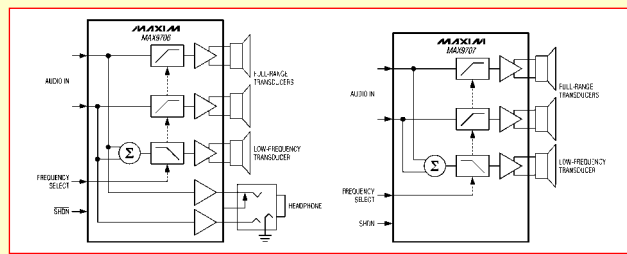


siasi dispositivo su cui siano presenti un software di navigazione e l'interfaccia Bluetooth. Il GPS è molto compatto e leggero: misura solo 68,1 x 44 x 26,5 mm e pesa 70 grammi. L'alimentazione viene fornita da una batteria a ioni di litio che garantisce fino a 11 ore di funzionamento continuo. Può operare sia con l'antenna interna che con un'antenna esterna amplificata. Due LED integrati descrivono lo stato di funzionamento e il livello di carica della batteria. La confezione comprende anche due adattatori, uno a tensione di rete e uno veicolare che va collegato alla presa dell'accendisigari. Maggiori informazioni sono disponibili sul sito: www.leadtek.com.tw.

MAX9707: 7W IN CLASSE D

Da Maxim ecco il MAX9706 e il MAX9707, due nuovi amplificatori per applicazioni audio di piccole dimensioni e bassa potenza. Dotati entrambi di tre amplificatori in classe D ad alta efficienza e un crossover attivo, essi forniscono tre uscite: due canali stereo (L/R) filtrati in gamma medio-alta e una uscita mono (C) in gamma bassa. Ogni canale eroga fino a 2.3 W con una distorsione massima dell'1% quando il chip è alimentato a 5 V. Gli ingressi L e R sono filtrati sia dal doppio filtro passa-alto, che pilota gli amplificatori L e R, sia dal singo-

lo filtro/mixer passa-basso, che pilota l'amplificatore per il canale centrale. I filtri sono tarati alla stessa frequenza di taglio, selezionabile tra quattro valori tramite due pin di controllo. I finali in classe D non necessitano di componenti di filtro aggiuntivi e il conteggio dei componenti esterni risulta molto contenuto. Il MAX9706, inoltre, dispone di un'uscita cuffia non filtrata in grado di coprire l'intero spettro di frequenze audio. Per ulteriori informazioni consultare il sito www.maxim-ic.com.



PROVE DI COMPATIBILITÀ ALLA ZIGBEE OPEN HOUSE

Da alcuni anni ha fatto la sua comparsa sullo scenario internazionale una nuova tecnologia per le comunicazioni wireless. Nota col nome di ZigBee, è stata messa a punto da alcune importanti aziende riunite nella ZigBee Alliance. Lo scopo di questa tecnologia è quello di offrire una connettività a radio frequenza in quelle applicazioni in cui Bluetooth e WiFi o WiMax non possono essere utilizzate per differenti ragioni. È noto, infatti, che WiFi e WiMax sono tipologie di rete a banda larga, punto-punto ed elevato consumo di corrente, utili in applicazioni con elevati flussi dati mentre Bluetooth, che richiede una corrente inferiore, permettendo una maggiore autonomia ai dispositivi alimentati a batteria, con la sua topologia di rete punto-multi-



punto (fino a 7 connessioni simultanee) e con flussi dati medio bassi, è idoneo per sostituire i cavi di periferiche (stampante, scanner, tastiera, mouse, cellulare, cuffia...). ZigBee, invece, nasce per

l'utilizzo in reti molto vaste, con flussi dati limitati e molto casuali, garantendo alle batterie una durata anche di anni. Questa tecnologia realizza la topologia di rete MESH, ovvero multipunto-multipunto. Ciò significa che se in una rete composta da svariate decine di nodi uno

di essi trasmette un pacchetto dati ad un altro, esso cerca un percorso diretto, ma se non dovesse trovarlo utilizza dei nodi intermedi come router, garantendo sempre il recapito del pacchetto. La ZigBee Alliance annovera tra gli iscritti molte aziende operanti in settori molto differenti. Alcune volte l'anno, esse si radunano in "fiere dedicate" chiamate "ZigBee Open House", durante le quali, oltre a presentare i propri prodotti, effettuano in presenza del pubblico e non, dei test di compatibilità e interoperabilità sia su componenti e software, sia su prodotti finiti. Le prossime open house si terranno la prima a Parigi il 3 di marzo e la seconda a Pechino il 13 di settembre. Per maggiori informazioni, consultare il sito www.zigbee.org.

MCU PIC18 CON ADC A 12 BIT

Microchip ha ampliato la famiglia dei prodotti PIC18F, prima gamma di processori a 8 bit al mondo ad integrare ADC veloci con risoluzione di 12 bit e 13 canali. Grazie alla tecnologia NanoWatt, la famiglia PIC18F permette di ottimizzare i consumi, soprattutto negli apparati alimentati a batteria. In particolare il 18F4523 offre prestazioni fino a 10 MIPS, con 16 o 32 kByte di memoria flash integrata. Alimentabile da 2,0 a 5,5 Vdc, esso integra un preciso oscillatore interno che può operare da 31kHz a 32 MHz. La dotazione di periferiche integrate è molto ampia, al fine di poter fornire la massima flessibilità d'utilizzo: porte SPI™ e I²C™ Master/Slave, EUSART con supporto del bus LIN, quattro timer, fino a cinque uscite PWM e due moduli Capture/Compare sono la dotazione standard. Maggiori informazioni sul sito www.microchip.com.

COLLEGHIAMO ZIGBEE ALLA USB

Dopo aver prodotto l'ETRX2, nodo ZigBee con comandi AT, Telegesis ha realizzato l'ETRX2USB che dal lato radio frequenza e comunicazione offre le stesse funzionalità dell'ETRX2, ma può essere collegato direttamente al PC tramite porta USB. Dall'aspetto molto simile alle "pen drive", l'ETRX2USB necessita di un proprio driver e viene controllato dal PC tramite qualsiasi applicativo in grado di gestire una CommPort virtuale. Per maggiori informazioni, consultare il sito www.telegesis.com.



ALLA RICERCA DEI GUASTI CON L'AIUTO DEGLI INFRAROSSI

È risaputo che il calore viene utilizzato per la ricerca di anomalie, sia in campo elettrico che in campo edilizio. Infatti il riscaldamento di un circuito elettrico può anche essere sintomatico di un malfunzionamento mentre in ambito edilizio il calore è indice dell'efficienza della coibentazione di muri, solette e impianto idrico e di riscaldamento. Le variazioni di calore non sono visibili a occhio nudo, e ovviamente il metodo "manuale", che consiste nel toccare l'elemento sospetto, in alcuni casi, potrebbe risultare alquanto dannoso, specialmente in campo elettrico. Flir Systems, azienda leader nel settore delle telecamere all'infrarosso



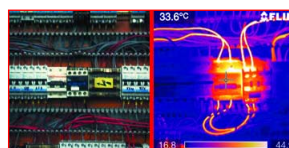
sia per uso civile che militare, ha introdotto sul mercato il prodotto InfraCAM™, una termocamera il cui

scopo è proprio quello di fornire un valido aiuto nella ricerca di guasti elettrici, termoidraulici ed edili sfruttando la spettrografia delle zone interessate da anomale variazioni di tempe-

ratura. Per maggiori informazioni consultare i siti:

www.flirsystems.com

www.infracam.com



SKYPE SENZA COMPUTER

Da quando esiste il telefono esiste anche il costo della chiamata, specialmente nel caso di telefonate internazionali o intercontinentali. In molti hanno tentato di abbattere i costi, soprattutto avvalendosi di Internet la cui rete dal 1990 ad oggi si è ampliata a dismisura. Potremmo ricordare anche il gateway AppleTalk, che, tramite una rete di server Internet proprietari, permetteva di effettuare telefonate intercontinentali al costo di una tratta urbana. Ma chi ha segnato real-



mente un punto di svolta è stato Skype, più volte lodato anche da Beppe Grillo nel suo blog. Grazie ad una rete di server Internet capillare e a un programma freeware, Skype consente di effettuare chiamate gratuite da PC a PC e a costo di una tratta urbana da PC a Telefono.

Ora, grazie a SPH200D di NetGear, anche il vincolo del PC è stato eliminato. Il dispositivo è un telefono wireless dall'aspetto simile a tanti, ma con in più la possibilità di essere collegato, oltre che all'accesso fonico PSTN, anche all'accesso Internet. Il suo firmware integrato permette di scegliere tra telefonata fonica o telefonata Internet, occupandosi di gestire la connessione con il fornitore di accesso alla rete. All'utente non resta che usare l'SPH200D semplicemente come userebbe qualsiasi telefono senza fili dotato di display e di rubrica telefonica. In più, questo telefono è anche molto bello.

Per maggiori informazioni, consultare il sito www.netgear.com.

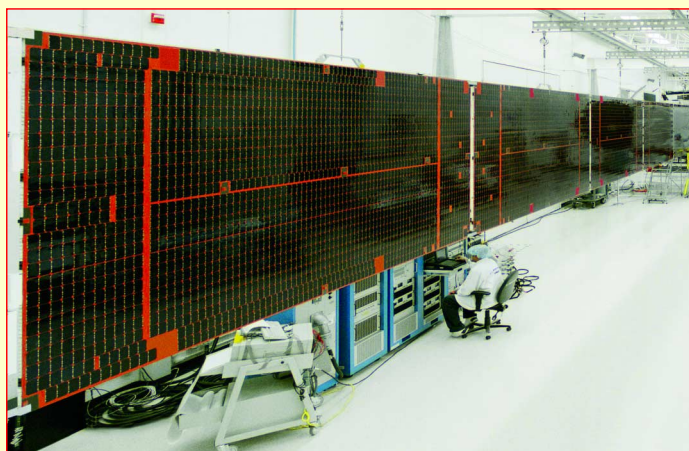
PANNELLI SOLARI AD ALTISSIMA EFFICIENZA

Spectrolab, compagnia appartenente a Boeing e da sempre operante nel settore dei pannelli fotovoltaici sia per applicazioni terrestri che spaziali, nel corso della sua lunga attività iniziata nel 1956 ha raggiunto e superato con le sue celle fotovoltaiche livelli di rendimento particolarmente elevati ma sicuramente ancora migliorabili in futuro: 34,2% nel 2001, 36,9% nel 2003, 37,3% nel 2004 con la previsione di raggiungere il 45% nel 2010.

In pratica, un'efficienza di picco del 45%, deve essere riconvertita in un valore più contenuto, di circa il 35-36% nominale, ma che comunque rappresenta un livello tutt'altro che basso, soprattutto in considerazione del fatto che il rendimento tipico delle celle fotovoltaiche "commerciali" è del 15% circa. Questo incredibile aumento delle prestazioni è basato su una teoria che ha poi avuto un riscontro pratico secondo la quale un centimetro quadrato di cella fotovoltaica colpito da luce concentrata 500 volte tramite sistemi ottici produrrebbe maggiore energia di 500 centimetri quadrati colpiti da luce solare diretta. Questo sistema inoltre risulta essere anche meno oneroso in quanto realizzare concentratori ottici è abbastanza economico rispetto alle celle che, a parità di energia prodotta, risultano anche di dimensioni più contenute. Di contro la cella deve resistere ad una temperatura molto elevata, essendo colpita da luce concentrata, e quindi è necessario equipaggiarla con un sistema di raffreddamento idoneo a garantirne un funzionamento duraturo in qualsiasi condizione di utilizzo.

Per ulteriori informazioni, consultare il sito:

www.spectrolab.com.





Fiera dell'Elettronica e del Radioamatore

Gonzaga (Mn)
24/25 marzo 2007

Padiglioni Fiera Millenaria
Orario continuato 8,30 - 18,00

evento collaterale
Fotografia 1000NARIA
Mostra mercato • Sale di posa con modelle
Info e prenotazioni: 0376.58098 - info@fieramillenaria.it



Fiera Millenaria di Gonzaga Srl
Via Fiera Millenaria, 13 | 46023 Gonzaga (MN)
Tel. 0376.58098 - 0376.58388 | Fax 0376/528153
E-mail: info@fieramillenaria.it

<http://www.fieramillenaria.it>

PESCARA

2007 primavera

**SILVI MARINA (TE) - FIERA ADRIATICA
S.S.16 (Nazionale Adriatica) - Km. 432**



4^a FIERA MERCATO DELL'ELETTRONICA

**RADIOAMATORE
COMPUTER
INTERNET
TELEFONIA
ANTENNE
TV SAT
EDITORIA**

PROTEZIONE
CIVILE



21 - 22 APRILE 2007

SABATO 9:15 - 19:00 / DOMENICA 9:00 - 19:00

AMPIO PARCHEGGIO e SERVIZIO NAVETTA GRATUITI

RISTORANTE - SELF SERVICE INTERNO

con il patrocinio di

Provincia
di Pescara



Comune
di Silvi



Sezioni ARI di
Chieti e Pescara



Segreteria Organizzativa Via Siena, 22 - 65122 PESCARA

Tel. +39 085 4215840 - Fax +39 085 4227184

e-mail: e.pescarafiere@virgilio.it

Driver per led high-power

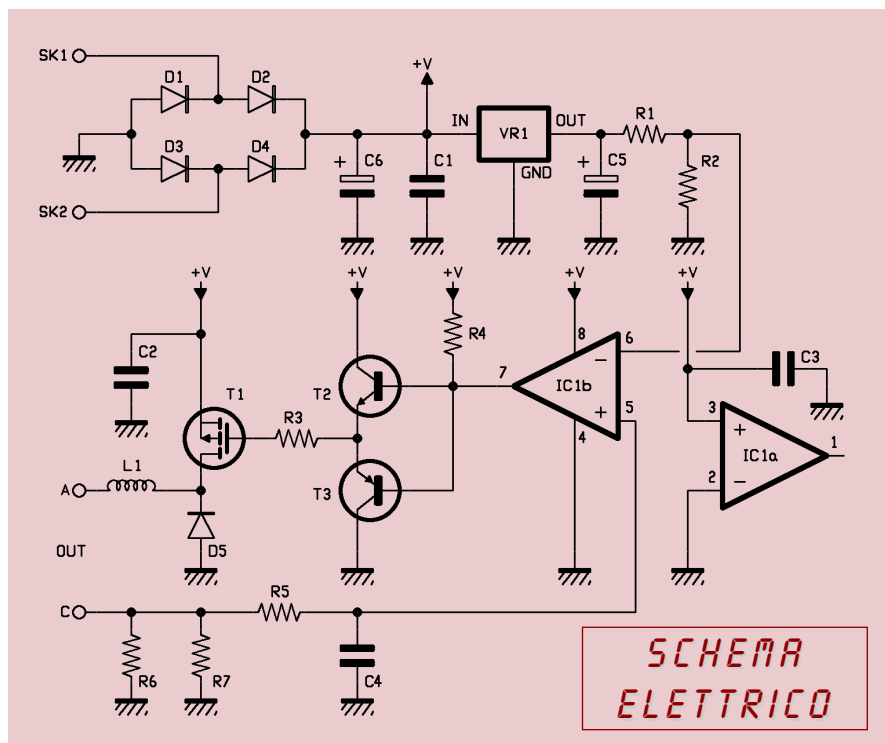
di *Alessandro Sottocornola*

Alimentatore switching per led a luce bianca ad alta luminosità. Permette di alimentare fino a quattro led da 1 W collegati in serie, partendo da una tensione d'ingresso continua o alternata. Ideale per realizzare faretti allo stato solido.



Da qualche tempo sono disponibili sul mercato speciali diodi led a luce bianca a elevata luminosità, appositamente progettati per realizzare strutture modulari in grado di sostituire le tradizionali lampade a incandescenza. Lo scopo di tutto ciò è risparmiare energia ottenendo contemporaneamente sistemi di illuminazione economici, di lunga durata e molto robusti: è noto infatti che le lampade a incandescenza hanno un rendimento molto basso, una durata limitata e sono molto fragili soprattutto se urtate durante o dopo un utilizzo prolungato, situazione questa che sollecita meccanicamen-

te sia il filamento che il bulbo. Nel caso di fonti di illuminazione a led, l'economia di esercizio è assicurata dalla migliore efficienza a parità di energia elettrica consumata, mentre la durata è un fatto appurato, perché i dispositivi a semiconduttore, in virtù della bassa temperatura di lavoro, sono meno delicati e più duraturi. Quanto alla resistenza ai guasti, i led in oggetto sono molto robusti, e comunque nelle lampade a stato solido i diversi led impiegati vengono collegati in serie e parallelo, per cui quando se ne guasta uno l'intensità luminosa diminuisce ma non si arriva mai ad un completo ➤



black-out come avviene, invece, con le lampadine a incandescenza. Proprio questa caratteristica ha contribuito alla diffusione dei sistemi a led nel settore automobilistico e nelle segnalazioni stradali o ferroviarie (semafori). La forte richiesta e le prospettive di sviluppo hanno fatto sì che i diodi luminosi ad alta efficienza siano stati realizzati in diverse forme: ai canonici componenti tondi da 3, 5 e 10 mm di diametro, si sono aggiunti speciali dispositivi a luce bianca composti da più diodi incorporati in un'unica cupola di resina epossidica trasparente; questi ultimi sono realizzati su una piccola basetta in allumina, appoggiata su una piastrina d'alluminio che facilita la dissipazione del calore prodotto. Al loro interno si trovano più giunzioni PN, che vengono alimentate in parallelo da due soli terminali cui fanno capo gli elettrodi di anodo e catodo delle singole giunzioni. Per poter garantire un elevato livello di emissione luminosa, i led in questione richiedono una discreta corrente elettrica, che deve essere fornita da regolatori elettronici piuttosto che da alimen-

tatori tradizionali con in serie una resistenza di limitazione; ciò perché quest'ultima dovrebbe dissipare in calore una potenza non indifferente, determinando non solo riscaldamento ma, cosa importante soprattutto quando si realizzano lampade a batterie, un considerevole spreco di energia. Per questo motivo non abbiamo pensato a un regolatore lineare bensì a un convertitore DC/DC a commutazione, che rappresenta la miglior soluzione sul piano del risparmio energetico e della riduzione delle dimensioni. Infatti i circuiti switching presentano perdite ridottissime, dato che riescono a trasferire all'utilizzatore quasi tutta la potenza prelevata dall'alimentazione principale, quindi scaldano poco e non richiedono dissipatori di calore particolarmente ingombranti, risultando infine anche più compatti.

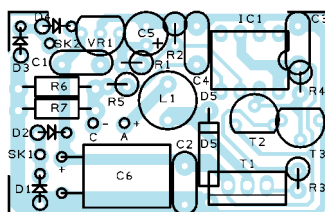
Il circuito

Diamo subito uno sguardo allo schema elettrico al fine di comprendere qual'è il principio di funzionamento del regolatore a commutazione: apparirà subito evidente perché

viene preferito al tradizionale circuito lineare. L'intero circuito va alimentato a tensione continua o alternata, tramite i contatti SK1 ed SK2; nel primo caso servono da 9 a 18 V e non occorre rispettare alcuna polarità, mentre nel secondo il trasformatore deve fornire da 6 a 12 volt. Comunque, il ponte di Graetz formato dai diodi D1, D2, D3, D4 rende unidirezionale la tensione ai capi dei condensatori C6, che nel caso di alimentazione in alternata funge da filtro del residuo a 100 Hz, e C1 (filtro dei disturbi impulsivi captati attraverso i collegamenti) assicurando che la polarità sia sempre positiva rispetto alla massa di riferimento. Se il circuito funziona partendo da una tensione alternata, ai capi dei condensatori vi sarà una differenza di potenziale pari ad 1,4142 volte il valore efficace della componente d'ingresso, diminuito della caduta di due diodi (circa 1,2 V); quindi, ipotizzando di collegare a SK1 ed SK2 il secondario di un trasformatore da 9 V, risulteranno circa 11,4 V. Invece, se si alimenta il circuito in continua, ciò che si ritrova ai capi di C1 e C6 sarà la tensione d'ingresso diminuita della solita caduta su due diodi del ponte; per esempio, partendo da 12 Vcc si otterranno 10,8 V. La differenza di potenziale filtrata dai condensatori a valle del ponte D1÷D4 prende due strade: da una parte alimenta lo stadio di commutazione che pilota i led ad alta luminosità; dall'altra entra in un regolatore lineare (VR1) di tipo 78L05, che ricava 5 V ben stabilizzati, utilizzati sia per alimentare l'operazionale che per generare la tensione di riferimento di 0,34 V allo stesso. Tale tensione viene ottenuta attraverso il partitore resistivo R1/R2 ed è fondamentale per il funzionamento del convertitore DC/DC. Quest'ultimo è realizzato dall'operazionale IC1b (che funziona da comparatore non-invertente), dal driver in corrente a simmetria

ELENCO COMPONENTI:

R1: 30 kohm 1%
 R2, R5: 2,2 kohm 1%
 R3: 100 ohm
 R4: 1 kohm
 R6, R7: 1 ohm 0,6 W
 C1÷C3: 100 nF multistrato
 C4: 68 pF ceramico
 C5: 10 µF 35V elettrolitico
 C6: 470 µF 25V elettrolitico
 D1÷D4: 1N4007
 D5: SB130
 T1: IRF9520
 T2: BC547
 T3: BC557
 VR1: 78L05
 L1: Bobina 330µH/1A
 IC1: LM393



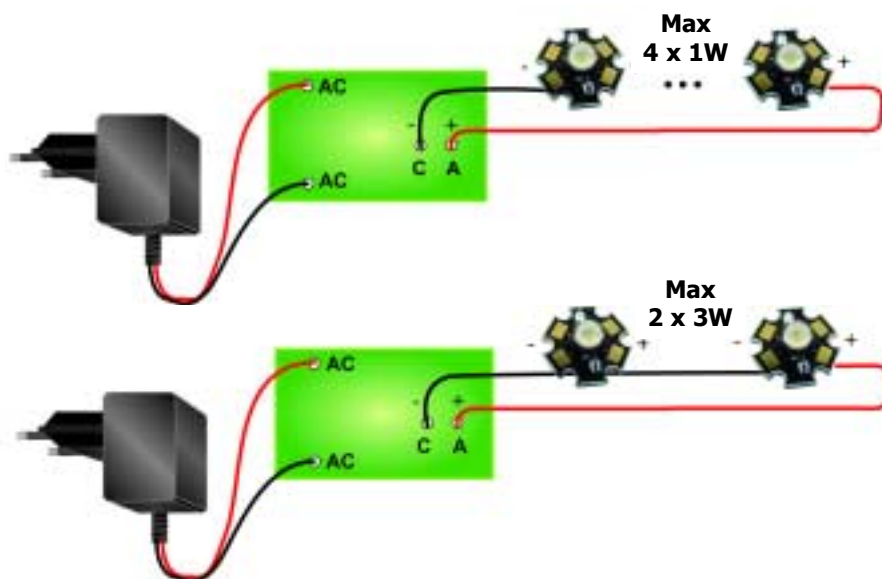
Varie:

- Zoccolo 4+4
- Circuito stampato

complementare formato da T2 e T3 e dal finale di commutazione T1. Il tutto costituisce un DC/DC converter del tipo a retroazione, nel quale l'utilizzatore (da uno a quattro led ad alta luminosità...) fa parte; per come è costruito, il convertitore permette il massimo risparmio energetico, in quanto se non è caricato non consuma praticamente alcunché. Infatti a riposo i 340 millivolt applicati all'ingresso invertente (pin 6) sono sufficienti a mantenere l'uscita (piedino 7) a livello basso (circa zero volt) il che lascia interdetto T2, ma manda in saturazione T3; T1 è un mosfet enhancement-mode a canale P, che, avendo il gate negativo rispetto al source per via della saturazione di T3, va in conduzione. Tuttavia, nulla accade nel circuito di uscita, perché, mancando il carico, in T1 non scorre corrente. Collegando una resistenza, oppure uno o più diodi ai contatti A (+) e C (-) si chiude il circuito di uscita e nell'induttanza può scorrere corrente; per l'esattezza, dato il suo carattere inerziale nei riguardi della corrente, L1 inizialmente si oppone al passaggio, poi, secondo la Legge di

Lenz, si lascia attraversare fino a caricarsi per effetto dell'energia assorbita. Col trascorrere del tempo, la caduta di tensione ai suoi capi cala fino ad annullarsi, assumendo un andamento descritto dalla relazione: $V_L = -L (di/dt)$. In altre parole, la caduta sull'induttanza è pari al prodotto del valore della sua induttanza per la derivata della corrente che l'attraversa, divisa per la derivata del tempo trascorso dall'istante di applicazione della tensione al circuito di alimentazione. Tutto questo serve a dire che,

trascorso un breve intervallo, ai capi del parallelo R6/R7 si viene a determinare una caduta di tensione, dovuta alla corrente crescente che attraversa l'induttanza e i led; più passa il tempo, più il potenziale riportato all'input non-invertente del comparatore cresce, fin quando non supera i 340 millivolt costituiti dal riferimento applicato al piedino 6. A questo punto IC1b commuta lo stato della propria uscita, la quale assume il livello alto (circa 5 V); per effetto di ciò, T3 va in interdizione e T2 in conduzione, portando al gate del mosfet praticamente la stessa tensione presente a valle del ponte a diodi, quindi un potenziale simile a quello di source. In queste condizioni T1 va in interdizione e sospende l'erogazione di corrente all'induttanza. Ma quest'ultima, proprio per il suo carattere inerziale, tende a generare una tensione inversa (di valore anche più elevato di quello della componente che l'ha caricata, ossia +V) mirata a mantenere il flusso di corrente nel carico; con il diodo Schottky D5, diamo libero sfogo alle esigenze della L1, nel senso che le permettiamo di liberare l'energia immagazzinata quando il mosfet la alimentava. La bobina cede quindi all'utilizzatore connesso tra A e C quanto ha accumulato in precedenza. Esaurendosi l'energia, la corrente di uscita cala gradualmente e con ➤



Negli ultimi tempi il tema del risparmio energetico sta assumendo notevole rilevanza anche nel settore dell'illuminazione, tanto che sono stati effettuati ingenti investimenti in questo campo ed in particolare nel tentativo di sviluppare sistemi di illuminazione allo stato solido capaci di sostituire le lampade a incandescenza (a filamento) o a fluorescenza (a neon). Di recente, alle lampade che impiegano decine di tradizionali led tondi ad alta efficienza da 3 e 5 mm si sono affiancati speciali diodi luminosi ad alta potenza, adatti per la costruzione di fari e lampade allo stato solido, che possano sostituire quelli tradizionali; si tratta di componenti che, in una cupola di resina trasparente, contengono più giunzioni fotoemittenti e quindi più led elementari, i cui terminali sono connessi in parallelo e fanno capo ad anodo e catodo. Questi speciali led sono in grado di produrre un'elevatissima intensità luminosa ma richiedono una corrente relativamente elevata e dissipano una discreta potenza; ecco perché, nell'intento di consentire loro di dissipare il calore prodotto quando sono accesi, vengono realizzati su un supporto ceramico appoggiato solidamente a una piastrina di alluminio. Il tipo da noi usato in abbinamento con il circuito di controllo descritto in questo articolo deve funzionare appoggiato a un dissipatore di calore, interponendo tra le due superfici in contatto uno strato di pasta al silicone; la resistenza termica del dissipatore va calcolata considerando che la temperatura delle giunzioni deve restare al disotto dei 150 °C. La foto di apertura di questo articolo non riporta il dissipatore per ragioni grafiche. Le caratteristiche dei led ad alta potenza utilizzati nel nostro prototipo sono le seguenti (versione a 3W):

• Potenza	4 W
• Tensione diretta	3,2 V
• Corrente assorbita (@ 3,2 V)	700-1000 mA
• Angolo di emissione	90 °
• Intensità luminosa	120 lumen
• Colore	bianco (6.000 °K)
• Resistenza termica (j c)	17 °C/W



Ipotizzando che la massima temperatura ambiente sia di 40 °C, la differenza di temperatura ammonta a 110 °C; dovendo dissipare 4 W, la resistenza termica complessiva non deve superare i 27,5 °C/W. Essendo 17 °C/W la resistenza termica tra giunzione e contenitore, supponendo che quella di contatto fra la parte metallica del led e il dissipatore ammonta a 1 °C/W, si può ricavare la resistenza termica del radiatore: $r_a = (27,5 - 17 - 1) \text{ °C/W} = 9,5 \text{ °C/W}$. Strutturalmente, i led ad alta potenza si presentano sotto forma di esagoni o specie di ingranaggi a sei denti rettangolari; ogni estremo riporta un contatto, così da permettere la realizzazione di strutture costituite da più componenti disposti a stella; tre contatti fanno capo al catodo ed altrettanti all'anodo.

essa la differenza di potenziale localizzata ai capi del parallelo R6/R7; a un certo punto il potenziale applicato al piedino 5 si abbassa al disotto della soglia corrispondente al riferimento dato all'ingresso invertente, quindi l'operazionale riporta a livello basso la propria uscita. Ora T2 va in interdizione e T3 torna a condurre, polarizzando il gate del mosfet con un potenziale minore di quello del gate; T1 conduce e dà nuovamente un impulso di corrente all'induttanza, la quale può quindi caricarsi un'altra volta.

Dopo l'istante iniziale in cui assorbe tutta la tensione fornita dal mosfet, l'induttanza fa fluire corrente nell'utilizzatore, quindi la differenza di potenziale ai capi del parallelo R6/R7 torna a crescere; come già visto, quando il piedino 5 dell'am-

plicatore operazionale diventa positivo rispetto al 6, il piedino 7 dell'IC1 si porta nuovamente a livello alto, manda in saturazione T2 e fa interdire T3, quindi determina l'interdizione del mosfet. Ancora una volta, T1 smette di condurre e l'induttanza cede la propria energia all'utilizzatore, scaricandosi tramite lo Schottky D5.

Si assiste, dunque, a un fenomeno ciclico che porta all'alternarsi di fasi di conduzione del mosfet e di alimentazione della L1, quindi a un'onda quadra tra i contatti A e C e all'uscita del comparatore IC1b.

La frequenza del ciclo dipende dal tempo che trascorre da quando la tensione di retroazione (quella riportata al piedino 5 dell'operazionale) diventa maggiore di quella di riferimento (applicata al pin 6

dell'IC1b) per effetto della corrente erogata dal mosfet a quando torna ad essere minore (nelle fasi di scarica dell'induttanza); dato che il tempo di carica e scarica dell'induttanza è determinato dalla costante di tempo del circuito LR (induttore/carico), si può dire che è inversamente proporzionale alla corrente erogata ai led. Infatti la costante di tempo è data dal rapporto L/R ed R (resistenza del carico) è tanto minore quanto maggiore è la corrente assorbita. Il nostro DC/DC converter è quindi del tipo a frequenza variabile. Notate che, siccome il comparatore funziona senza alcuna isteresi, per evitare di ottenere commutazioni troppo frequenti ogni volta che la tensione di retroazione si sposta nell'intorno di quella di riferimento, nel circuito è stato

inserito il filtro R/C formato da R5 e C4 la cui funzione è ritardare la commutazione, perché distanzia le soglie effettive: infatti quando, in fase di carica dell'induttanza ai capi di R6/R7 la tensione scende sotto il livello minimo, il piedino 5 dell'IC1b si accorge di ciò con un certo ritardo, giusto quello che serve a far caricare abbastanza il condensatore C4. In fase di scarica della L1, il condensatore ritarda leggermente la commutazione del comparatore, in quanto assume il potenziale corrispondente al ritorno in conduzione del mosfet con un certo ritardo rispetto a quando la tensione ai capi del parallelo R6/R7 si porta a meno di 0,34 V.

Per come è stato dimensionato, il convertitore può erogare una potenza complessiva di 6 watt, il che significa poter pilotare due diodi luminosi ad alta efficienza da 3 W ciascuno o quattro da 1 W; in ogni caso, i led devono essere collegati in serie tra loro come illustrato a pagina 17. Il DC/DC si adatta automaticamente al tipo di carico, alzando la tensione se i diodi in serie sono più di due e abbassandola in caso contrario. Ciò perché la caratteristica dei converter a carica d'induttanza è di lavorare sulla potenza, accumulando e cedendo quella che serve, senza troppo riguardo per la tensione; infatti l'induttanza in scarica sviluppa una tensione inversa che è anche più ampia di quella che l'ha caricata. Ne deriva che quando la

corrente assorbita dall'utilizzatore è poca, la durata degli impulsi di carica è più breve, cosicché la tensione ceduta all'uscita, intesa come valore medio, è la stessa di quella che si ha quando il carico chiede molta corrente, perché in tal caso vengono aumentati i periodi di carica e scarica. Il regolatore DC/DC a carica d'induttanza lavora quindi sull'energia immagazzinata nella bobina, non esclusivamente sulla tensione o sulla corrente, ma sull'insieme; proprio per il fatto di giocare sulla potenza, lo switching garantisce un elevato rendimento, nettamente superiore a quello ottenibile con un regolatore lineare di tipo serie o parallelo. Infatti, a differenza del regolatore lineare, che fa cadere su di sé la tensione che non deve andare al carico, lo switching a carica d'induttanza riduce semplicemente l'energia ceduta; le perdite non sono quindi imputabili al prodotto della caduta sul regolatore per la corrente erogata, ma solo alla dissipazione del mosfet che carica l'induttanza (molto ridotte e, nel nostro caso, dell'ordine di qualche decina di milliwatt) e a quella del diodo Schottky nel breve passaggio dalla conduzione all'interdizione.

Proprio per il fatto che il DC/DC cede (mediante l'induttanza L1) all'utilizzatore solo l'energia che gli occorre, la tensione di alimentazione può, entro certi limiti, essere scelta a piacimento; non a caso, il circuito ha un'ampia tolleranza.

La costruzione

Per prima cosa dobbiamo preparare il circuito stampato ricorrendo alla fotoincisione, disegnando il percorso delle piste su un foglio di acetato trasparente o, vista la semplicità, disegnandolo direttamente sul rame con l'apposita penna indelebile resistente all'acido. Una volta incisa e forata la basetta, inseritevi e saldatevi le resistenze e i diodi, quindi lo zoccolo per il doppio operativo LM393; seguendo il disegno di disposizione dei componenti, collocate i transistor T2 e T3, quindi il regolatore (in TO-92) 78L05 e i condensatori, prestando la dovuta attenzione alla polarità di quelli elettrolitici. Il mosfet va montato in piedi mantenendo la parte metallica rivolta all'esterno della basetta o piegato con il lato scritto su T3, per ridurre l'ingombro, e non richiede il dissipatore. Fatte tutte le saldature, si può inserire l'LM393 nel suo zoccolo, rivolgendolo la sua tacca di riferimento verso il condensatore C3 e badando che non si pieghi alcun terminale. Per l'uso, collegare ai contatti SK1 ed SK2 un adattatore di rete o un trasformatore. Come accennato, il converter può essere fatto funzionare partendo da una componente sia continua che alternata. Il led deve essere collegato ai punti A (+) e C (-); se i diodi luminosi sono più di uno, vanno collegati in serie. Una volta alimentato, il circuito deve funzionare subito in quanto non richiede regolazioni.

Per il

MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. K8071) al prezzo di 9,00 Euro. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie e il contenitore plastico. Non sono compresi i led ad alta efficienza che vanno acquistati separatamente (il modello da 3W cod. L-HP3PW costa 14,50 Euro). Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)
Tel: 0331-799775 ~ Fax: 0331-778112 ~ <http://www.futuranet.it>**

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 via Internet, software disponibile gratuitamente sia per Windows che per Linux.

Nuova piattaforma EM1000

EM1000 - Ethernet Module con memoria Flash 512KB



[EM1000-512 • Euro 62,00]

Modulo Ethernet per la nuovissima piattaforma di casa Tibbo denominata EM1000 programmabile in Basic per lo sviluppo di applicazioni Embedded-industrial-networking. Il sistema operativo, i tools di sviluppo e il linguaggio Tibbo Basic sono disponibili gratuitamente sul sito www.tibbo.com. Il modulo è dotato di porta Ethernet 100BaseT e di memoria Flash da 512KB. Processore RISC (Reduced Instruction Set Computer): 88MIPS; protocolli supportati: UDP, ICMP (ping), DHCP, HTTP; fino a 16 connessioni simultanee UDP o TCP.

EM1000EV - Scheda di valutazione e programmazione



[EM1000EV • Euro 152,00]

Scheda di valutazione e programmazione per moduli Ethernet Tibbo appartenenti alla famiglia EM1000. Il modulo EM1000 non è incluso.

EM1000SK - Starter Kit

[EM1000SK • Euro 255,00]

Kit di valutazione e programmazione che comprende la demo-board (EM1000EV) completa di modulo EM1000, 2 cavi UTP schermati non incrociati con connettori RJ45, 2 cavi con connettore seriale DB9 e un adattatore di rete da 12Vdc / 0,5A.



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]

DS100 Serial Device Server

- Convertitore completo 10BaseT/Seriale;

- Compatibile con il modulo EM100.

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 12V con assorbimento massimo di 150mA. 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].

[DS100 • Euro 115,00]



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]

**FUTURA
ELETTRONICA**

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

EM200 Ethernet Module



[EM200 • Euro 58,00]

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.

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]

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.

È 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].

[DS202R • Euro 134,00]



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]



Tutti i dispositivi della serie 200 (DS202R-EM202-EM200) sono ora programmabili grazie a Taiko, una soluzione di Tibbo Technology, che vi permette di realizzare programmi che verranno eseguiti direttamente dal nuovo sistema operativo implementato nel modulo Tibbo (TIOS). Con Taiko potrete scrivere i vostri programmi direttamente in BASIC usando un semplice tool di sviluppo (TIDE) e compilarli in modo che la Virtual Machine del TIOS possa eseguirli. Questo nuovo concetto permette di trasformare un semplice "serial-to-network converters", in qualcosa di molto più sofisticato, in grado di eseguire autonomamente alcune funzioni, di filtrare dati, inviare email, creare WebServer e molto di più. I modelli mantengono la funzionalità di gateway seriale su ethernet, ma grazie a 64K di flash al loro interno, ai tool di sviluppo ed agli esempi messi a disposizione gratuitamente sul sito www.tibbo.com, i nuovi dispositivi possono essere ora programmati semplicemente dall'utente per sviluppare applicazioni dedicate.

- DMK100 - Supporto DIN per convertitori Tibbo DS100/DS202 • Euro 6,70
- TB100 - Adattatore da connettore DB9 a morsettiera per moduli Tibbo • Euro 9,50
- APR1015 - Alimentatore 12Vdc / 500mA per moduli Tibbo • Euro 7,80

Riconosco l'impronta, apro la porta

di Davide Scullino

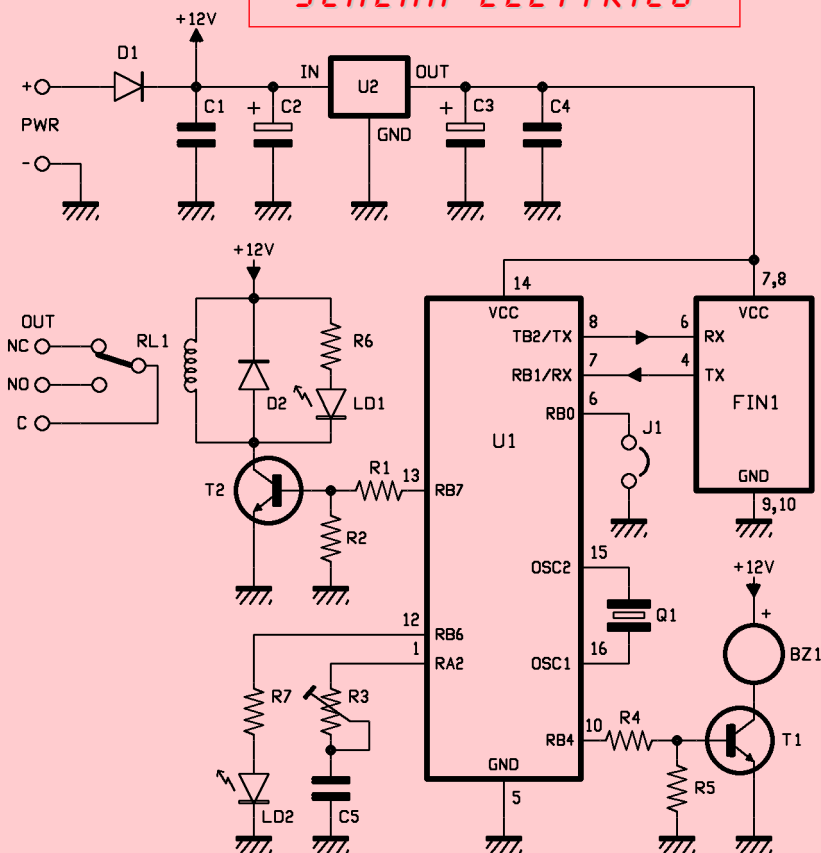
Lettore di impronte digitali stand-alone. Basato su un modulo biometrico capace sia di acquisire che di riconoscere, può memorizzare fino a 500 impronte in una SDRAM. Dispone di una uscita a relé con la quale comandare utilizzatori e altri apparati una volta effettuato il riconoscimento.



Abbiamo da poco iniziato ad affrontare in maniera completa l'argomento "Biometria" occupandoci, nel fascicolo 113, dei fondamenti per il riconoscimento delle impronte digitali, per l'analisi dei tratti del viso e della conformazione dell'iride, quindi proseguendo, il mese scorso, con nuove nozioni specifiche per l'identificazione delle impronte digitali. Ci è quindi sembrato opportuno affiancare qualche esempio applicativo alla trattazione teorica, pertanto in queste pagine proponiamo la realizzazione e l'impiego di un dispositivo per il riconoscimento del parametro biometrico certamente

più antico e usato: le impronte digitali appunto. Il circuito può funzionare sia in modalità stand-alone, montato su una basetta dalla quale preleva l'alimentazione e mediante cui si interfaccia con apparati esterni (elettro serrature, tornelli, cancelli...) sia host, collegato a computer o microcontrollori mediante la porta seriale di cui dispone. Il progetto è basato su un sensore fingerprint di tipo capacitivo (256x300 celle) avente un'area sensibile di 1,28 x 1,5 centimetri e una risoluzione di 500 dpi (50 micron); la superficie del sensore è protetta da un vetro, il che permette di pulire il dispositivo ➤

SCHEMA ELETTRICO



con qualsiasi detergente per rimuovere ogni genere di sporco (grasso, polvere, caffè, ecc.) senza rischiare di fare danni. Il sensore e tutte le funzionalità relative ad acquisizione e riconoscimento, sono gestite da un microcontrollore Fujitsu serie FR, basato su un'architettura RISC a 32 bit, accompagnato da una SDRAM da 4 MB e una Flash EPROM da 2 MB (dedicata al sistema di codifica). Il modulo può funzionare autonomamente: basta alimentarlo con 3,3 Vcc e utilizzare l'unico pulsante di cui dispone per effettuare le procedure di apprendimento; tuttavia è stato previsto che possa lavorare in abbinamento con altri, comunicando mediante una porta seriale integrata (a livello TTL-compatibile, 0/3,3 V) dalla quale si può avere accesso a tutte le funzioni, quindi anche alla gestione dei quattro led posti sul pannello

frontale (dove si trova il sensore) e delle due uscite TTL-compatibili (0/3,3 V) autonome di cui il modulo è dotato.

Schema elettrico

Il dispositivo che proponiamo è una sorta di interfaccia che dialoga con il modulo di riconoscimento delle impronte digitali, gli fornisce i 3,3 V stabilizzati necessari al corretto funzionamento e pilota un relé e un cicalino. Tutto ciò viene gestito da un microcontrollore prodotto dalla

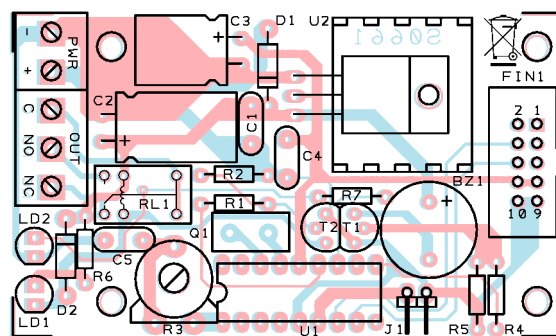
Microchip (PIC16F628A) opportunamente programmato che comunica via seriale mediante la propria UART (che fa capo alle linee RB1/RX e RB2/TX) con la seriale TTL-compatibile del sensore; in questo modo il PIC può interagire con il riconoscitore durante le fasi di memorizzazione e acquisizione dei dati inerenti alle impronte digitali.

Iniziamo l'analisi dello schema elettrico con la sezione di alimentazione, che richiede l'applicazione di una tensione continua di 12÷15 V ai punti + e - PWR; il diodo D1 è inserito per proteggere l'intero circuito dai danni che potrebbero derivare dall'erronea inversione di polarità sull'alimentazione, mentre i condensatori C1 e C2 servono a filtrare la tensione da eventuali disturbi RF captati dai fili di collegamento con l'alimentatore principale e dal residuo d'alternata. Il tutto per ottenere, a valle del regolatore U2 (un LD1086-3.3), una componente continua del valore di 3,3 V, filtrata ulteriormente da C3 e C4 per garantire il funzionamento ottimale del modulo di riconoscimento biometrico (FIN1). Anche il microcontrollore U1 viene alimentato a 3,3 V, mentre al relé e al cicalino giunge la tensione prelevata a valle del diodo di protezione (D1).

Il micro funziona con un clock di 20 MHz, determinato dal quarzo collegato tra i suoi piedini 15 e 16; notate la configurazione atipica, che non richiede condensatori esterni perché quanto serve si trova già all'interno del PIC. Dopo il

Specifiche tecniche

- Tensione di alimentazione: 12÷15 V;
- Corrente assorbita: 400 mA;
- Impronte memorizzabili: 500;
- Uscita a relé monostabile e ad impulso;
- Tempo di attivazione a impulso: 1÷30 s.

**ELENCO COMPONENTI:**

R1: 4,7 kohm
 R2: 10 kohm
 R3: trimmer 470 kohm MO
 R4: 4,7 ohm
 R5: 10 kohm
 R6: 1 kohm
 R7: 330 ohm
 C1: 100 nF multistrato
 C2: 470 μ F 25 VL elettrolitico
 C3: 470 μ F 16 VL elettrolitico
 C4: 100 nF multistrato

C5: 220 nF 63 VL poliestere
 U1: PIC16F628A (MF661)
 U2: LD1086-3.3
 D1: 1N4007
 D2: 1N4007
 T1: BC547
 T2: BC557
 LD1: led 5 mm rosso
 LD2: led 5 mm verde
 BZ1: Buzzer con elettronica
 FIN1: Modulo Finger FPS

Varie:

- Morsettiera 2 poli
- Morsettiera 3 poli
- Zoccolo 9+9
- Strip maschio 90° 2 pin
- Strip femmina 5 poli (4 pz.)
- Jumper
- Dissipatore
- Vite 10 mm 3 MA
- Dado 3 MA
- Circuito stampato codice S6661

power-on-reset, il firmware provvede all'inizializzazione delle linee di I/O del microcontrollore, impostando RB4, RB6 ed RB7 come uscite per il controllo, rispettivamente, del cicalino, del led LD2 e del relé, poi RB0 come ingresso per la lettura del jumper J1 ed RA2 da linea bidirezionale, utilizzata per la lettura della costante di tempo di carica e scarica del condensatore C5.

Infine, assegna RB2 alla linea TX ed RB1 all'RX dell'UART interno. Particolarmente interessante è la modalità secondo la quale avviene la lettura del trimmer R3, il cui valore determina il tempo per cui RL1 resta eccitato ogni volta che il microcontrollore ne comanda l'attivazione impulsiva: per conoscere la resistenza che assume, il programma di gestione fa caricare e scaricare il condensatore C5 applicando alla linea RA2 un impulso a 3,3 V,

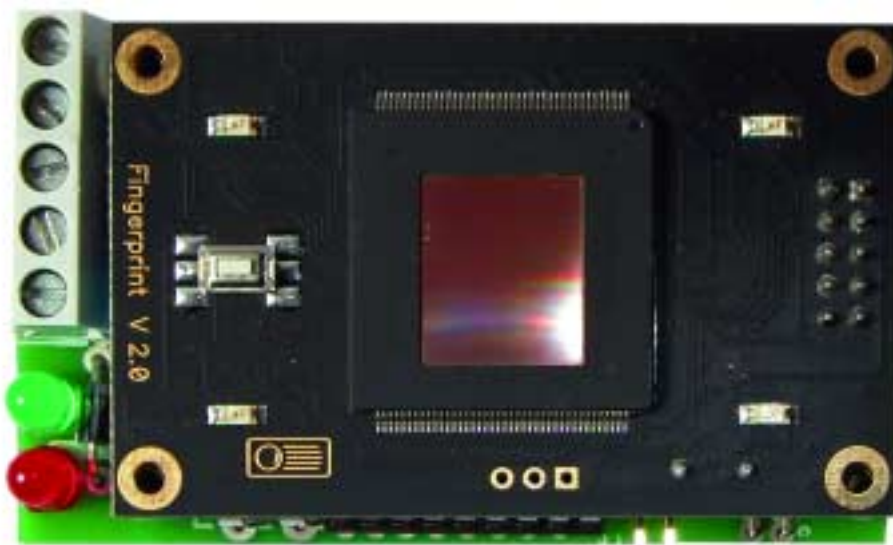
quindi connettendo, internamente, il piedino 1 all'A/D converter di cui il PIC16F628A è provvisto e facendo scaricare lo stesso C5, con un timer opportunamente impostato, legge l'intervallo di tempo che la tensione su RA2 impiega per scendere da un valore di riferimento ad un altro calcolando la costante di tempo relativa.

Sapendo che la costante di tempo di una rete ad RC è data dal prodotto della resistenza per quello della capacità, e conoscendo il valore di C5, è facile ricavare la resistenza del trimmer.

Nella modalità monostabile, l'intervallo di eccitazione di RL1 può variare tra un minimo di 1 (trimmer cortocircuitato) e un massimo di 30 secondi (cursore del trimmer quasi tutto ruotato in senso orario). Portando il cursore dell'R3 tutto in senso orario e inserendo quindi la

massima resistenza, il relé viene gestito in modo bistabile, quindi ad ogni riconoscimento dell'impronta digitale del dito appoggiato al sensore inverte la propria condizione. Inizializzati gli I/O e letto il valore del trimmer, inizia a girare il programma principale di gestione del sistema, che prevede la lettura ciclica della linea RX del modulo FIN1 per verificare quando in esso un utente chiede il confronto o la memorizzazione di un'impronta digitale. Ciclicamente, viene anche letto il trimmer, così da rilevare eventuali variazioni dell'impostazione, e il piedino RB0, che fa capo al jumper J1.

Per capire come funziona l'insieme, bisogna sapere che il modulo biometrico lavora in maniera autonoma nel senso che è in grado di eseguire le operazioni di acquisizione e confronto senza alcun sup- ➤



porto dall'esterno. Dopo l'istante in cui riceve l'alimentazione, esegue un self-test durante il quale fa accendere in sequenza, uno solo alla volta e in senso antiorario, i quattro led SMD che fanno da cornice al sensore e che sono, partendo dall'angolo in alto a sinistra (si considera sinistra il lato in cui si trova il pulsante) LD1, LD2, LD3, LD4 (in senso orario). Poi consulta il microcontrollore per sapere se deve lavorare in confronto o in memorizzazione; il micro trae l'informazione corrispondente dalla condizione del jumper J1, nel senso che se lo trova aperto funziona da riconoscitore, mentre se lo vede chiuso attiva nel modulo la funzione di acquisizione e memorizzazione.

Le procedure di lavoro

Nel modo "riconoscitore" (che si ottiene lasciando aperto il jumper J1) il dispositivo attende che venga appoggiato un dito sulla superficie sensibile del sensore; conferma l'apposizione facendo illuminare il proprio led SMD LD1 (verde) quindi, entro un secondo, confronta l'acquisizione con le impronte già in memoria e dà un'apposita segnalazione luminosa che dipende dall'esito del confronto: se l'impronta non è riconosciuta, illumina il suo led LD4 (rosso) e poi spegne sia

quest'ultimo che l'LD1. Invece, se avviene il riconoscimento perché l'impronta è una di quelle memorizzate, oltre a LD1 si accende LD2, e poi si spengono entrambi i led. Ogni volta il modulo comunica al microcontrollore U1 l'esito dell'operazione di confronto, tramite la porta seriale; il micro può quindi agire in due modi: se l'impronta letta è una di quelle già apprese, pone a livello logico alto la linea RB7, mandando in saturazione il transistor T2 e facendo eccitare il relé, ma anche illuminare il led LD1, che è alimentato in parallelo alla bobina di RL1.

Il relé tornerà a riposo quando il PIC riporrà a zero logico RB7, cioè dopo trascorso il tempo definito dalla posizione del cursore del trimmer R3. Insieme al relé, viene azionato il cicalino, ma per un tempo più breve (1/2 secondo) tramite un impulso a livello alto sulla linea RB4 e la conseguente polarizzazione dell'NPN T1. Se l'impronta non viene riconosciuta, non avviene nulla di tutto ciò.

Quanto detto riguarda esclusivamente il funzionamento impulsivo dell'uscita; ma, come accennato, il relé può essere comandato in modo bistabile, cosa che si ottiene ruotando il cursore del trimmer tutto in senso orario, tanto da inserire la

massima resistenza. In tal caso, ogni volta che viene riconosciuta un'impronta digitale, RL1 cambia il proprio stato e lo mantiene fino al successivo confronto validato.

A riguardo bisogna osservare che l'inversione della condizione del relé si ottiene anche quando viene riconosciuta un'impronta valida seppure differente da quella che aveva attivato il relé. Per fare un esempio, immaginiamo che il sistema abbia memorizzato l'impronta digitale del dito indice e del medio della mano destra di una certa persona e che, dopo l'accensione, venga confrontata e riconosciuta quella dell'indice; il relé viene dunque eccitato. Poco dopo si va a far leggere al dispositivo l'impronta del medio della solita destra, che anche in questo caso viene riconosciuta; a questo punto RL1 torna comunque a riposo.

Lo stesso ragionamento è applicabile per persone differenti: se esse sono "note", il relé verrà controllato comunque.

La memorizzazione delle impronte

Per memorizzare le impronte digitali, occorre chiudere il jumper J1 presente sul circuito di base; si illumina LD3 e a questo punto bisogna appoggiare il polpastrello sulla superficie sensibile e attendere la segnalazione di avvenuta lettura e memorizzazione, che viene data localmente (accensione di LD1 e LD2) e ripetuta, grazie alla comunicazione seriale instaurata con il microcontrollore U1, dal cicalino BZ1, fatto suonare per il solito intervallo di 0,5 secondi. Memorizzata l'impronta, bisogna aprire J1 e verificare che i led sul modulo biometrico si spengano tutti. Il modulo di riconoscimento gestisce autonomamente i dati delle impronte, che memorizza in una SDRAM da 4 MB, nella quale ne può contenere ben 500!

Cancellare le impronte

È possibile cancellare le impronte memorizzate, sia individualmente che tutte insieme; nel primo caso, bisogna alimentare il circuito dopo aver chiuso il jumper. Dando tensione, dopo i sei lampeggi del led verde del circuito di base e il solito giro antiorario dei quattro diodi luminosi del modulo biometrico, su quest'ultimo devono rimanere illuminati LD3 e LD4 (entrambi i rossi). A questo punto bisogna che la persona interessata ponga il dito di cui cancellare l'impronta sulla superficie del sensore, esattamente nella direzione in cui l'aveva appoggiato al momento della memorizzazione; se il modulo biometrico riconosce l'impronta e la cancella dalla memoria, accende LD2 e, comunicando al microcontrollore l'avvenuta cancellazione, forza l'emissione della nota acustica (della durata di 0,5 secondi) da parte del cicalino.

Terminata la rimozione dell'impronta, se bisogna eliminarne un'altra si procede appoggiando il dito corrispondente e così via fino a quando serve. Completate le operazioni del caso, per passare al normale utilizzo (modalità di riconoscimento) non è necessario spegnere e riaccendere il circuito: basta aprire il jumper; nello stesso istante LD3 e LD4 si spengono.

Quanto alla cancellazione totale, si ottiene chiudendo il jumper e premendo il pulsante prima di dare tensione al circuito; alimentando, bisogna attendere che tutti i quattro led del modulo biometrico si accendano contemporaneamente. Ciò conferma l'avvenuta cancellazione; solo allora si può rilasciare il tasto, allorché i led si spengono. Dopo la cancellazione totale, il sistema passa automaticamente nella modalità di apprendimento, evidenziata dall'accensione del led LD3 del modulo.

Il relé montato nel circuito di base

può essere utilizzato per comandare elettroserrature o meccanismi di apertura di tornelli e cancelli elettrici, ma anche per dare ad apparecchiature elettroniche il consenso all'accesso a determinate informazioni, a servizi a denaro o a credito ecc.

Può inoltre servire per disattivare un impianto di allarme quando viene riconosciuta l'impronta digitale di una delle persone abilitate ad accedere in un *caveau* o in altro locale protetto.

In tutti i casi, dai contatti del relé si può far passare una corrente che non ecceda 1 ampere; lo scambio permette di commutare in circuiti elettrici funzionanti a tensione continua non superiore a 300 V e alternata non eccedente 220 V.

La costruzione

Bene, visto il funzionamento del dispositivo biometrico, concentriamoci adesso sulla sua realizzazione, partendo dal circuito stampato che fa da base per il modulo di riconoscimento delle impronte digitali e che ospita il relé, il microcontrollore e quan-

t'altro serve; lo si realizza, preferibilmente per fotoincisione, seguendo la traccia lato rame che si può scaricare gratuitamente dal nostro sito Web (www.elettronica.in.it) e stampare, poi, su carta da lucido o acetato, così da realizzare le pellicole.

Incisa e forata la basetta (prevedere quattro fori laterali da 3 mm di diametro ed un altro analogo sotto il trimmer: servirà a ruotarne il cursore) si può partire con il montaggio, inserendo dapprima le resistenze, i diodi al silicio e lo zoccolo per il micro, quindi i condensatori, prestando la dovuta attenzione a quelli elettrolitici, che, per ridurre lo spessore del circuito, dovranno essere mantenuti sdraiati; si prosegue sistemando i led (il loro catodo è l'elettrodo che sta dal lato smussato del contenitore...) e il transistor, quindi il regolatore integrato, da collocare sdraiato e avvitato a un dissipatore di calore sagomato ad "U", alettato e avente resistenza termica non superiore a 15 °C/W.

Montate sdraiato anche il quarzo da 20 MHz, sempre per ridurre l'in-



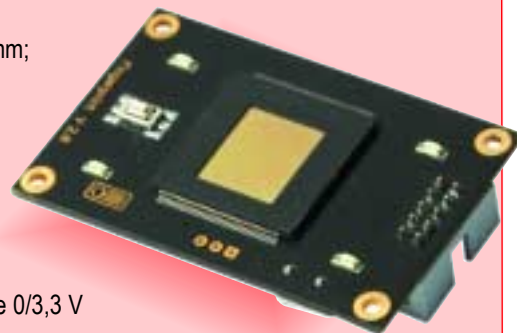
Il sensore biometrico

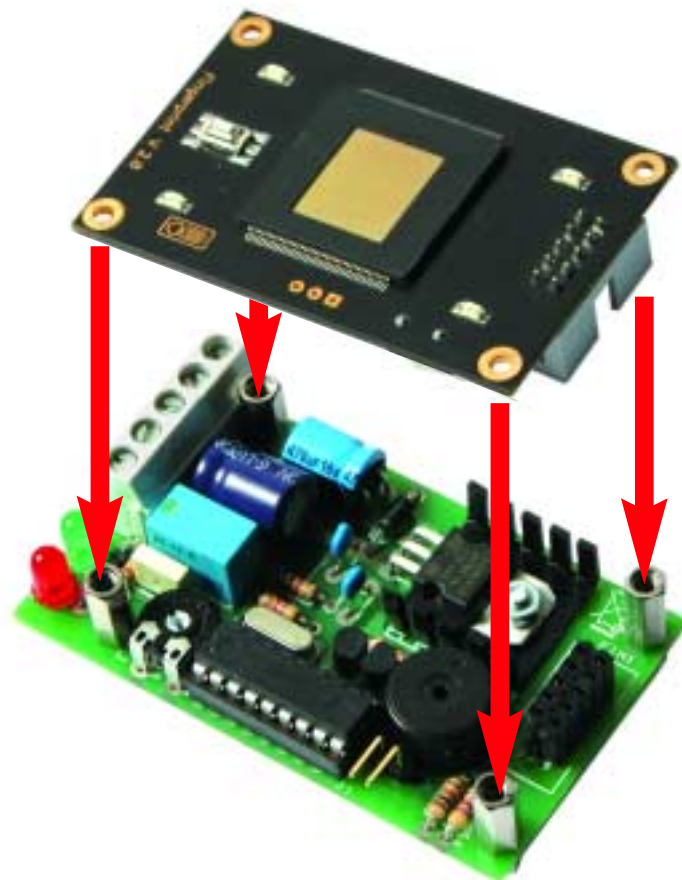
Il sensore che abbiamo scelto è un modulo biometrico completo capace di funzionare autonomamente, basato su un sensore capacitivo ad alta risoluzione e gestito da un microcontrollore Fujitsu serie FR a 32 bit, ad architettura RISC.

Di dimensioni contenute e con prestazioni di alto livello, le sue caratteristiche salienti sono:

- area utile del sensore: 12,8 x 15 mm;
- risoluzione sensore: 500 dpi;
- array sensore da 256 x 300;
- 4 MB di memoria di tipo SDRAM;
- 2 MB di Flash EPROM;
- porta seriale TTL-compatibile 0/3,3 V;
- 2 uscite TTL-compatibili autonome 0/3,3 V controllabili da seriale;
- tempo medio di verifica impronta minore di 1 s.

Il modulo biometrico è provvisto di dieci terminali per realizzare la connessione con il dispositivo con cui comunica; nel nostro caso in esse è saldato un connettore maschio da 10 poli disposti su due file a passo 2,54 mm.





Il modulo di riconoscimento delle impronte digitali va montato sul circuito stampato di base (quello che dovete realizzare da voi) e fissato mediante quattro colonnine esagonali alte almeno 1,5 centimetri.

La connessione elettrica può essere realizzata mediante un connettore a 10 poli a passo 2,54 mm posto sotto il modulo e due file di strip a passo 2,54 mm saldate sullo stampato di base, come mostra la figura.

gombro in altezza. Il ponticello J1 va realizzato inserendo e saldando nelle piazzole corrispondenti una strip a due pin a passo 2,54 mm, piegata a 90° in modo da chiudere il contatto con un jumper (a passo 2,54 mm) inserito dal lato lungo della basetta (foto sopra); quanto al modulo biometrico, si connette allo

stampato di base stagnando nelle relative piazzole due file di strip a passo 2,54 mm da 5 pin ciascuna. In alternativa, si può montare le strip sul solo modulo (calcolando la lunghezza che serve) e disporre sullo stampato base un connettore femmina a passo 2,54 mm da 10 poli disposti su due file.

Ancora, è possibile (come abbiamo fatto per il nostro prototipo...) montare sul modulo, dal lato opposto a quello in cui si trova il sensore biometrico, un connettore maschio da 10 poli (disposti su due file) a passo 2,54 mm e stagnare sullo stampato di base due file di strip femmina, sempre a passo 2,54 mm, in cui inserire il connettore.

Il modulo biometrico va fissato meccanicamente allo stampato sottostante, mediante colonnine (siano esse tonde o esagonali) di altezza adeguata (tipicamente 15 mm) e viti da 3 MA.

Per l'alimentazione dell'insieme, utilizzate una morsettiera bipolare da stagnare nelle piazzole + e - PWR; una seconda morsettiera, ma tripolare, servirà alle connessioni con lo scambio del relé.

Il dispositivo nel complesso richiede una tensione continua di 12÷15 V e una corrente di almeno 450 milliampere.

Una volta completato il montaggio, comprensivo di microprocessore programmato, si può subito verificare il funzionamento del dispositivo: dando alimentazione, controllate che il led verde sullo stampato di base emetta sei lampeggi, quindi che i diodi luminosi del modulo si accendano in sequenza e in senso antiorario.

Notate che il led verde dello stampato base deve lampeggiare sei volte ad ogni accensione del dispo-

Per il **MATERIALE**

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili in commercio. Il master del circuito stampato ed il firmware del microprocessore possono essere scaricati gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronica.in.it).

Il modulo di riconoscimento e memorizzazione delle impronte digitali (cod. 8200-FPS) è disponibile montato e collaudato al prezzo di 288,00 Euro IVA compresa.

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)
Tel: 0331-799775 ~ Fax: 0331-778112 ~ <http://www.futuranet.it>**

Le moderne sinergie

“C’era una volta una serratura completamente manuale. Essa permetteva di aprire la porta quando riconosceva la sua chiave, e giunta alla fine del quotidiano operato, poteva ritenersi soddisfatta in quanto aveva dato il massimo per portare a termine il compito affidatole. Ma una frenetica rivoluzione tecnologica incombeva su di essa e su tutte le altre serrature come lei, al punto che nessuna di loro si sentiva più realmente indispensabile...”

Potrebbe essere l’inizio di una favola moderna, neanche in grado di far addormentare i bambini troppo abituati ai videogames e al computer. In realtà è proprio l’inizio di una favola moderna, ma indiscutibilmente utile a ogni individuo che, attraverso le attività sinergiche di tecnologie differenti, può trarre nuovi benefici mai nemmeno presi in considerazione. È indubbio che un riconoscitore di impronte digitali come quello appena presentato possa operare autonomamente per attivare qualsiasi dispositivo elettrico con comando a pulsante. Ma è altrettanto indubbio che un elemento in grado di riconoscere una persona tramite la sua impronta digitale rappresenta una grande fonte di informazioni; sarebbe uno spreco di tecnologie e risorse se esso fosse relegato al solo compito di

apriporte. Rappresenterebbe invece un eccellente elemento attivo all’interno di una rete di sensori e comandi per automazione domestica che, al riconoscimento dell’impronta, potrebbero avviare una serie di processi quali disattivazione dell’antifurto, apertura automatica di tapparelle e cancelli, accensione di impianti di riscaldamento e condizionamento, azioni queste che, se svolte individualmente, necessiterebbero delle loro tempistiche e procedure. Nel nostro piccolo, abbiamo unito il *finger key* alle automazioni domotiche Velbus, presentate in questo stesso numero, in modo da far spegnere le luci e chiudere le tapparelle (vedere l’articolo sul Velbus) al rico-

noscimento dell’impronta. Ancora poca cosa, sì, ma a volte “un piccolo passo per l’uomo è un grande passo per l’umanità”. E chissà che da questo primo goffo esperimento di laboratorio non possa scaturire un nuovo progetto per applicazioni domotiche reali.

sitivo e ciò indipendentemente dalla funzione scelta; in altre parole, la sequenza di lampeggio deve essere eseguita sia quando si alimenta il circuito con il jumper aperto (modalità normale, ossia di riconoscimento delle impronte digitali) che dando tensione con J1 chiuso (modalità di cancellazione selettiva

di una o più impronte o totale della memoria). Per l’uso, ricordate sempre che durante il confronto, le dita vanno appoggiate il più possibile nella stessa direzione e posizione in cui sono state memorizzate la prima volta, altrimenti, il riconoscimento non andrà a buon fine.

Tenete inoltre presente che il senso-

re può compensare autonomamente una piccola differenza dovuta ad una leggera inclinazione o angolazione, ma se la posizione di memorizzazione e quella di confronto sono molto differenti, il numero di parametri biometrici rilevati non sarà sufficiente a garantire il riconoscimento dell’impronta.



Vendita componenti elettronici specializzati in forniture di enti pubblici e istituti professionali



Elettronica s.a.s

Via R. Grazzoli Lenti, 22 - 00195 ROMA - Tel. 06 372 8112 - Fax. 06 3751 5380
www.elettronicaroma.it - email: elyda@tiscali.net
















RADIO AMATORE HI-FI CAR

42^a Fiera nazionale del radioamatore,
elettronica, hi-fi car, informatica.

29-30 Aprile
1 Maggio 2007



29-30 Aprile : 09.00 > 18.30
1 Maggio : 09.00 > 18.00

www.radioamatorepordenone.it



Pordenone Fiere
Fiera dell'Euroregione

Viale Treviso, 1 - 33170 Pordenone (Italy) - tel. +39 0434 232111
fax +39 0434 570415 - 572712 - info@fierapordenone.it - www.fierapordenone.it

Espandiamo la musica con un subwoofer Bass Reflex

di *Cristiano Ruggeri*

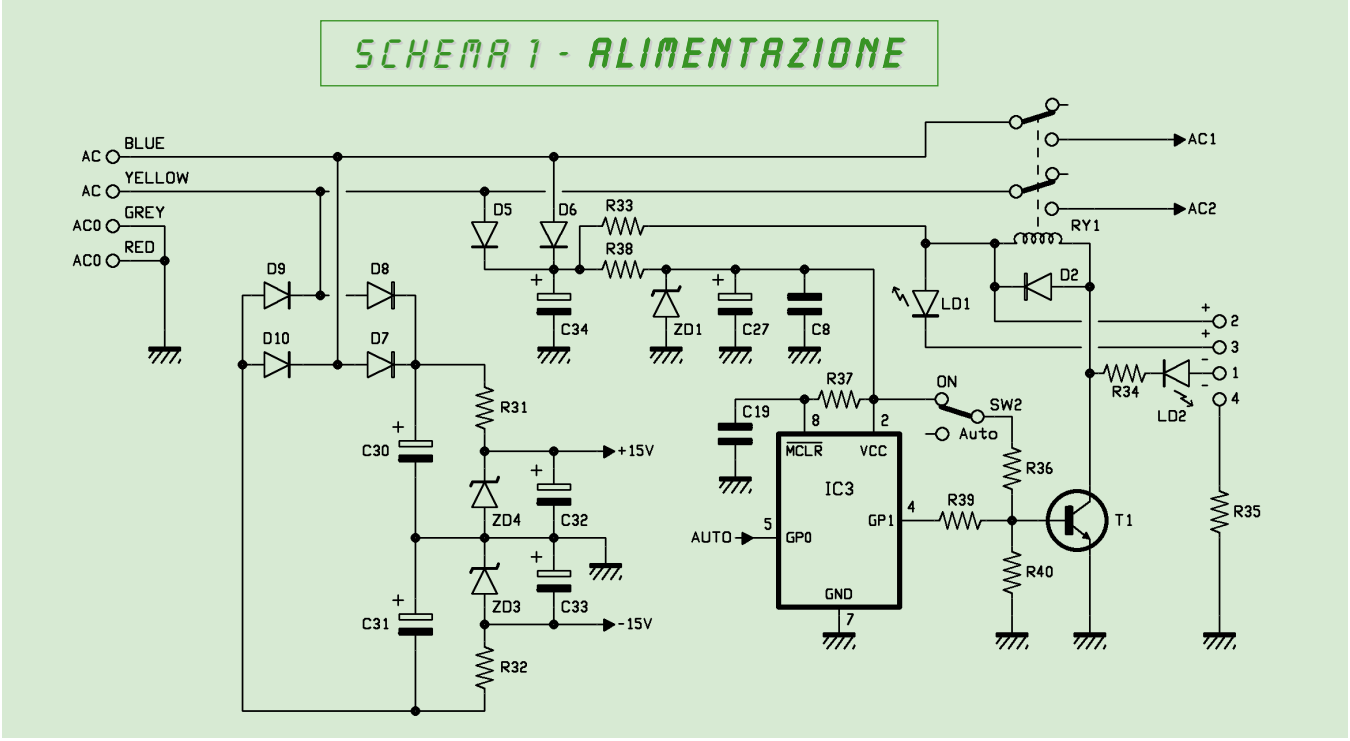
Dispone di un amplificatore da 100 Watt rms e di un filtro attivo: ideale per esaltare le basse frequenze dell'impianto Hi-Fi. È collegabile sia all'uscita preamplificata dello stereo che in parallelo alle casse acustiche. Si accende automaticamente in presenza di un segnale audio di almeno 5 mV. Completo di filtro passa-basso regolabile.



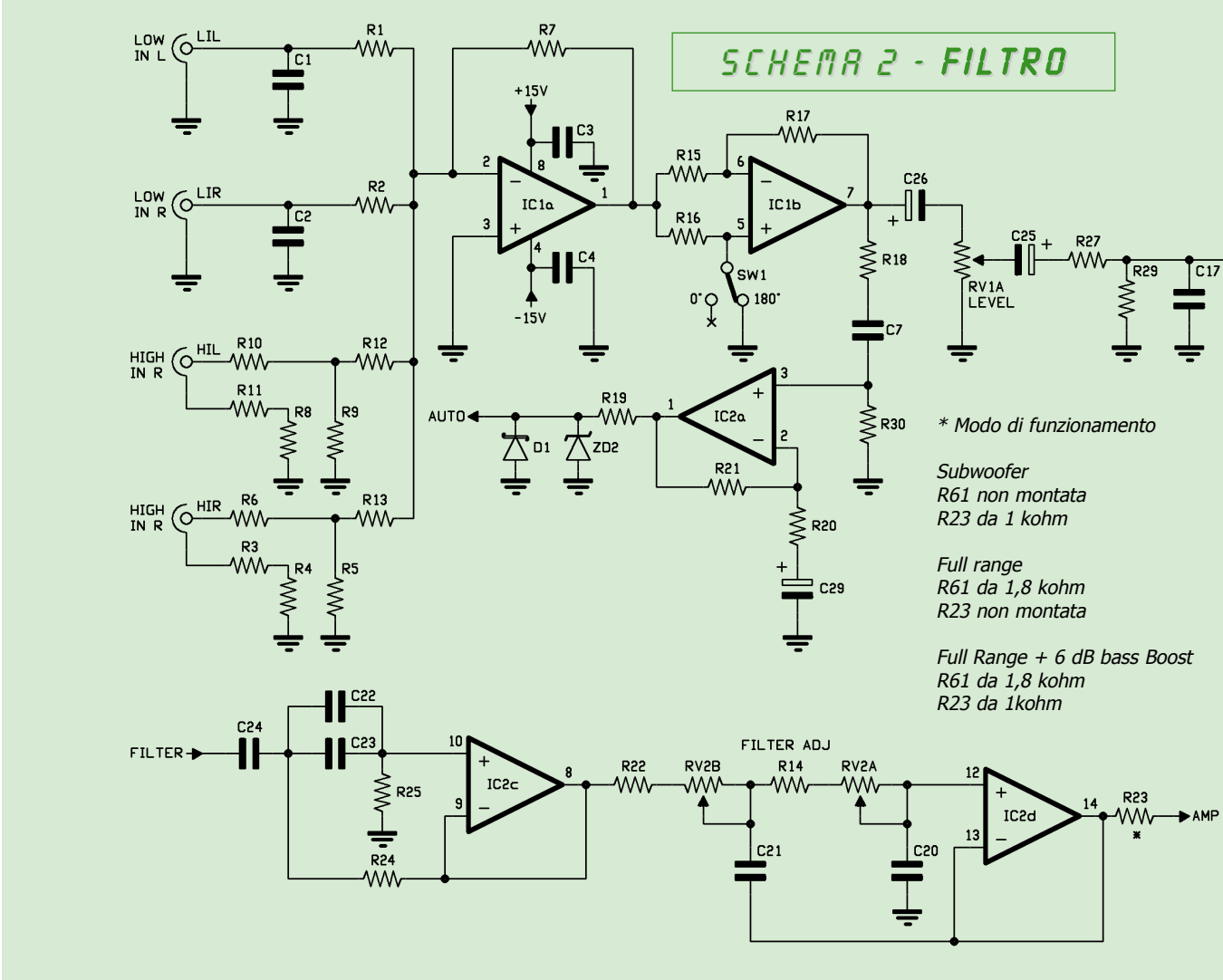
La musica è sempre stata compagna fedele dell'uomo il quale, durante il proprio percorso evolutivo, non ha mai potuto farne a meno. Di fatto la storia è costellata di grandi musicisti, compositori, direttori di orchestra, gruppi, cantautori e semplici tecnici del suono che, con il loro lavoro hanno prodotto infinite variazioni sul tema, generi e ritmi di tutti i tipi al punto che, sicuramente, ciascuno di noi può trovare qualcosa che lo appassioni e lo soddisfi. Spesso, tuttavia, la frenesia quotidiana ci travolge al punto da non farci accorgere di quanto siamo circondati dalla musica: il suono dolce o

graffiante di uno strumento musicale, il rombo del tuono, il soffio di un alito di vento, il canto aggraziato di un usignolo, la risacca del mare sulla battigia o le voci di bambini che giocano... Parafrasando il detto "la bellezza è negli occhi di chi guarda" si potrebbe dire che "la musica è nell'udito di chi ascolta", basta saper ascoltare e aprire mente e cuore alle sensazioni che ne scaturiscono... C'è poi un altro ostacolo: la differenza tra l'ascolto dal vivo e quello tra le pareti domestiche che è notevole: perchè un brano musicale alla radio non ci fa vivere le stesse sensazioni di un ascolto dal vivo? Beh, assistere di ➤

SCHEMA 1 - ALIMENTAZIONE



SCHEMA 2 - FILTRO



persona ad un concerto è un'esperienza unica: la struttura dell'ambiente provoca una serie di fenomeni acustici che influiscono sulle caratteristiche del suono e della qualità di ascolto: profondità, spazialità, "acustica" diventano quindi uniche per quell'ambiente: una sala da concerto, un anfiteatro, un palco in uno stadio, il salotto di casa propria applicano allo stesso suono (brano o cinguettio che sia) sfumature e sensazioni di ascolto differenti.

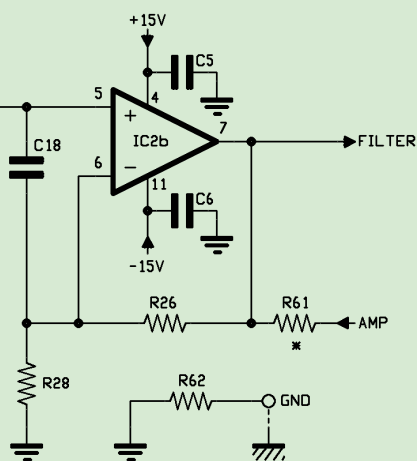
Non potendo disporre di sale da ascolto o anfiteatri, ai più resta solo il salotto di casa, nel quale trova posto un impianto Hi-Fi con cui tentare di rivivere, anche se un po' (a volte troppo!) affievolite dalla sua economicità, le sensazioni originarie. In audiofilia si dice che un

- Sistema bass-reflex
- Potenza 100 Wrms /4 ohm (10%THD)
- Filtro a banda larga: 25 - 110 Hz (-6 dB)
- Filtro a banda stretta 18 - 65 Hz (-6 dB)
- Due altoparlanti da 5,5" / 8 ohm
- Sensibilità 500 mV
- Alimentazione 120/230 Vac con Auto On

impianto suona come suona l'anello più debole della catena da cui è composto: sarebbe infatti un controsenso accoppiare un amplificatore e un giradischi eccezionali a diffusori simili a poco più che un altoparlante in una scatola per scarpe. È opinione di chi scrive che i diffusori debbano essere l'anello più forte della catena, perchè ad essi è affidato il compito della conversione del segnale da elettrico a meccanico e il nostro orecchio, appunto, percepisce le vibrazioni meccaniche dell'aria messa in movimento dai coni dell'altoparlante.

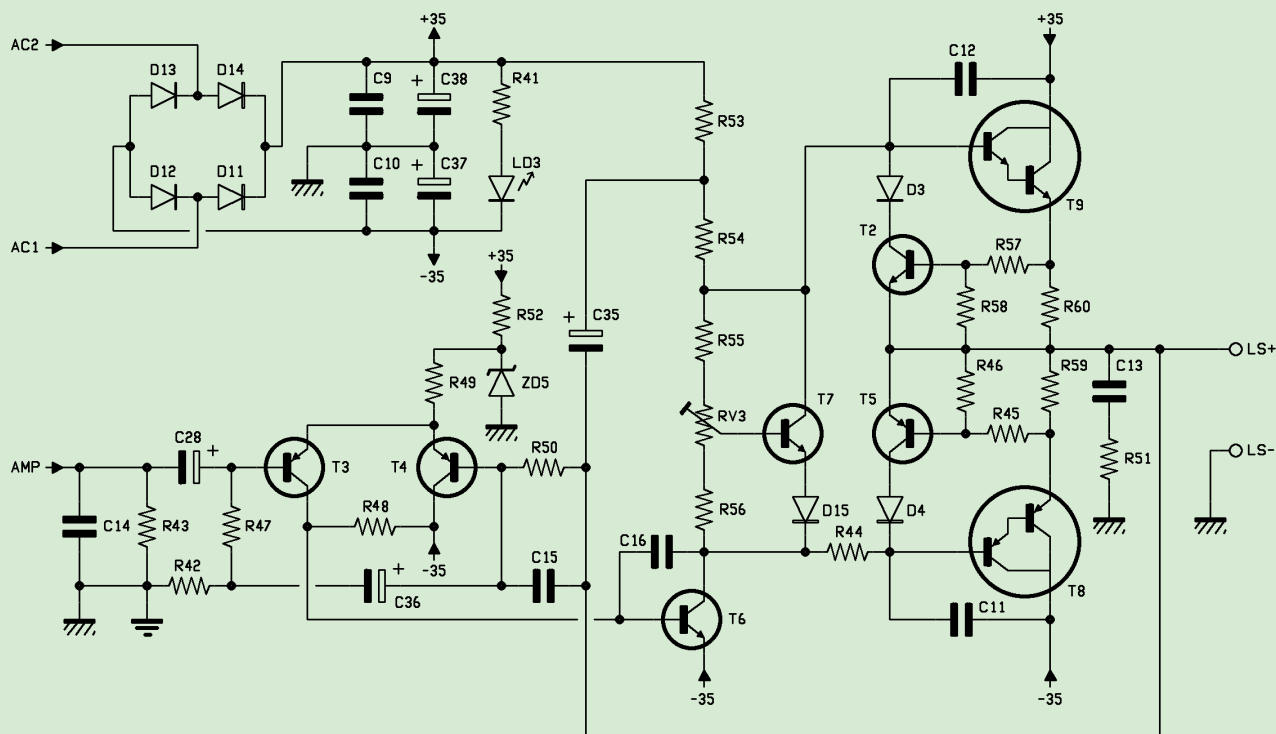
Solitamente i sistemi Hi-Fi riproducono l'intera gamma udibile attraverso due diffusori acustici (stereo) aventi ognuno almeno due trasduttori: un "mid-woofer" per i medio bassi e un "tweeter" per i medioalti, filtrati tramite un filtro "cross-over" tagliato tra i 2 e i 3 kHz. Diverse sono le scuole di pensiero relativamente al numero di altoparlanti (1, 2, 3 o più), alla geometria del mobile (sospensione pneumatica in cassa chiusa, bass-reflex in cassa aperta con tubo di accordo anteriore o posteriore...), alle dimensioni, al filtraggio... Il fine ultimo è comunque sempre quello di provare piacere ascoltando un brano musicale o, perchè no, anche vedendo un film: non dimentichiamo che se in campo musicale si parla di stereofonia, in ambito cinematografico domestico la polifonia è la "specie dominante" (AC3, ProLogic, DTS, THX, THX2 sono tutti standard che riproducono

fedelmente anche la spazialità facendo uso almeno di cinque diffusori). Tante sono le cose dette, e altrettante se ne potrebbero dire... Ma poi, troppo spesso, la scelta è condizionata da tre fattori che esulano dall'aspetto squisitamente acustico: costo, dimensioni e spazio a disposizione che limitano le prestazioni. Da questo punto di vista la tecnologia ci può essere d'aiuto: studi approfonditi hanno dimostrato che l'orecchio umano medio non riesce a percepire la direzione di provenienza dei suoni gravi al di sotto dei 100-150 Hz, tipicamente riprodotti da grossi altoparlanti accordati su mobili di decine di litri. Da ciò si è dedotto che (ci perdonino gli audiofili) due piccoli diffusori a due vie da scaffale (bookshelf) associati ad un subwoofer (diffusore da pavimento tarato per riprodurre bene e con una certa energia solo le basse frequenze tagliate dai bookshelf) non suonano peggio di due diffusori a 2 / 3 vie di dimensioni importanti in grado di riprodurre le stesse frequenze gravi. Oggi il mercato offre molti sistemi "2 bookshelf + 1 subwoofer", e alcuni stupiscono piacevolmente per prestazioni e prezzo. Però non è facile trovare il solo subwoofer, buono, economico, piccolo e facile da posizionare, che lavori bene insieme a due bookshelf già esistenti e carenti di "bassi". Bene: quel subwoofer ve lo proponiamo noi con questo progetto, che oltre a rispondere a questi requisiti, è anche facile da costruire. ➤



Il circuito richiede un sistema d'alimentazione a tensione duale a due standard: ± 15 volt e ± 35 volt. La tensione più bassa provvede alle necessità dei circuiti integrati, dei componenti attivi usati per il controllo dell'alimentazione stessa e per il filtro attivo passa basso. Quella a ± 35 volt consente il funzionamento dello stadio finale di potenza.

SCHEMA 3 - FINALE DI POTENZA



Schema elettrico

Nel corso dell'analisi di questo progetto, abbiamo deciso di tenere distinta la parte elettronica dalla parte meccanica vera e propria, soluzione questa che ci permette di rendere più facile la presentazione. Iniziamo quindi a descrivere la parte elettronica del subwoofer che, ricordiamo, è di tipo "attivo" cioè dotato di amplificazione e alimentazione propria.

I blocchi funzionali attivi sono quattro: un alimentatore a più tensioni d'uscita, un filtro passa basso che taglia le frequenze medio-alte, l'amplificatore e, infine, un circuito di controllo grazie al quale è possibile far accendere automaticamente il sub in presenza di segnale audio agli ingressi.

L'alimentazione

La tensione alternata a 220 volt viene applicata all'avvolgimento primario di un trasformatore toroidale con doppio secondario da 25 Vac,

dal quale si ricavano poi le tensioni di $\pm 35V$ per l'amplificatore di potenza, di $\pm 15V$ per le sezioni analogiche di preamplificazione e filtraggio nonché i +5 volt per il controllo automatico di accensione. Relativamente al trasformatore, occorre prestare solo attenzione ai colori dei fili, come indicato nello schema 1: i fili grigio e rosso vanno collegati ai morsetti ACO, mentre i fili blu e giallo vanno ai morsetti AC. Con questa configurazione si ricava un unico secondario da 50 V con presa centrale.

Partendo dai morsetti del trasformatore, il primo elemento che troviamo è il ponte raddrizzatore (di Graetz) costituito dai quattro diodi D7, D8, D9, D10 seguito dai condensatori C30 (ramo positivo) e C31 (ramo negativo). Questa particolare configurazione consente di ricavare la tensione duale di $\pm 35V_{cc}$ rispetto a massa. Tale tensione raggiunge quindi l'ingresso di un doppio regolatore lineare basato su due diodi

Zener, ai capi dei quali si trovano +15 V (ZD4) e -15 V (ZD3), tensioni utilizzate, come già accennato, per alimentare gli operazionali del filtro attivo e del rilevatore di segnale audio necessario al controllo automatico di accensione. Questo compito è affidato al microcontrollore IC3, un PIC10F200 inserito nel modulo d'alimentazione. Per ottenere i 5 volt necessari all'alimentazione del micro, si parte dalla coppia di diodi D5 e D6 che insieme al condensatore C34 realizzano un raddrizzatore a doppia semionda con trasformatore a presa centrale. Dai +35 volt otteniamo sia i 5 V per il micro attraverso la resistenza di caduta R38 e il diodo Zener ZD1, sia i 24 V necessari al relé di accensione automatica, che ora descriviamo. Mettendo il deviatore SW2 in Auto, la presenza di un segnale audio all'ingresso del subwoofer forza il microcontrollore a polarizzare attraverso le resistenze R39/R40 la base del transistor T1, il quale provoca

l'eccitazione della bobina del relé RY1 (alimentata tramite la resistenza R33) quindi la chiusura dei contatti C sugli NA e il passaggio della corrente dal secondario del trasformatore al modulo amplificatore di potenza tramite i collegamenti AC1 e AC2. Il relé resta eccitato fin quando c'è segnale audio agli ingressi del subwoofer. Ma come fa il micro a rilevare la presenza del segnale? Per comprenderlo bisogna guardare lo schema 2 (Filtro) che contiene, oltre al filtro attivo, un blocco simile a un vox; in esso, l'amplificatore operazionale IC2a amplifica il segnale audio proveniente dal miscelatore/amplificatore IC1, restituendo un segnale variabile che poi viene squadrato da R19 insieme ai diodi D1 e ZD2. Mentre D1 elimina la componente audio negativa, ZD2 limita l'ampiezza della tensione continua a 5 V. L'uscita dello squadratore raggiunge la linea AUTO e porta al pin GP0 del micro lo stato logico alto quando all'ingresso è applicato un segnale BF con un'ampiezza di almeno 5 mV. In mancanza di segnale, il micro disattiva il relé.

Nel modulo Alimentazione sono presenti anche i diodi led LD1 e LD2; il primo funge da spia di presenza dell'alimentazione principale (è alimentato dai 35 V presenti ai capi del C34) mentre il secondo serve a segnalare quando il relé è eccitato e l'amplificatore del subwoofer risulta acceso.

Si noti che essi passano attraverso in connettore CN2, il cui scopo è permettere di aggiungere altri due led di segnalazione, ad esempio sul fronta-

le, essendo LD1 e LD2 montati sul retro. Nel caso non si volessero segnalazioni aggiuntive, collegare il pin 1 al 2 ed il pin 3 al 4.

Si osservi, infine, che portando il deviatore SW2 a ON, si esclude il rilevatore di segnale e il subwoofer risulta sempre in funzione.

Ecco come si presenta lo stadio finale dell'amplificatore, del filtro e delle sezioni di controllo della tensione d'alimentazione a ± 35 volt, una volta effettuato il montaggio sul pannello metallico. Note la presenza di pasta al silicone, necessaria per dissipare meglio il calore generato dai finali Darlington durante il funzionamento.

Mixer e filtro passa basso

L'ingresso del subwoofer è stato progettato in modo da consentire una doppia possibilità di collegamento alla sorgente sonora, sia tramite l'uscita preamplificata eventualmente presente sull'amplificatore di potenza (linea), sia direttamente ai morsetti per le casse acustiche (potenza).

Ovviamente non è possibile utilizzare contemporaneamente gli ingressi di linea e quelli di potenza! Potete comprendere il perché analizzando lo schema del filtro: gli ingressi a basso livello sono riferiti alla massa, mentre quelli con cui collegarsi alle casse dell'Hi-Fi no; questa scelta è stata fatta perché alcuni finali hanno l'uscita a ponte, non riferita a massa, quindi unendo il negativo si cortocircuiterebbero le uscite di potenza sulla massa di amplificatore e subwoofer.

Nello schema 2, le prese per utilizzare il segnale audio prelevato dalle casse acustiche sono state indicate con High In (R/L) mentre le altre si chiamano Low In (L/R). Il segnale prelevato in parallelo alle casse acustiche deve essere attenuato; a ciò provvede la rete resistiva R8, R9, R10, R11 per l'input Right e la rete R3, R4, R5, R6 per l'ingresso Left. Qualunque siano le prese utilizzate, la compo-

nente stereofonica viene miscelata dal mixer, realizzato dall'operazionale IC1a montato nella configurazione invertente e dalle resistenze R1, R2, R12, R13; il guadagno in tensione dello stadio è dato dal rapporto $R7/R$, (dove $R = R1, R2, R12$ o $R13$) ed è sempre circa 2. Il

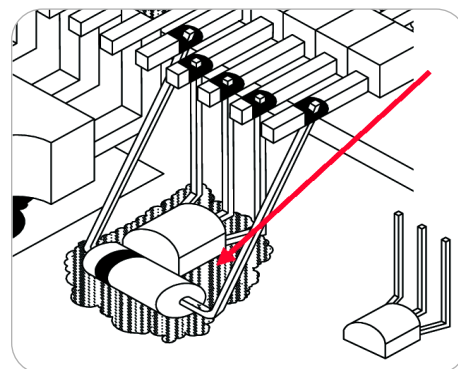
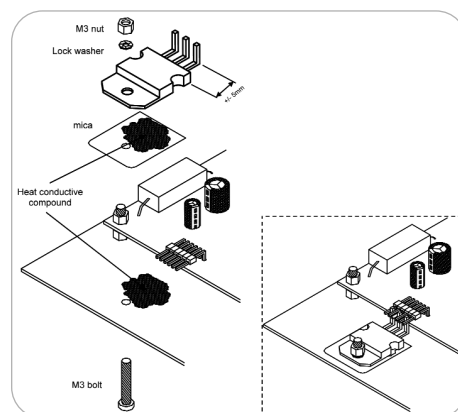
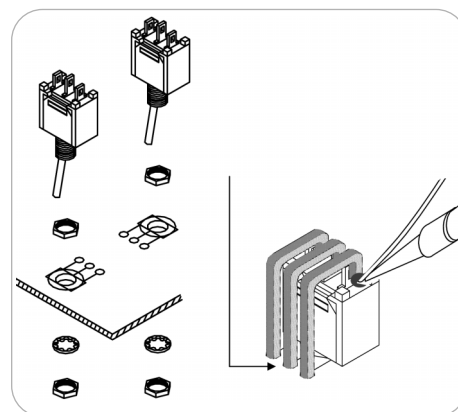
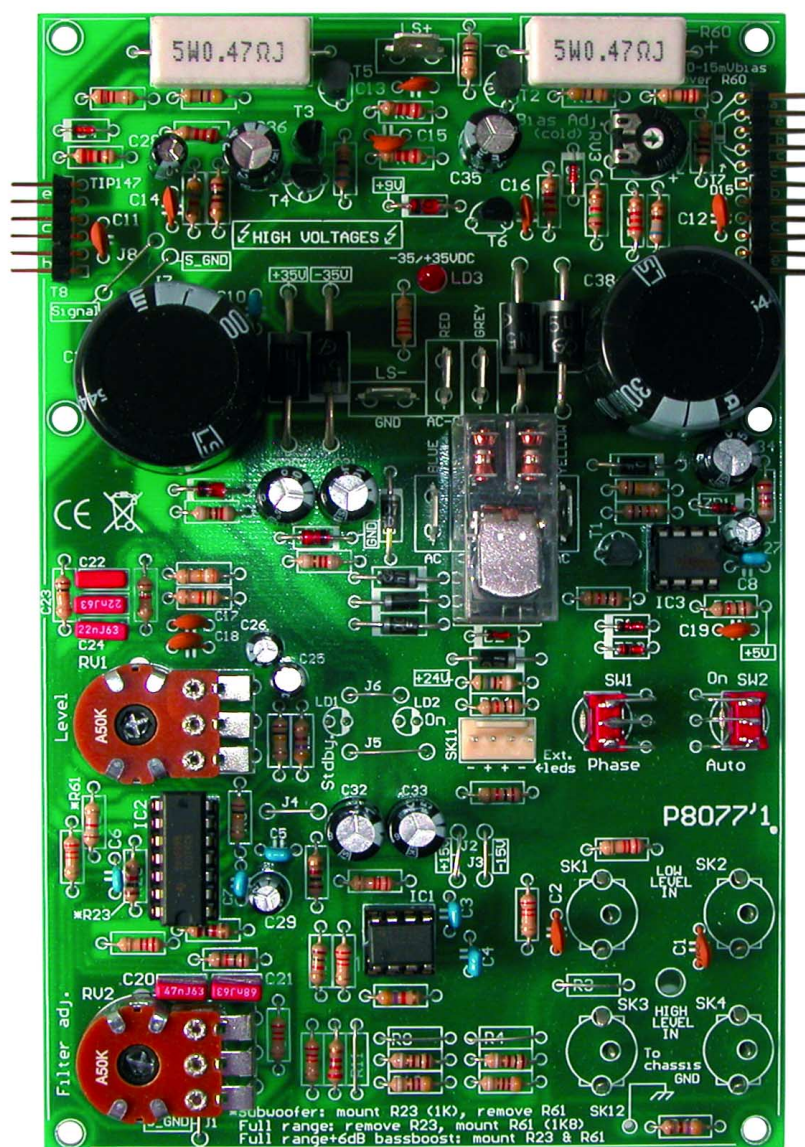


miscelatore ricava un unico segnale audio, in opposizione di fase, che entra in un secondo operazionale, IC1b, il cui compito è ripristinare, se lo si ritiene necessario, la corretta fase del segnale. Allo scopo utilizziamo il deviatore SW1 con cui, cortocircuitando a massa il piedino 5 dell'amplificatore operazionale, si determina un'inversione di fase che compensa quella causata da IC1a, mentre nell'altra posizione IC1b si comporta da buffer non invertente.

Ora focalizziamo la nostra attenzione sul pin 7 di IC1, dal quale il segnale prende due strade: il filtro dei bassi e l'ingresso del circuito di controllo automatico dell'alimentazione allo stadio finale, del quale però abbiamo già parlato.

Il compito di filtrare il segnale audio per inviare le sole bassissime frequenze allo stadio finale è assegnato al filtro attivo passa-basso realizzato con amplificatori operazionali e visibile nello schema 2. ➤





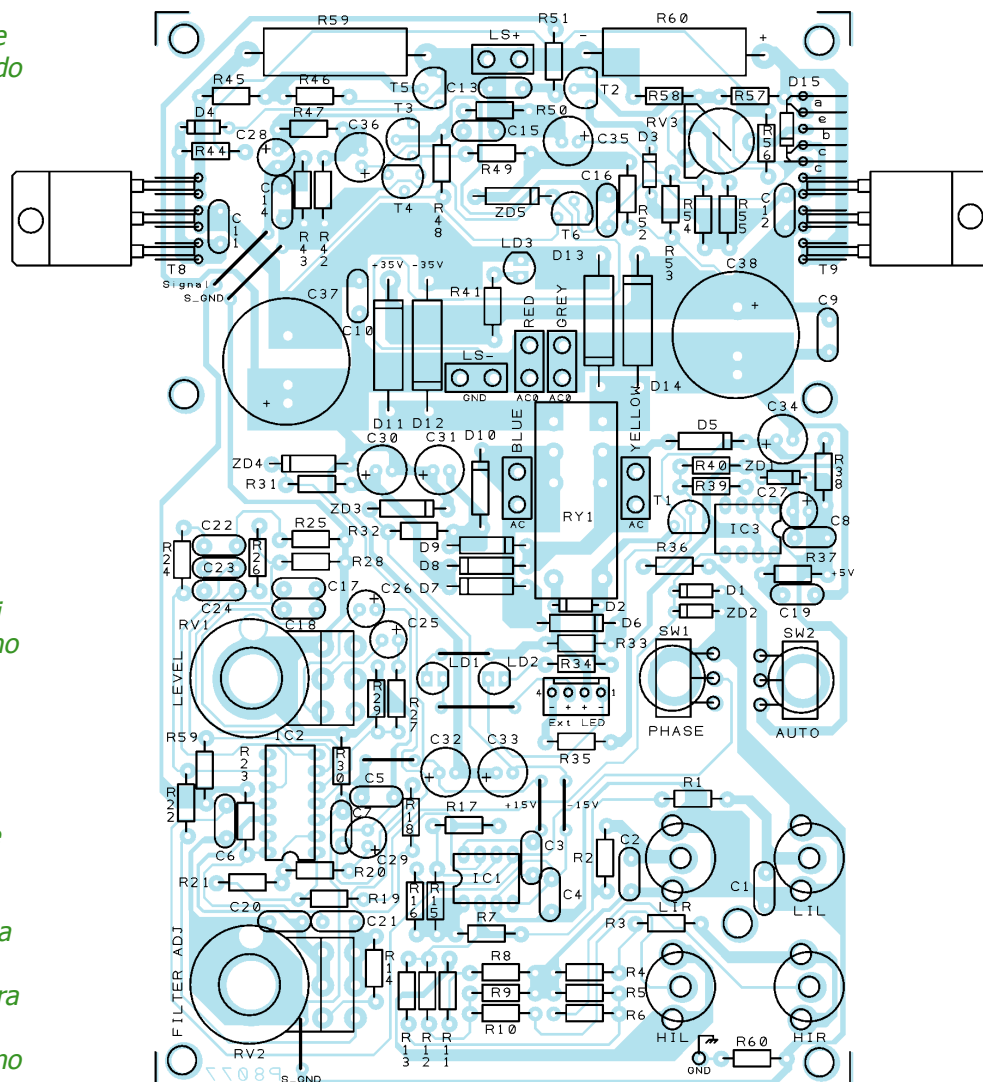
ELENCO COMPONENTI:

R1, R2, R12, R13, R15, R17: 22 kohm
 R3, R4, R8, R11: 0 ohm
 R5, R9: 100 ohm
 R6: 470 ohm
 R7: 47 kohm
 R10: 470 ohm
 R14, R22: 33 kohm
 R16, R19: 10 kohm
 R18, R20, R23: 1 kohm
 R21: 220 ohm
 R24: 100 kohm
 R25: 390 kohm
 R26: 15 kohm
 R27: 470 ohm
 R28: 15 kohm

R29, R30: 100 kohm
 R31, R32: 820 ohm
 R33: 560 ohm
 R34+R37, R39: 10 kohm
 R38: 2,7 kohm
 R40: 100 kohm
 R41: 33 kohm
 R42: 100 ohm
 R43: 47 kohm
 R44: 330 ohm
 R45: 220 ohm
 R46: 47 ohm
 R47, R49, R50, R52, R54: 3,3 kohm
 R48: 680 ohm
 R51: 10 ohm

R53: 1,5 kohm
 R55: 680 ohm
 R56: 1 kohm
 R57: 220 ohm
 R58: 47 ohm
 R59, R60: 0,47 ohm 5W
 R61: 1,8 kohm
 R62: 470 ohm
 C1, C2: 390 pF ceramico
 C3+C10: 100 nF multistrato
 C11, C12: 680 pF ceramico
 C13+C16: 47 nF multistrato
 C17: 1 nF multistrato
 C18: 100 pF ceramico
 C19: 10 nF multistrato

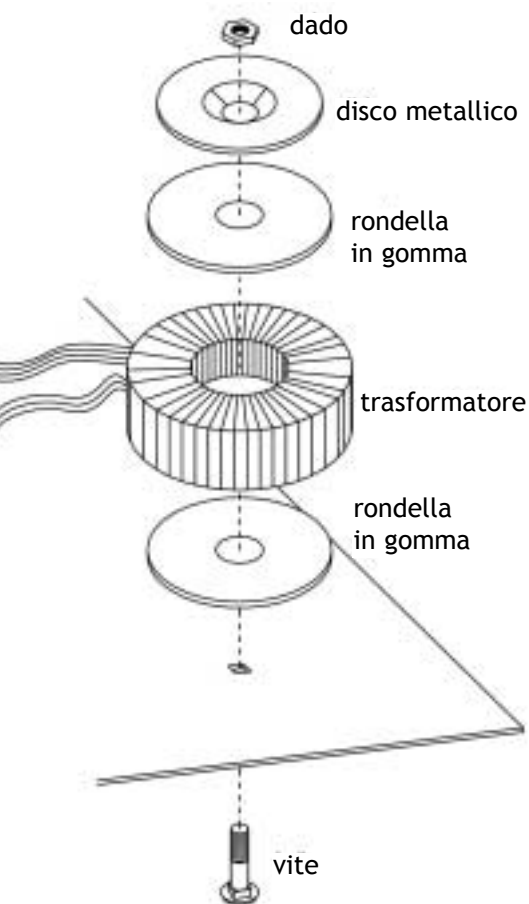
I deviatori SW1 e SW2, fissati meccanicamente al circuito stampato, vanno connessi elettricamente alle rispettive piazzole utilizzando degli spezzoni di filo. I transistor di potenza producono una discreta quantità di calore che va opportunamente dissipata. Il pannello in metallo a cui è ancorata la basetta grazie a dei distanziatori, assolve bene a questo compito. Fra il corpo del transistor ed il pannello deve essere interposto un foglietto isolante di mica e spalmata della pasta che favorisce la conduzione termica. Per proteggere lo stadio finale da problemi di derivazione termica vengono utilizzati il diodo D15 ed il transistor T7: il loro corpo deve essere posto in modo da "sentire" il calore del pannello di dissipazione. Per favorire la trasmissione del calore, tra il case dei componenti e la superficie abbiamo inserito della pasta conduttiva. Il piano di montaggio riportato a destra è in scala 85%. I controlli preliminari di tensione vanno effettuati senza i circuiti integrati.



C20: 0,047 μ F 63 VL poliestere
 C21: 0,068 μ F 63 VL poliestere
 C22: 4700 pF 100 VL poliestere
 C23, C24: 0,022 μ F 63 VL poliestere
 C25÷C28: 10 μ F 35 VL elettrolitico
 C29: 22 μ F 50 VL elettrolitico
 C30÷C35: 100 μ F 50 VL elettrolitico
 C36: 470 μ F 16 VL elettrolitico
 C37, C38: 3300 μ F 50 VL elettrolitico
 T1, T2: BC547
 T3, T4: BC640
 T5: BC557
 T6: BC639
 T7: BC547
 D1: BAT85

D2÷D4: 1N4148
 D5÷D10, D15: 1N4007
 D11÷D14: 1N5404
 ZD1, ZD2: zener 5,1 V
 ZD3, ZD4: zener 15 V
 ZD5: zener 9,1 V
 LD1÷LD3: led 3 mm rosso
 RV1, RV2: potenziometro 50 kohm
 RV3: trimmer 1 kohm MO
 RY1: Relé 24Vdc/5A 2 scambi
 IC1: TL074
 IC2: TL072
 IC3: PIC10F200 (VK8077)
 SW1: Switch 2 vie
 SW2: Switch 2 vie

Varie:
 - zoccolo 4+4 (2 pz.)
 - zoccolo 14+14
 - Strip maschio 4 pin
 - Strip maschio 5 pin 90°
 - Strip maschio 6 pin 90° (2 pz.)
 - Faston maschio (6 pz.)
 - Connettore RCA femmina verticale da CS (4 pz.)
 - Porta fusibile da pannello
 - Fusibile 2A
 - Switch ON/OFF con luce di indicazione
 - Presa non polarizzata C7 da pannello
 - Trasformatore toroidale 100VA 2 x 25 V
 - Circuito stampato



Dal piedino 7 dell'IC1 il segnale a banda audio raggiunge, tramite il condensatore C26, il potenziometro RV1 che opera da controllo del volume d'uscita del subwoofer. Da qui inizia il filtro vero e proprio; più esattamente, IC2b e IC2c formano un filtro passa-banda i cui estremi sono regolabili a $18 \div 25$ Hz e $65 \div 110$ Hz (a -6 dB) in base alla posizione del cursore del doppio potenziometro RV2. I circuiti composti da R22-RV2B-C21 e R14-RV2A-C20 realizzano due celle di filtro passa-basso che precedono l'operazionale IC2d, usato come adattatore da alta a bassa impedenza.

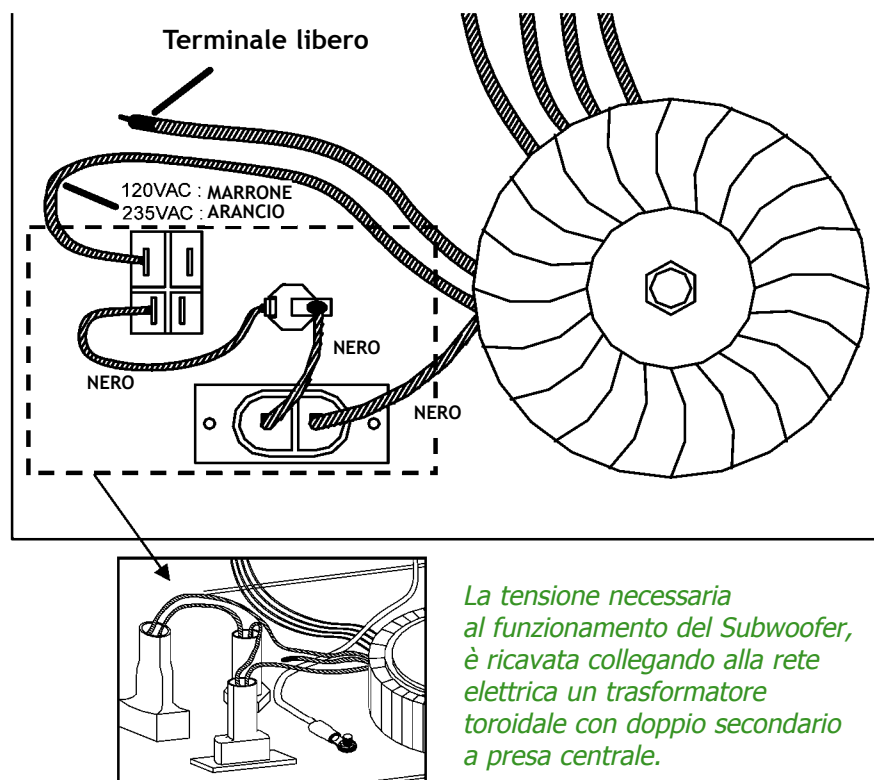
Il filtro nel complesso presenta un'attenuazione di 40 dB/decade, ovvero 12 dB/ottava.

Il segnale audio filtrato è disponibile al pin 14 di IC2d e da questo punto, che abbiamo chiamato AMP, raggiunge l'ingresso dello stadio di potenza.

Amplificatore di potenza e protezione

Visibile nello schema 3, esso realizza un circuito monofonico che può essere suddiviso in tre blocchi funzionali: alimentatore, differenziale d'ingresso, amplificatore pilota, stadio finale e protezione in corrente. Iniziamo dall'alimentatore, molto semplice, realizzato con un ponte di Graetz formato da quattro diodi al silicio (D11, 12, 13 e 14) che riceve tensione tramite le linee AC1 e AC2, controllate dal relé del modulo d'alimentazione. A valle del ponte, C9 e C38 filtrano la componente raddrizzata positiva, rendendola continua, mentre C10 e C37 fanno altrettanto sul ramo negativo. LD3 indica la presenza della tensione duale. Veniamo adesso alla sezione audio, che descriveremo solo per sommi capi, risparmiandovi tutta la teoria delle retroazioni di tensione e corrente. Partendo da sinistra, il primo stadio che troviamo è lo stadio d'ingresso, un amplificatore differenziale i cui due input sono costituiti dalle basi dei transistor T3 e T4;

mentre il primo è il pre-pilota dell'amplificatore, il secondo si occupa della retroazione in base al segnale che riceve dalla rete di reazione formata da R50/C15 (che preleva direttamente parte del segnale in uscita) e R42/C36. Il segnale audio proveniente dal filtro è applicato all'ingresso del differenziale (AMP), quindi ai capi del bipolo R43/C14, che funziona da filtro contro i disturbi ad alta frequenza; attraversando l'elettrolitico di disaccoppiamento C28, raggiunge quindi la base del T3. Quest'ultimo lo amplifica in tensione presentandolo sul proprio collettore in opposizione di fase rispetto all'ingresso. La tensione di collettore viene utilizzata per pilotare la base del transistor T6, un NPN impiegato come pilota della coppia finale T8/T9. Esso amplifica ulteriormente il segnale e lo ruota nuovamente di fase, in modo da compensare lo sfasamento introdotto dal differenziale e garantire una perfetta coerenza di fase tra la componente ai capi dell'altoparlante e quella applicata all'ingresso dell'intero cir-

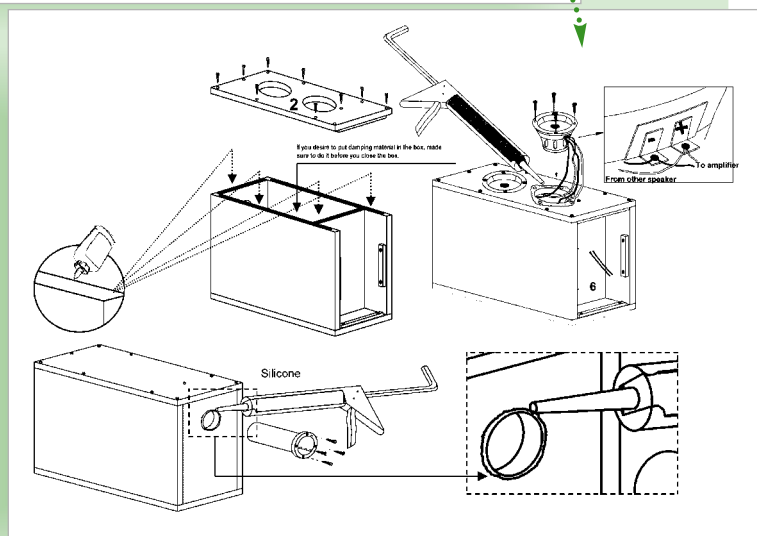
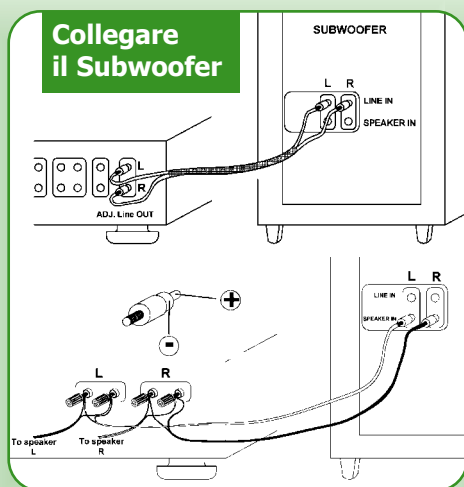
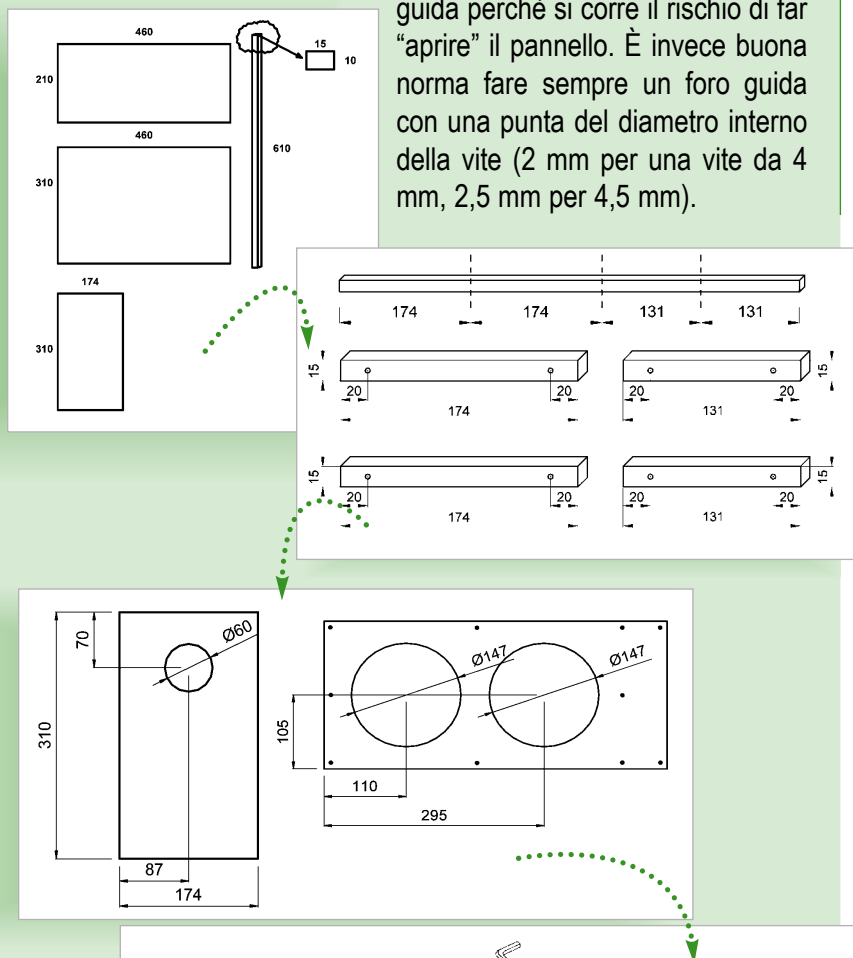


La tensione necessaria al funzionamento del Subwoofer, è ricavata collegando alla rete elettrica un trasformatore toroidale con doppio secondario a presa centrale.

Il box del Subwoofer è composto da tre coppie di pannelli le cui misure sono riportate in dettaglio nei disegni pubblicati in questa pagina. Oltre ad essi servono delle barrette di legno con sezione 10x15 mm per il fissaggio del pannello amplificatore. A destra, piano di foratura per la disposizione degli altoparlanti e del tubo di regolazione meccanica dell'efficienza della cassa attiva per basse frequenze, si raccomanda l'assoluto rispetto delle misure indicate. L'ultima fase di lavoro consiste nell'assemblaggio della cassa acustica, le parti sono fissate con viti da legno a testa piatta, colla e silicone. Il silicone, insieme alle viti, permette di ancorare facilmente i diffusori acustici, eliminando gli sfiati d'aria.

Nota di falegnameria: non è conveniente avvitare direttamente le viti per legno nel fianco (spesso solo 18 mm) dei vari pannelli senza avere prima fatto un foro

guida perchè si corre il rischio di far "aprire" il pannello. È invece buona norma fare sempre un foro guida con una punta del diametro interno della vite (2 mm per una vite da 4 mm, 2,5 mm per 4,5 mm).



cuito. La corrente nel suo collettore dipende sia dai valori delle resistenze RV3, R53, R54, R55, R56, che dalla conduzione del transistor T7. Le variazioni, dovute alla componente audio determinano analoghe fluttuazioni della polarizzazione della base del T8 e di quella del T9,

altrimenti costanti e predefinite al fine di ottenere il funzionamento in classe AB. Più esattamente, quando il segnale all'ingresso dell'amplificatore cresce di livello ed è positivo, T3 tende all'interdizione ed il potenziale sul suo collettore diviene più negativo, facendo così diminuire la

polarizzazione del T6 e la corrente di collettore di quest'ultimo; ciò riduce la caduta sulla serie RV3, R53, R54, R55, R56, e fa salire sia il potenziale alla base del T8, sia quello che polarizza il finale T9. In questo modo T8 tende ad interdarsi mentre T9 inizia a condurre propor- ➤



La sequenza per il taglio delle sedi per gli altoparlanti nonché la finitura con carta abrasiva.



aumento della V_{be} del Darlington T8, il quale tende a condurre sempre più. Ora, rispetto al caso precedente, la situazione è ribaltata: la tensione ai capi dell'altoparlante diviene negativa, ancora in perfetto accordo con quanto accade all'ingresso dell'amplificatore. In mancanza di segnale, entra in gioco T7, che ha la duplice funzione di regolatore della corrente



zionalmente al segnale applicato in ingresso. I due elementi di potenza in questione sono dei transistor Darlington ad elevato guadagno. Quelli da noi impiegati sono i TIP142 e TIP147, rispettivamente NPN e PNP, e costituiscono una coppia complementare; la scelta nasce dall'elevato guadagno in corrente che un Darlington può dare e che ci permette di semplificare l'amplificatore risparmiando una coppia di transistor driver, altrimenti necessaria a fornire alle basi di comuni BJT la corrente necessaria. Come già anticipato, quando il potenziale sul collettore del driver T6 cresce, T9 tende a condurre sempre più aumentando la corrente erogata al carico (altoparlante) dal proprio emettitore; ne deriva un incremento della tensione d'uscita, in pieno accordo con quanto accade ai morsetti d'ingresso (AMP/GND). Nel frattempo T8, essendo un PNP, va sempre più interdicendosi, così da non ostacolare l'attività del T9.

Vediamo ora quel che accade quando il segnale diminuisce d'ampiezza divenendo negativo rispetto a massa: in tal caso T3 è spinto a condurre sempre più, perché è un PNP; la corrente nel suo collettore cresce e fa aumentare quella nella base del T6. Ciò forza un incremento della corrente che fluisce nel collettore di quest'ultimo e quindi la caduta sulla R53 e sulle altre resistenze di serie, determinando una progressiva riduzione della polarizzazione del finale T9 (che pertanto s'interdice) e un

di riposo e stabilizzatore termico; la corrente di riposo è quella che il circuito assorbe quando non amplifica la BF e serve a far sì che i transistor rispondano subito al segnale senza dover attendere che esso superi le loro tensioni di soglia (funzionamento in classe AB). Il circuito è polarizzato in modo che tutti i suoi transistor siano in leggera conduzione, il che determina un assorbimento fittizio dovuto principalmente ai finali, la cui corrente è determinata dalla caduta di tensione collettore-

COLLABORATORI CERCASI

A quanti, per passione o per lavoro, hanno sempre desiderato condividere con gli altri le proprie capacità ed esperienze,

Elettronica In

offre la possibilità di pubblicare sulla più prestigiosa rivista italiana di elettronica applicata progetti pratici ed articoli teorici. Pur disponendo di un'adeguata struttura redazionale e di R&D, un travaso esterno di idee, suggerimenti e proposte non può che migliorare e rendere sempre più viva la rivista. Per questo motivo siamo alla ricerca di tecnici ed appassionati di elettronica, programmazione, robotica ed energie alternative cui affidare la progettazione (hardware e software) di dispositivi elettronici e la stesura di articoli e corsi didattici.

Le proposte debbono essere assolutamente originali ed il livello tecnico adeguato agli standard della rivista.

Se anche tu vuoi entrare a fare parte della squadra di Elettronica In invia una e-mail a: redazione@elettronica.in

emettitore del T7, tensione a sua volta dipendente dalla polarizzazione che il trimmer RV3 opera sulla base dello stesso T7. Per l'esattezza, più si porta il cursore del trimmer verso il collettore, più si aumenta la sua V_{be} , determinando un incremento della corrente di collettore e un conseguente abbassamento della V_{ce} del T7, il che riduce la V_{be} dei finali e quindi ne diminuisce la tensione di polarizzazione di base e perciò la corrente assorbita; viceversa, riducendo la tensione tra base ed emettitore (cursore del trimmer verso R15), il T7 va interdicendosi e crescono la sua V_{ce} , la tensione che polarizza T8 e T9, e la corrente di riposo.

T7 ha anche la funzione di stabilizzare termicamente lo stadio di potenza, perché è appoggiato al dissipatore dei Darlington in modo da riscaldarsi con loro: al crescere della temperatura la sua conduzione aumenta, cosicché la caduta tra collettore ed emettitore scende riducendo di pari passo la tensione che polarizza T8 e T9, quindi la loro corrente e la potenza che dissipano, raffreddandosi di conseguenza.

Analizziamo ora la protezione in corrente, inserita per tutelare i transistor di potenza in caso d'eccessivo assorbimento. Essendo simmetrica (una per ogni Darlington) ci limitiamo a studiare il funzionamento di una sola. Prendiamo in esame la sezione riguardante T8: normalmente la corrente d'emettitore (la stessa che attraversa l'altoparlante durante la semionda negativa) è tale che la caduta ai capi della R59 non permette il superamento della V_{be} di soglia del T5. Quando si verifica un picco d'assorbimento, la tensione ai capi della R59 diviene sufficiente a far cadere sulla R46 più di 0,6 volt, cosicché T5 va in conduzione ed il suo collettore aggiunge corrente nella R44, innalzando il potenziale della base del rispettivo finale (T8) in misura legata al livello del

sovraccarico; ciò basta a limitare la corrente che scorre tra collettore ed emettitore del Darlington riportandola entro i livelli di sicurezza. Si noti il diodo D4, la cui funzione è evitare che l'entrata in conduzione del T5 sia troppo rapida. La rete di protezione è dimensionata affinché il transistor cominci a condurre quando la corrente d'emettitore del rispettivo finale supera i 6,3 A, quindi oltre il limite raggiunto in corrispondenza dell'erogazione della massima potenza (5 A).

Realizzazione del circuito

La costruzione del subwoofer richiede una certa manualità, sia per montare e tarare la scheda, sia per assemblare la cassa acustica entro cui fissare gli altoparlanti ed il pannello di controllo.

Iniziamo la costruzione organizzando i componenti da saldare alla basetta; consigliamo di montare prima quelli a basso profilo tipo i ponticelli, che corrispondono anche a tutte le resistenze da 0 Ohm.

Quindi procediamo con resistenze e diodi (prestare attenzione al catodo, identificato dalla fascetta colorata). Sul piano della basetta è necessario porre delle strip a passo 2,54 mm che ci serviranno per montare i transistor finali, il diodo D15 ed il transistor T7.

Lungo la linea di mezzzeria della basetta, nei pressi dei diodi 1N5404, bisogna fissare il led LD3 (attenzione alla polarità). Inserite e saldate gli zoccoli per gli integrati IC1, IC2 e IC3, quindi il connettore CN2. Ora, se volete duplicare all'esterno i led LD1 e LD2, potete usare un cavetto di adattamento su cui salderete i due diodi led aggiuntivi rispettando la polarità indicata sullo stampato. Altrimenti cortocircuitate i pin 1-2 e 3-4. A questo punto, montate i componenti che mancano, cioè relé, prese RCA d'ingresso eccetera, lasciando da parte

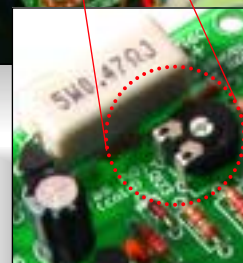
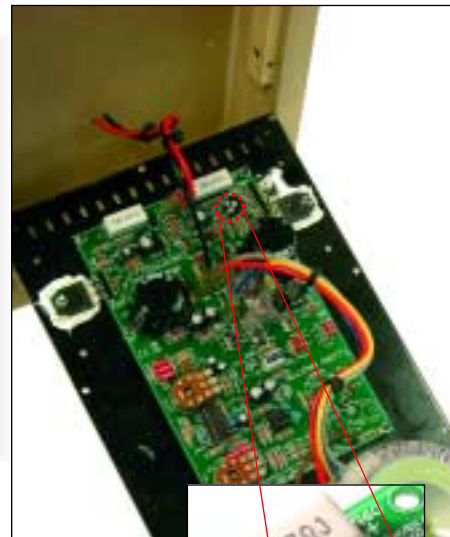
Montaggio meccanico, con colla vinilica e viti per legno.



T8, T9, T7 e D15. Quanto ai deviatori, devono essere fissati meccanicamente alla basetta in modo che siano accessibili dal lato opposto a quello dei componenti; i loro terminali vanno collegati alle rispettive piazzole mediante corti spezzoni di filo (vedere l'apposita figura). Per quanto riguarda la sezione di potenza, per T7 e D15 è previsto il collegamento mediante strip a passo 2,54 mm da inserire e saldare negli appositi fori della basetta; tali componenti devono essere meccanicamente fissati al pannello di metallo che fa sia da supporto alla basetta che da dissipatore termico per i finali. I Darlington vanno appoggia- ➤



L'inserimento delle parti elettroniche nel mobile.



ti con il lato metallico al dissipatore, isolandoli con dei foglietti di mica o teflon grigio; quelli in contenitore TO3-P, devono essere fissati interponendo l'isolatore ceramico tra il bullone da 3 MA e il foro della parte metallica.

Per favorire la dissipazione del calore, spalmate un po' di pasta di silicone su entrambe le facce dei foglietti di mica.

I terminali devono essere piegati a 90° in avanti, in modo da farli arrivare alle punte (strip) alle quali vanno saldati per realizzare la connessione elettrica.

Anche D15 e T7 vanno appoggiati al dissipatore, ma non necessitano del foglietto di mica isolante, perchè sono in plastica; richiedono comunque che nella zona di contatto con il radiatore sia spalmata la solita pasta termica per migliorare

l'accoppiamento termico.

Ultimato il montaggio, lasciate gli integrati fuori dagli zoccoli e procedete al controllo dell'apparecchio acceso: con un multimetro predisposto alla misura di tensioni continue (50 V fondo-scala) collegando il negativo a GND e il positivo al jumper J2, verificate che si leggano +15 volt; spostandovi su J3, la tensione misurata deve essere di -15 volt. Rimane ora da controllare la tensione in corrispondenza delle resistenze R33 e R37.

Nel caso di R33, bisogna compiere le misure ponendo il puntale positivo sul catodo del D2 e il negativo a massa (AC0 o GND); si deve leggere un valore di circa +24 volt. Cerchiamo ora R37 e poniamo il puntale positivo del tester sul terminale collegato al pin 2 del microcontrollore IC3 (il negativo resta a massa); la tensione letta deve essere

+5 volt.

Adesso togliete tensione al circuito, attendete qualche minuto affinché tutti i condensatori si scarichino e inserite gli integrati negli zoccoli, prestando attenzione a posizzarli correttamente; siete pronti per gli ultimi controlli e la taratura dello stadio finale.

Disponete lo switch SW2 su ON e verificate che la tensione sul catodo di D11 e quella sull'anodo del D12 siano rispettivamente +35 e -35 volt.

Per la taratura del finale di potenza è necessario controllare la tensione presente ai capi di R60: il valore corretto è 10 mV, quindi se la lettura risultasse sensibilmente diversa bisognerà agire sul trimmer RV3.

Per il MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. K8077) al prezzo di 120,00 Euro. Il kit comprende tutti i componenti elettronici, la basetta forata e serigrafata, la piastra d'alluminio, il trasformatore toroidale, i particolari meccanici (viti, rondelle,...) gli interruttori e i cablaggi. Non è compreso il mobile in legno nè il materiale per la realizzazione dello stesso. Il prezzo si intende IVA compresa.

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)
Tel: 0331-799775 ~ Fax: 0331-778112 ~ <http://www.futuranet.it>**

Costruzione della cassa

Siamo giunti alla fase finale, durante la quale costruiremo il mobile del subwoofer. Pur essendo questo tipo di lavoro molto diverso da quello al quale è abituato un hobbista elettronico, siamo certi che chiunque di voi riuscirà a realizzare senza difficoltà la cassa del sub-woofer. Diciamo innanzitutto che occorre del legno con spessore di 18 mm, che può essere truciolare di media pesantezza (700 kg/m^3) o MDF; con esso preparate o fatevi tagliare (solitamente i centri del "fai da te" dispongono del servizio di taglio legno) i quattro pannelli che costituiscono la struttura portante della cassa acustica, il frontale e il retro. Per i fianchi servono due "tavole" da $460 \times 310 \text{ mm}$, mentre per frontale e retro le misure sono $460 \times 210 \text{ mm}$; infine, il fondo e il coperchio devono misurare $310 \times 174 \text{ mm}$. Sempre con il legno, dobbiamo preparare delle barrette per il fissaggio delle parti che possiamo ricavare da un listello lungo 610 mm avente sezione di $10 \times 15 \text{ mm}$. I pannelli laterali e il fondo vanno assemblati con della colla vinilica (Vinavil 59, Pattex Legno, Univil e similari) quindi messi in contatto e stretti mediante morsetti da falegname, ovvero avvitati con viti per legno da almeno $4 \times 40 \text{ mm}$. Una volta stretti i pannelli, bisogna pulire l'eventuale eccedenza di colla prima che asciughi. Il pannello inferiore ospi-

terà gli altoparlanti e andrà forato come indicato nelle apposite figure; i fori, circolari del diametro di circa 12 cm , devono essere realizzati utilizzando un seghetto alternativo o un tagliadischi. Nei disegni che illustrano questo articolo sono indicate le posizioni corrette per ottenere il risultato previsto. Forato il frontale, se lo desiderate rivestitelo con della plastica adesiva, un foglio di formica o dell'impiallacciatura, quindi fissatevi gli altoparlanti con delle viti da legno, interponendo tra la flangia e pannello una sorta di guarnizione formata da alcune striscia di neoprene: servirà a limitare eventuali vibrazioni e a ridurre la loro propagazione verso la struttura della cassa. A questo punto rivestite le pareti interne del mobile con della lana di vetro: servirà a smorzare le vibrazioni prodotte dallo spostamento d'aria causato dal movimento delle membrane degli altoparlanti; dal trattamento va escluso l'interno del pannello frontale, perché lì non serve il rivestimento. Fatto ciò, collegate in parallelo i morsetti dei due woofer e con



A montaggio ultimato gli altoparlanti sono rivolti verso il pavimento.

della piattina da $2 \times 1,5 \text{ mmq}$ connettete positivo e negativo rispettivamente ai punti LS+ ed LS- del circuito stampato. Prima di applicare (con delle viti a testa piatta) il pannello frontale al resto del mobile, fissate con del silicone sigillante il tubo di accordo reflex, che deve essere della lunghezza e del diametro indicati nell'apposita figura; sigillate quindi il foro di passaggio del cavo in arrivo dagli altoparlanti e diretto al circuito stampato. A questo punto il vostro sub è ultimato: da parte nostra non possiamo che augurarvi buon ascolto!

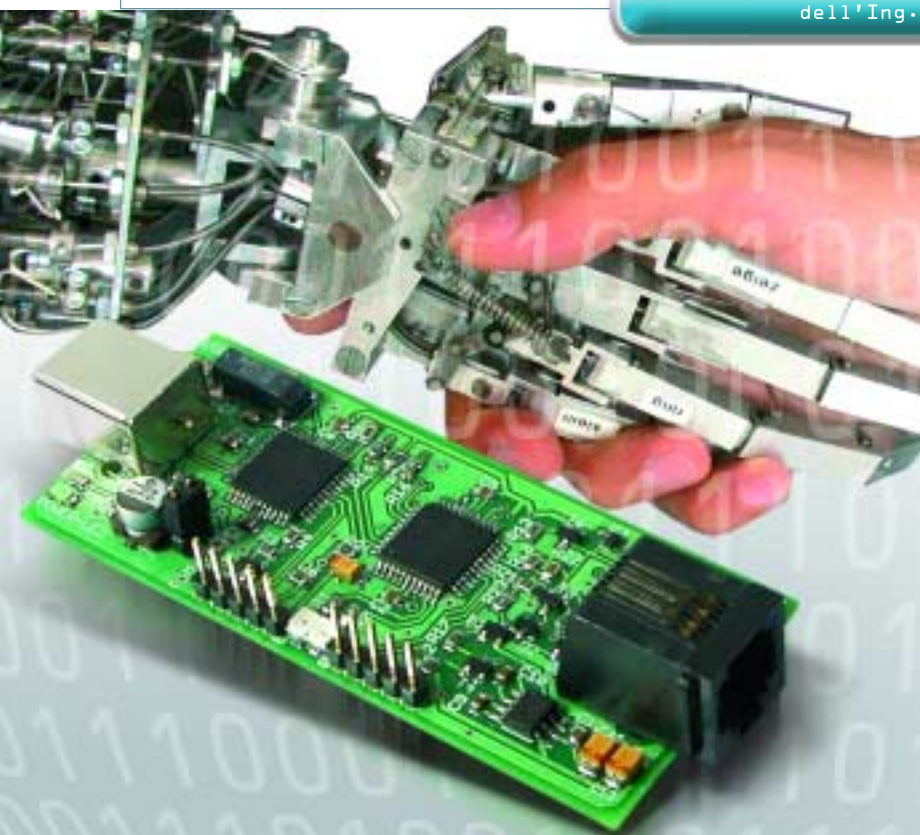
Your Electronics Open Source

PROGETTI - RISORSE - SCHEMI ELETTRICI - PCB - BLOG

dev.emcelettronica.com

Programmatore e Debugger In-Circuit per PIC

dell'Ing. Massimo Del Fedele



Versione hobbistica del programmatore ICD2 Microchip. Permette di verificare il funzionamento del software in fase di sviluppo direttamente sulla scheda a microprocessore, operando congiuntamente all'ambiente IDE MPLAB. Comunica con il Computer attraverso la porta USB, dalla quale riceve anche l'alimentazione. Può funzionare come programmatore ed è in grado di alimentare direttamente la scheda in fase di progetto e analisi.

Non più tardi di una decina d'anni fa era piuttosto difficile per gli appassionati di elettronica avvicinarsi al mondo dei microprocessori perchè pochissimi potevano disporre delle risorse economiche necessarie per acquistare i sistemi di sviluppo. Proprio in quel periodo un'azienda produttrice di microprocessori diede a tutti la possibilità di avvicinarsi alle "macchine a stati" fornendo campioni gratuiti e sistemi di sviluppo se non gratuiti almeno a costi ragionevoli. Ebbene, quella scelta ha rappresentato la principale ragione del successo di Microchip, che ha conquistato sia le azien-

de che gli hobbisti in tutto il mondo. Anche la scelta di dotare i PIC di una memoria programma integrata, si è rivelata una vittoria, ma è noto che essa può essere "programmata" solo tramite un programmatore, spesso più costoso degli stessi sistemi di sviluppo forniti da Microchip. Però il PIC ha un grosso vantaggio: è amato da schiere di appassionati di elettronica che, tramite forum, siti web e blog, hanno dato il loro contributo cercando di reinventare il programmatore di PIC in modo da renderlo economico e facile da realizzare anche per chi dispone solo di un alimentatore e un



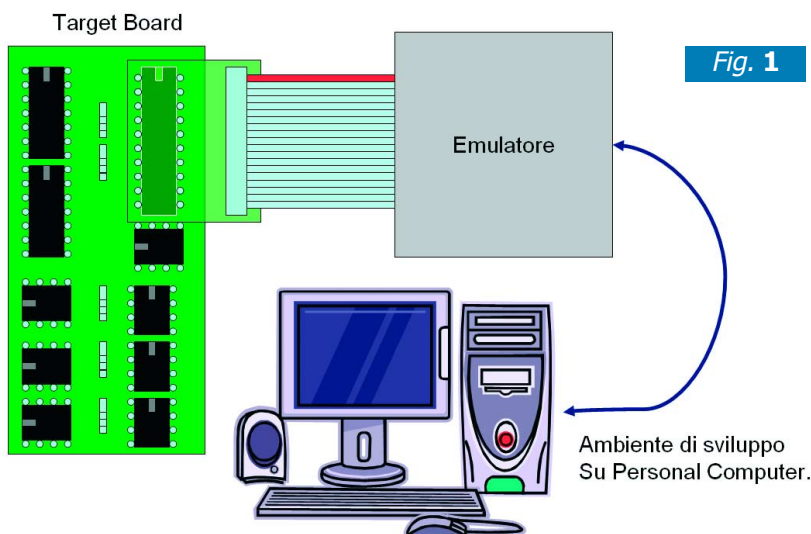
tester. Basta lanciare una ricerca con un qualsiasi “search engine” Internet usando come parole chiave Yapp, Propic, Ludipipo o JDM, per trovare un gran numero di collegamenti a siti amatoriali. Parallelamente alle realizzazioni amatoriali, esiste anche un fervido commercio di programmatori di processori (anche PIC) più o meno blasonati, dal più semplice che

monta pochi componenti e si collega, via seriale o parallela, ad un PC su cui gira un programma dedicato, fino a quelli multiuso in grado di programmare, oltre ai PIC, processori e memorie di molte altre marche.

Tuttavia lo sviluppatore sa che il programmatore da solo non basta. Durante lo sviluppo di applicazioni sui PIC, così come su tutti gli altri

processori, sarebbe utile avere qualche possibilità di debug (de-bug: ricerca delle pulci, modo figurato per definire la ricerca degli errori nel software) più avanzata, che solo un emulatore può fornire.

Gli emulatori sono apparecchi piuttosto costosi, perchè sono costruiti per sostituire, tramite circuiti dedicati, il chip in emulazione, cercando di essere completamente traspa- ➤



renti (non invasivi) rispetto all'applicazione in via di sviluppo, ma permettendo un controllo completo dell'esecuzione del programma, delle sue variabili, delle porte di I/O, ecc...

Concettualmente un emulatore è un grosso microprocessore esterno, collegato sia alla scheda in fase di sviluppo attraverso un adattatore chiamato POD sia ad un personal computer, dal quale riceve tanto il programma da eseguire quanto le istruzioni necessarie per eseguire il debug (break points, step by step, freeze, memory dump...); lo schema a blocchi è visibile in Figura 1.

Apparecchi del genere ricadono solitamente nella sfera d'utilizzo professionale e possono costare anche migliaia di euro.

Per ovviare a questo problema Microchip (come altre aziende del resto) ha da tempo inserito nella maggior parte dei suoi microcontrollori una sezione dedicata appositamente al debug "in-circuit", creando così una possibilità intermedia tra la mera programmazione di un dispositivo e l'emulazione del suo funzionamento.

Questa sezione interna lavora in abbinamento con un apparecchio esterno denominato "In Circuit

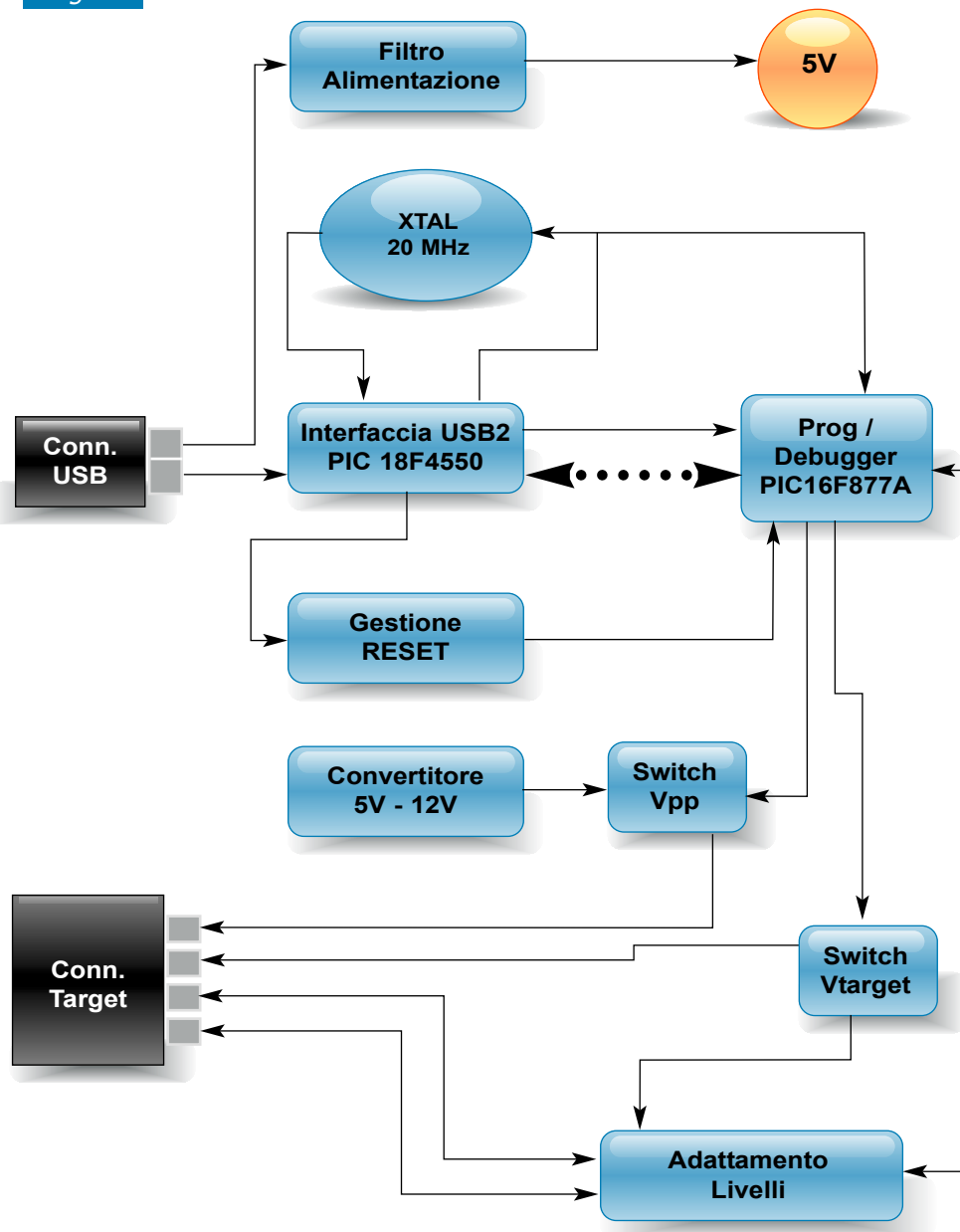
Debugger". Quest'ultimo è collegato al micro attraverso alcuni pin che, impegnando il minimo indispensabile di risorse del PIC, permettono al debugger di controllare il micro con l'esecuzione passo-passo dei programmi (step by step), l'esame e l'eventuale modifica di tutte le memorie e registri (memory dump). È possibile inserire dei punti di interruzione (break point) nei programmi, bloccarne momentaneamente l'esecuzione (break, freeze, hold), reagire a certi tipi di eventi (trigger), eccetera; il tutto ad un prezzo davvero minimo in termini di risorse impegnate. Va da sé che ora non stiamo più parlando di un semplice programmatore, bensì di un dispositivo più complesso e versatile.

La stessa Microchip ha messo in commercio prima l'ICD (nome commerciale piuttosto originale...) che lavorava attraverso una connessione con interfaccia seriale del PC, e successivamente l'ICD2, che gestisce differenti porte di comunicazione, oltre ad altre funzionalità di cui parleremo a breve.

L'ICD2 originale Microchip dispone sia dell'interfaccia RS232 che USB e può essere alimentato sia dalla USB che da un alimentatore esterno; consente inoltre un con-

- Interfaccia PC: USB 2.0;
- Alimentazione: tramite porta USB;
- Interfaccia Target: RJ11 6 poli, compatibile con cavo standard ICD2;
- Possibilità di alimentazione target (solo a 5 V con 10-40mA max);
- Gestione target a 3 V solo con target alimentato autonomamente;
- Minima tensione target: ~ 2 V (in teoria fino a 1,65 V);
- Target gestiti: tutti i PIC e dsPIC gestiti da ICD2 originale;
- Firmware: aggiornabile automaticamente da MPLAB IDE;
- Realizzazione: completamente in SMD;
- Dimensioni: 100 x 35 x 15 mm;
- Ambiente di sviluppo: MPLAB di Microchip;
- Software per programmazione: MPLAB (IC-PROG per il bootloader).

Fig. 2



controllo accurato delle tensioni di programmazione e di alimentazione al target (letteralmente “bersaglio”, il circuito in debug). Può infine lavorare sia in modalità “solo programmatore” che in modalità “programmatore / in circuit debugger”.

Poiché il nostro obiettivo è da sempre quello di portare l'innovazione tecnologica a tutti gli appassionati, anche noi abbiamo voluto dare il nostro contributo alle folte schiere di cultori del PIC, sia a livello amatoriale che professionale. Il circuito che presentiamo in questo articolo vuole essere una versione a basso costo dell'ICD2 Microchip, dal quale abbiamo eliminato le sezioni secondo noi meno usate e meno utili, nella fattispecie l'interfaccia seriale e il circuito di alimentazione tramite adattatore esterno.

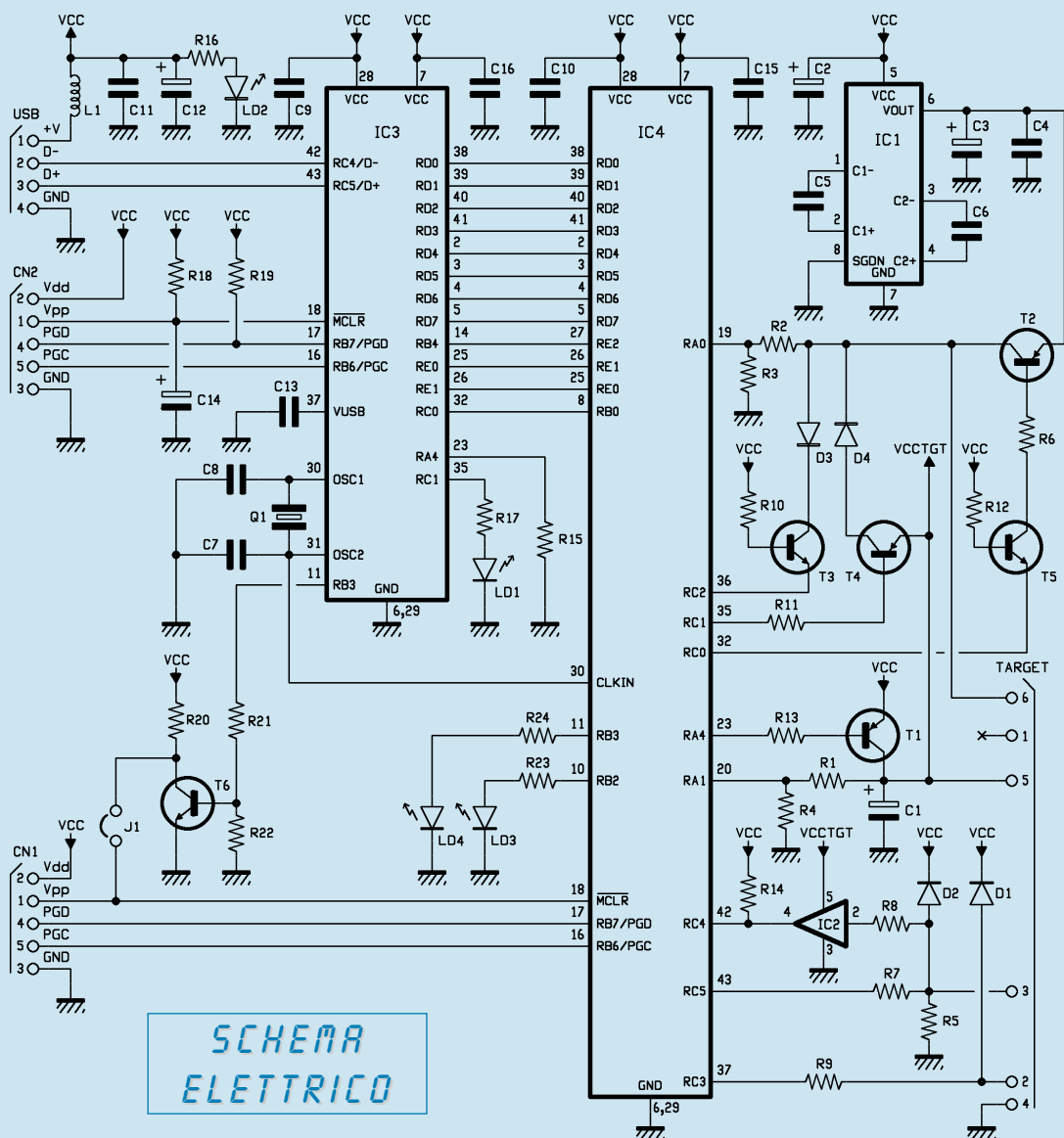
L'interfaccia seriale, utile solo per la programmazione dei chip con qualche personal computer piuttosto datato, diventa pressoché inutilizzabile durante il debug a causa della sua lentezza che, ricordiamo, non è dovuta a un difetto, ma semplicemente alla natura della seriale stessa, la quale in origine non doveva comunicare a velocità superiori a 19.200 bps. Una volta soppressa l'interfaccia seriale, anche l'alimentazione esterna del debugger diventa a nostro parere inutile, perché la tensione necessaria può essere tranquillamente prelevata direttamente dalla porta USB. L'unico vantaggio portato da un'alimentazione esterna è quello di poter fornire al circuito in fase di debug (e alimentato tramite l'ICD stesso) una corrente più elevata; ma questo vale comunque solamente per circuiti che lavorano a 5 V, mentre quelli che funzionano a 3 V devono essere comunque alimentati autonomamente.

Schema a blocchi

Analizzando lo schema a blocchi di figura 2 ci si rende subito conto di quanto il nostro clone sia semplice.

Comunque diamo qualche breve commento per ogni singolo blocco in modo da rendere più facilmente comprensibile lo schema elettrico che descriveremo un po' più avanti. Attraverso il connettore USB (“Conn. USB”) l'ICD2 riceve l'alimentazione a + 5V (filtrata dal blocco “Filtro Alimentazione”) direttamente dal computer e scambia i dati con l'ambiente di sviluppo MPLAB, che svolge anche la funzione di programmatore. Segue quindi, il blocco “Interfaccia USB2”, realizzato con un PIC18F4550 opportunamente programmato per la duplice funzione

di controllore di reset e interprete tra la porta USB e l'interfaccia di programmazione e debug. A quest'ultima funzione, invece, è preposto il blocco “Prog/Debugger”, realizzato con un PIC16F877A. Esso giunge al connettore target (quello che va collegato alla scheda che stiamo sviluppando) attraverso tre blocchi che hanno la funzione di “Adattamento Livelli” logici, selezione della tensione di alimentazione (“Switch Vtarget”) e attivazione della tensione di programmazione (“Switch Vpp”). Il dispositivo utilizza un solo quarzo a 20 MHz con il quale viene generato il clock per ➤



entrambi i PIC, compreso quello a 48 MHz necessario per la porta USB, del quale daremo maggiori dettagli durante la descrizione dello schema elettrico.

Schema elettrico

Per questioni di semplicità, descriviamo lo schema elettrico seguendo lo stesso ordine adottato per commentare lo schema a blocchi, e quindi partiamo ancora una volta dal connettore USB.

Il suo pin 1, insieme al pin 4 (massa), fornisce i +5V di alimentazione che, passando attraverso il filtro costituito dall'induttanza L1 e

dai condensatori C11 e C12, alimentano tutto il circuito. Il filtro ha lo scopo di eliminare eventuali disturbi presenti sull'alimentazione, mentre il LED LD2, polarizzato attraverso R16, segnala che l'ICD2 è alimentato.

I pin 2 e 3 (D- e D+), invece, comunicano direttamente con il PIC IC3 (PIC18F4550) che, come già anticipato, contiene il programma interprete per le informazioni che vengono scambiate tra la scheda target, collegata a IC4, e l'ambiente di sviluppo MPLAB.

Ci si potrebbe chiedere come mai sono stati usati due microcontrollo-

ri quando uno poteva essere sufficiente. La ragione dipende principalmente da due fattori:

1) l'ICD2 1° versione venne realizzato con un chip della serie 16F8777 quindi tutti i firmware di debug furono scritti per questo controller. Cambiare chip avrebbe voluto dire riscrivere completamente tutte le routine sviluppate in precedenza per la gestione dei vari PIC montati nelle schede target.

2) le prime versioni dell'ICD2 avevano come interfaccia USB un chip Cypress, che era antecedente all'uscita in commercio del PIC18F4550 dotato di interfaccia

USB. Il Cypress veniva quindi utilizzato come pura interfaccia USB, mentre la parte di emulazione era molto simile per entrambe le versioni di ICD. Passando al PIC18F4550, la Microchip ha scelto di mantenere la stessa logica di progetto dedicando al nuovo controller la sola funzione di interfaccia USB in sostituzione del chip Cypress, ormai obsoleto.

Il PIC IC3 comunica con la parte di debug (IC4) attraverso un bus parallelo ad alta velocità realizzato dall'intera PORTD, in modo da poter sfruttare al meglio le elevate prestazioni della porta USB.

Notiamo il condensatore da 1 μ F sul pin Vusb (37): esso serve per disaccoppiare l'alimentazione interna dei circuiti USB a 3,3 volt ed è fondamentale perché, in sua assenza, la connessione USB va a singhiozzo, cosa verificata proprio da chi scrive durante i test sul primo prototipo. Il connettore CN2 serve per la programmazione in-circuit dello stesso PIC IC3.

Proseguiamo la descrizione dello schema elettrico andando ad analizzare i circuiti che nello schema a blocchi sono nominati Gestione Reset, Prog/Debugger PIC16F877, Switch VPP, Switch Target e Adattatori di Livello.

Lo stadio di gestione reset permette all'interfaccia USB (IC3) di resettare l'IC4 (PIC16F877) ed è costituito dal transistor T6 usato come semplice inverter; il ponticello J1 serve solo durante la fase di programmazione in-circuit del secondo controller, eseguita tramite il connettore CN1, in modo da liberare la linea MCLR (utilizzata in fase di programmazione per fornire la Vpp) che altrimenti sarebbe caricata dallo stesso transistor T6. Durante il normale funzionamento il ponticello deve rimanere chiuso. IC4 svolge le funzioni di Programmatore e In Circuit Debugger e, oltre a condividere il

bus parallelo di IC3 (PORTD), si trova sotto il controllo diretto di quest'ultimo attraverso la linea di reset e le tre linee di controllo RD, WR e CS (associate ai PIN 0, 1, 2 di PORTE). Può però forzare IC3 ad uno stato di attesa segnalando di essere occupato ("busy") attraverso il pin RB0, elettricamente collegato con RC0 di IC3.

Vediamo ora in dettaglio le altre linee del PIC utilizzate, premettendo che non sono state usate tutte le linee gestite nell'ICD2 originale. In particolare, non vengono gestite:

- l'interfaccia seriale (troppo lenta e ormai praticamente introvabile sui nuovi PC);

- i controlli per variare la tensione di programmazione che, nell'ICD2 originale, oltre ad essere monitorata (come nel nostro circuito) viene regolata direttamente dal PIC; la funzione ci è sembrata superflua per l'uso che ne può fare tipicamente un hobbista.

Relativamente alle linee implementate e gestite, nonostante possano essere raggruppate concettualmente sia nello schema a blocchi che nella descrizione funzionale in un unico blocco, in pratica sono distribuite in tutto il circuito e quindi devono essere analizzate singolarmente. Partiamo dalle linee RB2 e RB3, le più facili, dedicate rispettivamente al pilotaggio dei led di ERROR (errore) e BUSY (occupato).

Procedendo, le linee RC0, RC1 e RC2 servono rispettivamente per portare la linea MCLR del target a Vpp (tensione di programmazione, circa 12 Volt), Vcc (condizione di reset del target) e GND (condizione di normale funzionamento del target). Come si evince dallo schema, queste linee sono in logica negativa, quindi attive a livello 0, e possono funzionare solamente una alla volta. Esse pilotano rispettivamente i transistori T5/T2 (commutatore di Vpp), T4 (commutatore Vcc) e T3 (chiusura a massa), che assumono

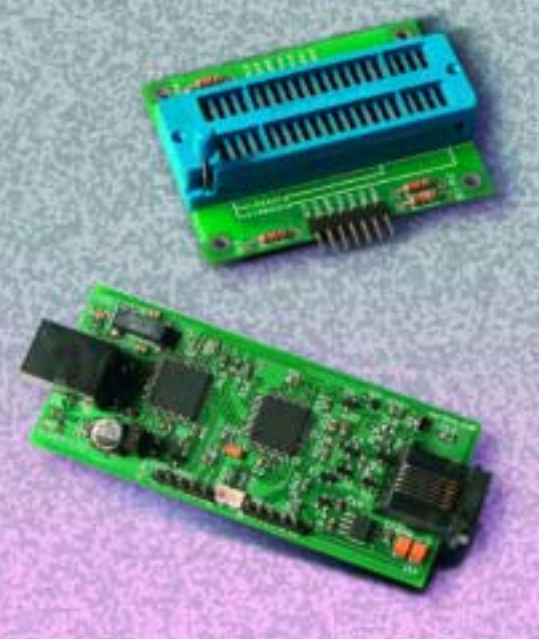
uno stato definito dalla modalità operativa richiesta.

La linea RA4 serve a fornire, su richiesta del controller, l'alimentazione al target. Come già indicato nelle specifiche, l'apparecchio può fornire al target solamente una tensione di 5 V con una corrente limitata a 40 mA massimi. Nel caso di target a bassa tensione o che necessiti di una corrente maggiore, questo andrà alimentato a parte. L'alimentazione diretta del target è gestita da un'opzione di configurazione nell'MPLAB; a nostro avviso ha una sua utilità solo quando il target è fittizio ed è costituito da una schedina con zoccolo di programmazione off-circuit per i PIC in package DIP.

Vedremo a fine articolo come connettere il nostro programmatore/debugger alla scheda FT652M.

Le due linee di input analogico RA0/AN0 e RA1/AN1 permettono al circuito di monitorare rispettivamente le tensioni di programmazione (Vpp) e di alimentazione, dando all'IDE MPLAB la possibilità di eseguire un minimo di diagnostica sulla connessione e sul funzionamento del target. Aggiungiamo una nota sulle coppie di resistenze R1-R4 e R2-R3 che, svolgendo la funzione di partitori di tensione, sarebbe meglio fossero di precisione con una tolleranza dell'1% sul valore. In pratica, però, possono essere utilizzate anche delle normali resistenze al 5% in quanto il massimo che può succedere è un errore dello stesso ordine di grandezza nella misura di Vpp e VTarget da parte dell'apparecchio.

La linea PGC proviene dal pin RC3 di IC4 e fornisce il segnale di clock al target (gestito per mezzo di un'interfaccia seriale sincrona) attraverso la resistenza R9 da 330 Ohm. Segue quindi il diodo D1 con l'anodo collegato a R9 e il catodo collegato alla linea di alimentazione del target. Questa semplice configura- ➤



zione svolge la funzione di adattatore di livello logico tra i 5 volt del debugger e la tensione di alimentazione del target, che in questo modo può anche scendere fino a 2 volt. Non occorre un adattamento di livello in senso contrario perchè la linea è unidirezionale. R9 serve anche per evitare che un eccesso di corrente verso il chip in fase di programmazione provochi il latch-up, fenomeno tipico degli integrati in tecnologia CMOS durante il quale si innesca un tiristore passivo che crea un percorso a bassa impedenza tra alimentazione e massa; la conseguenza è un cortocircuito e la distruzione del chip.

I pin RC4 (SDI) e RC5 (SDO) sono le linee dati dell'interfaccia seriale verso il target. Qui le cose si complicano rispetto alla linea di clock, essendo la comunicazione seriale bidirezionale. Chi ha progettato il circuito originale, però, ha avuto l'ottima idea di tenere separate le due linee SDI/SDO nel debugger, unendole invece sul connettore verso il target. Questa soluzione, descritta dettagliatamente nel riquadro della pagina successiva, ha permesso di semplificare notevolmente la gestione del firmware perchè le due linee possono essere così trattate individualmente, una come input e l'altra come output, senza preoccuparsi di cambi di direzione della

porta di IC4. Non ci rimane altro da descrivere che il convertitore da 5 a 12 V, utilizzato per generare la tensione di programmazione di circa 12 volt necessari per molti tipi di memoria flash, incluse quelle dei PIC. Viene usato un chip MAX662A della Maxim, appositamente costruito per generare 12 volt con 30 mA garantiti, senza l'uso di induttori, partendo da una tensione di $4,5 \div 5,5$ V e definito dalla stessa casa costruttrice "12V Inductorless, Low-Profile Flash Memory Supply". Il circuito è un classico charge-pump nel quale i due condensatori sono stati maggiorati rispetto a quanto indicato nel datasheet al fine di diminuire al massimo il ripple in uscita.

Firmware

Nel circuito in questione, a differenza dei progetti usuali, non viene caricato un vero e proprio firmware che ne gestisca il funzionamento, bensì solo un "bootloader", ovvero un piccolo programma che permette al PIC di caricare il vero software di gestione.

Più precisamente, i bootloader sono due: uno per il PIC18F4550, contenente anche il software di gestione dell'interfaccia USB, e uno per il PIC16F877A.

Essi sono estrapolati dai file binari presenti nella cartella ICD2 dell'IDE MPLAB, in modo da garantire la massima compatibilità con quest'ultimo.

Le istruzioni per la prima configurazione del dispositivo verranno fornite in coda all'articolo; qui avvisiamo solamente di non connettere il programmatore al personal computer prima di aver installato l'IDE MPLAB e di aver letto le istruzioni di cui sopra.

Realizzazione pratica

Abbiamo già discusso brevemente in occasione del progetto DDS alcuni aspetti relativi al montaggio

di circuiti in SMD; ma per chi non l'avesse letto, ripetiamo le cose principali. Per prima cosa, non pensiate che la cosa sia improponibile; chi scrive lo ha creduto per parecchio tempo leggendo alcuni articoli, per poi accorgersi che montare circuiti in SMD può essere persino più semplice e piacevole dei componenti a inserzione.

Attrezzatura necessaria

- *Saldatore con punta molto fine.*

Il primo prototipo è stato realizzato con una punta da 1 mm, consigliamo però caldamente una punta da 0.5 mm. Non servono attrezzi particolari, controllati in temperatura, aria calda o simili; sarebbe opportuno, ma non indispensabile, un isolamento galvanico del saldatore, per evitare problemi di elettricità statica. Per esperienza, riteniamo assai improbabile distruggere un componente di recente produzione per elettricità statica o temperatura di saldatura eccessiva; un po' di attenzione comunque non guasta.

- *Flussante.*

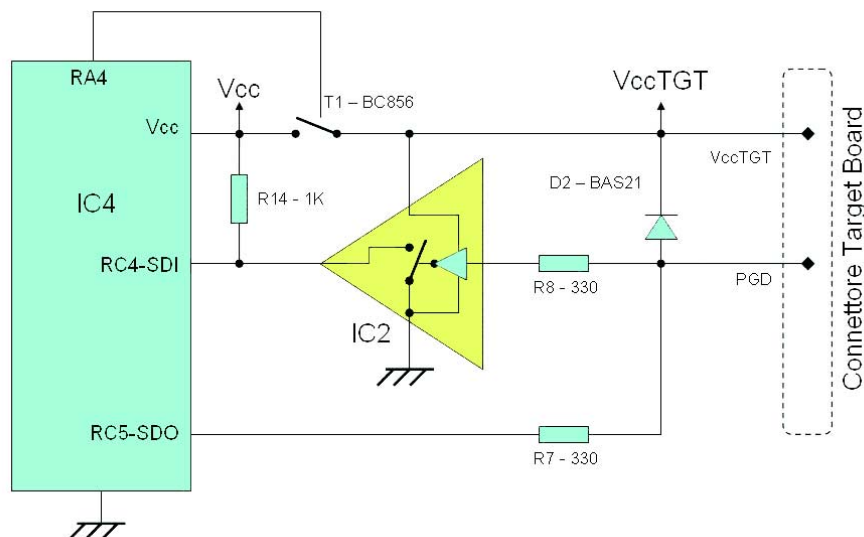
È un prodotto chimico reperibile nei negozi di elettronica, disponibile in varie formulazioni, sia liquido che in gel. Ha lo scopo di ripulire i contatti dall'ossido superficiale e di favorire l'adesione dello stagno. Nelle saldature SMD è indispensabile poiché data l'esigua quantità di stagno depositata, il disossidante contenuto nel filo non risulta sufficiente.

I flussanti in gel hanno caratteristiche migliori, aderiscono al PCB e non evaporano in fretta; hanno inoltre un ottimo comportamento in alta frequenza. Vengono venduti in tubetti e sono molto più costosi di quelli liquidi, che vanno applicati a pennellino, evaporano abbastanza rapidamente, spesso lasciano residui da ripulire successivamente con trielina o simili, ma sono in genere molto economici. Chi scrive ha sempre utilizzato quelli liquidi. È ➤

Il convertitore di livello

Nella pratica, quando l'ICD2 è collegato alla scheda target, esistono due possibili condizioni di funzionamento:

- 1) l'ICD2 alimenta la scheda target (funzionante a 5 V con un assorbimento inferiore a 40 mA) attraverso i 5 V interni ricavati dalla porta USB del personal computer.
- 2) la scheda target necessita di una corrente maggiore, magari anche di una tensione differente (ad esempio 150 mA a 3,3 V) per cui deve necessariamente disporre di un circuito di alimentazione distinto.



Mentre nel primo caso non esistono problemi di interfacciamento per via della tensione unica, nel secondo caso le tensioni provengono da direzioni diverse, dato che il target è dotato di un suo circuito di alimentazione e l'ICD2 riceve quanto necessario dalla porta USB. Si è quindi obbligati ad adattare le tensioni tra i due dispositivi per mezzo di un convertitore di livello, e questo teoricamente sarebbe necessario anche se il target fosse alimentato a 5 V.

In pratica, la tensione proveniente dalla porta USB e l'alimentazione del target, pur avendo entrambe il valore di 5 V nominali, a causa delle immancabili tolleranze, non possono essere identiche, e quindi non devono (o per lo meno non dovrebbero...) essere collegate direttamente. A maggior ragione quando il target è alimentato a tensione nominale inferiore.

Va detto però che la tecnologia attuale permette di realizzare circuiti integrati digitali in grado di riconoscere senza problemi i livelli logici 0 e 1 provenienti da logiche alimentate a tensioni inferiori alla loro, ma, per quanto vero nella maggioranza dei casi, esiste una minoranza di situazioni che comunque devono essere contemplate dall'ICD2, o meglio: ICD2 deve poter operare con tutti i PIC attuali, precedenti e futuri.

Entriamo ora nel dettaglio della sezione che comprende l'adattatore di livello, la linea di trasmissione-ricezione e il commutatore di tensione, ricordando che la linea PGD del connettore target è bidirezionale.

Iniziamo dal commutatore di tensione, realizzato con il transistor T1 che viene utilizzato come interruttore ed è comandato dalla linea RA4 del PIC IC4. Molto semplicemente, l'ambiente di sviluppo MPLAB Microchip, su preciso comando dell'utente, comunicherà a IC4 che il target è provvisto di alimentazione propria, quindi IC4 porterà RA4 a livello logico 1, interdicendo in questo modo T1, ovvero aprendo l'interruttore che collega il target all'alimentazione interna dell'ICD2.

Allo stesso modo si può forzare l'ICD2 a fornire energia, facendo saturare T1. Durante il normale funzionamento è previsto lo scambio di informazioni tra target e emulatore. I dati inviati dal pin RC5-SD0 di IC4 attraversano la resistenza R7 da 330 ohm e raggiungono il pin PGD. Il diodo D2, in questa configurazione, svolge la funzione di riduttore di livello: infatti, quando RC5-SD0 è a livello logico 1 (5 V), D2 viene polarizzato tramite R7 e limita la tensione in ingresso al target al valore di "VccTGT + 0,6 V", proteggendolo così da eventuali rotture per effetto latch-up. Ovviamente tale circuito funziona solo quando l'alimentazione del target è almeno 0,6÷0,8 V inferiore di quella dell'ICD2, che sappiamo essere 5 V. Il percorso inverso (da target a IC4) coinvolge il convertitore di livello IC2, un buffer open drain ad alta velocità modello NL17SZ07, che può essere alimentato da un minimo di 1,65 Volt ad un massimo di 5,5 volt, pur tollerando fino a 7 V su ingresso e uscita. Questo permette di interfacciare i PIC esistenti e presumibilmente futuri fino ad una tensione minima di 1,65 Volt. IC2 è alimentato sempre alla stessa tensione del target, essendo collegato fisicamente allo stesso "filo" e dal punto di vista funzionale, si comporta come un interruttore: quando il suo ingresso è a 1, l'interruttore interno (un FET) è aperto, quindi la resistenza di pull-up R14 porta il pin RC4-SDI di IC4 a 1 (5 V). Quando invece l'ingresso del buffer è a 0, il FET si chiude e RC4-SDI assume il valore di 0 logico. Va da sé che la massa è l'unico segnale condiviso da IC4, IC2 e target quando il transistor T1 è aperto.

veramente sconsigliato di tentare un montaggio SMD senza disporre di questi prodotti.

- *Una lente di ingrandimento*, o meglio, una lampada da tavolo con lente incorporata.
- *Una pinzetta piccola* (anche del tipo reperibile nei negozi di cosmetici, in mancanza di meglio).
- *Mano salda!*

Montaggio

Contrariamente a quanto si consigliava per i montaggi tradizionali, suggeriamo di montare per primi i componenti attivi, ed in particolare quelli con i piedini più ravvicinati. Questo perché se la scheda è popolata dagli altri elementi risulta poi difficile fare saldature di precisione. In particolare, nel nostro progetto abbiamo un solo componente che richiede una notevole attenzione durante la saldatura; si tratta del buffer NL17SZ07, particolarmente ostico non tanto per la saldatura in sé quanto per la difficoltà nel controllare se i piedini sono effettivamente saldati bene... Consigliamo quindi un'ottima lente o ancora meglio un "contafili" da filigrana per controllare le saldature di questo componente. Anche una verifica della continuità con il tester può essere un'ottima cosa.

Tornando alla saldatura di elementi con piedini a passo molto ravvicinato, il procedimento è il seguente: per prima cosa stendete un velo di fluxante sul PCB; se usate il gel, la sua viscosità vi dà anche il vantaggio di tenere il chip aderente al circuito stampato. Appoggiate il chip con la pinzetta, controllatene bene la posizione e saldate leggermente un pin d'angolo. Ricontrollate la posizione ed aggiustatela se necessario. Nel caso fosse troppo poco precisa, dissaldare il pin e iniziate daccapo. Una volta soddisfatti del posizionamento (controllare attentamente tutti i lati) tenete fermo il chip e saldate un altro pin, possibil-

mente in posizione diagonalmente opposta al primo. Ricontrollate la posizione e, se tutto va bene proseguite. Se il posizionamento non vi dovesse sembrare abbastanza preciso, niente paura, dissaldare i due pin è piuttosto semplice. Visto che la prudenza non è mai troppa, saldate un terzo pin e ricontrollate il tutto. Ora potete procedere alla saldatura definitiva: stendete un velo abbondante di fluxante su una fila di pin e procedete alla saldatura. Pochissimo stagno, e niente paura di esagerare col saldatore; qualche secondo non distrugge certamente il componente. Piuttosto, se avete impiegato troppo tempo per un piedino, lasciate raffreddare il tutto per un po'.

Capiterà, ovviamente, di esagerare con lo stagno e di fare un ponte tra due pin, cosa possibile in particolar modo coi quattro chip impiegati in questo progetto. Anche qui, niente paura, pulite bene il saldatore con la

spugnetta, stendete un velo molto abbondante di fluxante sui pin in cortocircuito e appoggiateci sopra il saldatore.

Lo stagno in eccesso tenderà a risalire sui pin o sulla punta del saldatore per l'effetto della tensione superficiale; nel caso non sia sufficiente basta ripetere la sequenza pulizia - fluxante - saldatore finché lo stagno che metteva in corto i piedini non verrà completamente rimosso. Anche qui, non preoccupatevi eccessivamente per il calore, da nostre esperienze i moderni componenti sono molto robusti su quel versante.

Una volta montati i componenti sopra descritti, il resto risulta semplicissimo; potrete eseguirlo anche con la punta da 1 mm e con molta meno cautela.

Il procedimento è sempre lo stesso; tra i componenti passivi, gli unici piuttosto delicati sono le induttanze, poiché l'eccessivo surriscalda-

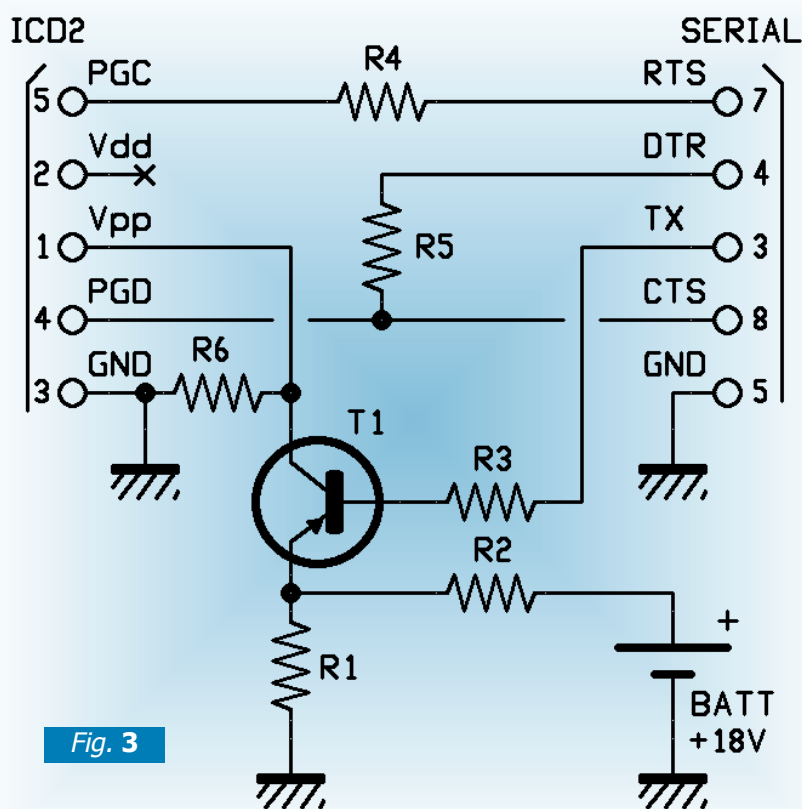


Fig. 3

ELENCO COMPONENTI:

C1: 10 μ F 10 VL elettrolitico SMD (SMC_B)
 C2: 4,7 μ F 16 VL elettrolitico SMD (SMC_B)
 C3: 4,7 μ F 16 VL elettrolitico SMD (SMC_B)
 C4: 100 nF multistrato SMD (0805)
 C5, C6: 1 μ F multistrato SMD (0805)
 C7, C8: 15 pF ceramico SMD (0805)
 C9÷C11: 100 nF multistrato SMD (0805)
 C12: 100 μ F 6,3 VL elettrolitico SMD (PANASONIC_D)
 C13: 1 μ F multistrato SMD (0805)
 C14: 2,2 μ F 10 VL elettrolitico SMD (SMC_P)
 C15, C16: 100 nF multistrato SMD (0805)
 D1÷D4: BAS21 (SOT23)
 IC1: MAX662CSA (SO08)
 IC2: NL17SZ07 (SC70-5L)
 IC3: PIC18F4550 (TQFP44)
 IC4: PIC16F877A (TQFP44)
 L1: Bobina 100 μ H (L4532M)
 LD1: led bianco SMD (1206)
 LD2: led verde SMD (1206)
 LD3: led bianco SMD (1206)
 LD4: led giallo SMD (1206)
 Q1: Quarzo 20MHz SMD (ACT86SMX)
 R1: 4,7 kohm SMD (0805)

R2: 6,8 kohm SMD (0805)
 R3: 2,2 kohm SMD (0805)
 R4: 4,7 kohm SMD (0805)
 R5: 1,5 kohm SMD (0805)
 R6: 22 kohm SMD (0805)
 R7÷R9, R16, R17, R23, R24: 330 ohm SMD (0805)
 R10÷R12: 22 kohm SMD (0805)
 R13, R15: 4,7 kohm SMD (0805)
 R14: 1 kohm SMD (0805)
 R18: 39 kohm SMD (0805)
 R19÷R21: 4,7 kohm SMD (0805)
 R22: 10 kohm SMD (0805)
 T1: BC856 (SOT23)

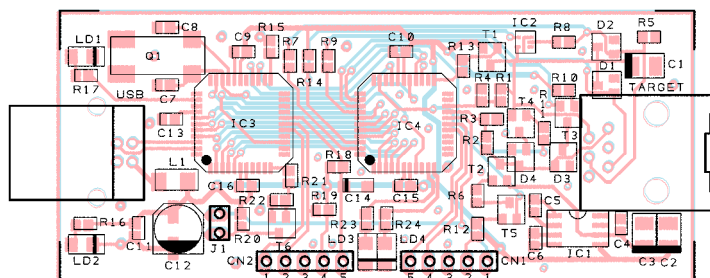
T2: BC856 (SOT23)
 T3: BC846 (SOT23)
 T4: BC856 (SOT23)
 T5: BC846 (SOT23)
 T6: BC846 (SOT23)

Varie:

- Presa USB-B
- Presa RJ12 6P/6C
- Strip maschio 5 poli (2 pz.)
- Strip maschio 2 pin
- Jumper
- Circuito stampato



Il debugger in-circuit è realizzato completamente con componenti a montaggio superficiale, ad eccezione dei due connettori.



mento può causare la bruciatura dello smalto isolante con cui è rivestito il filo.

Se preferite, per resistenze, condensatori e induttori, potete applicare un minimo di stagno su una delle due piazzole del PCB; posizionate il componente rifondendo lo stagno per poi saldare l'altro pin; in questo caso consigliamo di ripassare la prima saldatura col flussante per un migliore risultato.

Per ultimi vanno montati i componenti ingombranti, quali i

connettori. Controllate molto attentamente, con l'ausilio della lente, che siano state fatte tutte le saldature e che non siano presenti "baffi" di stagno a causare corto circuiti indesiderati.

Programmazione firmware

È nato prima l'uovo o la gallina? Affermazione questa che, per trasposizione, diventa: come programmare un programmatore? Con questo progetto abbiamo tentato di dare una risposta al secolare problema

che tedia da sempre il genere umano! Scherzi a parte (non quelli della televisione!) ci sono tre possibilità:

- acquistare il programmatore già montato;
- farsi prestare un programmatore da un amico;
- costruirsi un programmatore da 2 euro con i "fondi di cassetto".

Tolte le prime due ovvie possibilità, che non necessitano di ulteriori spiegazioni, esaminiamo a fondo la terza che si presta per un paio di ➤

1. Installare il programma IC-PROG. Si consiglia anche un'attenta lettura del manuale e degli esempi di questo software.

2. Eseguire IC-PROG, aprire la finestra "Settaggio Hardware" quindi selezionare "JDM programmer", indicare la seriale (COM) a cui il JDM è collegato, quindi scegliere l'opzione di interfaccia "API di Windows" (Figura a destra).

3. **IMPORTANTE:** nella stessa finestra di cui al punto 2, selezionare la casella "INVERTI MCLR". Qui a destra è riportato il riassunto dei settaggi.

4. Collegare il JDM alla seriale e verificare le tensioni sul connettore del target; la cosa è molto semplice in quanto l'IC-PROG permette di forzare manualmente lo stato delle linee attraverso la finestra "Check Hardware" (figura in basso), raggiungibile dal menu "Settaggi". Selezionando "Attiva MCLR", si devono misurare 12 volt (circa) sul piedino 1 del connettore target; selezionando "Attiva Data Out" si leggeranno circa 12 volt (a volte 8 volt in alcuni portatili...) sul piedino 4 e selezionando "Attiva Clock" 12 volt sul piedino 5. Non spaventatevi se i valori superano i 5 volt, le resistenze di limitazione e le protezioni interne del PIC, prevengono qualsiasi danneggiamento. Disattivate tutto prima di chiudere la finestra "check Hardware".

5. Aprire il ponticello J2 dell'ICD2; se non lo fate, probabilmente la programmazione del PIC 16F877A non va a buon fine.

6. Alimentare l'ICD2, ad esempio inserendo il connettore USB oppure fornendogli 5 V con un alimentatore (soluzione da preferire).

7. Collegare il JDM al connettore CN1 e caricare l'apposito firmware "16F877ABoot.hex". Non potendo dettagliare il funziona-

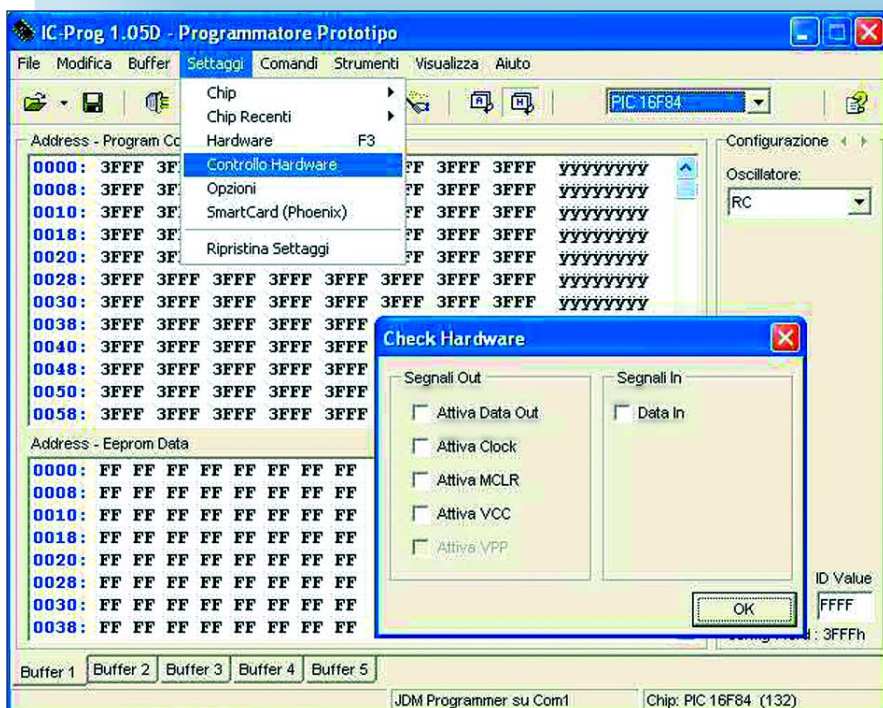
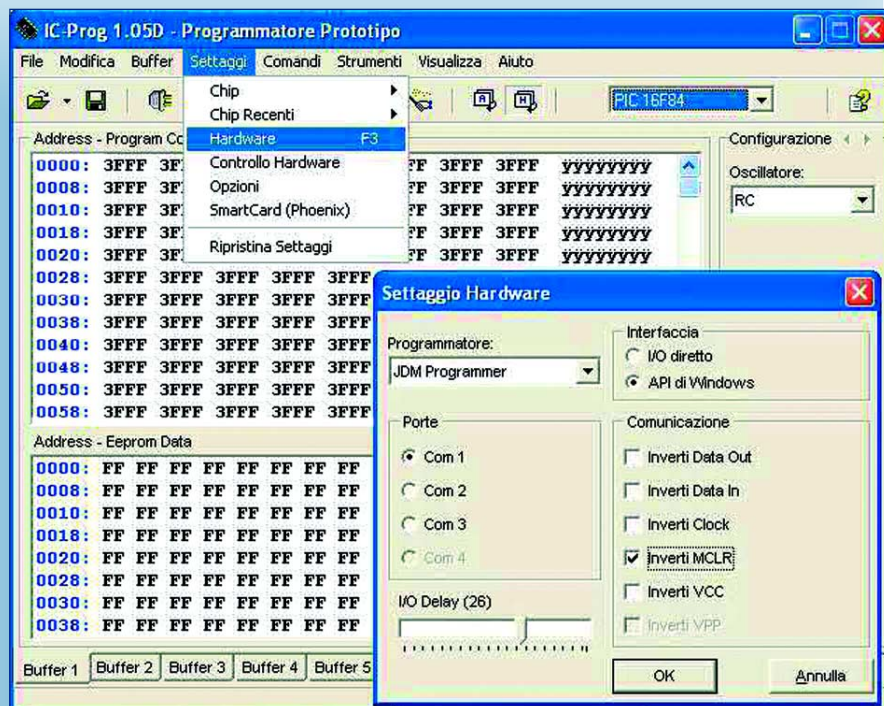
mento del programma IC-PROG, rimandiamo alle esaurienti spiegazioni per l'uso, fornite dallo stesso sito www.ic-prog.com

8. Collegare il JDM alla porta CN2 e caricare l'apposito firmware "18F4550_boot.hex".

Nel caso abbiate utilizzato il connettore USB per alimentare l'ICD, appena terminata la programmazione questo verrà riconosciuto dal PC come periferica USB e vi verranno richiesti i driver. In seguito vi indicheremo come caricarli. Per il momento scollegare il cavo USB senza fare alcunché sul PC.

9. Nell'ordine, scollegare il connettore di programmazione dall'ICD2, rimuovere l'alimentazione, terminare l'esecuzione di IC-PROG e scollegare il programmatore "usa e getta" dal PC; se tutto è andato bene, non servirà più!

10. Chiudere il ponticello J1. Se ci si dimentica di farlo, il programmatore non funzionerà.



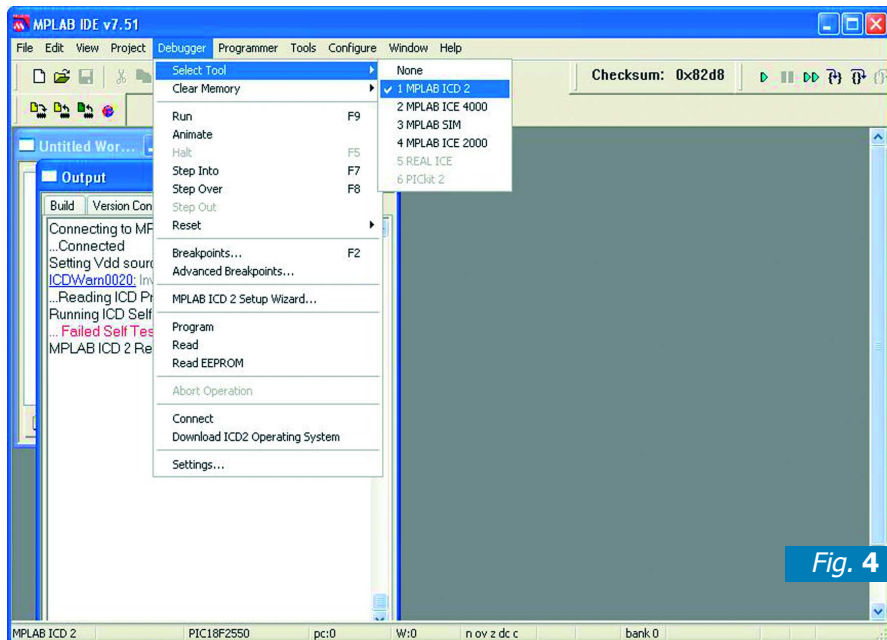


Fig. 4

ware di programmazione (IC-PROG) può essere scaricato liberamente dal sito www.ic-prog.com. Data la semplicità, questo programmatore "usa e getta", che da ora chiameremo amichevolmente solo JDM, va utilizzato con un minimo di cautela e seguendo le istruzioni riportate nel riquadro specifico; il suo funzionamento sfrutta inoltre alcune caratteristiche non standard delle porte seriali dei moderni PC, quindi non può essere garantito al 100% in tutte le condizioni d'utilizzo, nonostante chi scrive lo abbia usato parecchio nelle sue prime realizzazioni con i PIC, fino alla prima creazione del clone ICD, senza mai

spunti interessanti per noi hobbisti. Parlando di programmatore da 2 euro abbiamo in effetti esagerato; si può fare qualcosa di funzionale anche con un quarto della cifra, sempre che si disponga di un connettore per porta seriale a 9 poli da PC, un transistor PNP, poche resistenze, un paio di pile da 9 V e un po' di pazienza. Ovviamente il risultato non potrà essere presentato ad un concorso di bellezza, ma lo scopo sarà raggiunto pienamente! Lo schema elettrico è riportato in figura 3.

Data l'estrema complessità e l'elevato contenuto tecnologico dello schema, una spiegazione è dovuta! Il connettore PC_SERIAL è una femmina DB9 per RS232, ovvero un connettore standard per porta seriale da PC. Dal piedino 7 (RTS) esce il segnale di clock, dal piedino 4 (DTR) quello dei dati, che poi entra in lettura dal piedino 8 (CTS). Il piedino 3 (TX) viene utilizzato per controllare la tensione di programmazione su MCLR. Poiché la porta seriale non esce a livello TTL, le resistenze R4 e R5 servono per limitare la corrente che va al PIC, nel quale i diodi di protezione interni limitano la tensione in ingresso a valori accettabili. Le due batterie da

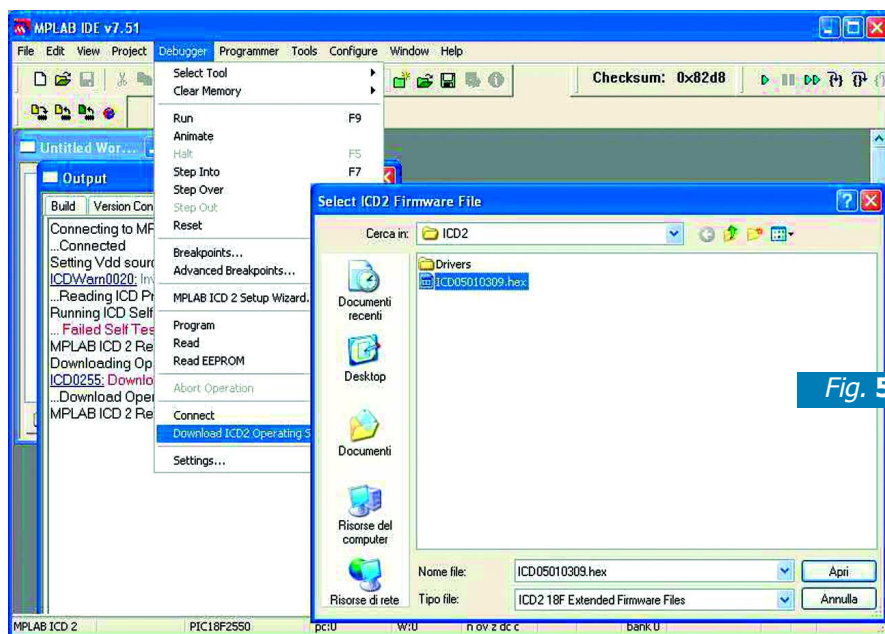


Fig. 5

9 Volt in serie forniscono i 18 V che, una volta passati attraverso il partitore di tensione costituito da R1 e R2 danno circa 12 volt necessari alla programmazione, risparmiando così un convertitore DC-DC. La resistenza R1, volendo, può essere sostituita con un diodo Zener da 12 volt, se ne avete uno a disposizione. Questo programmatore è una variante sul tema del classico JDM programmer, rintracciabile in Internet nelle sue innumerevoli varianti; nel presente schema esso è stato ridotto proprio all'osso. Il soft-

riscontrare problemi; inoltre una versione un po' più sofisticata con un convertitore DC/DC al posto della doppia batteria è tuttora in uso saltuario.

Preparazione al primo utilizzo

Arrivati fin qui, dovrete avere il vostro ICD2 Clone pronto per l'uso, con i due bootloader caricati. Quindi, se non lo avete ancora fatto, è giunto il momento di installare l'IDE MPLAB; seguite le istruzioni del produttore e installate tutte le ➤



opzioni riguardo all'in-circuit debugger ICD2, quando e se vi viene richiesto.

Inserite ora il connettore USB nel clone e poi nel PC: si aprirà la classica schermata di Windows a richiedere i driver, che devono essere scelti manualmente. L'installazione predefinita di dell'MPLAB prevede che i driver si trovino nella cartella "C:\Programmi\Microchip\MPLAB ICD2\Drivers",

ma nel caso in cui abbiate installato l'IDE seguendo un path (percorso) differente, comunque la sezione "\Microchip\MPLAB ICD2\Drivers" non cambia.

Il PC riconosce la periferica non appena termina l'installazione dei driver.

Eseguite ora l'IDE MPLAB, e selezionate "Debugger / Select Tool / MPLAB ICD2" dai menu a tendina (Figura 3).

Se tutto è a posto, l'IDE riconosce immediatamente il debugger, ma è comunque possibile che dia messaggi di errore, non essendo ancora caricato il firmware definitivo: tutto ciò è ancora normale.

Selezionare quindi "Debugger / Download ICD2 operating system" dal menu; si aprirà una schermata di richiesta file, con una sola scelta possibile: selezionate il file e premete OK.

Apparirà la finestra tipica di Windows indicante il download in corso e, dopo pochi istanti, l'apparecchio sarà pronto per l'uso.

Suggeriamo comunque di scaricare dal sito della MICROCHIP il manuale d'uso sia dell'ICD2 che dell'MPLAB poiché in caso di dubbi e/o problemi essi sono una preziosa fonte di aiuto.

Utilizzo successivo

Sarebbe molto bello poter spiegare dettagliatamente come utilizzare il nostro ICD2 "condensato" in unione all'IDE MPLAB. Purtroppo l'uso di un debugger in-circuit, quale che sia, richiederebbe molte pagine della rivista per poter essere approfondito almeno a livelli sufficienti.

Non possiamo quindi, seppure a malincuore, far altro che rimandarvi alla lettura del manuale del debugger originale, nonché dell'help di MPLAB, entrambi molto dettagliati.

Qui inseriamo solamente due note difficilmente rilevabili dalla documentazione originale.

La prima riguarda la tensione di programmazione. L'apparecchio è utilizzabile sia con PIC a 5 volt che con PIC a basso voltaggio, fino a meno di 2 volt. Questo implica che il debugger analizzi la tensione di alimentazione del target per poter utilizzare i valori corretti di programmazione. Per far ciò, un pin del connettore del target è connesso alla sua alimentazione.

Un'eventuale mancanza di tale connessione impedisce il funzionamento del programmatore; questo può sembrare strano a chi ha utilizzato altri tipi di circuiti realizzati per PIC a soli 5 volt. Per ovviare a tale "problema", **solo** nel caso di PIC a 5 volt, è possibile abilitare in MPLAB la casella "power target

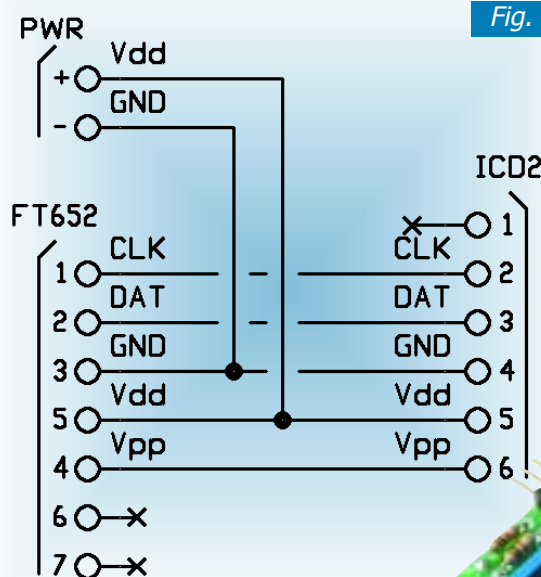


Fig. 6a

Sotto, la scheda FT652M, con la quale si può trasformare l'ICD2 in un programmatore tradizionale.

Sopra, lo schema elettrico del cavo di connessione tra ICD2 e adattatore textool FT652M.

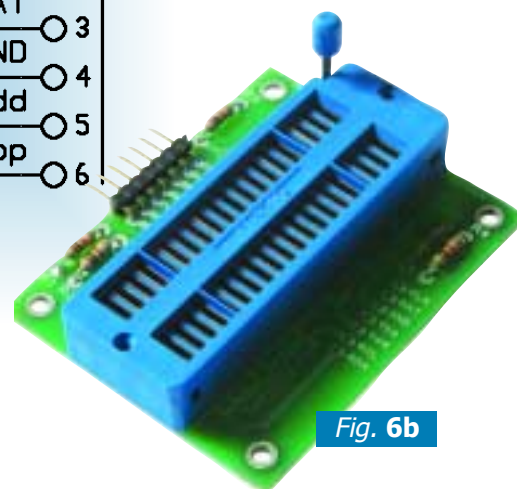


Fig. 6b

circuit from MPLAB ICD 2 (5V Vdd) che si trova nel menu "debugger-settings-power". Tramite questa opzione si fornisce l'alimentazione al target e, in mancanza della connessione di cui sopra, si fa credere al programmatore di leggere una tensione di 5 Volt.

La seconda, invece, si riferisce alla lunghezza dei cavi utilizzati (sia dal lato USB che dal lato connettore di programmazione) che può generare alcuni problemi.

A chi scrive è capitato di avere alcune difficoltà in particolar modo con un cavo di connessione al target troppo lungo, ma anche con cavo normale e scrivania "invasa" da vari cavi elettrici sparsi (chi è disordinato capirà). In questi casi, di solito fallisce la verifica di programmazione e/o il programmatore si sconnette dall'MPLAB.

Facciamo presente che questi problemi non sono legati al nostro ICD2, bensì al cavo di collegamento al target, che trasporta segnali a frequenze relativamente alte ed è sensibili ai disturbi. In questi casi conviene prendere, nell'ordine, le seguenti precauzioni:

1) riprovare la programmazione spostando il cavo di connessione al target, o quello USB o entrambi.

2) utilizzare un cavo target più corto. Chi scrive ne utilizza uno lungo 40 cm normalmente senza problemi, ma in caso di disturbi nei dintorni a volte qualche cenno di cedimento lo manifesta...

3) Utilizzare un cavo USB più corto.

4) Connettere il cavo USB direttamente al PC e non attraverso un HUB.

Utilizzo come programmatore stand-alone

L'uso del nostro apparecchio, pensato per essere un ausilio al debug dei progetti piuttosto che un mero programmatore di PIC, non è limitato alle applicazioni in-circuit.

Abbinandolo ad una scheda contenente uno zoccolo di programmazione (un textool oppure una serie di normali zoccoli DIL) ed un cavetto adatto, esso può servire per programmare praticamente tutti i PIC in commercio.

In figura 6 mostriamo sia l'adattatore Textool FT652M, sia lo schema del cavo che è necessario usare per il collegamento all'ICD2.

In questo tipo di utilizzo, si possono presentare due scenari:

1) programmazione di un PIC a 5 volt. In questo caso non è necessario un alimentatore esterno: è sufficiente connettere la schedina di programmazione al debugger, impostare l'MPLAB affinché fornisca alimentazione al target ed eseguire la programmazione.

2) programmazione di un PIC a 3,3 volt o meno. Qui non è più possibile prelevare l'alimentazione dall'ICD2 anzi, sarebbe deleterio farlo. Occorre quindi deselezionare la casella per l'alimentazione del

target in MPLAB e connettere un alimentatore esterno da 3,3 volt alla schedina di programmazione; questo può essere fatto sfruttando il secondo connettore a disposizione sulla scheda FT652M.

Attenzione! NON abilitate l'alimentazione del target dall'ICD contemporaneamente alla presenza di alimentazione esterna, pena il possibile danneggiamento di programmatore e/o alimentatore.

In entrambi i casi, il programmatore va utilizzato come tale e non come debugger, selezionando l'apposito menu nell'IDE MPLAB, pena il mancato funzionamento.

Conclusione

Abbiamo terminato la descrizione di questo programmatore / debugger che, a poco più del prezzo di un economico programmatore di PIC, vi permetterà di analizzare i vostri programmi in maniera semplice ed immediata.

Da qui in poi tutto quanto otterrete, sarà solo merito vostro. A noi non rimane che suggerirvi nuovamente di leggere i manuali di MPLAB e ICD2, scaricabili dal sito www.microchip.com, affinché possiate avere un panorama completo di tutte le funzionalità di progettazione e verifica offerte da MPLAB, ambiente di sviluppo già estremamente potente che possano essere ampliate in unione al nostro debugger ICD2.

Vi auguriamo un buon lavoro.

Per il

MATERIALE

Il programmatore debugger in-circuit descritto in queste pagine è disponibile già montato e collaudato (cod. FT676M) al prezzo di 65,00 Euro. L'adattatore textool FT652 è disponibile sia in scatola di montaggio, al costo di 27,00 Euro, sia già montato, al costo di 28,50 Euro. Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

L'ambiente di sviluppo MPLAB può essere scaricato gratuitamente dal www.microchip.com

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)
Tel: 0331-799775 ~ Fax: 0331-778112 ~ <http://www.futuranet.it>**

Sistemi di Videosorveglianza

Vivi la tua casa con tranquillità.

WIRELESS

€ 185,-

New

CAMSETW11N

rotazione: 320°

Tutti i prezzi si intendono
IVA compresa.

Set A/V con trasmettitore a tenuta stagna

€ 86,-

CP292

Set composto da una telecamera a colori con microfono incorporato e trasmettitore A/V a 2,4 GHz. La telecamera può essere collocata all'esterno in quanto utilizza un contenitore a tenuta stagna. Il set di videosorveglianza comprende anche il ricevitore e tutti gli accessori. L'illuminatore IR a 30 LED, che entra automaticamente in funzione in presenza di scarsa luminosità, consente riprese al buio ad una distanza di oltre 10 metri.

Telecamera con trasmettitore: elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL; pixel totali: 628 x 582; sensibilità: 3 Lux/F1.2 (0 Lux IR ON); risoluzione orizzontale: 380 linee TV; tensione di alimentazione: +8Vdc; potenza RF: 10mW; assorbimento: 80mA (250mA IR ON); dimensioni: 50 x 60 x 45mm; portata indicativa: 50-100m.

Ricevitore: frequenza di funzionamento: 2400-2483 MHz (CH1= 2,414GHz CH2=2,432GHz CH3=2,450GHz CH4=2,468GHz); impedenza di antenna: 50 ohm; uscita video: 2; uscita video: 1 Vpp/75 ohm; uscita audio: 200mVpp 10 Kohm; tensione di alimentazione: 12Vdc; consumo: 2W; connettore antenna: SMA; dimensioni: 96 x 79 x 30mm.

Set con telecamera CMOS PIN-HOLE e ricevitore

€ 70,-

CP294

New

Sistema di videosorveglianza senza fili operante sulla banda dei 2,4 GHz composto da una piccola telecamera CMOS a colori con audio e trasmettitore A/V e da un ricevitore a quattro canali con selettore a slitta. Il set comprende sia l'adattatore di rete per la telecamera che per il ricevitore.

Telecamera con trasmettitore A/V: elemento sensibile: CMOS 1/3" OMNIVISION PAL; ottica: f=4,3 mm F2.0; sensibilità: 3 Lux / F1.2; risoluzione orizzontale: 380 linee TV; tensione di alimentazione: +8Vdc; potenza RF: 10mW; assorbimento: 80mA; dimensioni: 20 x 20 x 20 mm; portata indicativa: 30-50 metri.

Ricevitore: Numero canali: 4; frequenza di funzionamento: 2400-2483 MHz; impedenza di antenna: 50 ohm; 2 uscita video: 1 Vpp/75 ohm; 2 uscita audio: 2 Vpp (max); tensione di alimentazione: 12Vdc; assorbimento: 130mA; connettore antenna: SMA; dimensioni: 105 x 85 x 30mm.

Set con 4 telecamere CMOS e ricevitore 4 uscite

€ 260,-

CP326

New

Sistema di videosorveglianza senza fili composto da 4 telecamere CMOS con trasmettitore A/V a 2,4 GHz e da un ricevitore a 4 canali. Quest'ultimo dispone di quattro uscite A/V separate (1 x telecamera) e di un'uscita (AUTO) con funzione switcher. Le 4 uscite A/V separate consentono di gestire le telecamere singolarmente permettendo la visualizzazione, su altrettanti monitor, delle immagini riprese. L'uscita switcher permette di visualizzare in sequenza i 4 canali (tempo di commutazione 5 secondi). Le telecamere possono essere utilizzate all'esterno in quanto dotate di contenitore a tenuta stagna. L'illuminatore IR a 12 LED, che entra automaticamente in funzione in presenza di scarsa luminosità, consente riprese al buio ad una distanza di circa 8m.

Set RTX A/V 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. Alimentazione: 9 VDC / 300mA (2 adattatori AC/DC inclusi).

€ 78,-

AVMOD15

CAMSETW4

Baby Monitor A/V

Sistema per ambienti domestici composto da un trasmettitore radio completo di telecamera con pan/tilt e microfono e da un ricevitore con altoparlante incorporato ed uscita video da collegare a qualsiasi monitor, TV, ecc. Si installa facilmente in qualsiasi ambiente e può operare sia con alimentatore da rete che a batteria. Alimentazione: 7,5Vdc/ 500mA (alimentatore compreso) o a batterie: 2 x AA. Portata: circa 50m; Frequenza: 2,4GHz.

Trasmettitore con telecamera: Sensore: 1/3" CMOS colori; risoluzione orizzontale: 330 linee TV; luminosità: 0 Lux; Canali radio: 3; dimensioni: 75 x 33 x 122mm.

Ricevitore: Canali radio: 3; Uscita video: 1Vp-p / 75 ohm (RCA); Uscita audio: 1 Vp-p / 600 ohm; Risoluzione orizzontale: 480 x 234; Dimensioni: 75 x 33 x 130mm.

€ 141,-

Set A/V 2,4GHz con trasmettitore e ricevitore con display LCD

Funziona sulla banda dei 2,4GHz, comprende un ricevitore A/V a 3 canali con monitor TFT LCD da 2,5" e una telecamera CMOS a colori con audio. La telecamera è orientabile manualmente (320° sull'asse orizzontale) ed è dotata di sensore PIR che attiva un segnale acustico sul ricevitore nel caso rilevi il passaggio di persone o animali domestici. Dispone, inoltre, di 8 LED infrarossi che consentono riprese anche in condizioni di buio assoluto fino ad una distanza massima di 5 metri. Sia la telecamera che il ricevitore possono essere alimentati mediante batterie (anche ricaricabili) oppure tramite gli appositi adattatori di rete forniti in dotazione. Adatto per essere utilizzato in abitazioni private, uffici e piccole imprese. Ideale per avere sempre sotto controllo bambini ed anziani. Eccezionale rapporto prezzo/prestazioni.

Ricevitore con monitor incorporato

Display: 2,5" TFT LCD; risoluzione: 480 x 284 pixels; consumo di corrente: ~ 800mA; dimensioni: 70 x 183 x 24 mm; alimentazione: mediante adattatore di rete (incluso), 4 batterie alcaline tipo AAA (non incluse), o pacco batterie ricaricabili (non incluso).

Telecamera con trasmettitore

Sistema TV: PAL; ottica: f=4,3mm, F1.8 fuoco fisso; 8 LED IR; risoluzione: 360 linee TV; sensore: colore CMOS 1/3"; consumo corrente: ~ 120mA; portata: 60 metri circa; dimensioni: 58 x 185 x 97 mm; alimentazione: mediante adattatore di rete (incluso), 4 batterie alcaline tipo AAA (non incluse), o pacco batterie ricaricabili (non incluso).

Set A/V con telecamera CMOS

Sistema di videosorveglianza senza fili operante sulla banda dei 2,4 GHz composto da una piccola telecamera CMOS a colori con audio e trasmettitore A/V e da un ricevitore a quattro canali con selettore a slitta. Il set comprende sia l'adattatore di rete per la telecamera che per il ricevitore.

Telecamera con trasmettitore: Elemento sensibile: CMOS 1/3" OMNIVISION PAL; ottica: f=3,6mm F2.0; sensibilità: 3 Lux/F1.2; risoluzione orizzontale: 380 linee TV; tensione di alimentazione: +8Vdc; potenza RF: 10mW; assorbimento: 80mA; dimensioni staffa inclusa: 35 x 57 x 35mm; portata indicativa: 30-50 metri.

Ricevitore: Numero canali: 4; frequenza di funzionamento: 2400-2483 MHz; impedenza di antenna: 50 ohm; 2 uscita video: 1 Vpp/75 ohm; 2 uscita audio: 2 Vpp (max); tensione di alimentazione: 12Vdc; assorbimento: 130mA; connettore antenna: SMA; dimensioni: 105 x 85 x 30mm.

€ 69,-

New

CP293

Set con 4 telecamere CMOS con IR

Sistema composto da 4 telecamere CMOS con trasmettitore A/V a 2,4 GHz e da un ricevitore a 4 canali con telecomando ad infrarossi.

Le telecamere possono essere utilizzate all'esterno in quanto dotate di contenitore a tenuta stagna. L'illuminatore IR a 30 LED, che entra automaticamente in funzione in presenza di scarsa luminosità, consente riprese al buio ad una distanza di oltre 10 metri.

Telecamera con trasmettitore A/V: elemento sensibile: CMOS 1/3" OMNIVISION PAL; ottica: f=3,6mm F2.0; apertura angolare: 92°; sensibilità: 3 Lux / F1.2; risoluzione orizzontale: 380 linee TV; tensione di alimentazione: +12Vdc; potenza RF: 10 mW; assorbimento: 110 mA (130 mA con illuminatore); dimensioni staffa inclusa: 55 x 130 x 55mm; portata indicativa: 30-50 metri.

Ricevitore: numero canali: 4; frequenza di funzionamento: 2400-2483 MHz; 2 uscita video: 1 Vpp/75 ohm; 2 uscita audio: 2 Vpp (max); tensione di alimentazione: 12Vdc; assorbimento: 130mA; connettore antenna: SMA; dimensioni: 120 x 100 x 30mm.

€ 240,-

CP295

Camera Pen a 2,4GHz

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: Wireless Pen Camera; 15 batterie LR 44; cilindretto metallico da usare con adattatore per batterie da 9 Volt; cavo adattatore per batterie da 9V.

Ricevitore Audio/Video: Ricevitore AV; alimentatore da rete; cavo RCA audio/video.

€ 290,-

FR225

Microtelecamera TX/RX A/V a 2,4GHz

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.

FR163

€ 210,-

Ultraminiatura

Set 2,4GHz con telecamera e monitor B/N

Sistema 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, 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.

FR257 (Telecamera+monitor) - Euro 120,00

FR257TS (Telecamera wireless supplementare) - Euro 70,00

€ 120,-



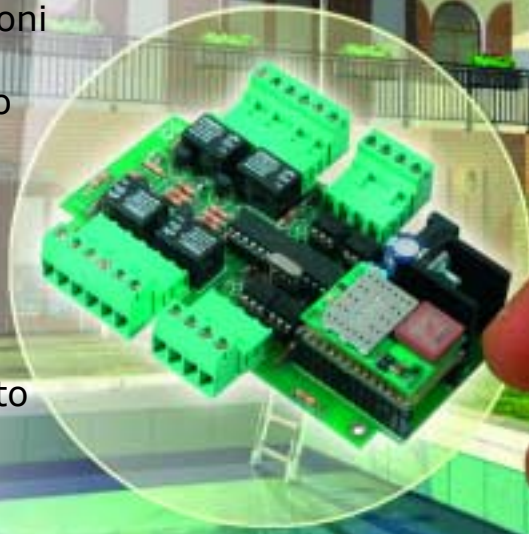
**FUTURA
ELETTRONICA**

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Caratteristiche tecniche e vendita on-line direttamente sul sito www.futuranet.it.
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) ~ Tel. 0331/799775 ~ Fax. 0331/778112

Interfaccia Bluetooth 4 canali In/Out

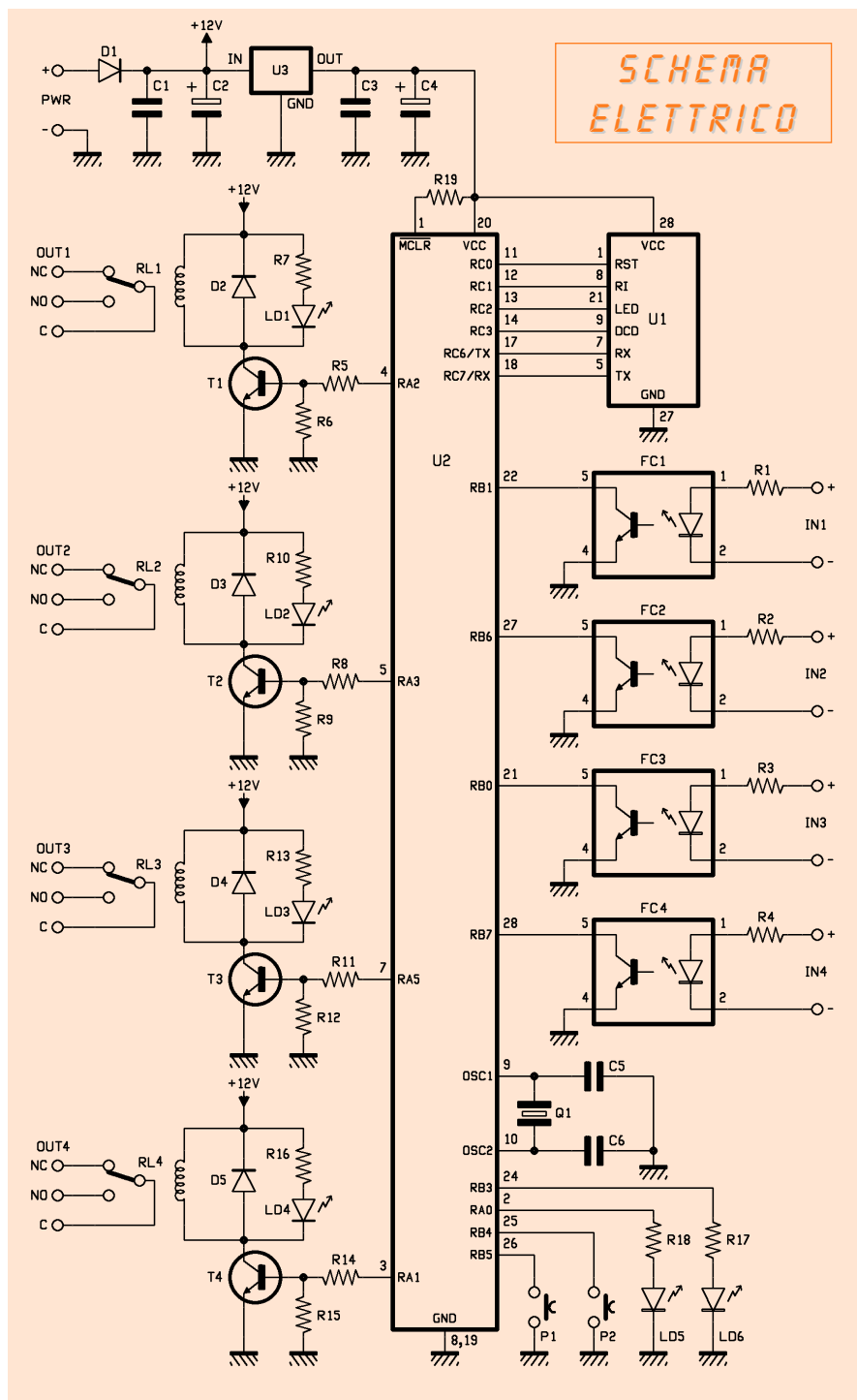
di Boris Landoni

Dispone di quattro ingressi optoisolati e altrettante uscite a relé, gestibili tramite un cellulare Bluetooth che supporti applicazioni Java. Utilizzabile come telecomando manuale o come comando automatico per attivare un dispositivo quando un telefono conosciuto entra nell'area di copertura del Bluetooth.



Quasi un anno fa iniziammo il nostro cammino nel complesso ma affascinante percorso di quell'argomento chiamato Bluetooth, il sistema di comunicazione che ha rivoluzionato il modo di dialogare di apparecchi come telefoni cellulari, computer, lettori di codici a barre, router, stampanti, fotocamere ed altro ancora. Lo abbiamo fatto perché questa tecnologia, ormai presente nella maggior parte dei cellulari, PC e PDA, consente di realizzare interessanti applicazioni sia in campo civile che industriale, ma anche per tentare di sfatare il luogo comune che riduce un sistema potente

e versatile ad una banalità quale l'auricolare del telefonino! Sarà forse per la superficialità dilagante, ma oggi, ci si creda o no, se domandassimo in giro cos'è il Bluetooth, quasi certamente la risposta sarebbe: "ah, sì, l'auricolare senza fili del cellulare!". Un po' come il GPS, che per la maggior parte delle persone è il navigatore dell'automobile, quello che quando dice di svoltare il conducente svolta, dimenticandosi il Codice della Strada e le norme di precedenza, e fidandosi di quell'oggetto come fosse una nuova divinità che, a giudicare dai desideri degli automobilisti, ha molti adepti. ➤



uscite a relé ed altrettanti ingressi optoisolati a livello di tensione. L'unità prevede tre modalità di funzionamento, ossia manuale, automatica e semiautomatica; nella prima, il telefono cellulare funziona da interfaccia utente e, tramite appositi comandi, permette di attivare i relé distintamente, in modo sia impulsivo che bistabile, ma anche di acquisire la condizione degli input. Nella seconda, quando l'unità intercetta, nel proprio campo di copertura, un cellulare Bluetooth preventivamente abbinato mediante l'apposita procedura, viene attivato RL1, che resta eccitato fin quando lo stesso apparecchio non esce dal campo. Quest'ultima modalità è un po' come un RFID: quando ci si avvicina con in tasca un dispositivo di riconoscimento (in questo caso un telefonino Bluetooth) si provoca l'attivazione di un utilizzatore o si dà il consenso ad altri apparati per l'esecuzione di determinate operazioni. L'ultima modalità (semiautomatica) è simile, ma differisce per il fatto che la prossimità di un cellulare (o altro dispositivo) Bluetooth non attiva direttamente un determinato relé, ma dà il consenso per il comando diretto di RL1, RL2, RL3, RL4 mediante un livello di tensione applicato agli input: la presenza di tensione ad un ingresso determina l'attivazione dell'uscita corrispondente, nel senso che l'input 1 agisce su RL1, il 2 su RL2 e via di seguito. In pratica, nel modo semiautomatico quando ci si avvicina con in ➤

Dopo i primi esperimenti iniziati con la pubblicazione della demo-board (fascicolo n° 105) e proseguiti nei numeri seguenti di *Elettronica In*, presentiamo qui una nuova applicazione basata su Bluetooth: si tratta di una scheda comandabile da PC o telefonino con installato l'ambiente Java e l'apposito programma di gestione da noi pubblicato nei mesi scorsi, provvista di quattro

Specifiche tecniche

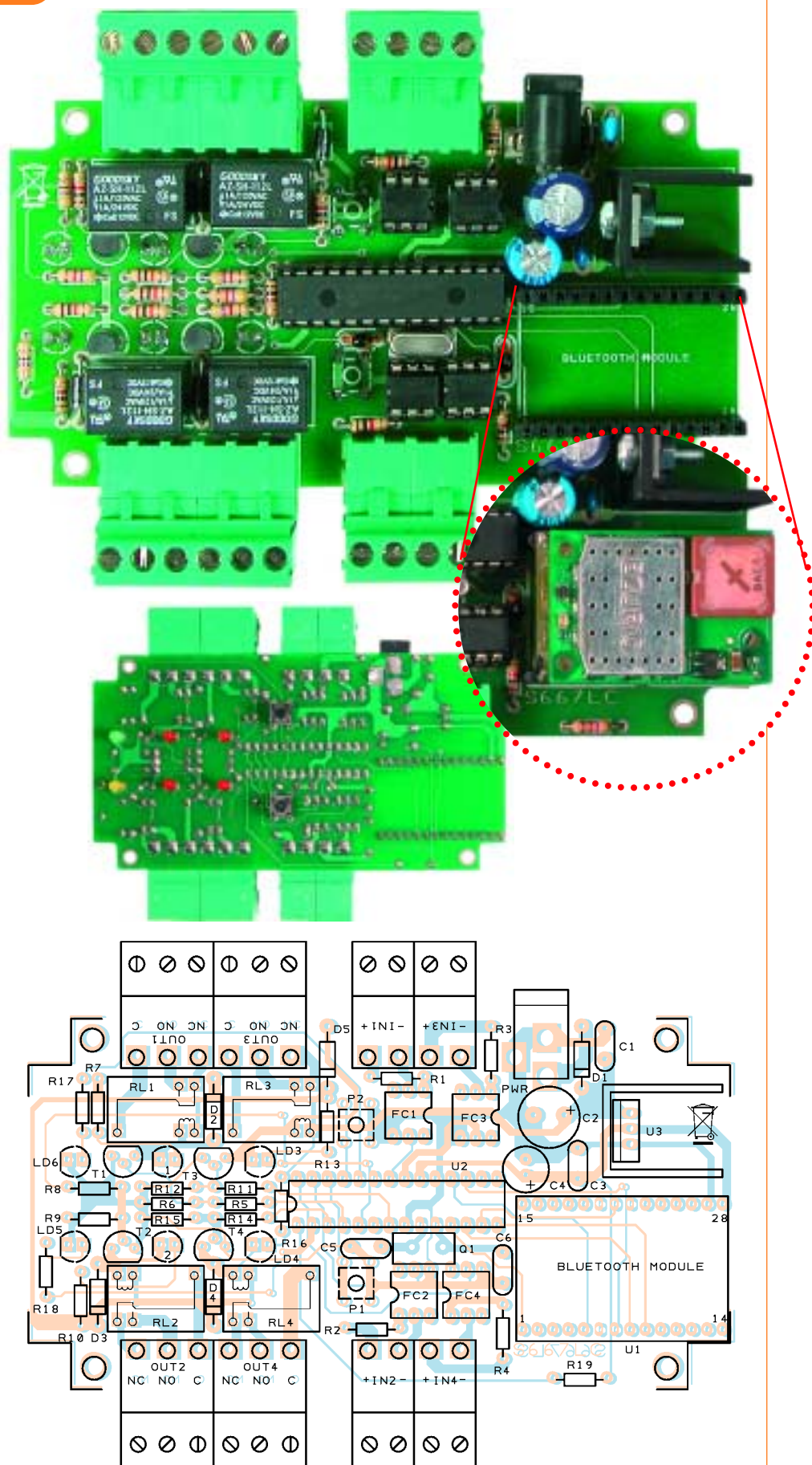
- Alimentazione: 12÷15 Vdc, ~400 mA;
- Ingressi: 4, optoisolati, 5÷30 Vdc;
- Uscite: 4, relé con contatto in scambio, 230 Vac, 300 Vdc, 1 A max;
- Bluetooth: BISM2 Ezurio, Classe 1, V1.2;
- Processore: PIC16F876A;
- Programmazione: LED e pulsanti;
- Gestione: tramite cellulare, PC, PDA.

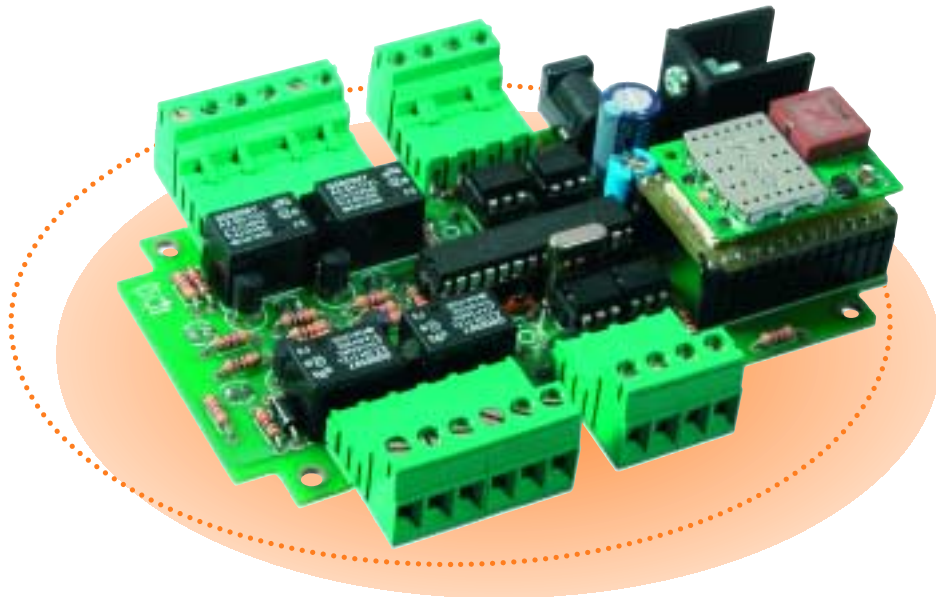
ELENCO COMPONENTI:

R1÷R4: 1 kohm
 R5: 4,7 kohm
 R6: 10 kohm
 R7: 1 kohm
 R8: 4,7 kohm
 R9: 10 kohm
 R10: 1 kohm
 R11: 4,7 kohm
 R12: 10 kohm
 R13: 1 kohm
 R14: 4,7 kohm
 R15: 10 kohm
 R16: 1 kohm
 R17: 470 ohm
 R18: 470 ohm
 R19: 1 kohm
 C1: 100 nF multistrato
 C2: 470 µF 25 VL elettrolitico
 C3: 100 nF multistrato
 C4: 470 µF 16 VL elettrolitico
 C5, C6: 10 pF ceramico
 U1: Modulo FT622M
 U2: PIC16F876A (MF667)
 U3: LD1086-3.6
 D1÷D5: 1N4007
 Q1: quarzo 20 MHz
 LD1÷LD4: led 5 mm rosso
 LD5: led 5 mm giallo
 LD6: led 5 mm verde
 T1÷T4: BC547
 RL1÷RL4: Relè 12V 1 scambio
 P1: microswitch
 P2: microswitch
 FC1÷FC4: 4N25

Varie:

- Plug alimentazione
- Morsettieria componibile 2 poli 90° (4 pz.)
- Morsettieria componibile 3 poli 90° (4 pz.)
- Zoccolo 3+3 (4 pz.)
- Zoccolo 14+14
- Strip femmina 14 poli (2 pz.)
- Vite 10 mm 3 MA
- Dado 3 MA
- Dissipatore (ML26)
- Circuito stampato codice S667





tasca un dispositivo di riconoscimento (in questo caso un telefonino Bluetooth) è possibile ottenere l'accesso a determinate funzioni, altrimenti inattive; collegando gli input di comando a pulsanti o altri dispositivi (per esempio un riconoscitore di impronte digitali) si realizza un sistema integrato ad elevata sicurezza, utilizzabile per varcare tornelli o porte che danno l'accesso a locali protetti, attivare o disattivare sistemi d'allarme o macchinari, accedere a servizi a denaro ed altro ancora.

La copertura del sistema dipende essenzialmente dalla classe del dispositivo Bluetooth usato per interagire con il nostro sistema: il modulo da noi usato è di classe 1, quindi potrebbe coprire anche 200 metri, tuttavia se il cellulare o altro apparato usato per il comando è di classe 2 sarà possibile operare entro una distanza (intesa in aria aperta, ovvero senza ostacoli) di non più di 10 metri.

Ma entriamo nel vivo dell'argomento, analizzando il circuito elettronico che sta alla base del sistema e poi le procedure inerenti al funzionamento nelle due modalità e all'apprendimento dei cellulari abilitati al comando (modo semiautomatico); chi volesse un assaggio, potrà farsi un'idea del funzionamento dando uno sguardo al diagramma riportato a pagina 61.

Schema elettrico

Diamo subito uno sguardo allo schema elettrico, dal quale appare come l'adozione di un microcontrollore (opportunamente programmato) e di un modulo Bluetooth integrato, consentano una struttura circuitale davvero semplice.

Il micro è un PIC16F876A il cui firmware gestisce il continuo dialogo con il modulo U1, legge ciclicamente la condizione logica dei fotoaccoppiatori corrispondenti agli ingressi a livello di tensione e, quando occorre, pone a livello alto gli I/O cui sono affidati i relé di uscita. Più dettagliatamente, dopo il Power On Reset, il PIC inizializza le proprie linee impostando RA1, RA2, RA3 ed RA5 come uscite per il comando dei relé mediante transistor NPN; RB0, RB1, RB6 ed RB7 come ingressi (pull-up interno) per la lettura dei livelli di uscita dei fotoaccoppiatori; RA0 ed RB3 come uscite usate per accendere i led di segnalazione; infine RB4 ed RB5 come input (pull-up interno) per la lettura dei pulsanti. Il firmware prevede anche l'utilizzo dell'UART interna per dialogare, con la seriale del modulo Bluetooth, nonché l'impostazione di RC0 come uscita per la gestione del reset del modulo, RC1 come input per la lettura dell'RI (indicatore di chiamata entrante da parte di un altro apparato Bluetooth), RC2

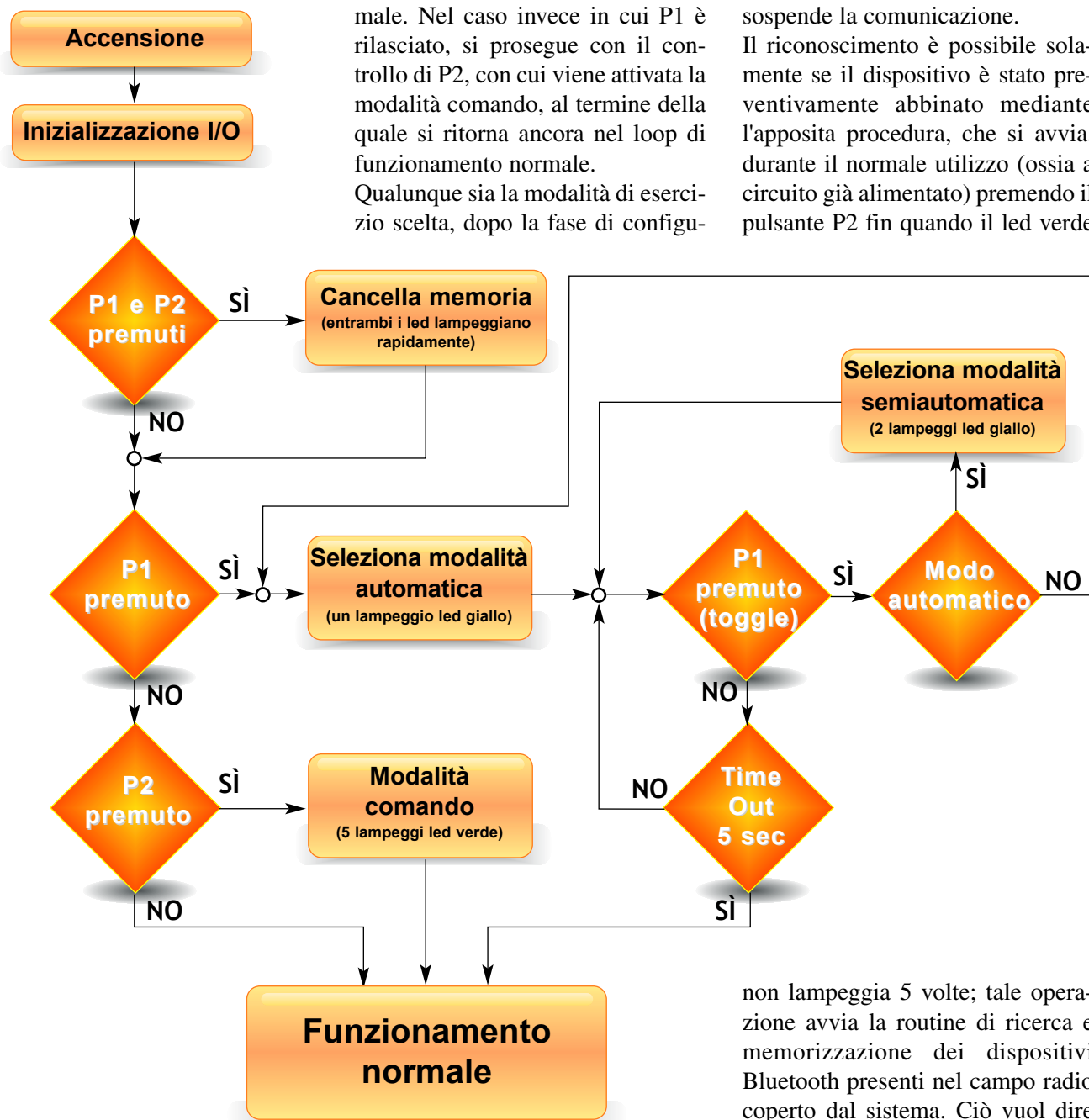
come input per leggere l'uscita LED dell'U1 e, infine, RC3 ancora da input (legge il DCD della seriale del modulo U1).

Prima di procedere, vogliamo ricordare che il modulo U1 è quello descritto nelle pagine 56 e 57 del fascicolo n° 106 di *Elettronica In*; si tratta di una basetta provvista da un lato di due file di pin a passo 2,54 mm e dall'altro del connettore che ospita il modulo Bluetooth Ezurio BISM2, da noi già usato in altre applicazioni proposte nei mesi passati. Gli ingressi optoisolati si comandano con tensioni continue di valore $5 \div 30$ V: in tale range il led interno al fotoaccoppiatore conduce e il fototransistor anche, cosicché il piedino 5 assume un potenziale che il microcontrollore può interpretare come zero logico; l'assenza di tensione o la presenza di una differenza di potenziale minore di 5 V determinano sulla corrispondente linea del PIC lo stato alto, che corrisponde alla condizione di ingresso a riposo.

L'intero circuito funziona a tensione continua, applicata ai punti + e - PWR, di valore compreso tra 12 e 15 V; a valle del diodo di protezione dall'inversione di polarità (D1) viene prelevata l'alimentazione per i circuiti relativi alle bobine dei relé (ciascuna delle quali ha in parallelo un led che segnala quando il relé corrispondente è eccitato) e la tensione d'ingresso del regolatore U3 (7805) al quale è affidato il compito di ricavare 5 V stabilizzati con i quali far funzionare il modulo Bluetooth e il microcontrollore.

Flusso del firmware

Dopo l'inizializzazione degli I/O, il micro avvia innanzitutto la routine di gestione della modalità di funzionamento, ovvero dà all'utente la possibilità di intervenire sui pulsanti per dirgli come vuole che funzioni. Poiché il flusso di operazioni è piuttosto complesso, abbiamo



male. Nel caso invece in cui P1 è rilasciato, si prosegue con il controllo di P2, con cui viene attivata la modalità comando, al termine della quale si ritorna ancora nel loop di funzionamento normale. Qualunque sia la modalità di esercizio scelta, dopo la fase di configu-

sospende la comunicazione.

Il riconoscimento è possibile solamente se il dispositivo è stato preventivamente abbinato mediante l'apposita procedura, che si avvia, durante il normale utilizzo (ossia a circuito già alimentato) premendo il pulsante P2 fin quando il led verde

riportato qui sopra un diagramma di flusso che possa aiutare a capire come viene avviato il software.

Dopo l'inizializzazione, la pressione contemporanea (facoltativa) di P1 e P2 determina la cancellazione della memoria. Successivamente viene controllato P1 che, se premuto, devia il firmware in una sezione in cui si seleziona la modalità automatica o semiautomatica. Al termine di questa procedura il firmware esce dalla programmazione per iniziare il ciclo di funzionamento nor-

razione il main-program inizia a girare testando ciclicamente la linea RC1 per verificare quando un dispositivo Bluetooth inizia una sessione di comunicazione con il modulo U1; non appena viene rilevato l'avvio di una comunicazione, il micro esegue la relativa routine di gestione e dialoga con il dispositivo Bluetooth. Ora, se questo è riconosciuto dal sistema, viene eseguita la parte di programma che riguarda la modalità di funzionamento selezionato; in caso contrario, il micro

non lampeggia 5 volte; tale operazione avvia la routine di ricerca e memorizzazione dei dispositivi Bluetooth presenti nel campo radio coperto dal sistema. Ciò vuol dire che se un apparecchio risponde all'interrogazione, il microcontrollore ne memorizza l'identificativo nella propria EEPROM e quindi nella lista dei dispositivi abilitati. Durante la fase di apprendimento è indispensabile che nel campo coperto sia presente un solo apparecchio Bluetooth alla volta, altrimenti il circuito non può portare a buon fine la procedura, cosa evidenziata da una segnalazione di errore consistente nel lampeggio alternato dei led giallo (LD5) e verde (LD6) per tre volte. Se duran-

Le modalità di funzionamento

Il descritto in queste pagine è un'interfaccia Bluetooth utilizzabile, in base all'impostazione fatta dall'utente, secondo le tre seguenti modalità:

- **Manuale** (comando): l'unità esegue i comandi impartiti da un dispositivo Bluetooth abilitato, quindi attiva o disattiva in modo impulsivo o bistabile i relé, ovvero legge le condizioni logiche degli ingressi optoisolati di cui è provvista.
- **Automatica**: se uno dei dispositivi Bluetooth memorizzati entra in area di copertura, il controllore attiva il relé RL1, che resta eccitato fino a quando il dispositivo non esce dall'area.
- **Semiautomatica**: gli input determinano la condizione dei relé, ma solo quando un dispositivo Bluetooth entra nel campo di copertura; la presenza di tensione a un ingresso forza l'innescio del relé corrispondente, che è RL1 per IN1, RL2 per IN2, RL3 per IN3 e RL4 per IN4.

Nota bene.

I dispositivi Bluetooth (15 al massimo), siano essi cellulari o PC portatili o palmari nei quali gira l'apposito software, devono essere stati preventivamente abbinati al sistema mediante l'apposita procedura.

te la ricerca non viene trovata alcunché, il microcontrollore fa lampeggiare tre volte il solo led giallo. Qualora, dall'avvio della ricerca, non venga prodotta alcuna segnalazione di errore, il rilevamento è andato a buon fine; si può concluderlo premendo nuovamente P2 fin quando LD5 non lampeggia cinque volte.

Notate che mediante la procedura appena descritta il nostro circuito può essere abbinato a un massimo di 15 dispositivi Bluetooth.

In ogni momento è possibile cancellare la lista dei dispositivi abbinati: basta togliere alimentazione al circuito, attendere una decina di secondi e ridarla mantenendo premuti entrambi i pulsanti fin quando i led LD5 e LD6 non si mettono a lampeggiare insieme e rapidamente; finito il lampeggio, il sistema entra nel loop di normale utilizzo.

Le modalità di funzionamento

Descritto lo schema elettrico e, sommariamente, il programma che gira nel microcontrollore, si può passare a spiegare le modalità di funzionamento e le relative procedure di attivazione, iniziando con quella manuale (comando); per impostarla bisogna dare l'alimentazione al circuito mantenendo pre-

mutato P2 e attendere il lampeggio per cinque volte del led verde. A questo punto l'unità è pronta a ricevere i comandi da uno dei cellulari o altri dispositivi Bluetooth preventivamente abilitati. Le istruzioni del caso si impartiscono mediante un software installabile su telefoni con ambiente Java, tramite una sorta di pannello di controllo che permette di gestire i quattro relé, uno ad uno, facendoli attivare in modalità sia bistabile (ogni comando provoca l'inversione della condizione del relé corrispondente) sia impulsiva (il relé viene eccitato solamente per un intervallo di tempo stabilito); lo stesso pannello consente anche di interrogare il sistema per conoscere la condizione degli ingressi optoisolati facenti capo a IN1÷IN4. La modalità manuale emula un telecomando di pronto utilizzo, pratico perché è subito a portata di mano, economico perché la comunicazione in ambiente Bluetooth non costa nulla.

Per gestire il telecomando con un telefonino bisogna installare un applicativo Java da noi sviluppato o qualsiasi altro che potete preparare da voi ricorrendo a sistemi di sviluppo Java quali il pacchetto Netbeans Mobility Pack (scaricabile gratuitamente dal sito Web <http://www.netbeans.org>) adatto

non solo ai cellulari ma anche a PC palmari e smartphone. Il nostro programma, scaricabile dal sito www.elettronica.in è quello già descritto nel Telecomando con cellulare Bluetooth del fascicolo n° 112; per installarlo bisogna innanzitutto caricarlo su un computer, quindi (se ancora non lo si è fatto) installare in quest'ultimo il pacchetto applicativo per PC fornito dal costruttore del telefono; fatto ciò, non resta che caricare il software nel cellulare, via Bluetooth (di cui anche il PC deve essere fornito) o mediante altre interfacce previste allo scopo. Per le prove del caso, abbiamo utilizzato un apparecchio Nokia 6680.

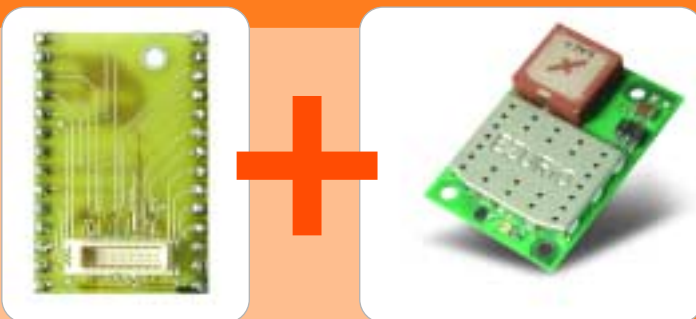
Veniamo ora alla modalità di esercizio automatica: si attiva (sempre partendo dalla condizione di circuito spento) alimentando il circuito con P1 premuto, quindi rilasciando il pulsante dopo il lampeggio del led giallo; al rilascio, l'unità conferma la modalità automatica con un solo lampeggio del led. Da questo momento, ogni volta che uno dei dispositivi Bluetooth "conosciuti" entra nel campo coperto dal sistema si ottiene l'attivazione del RL1; questo relé rimane attivo fin quando il dispositivo resta nella zona coperta. La modalità automatica è sostanzialmente una sorta di RFID, utilizzabile per attivare automaticamente servizi di vario genere all'approssimarsi di una persona: per esempio consente di accendere le luci, il riscaldamento, il condizionamento, un impianto di riproduzione sonora o altro ancora, quando si entra in un edificio, senza toccare alcun comando.

Analogamente, è possibile disattivare un impianto di allarme al proprio arrivo e riattivarlo quando ci si allontana; in questo caso conviene usare lo scambio del relé 1 tra C ed NC e far passare da qui il segnale di consenso o l'alimentazione per la centrale d'allarme, in maniera tale

Il modulo Bluetooth

Per semplificare il dispositivo abbiamo adottato un modulo Bluetooth (chiamato FT622M e commercializzato dalla ditta Futura Elettronica, www.futuranet.it) composto essenzialmente dal BISM2 prodotto dalla Ezurio montato su una piccola basetta provvista lateralmente di due file di 14 contatti (a passo 2,54 mm) ciascuna che realizzano delle connessioni standard adatte a inserire facilmente il modulo in qualsiasi circuito; il piccolo stampato è provvisto di condensatori di filtro collocati come previsto dal costruttore, al fine di proteggere il modulo da disturbi eventualmente prodotti nell'alimentazione del sistema in cui il modulo viene montato. I contatti del BISM2 sono 40, ma di fatto il nostro modulo ne rende accessibili solo 28, che sono quelli utilizzati nelle applicazioni più comuni e comunque in quelle nelle quali lo avete visto lavorare nei fascicoli precedenti di *Elettronica In*.

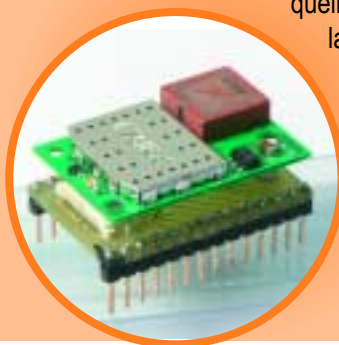
I punti 32 e 34, corrispondenti alla porta USB, sullo stampato vengono terminati mediante resistori SMD di pull-up, ma sono comunque disponibili per le applicazioni



che li richiedono. La porta seriale, a livello TTL, è resa disponibile mediante appositi pin e viene utilizzata, nel circuito descritto in queste pagine, per la comunicazione con il microcontrollore.

Il modulo BISM2 è un dispositivo Bluetooth di classe 1, capace quindi di garantire comunicazioni a una distanza che potrebbe raggiungere anche i 200 m; in trasmissione ha una potenza massima di +6 dBm e in ricezione presenta una sensibilità di -84 dB.

Opera in un range di frequenza compreso fra 2400 e 2485 MHz e garantisce un data-rate di ben 300 kbps, più che sufficiente sia per lo scambio di dati numerici, sia per il trasporto di segnali analogici (opportunosamente digitalizzati) quale quello della voce.



da mettere in funzione il sistema antifurto solo quando RL1 è a riposo (o ci torna).

Quanto alla modalità semiautomatica, come già detto sfrutta la presenza di un dispositivo Bluetooth abilitato per ottenere il consenso all'esecuzione di comandi locali, ossia l'attivazione dei relé subordinata alla presenza di tensione agli input optoisolati; si imposta, partendo da quella automatica, premendo il pulsante P1 fino a vedere lampeggiare

due volte consecutive il led giallo. In ogni momento è possibile tornare in modalità automatica premendo nuovamente P1 fin quando il solito LD5 non lampeggia una volta sola. In altre parole, dalla modalità automatica alla semiautomatica si passa agendo su P1.

Per tutte le modalità, l'impostazione effettuata resta memorizzata anche privando il circuito dell'alimentazione, pertanto alla successiva accensione, se non si tocca alcun

pulsante il sistema riparte dalla stessa condizione in cui si trovava quando è stato spento.

Realizzazione pratica

Giunti a questo punto non resta che occuparci della costruzione del sistema Bluetooth: per prima cosa bisogna realizzare il circuito stampato, ricorrendo alla fotoincisione e ricavando le pellicole occorrenti dalle tracce lato rame scaricabili dal sito della nostra rivista (www.elet-

3° SALONE dell'ELETTRONICA

con spazi dedicati:

- allo scambio del disco e CD
- a radio e grammofoni d'epoca
- all'elettronica in genere

31 marzo - 1 aprile 2007
al CENTRO FIERE - VILLA POTENZA
MACERATA

orari: sabato 14,30 - 19,00
domenica 09,30 - 19,00

abbinato alla 19ª edizione

segreteria organizzativa: **SERVICE PROMOTION**
0733.63.73.13 - 335.373.156 - www.servicepromotion.it - info@servicepromotion.it



Scrivendo l'articolo, non abbiamo potuto far a meno di pensare che questo controllo Bluetooth è molto potente e versatile anche operando da solo; ma unito ad altri sistemi, eventualmente più complessi dell'apricancello o dell'interruttore intelligente, sarebbe in grado di realizzare ulteriori e più evolute funzionalità. Nell'esempio di funzionamento in modalità automatica parlavamo di come viene attivato un relé quando un cellulare conosciuto entra o esce dall'area di copertura. Questa funzione è sicuramente interessante ma, se usata da sola, abbastanza limitata. Ed ecco che ci è balenata l'idea di collaudare il controllo insieme al sistema Velbus di cui ci occupiamo in questo stesso fascicolo. L'esperimento è stato molto semplice: abbiamo collegato il contatto del relé RL1 (quello gestibile dalla funzionalità automatica) all'ingresso che nell'applicativo del Velbus usiamo per forzare lo spegnimento totale delle luci e la chiusura delle tapparelle. Ebbene, il risultato ottenuto è stato che, allontanando il cellulare dall'area di copertura (simula l'uscita da casa dimenticando di controllare luci e tapparelle), siamo riusciti a forzare spegnimento e chiusura generale. Abbiamo anche collegato un altro relé ad un ingresso di controllo, col quale, via cellulare, siamo riusciti ad attivare più carichi con funzioni distinte, semplicemente riprogrammando il sistema Velbus. Ancora una volta, abbiamo un esempio di quanto la domotica sia argomento attuale e non solo futuribile.

tronica.in.it) quindi montarvi i pochi componenti che servono, a partire dalle resistenze e dai diodi al silicio; si prosegue con gli zoccoli per il microcontrollore e i quattro fotoaccoppiatori. Per il montaggio del modulo Bluetooth FT622M, bisogna prevedere due file di contatti a tulipano o a molla, a passo 2,54 mm, ciascuna da 14 contatti; volendo, basterebbe procurarsi uno zoccolo dip da 28 pin e tagliarlo longitudinalmente ottenendo, così, le due strisce di contatti che occor-

rono. Il montaggio può proseguire disponendo i condensatori (prima quelli non polarizzati e poi gli elettrolitici) i relé miniatura, la presa plug da stampato per l'alimentazione e il regolatore 7805, che va montato in piedi, mantenendolo con la parte metallica rivolta a C2 e C3 e dotandolo di un dissipatore di calore ad "U" avente resistenza termica di $15 \div 18 \text{ } ^\circ\text{C/W}$. Per agevolare le connessioni con i contatti dei relé e con gli ingressi a livello di tensione, è cosa utile montare delle morset-

tiere da c.s. a passo 5 mm in corrispondenza delle relative piazzole. Completate le saldature si possono inserire gli integrati e il modulo FT622M, per il cui orientamento bisogna riferirsi alle indicazioni date dal disegno di disposizione dei componenti. Controllato che tutto sia in ordine, non resta che dare l'alimentazione, prelevandola da un alimentatore in continua che dia una tensione di $12 \div 15 \text{ V}$ e una corrente di 400 mA. Buon lavoro e buon divertimento.

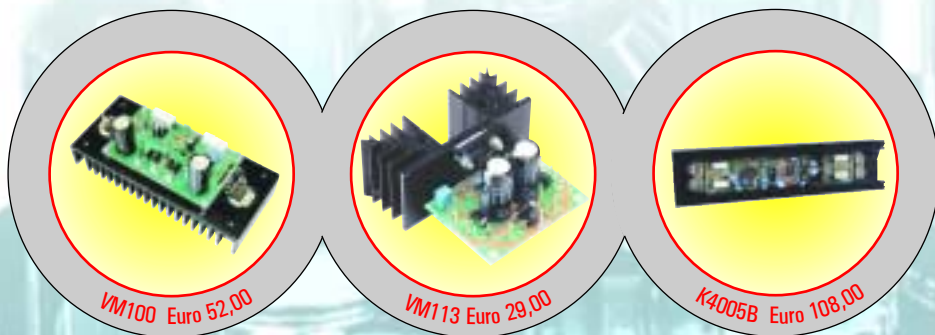
Per il

MATERIALE

L'interfaccia Bluetooth descritta in questo articolo è disponibile in scatola di montaggio al prezzo di Euro 110,00 (codice FT667K). Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il microcontrollore già programmato ed il modulo Bluetooth FT622M. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente (cod. FT622M, Euro 75,00) così come separatamente può essere richiesto il microcontrollore già programmato (MF667, Euro 18,00). Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)
Tel: 0331-799775 ~ Fax: 0331-778112 ~ <http://www.futuranet.it>**

Amplificatori BF da 3 a 600W



Una vasta gamma di amplificatori di Bassa Frequenza, dai moduli monolitici da pochi watt fino ai più sofisticati amplificatori valvolari ed ai potentissimi finali a MOSFET. Normalmente disponibili in scatola di montaggio, alcuni modelli vengono forniti anche montati e collaudati.

Codice	Natura	Tipologia	Stadio	Potenza musicale max	Potenza RMS max	Impedenza di uscita	Dissipatore	Contenitore	Alimentazione	Note	Prezzo
K8066	kit	mono	TDA7267A	-	3W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-15 VDC	modulo	10,00
K4001	kit	mono	TDA2003	7W	3,5W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-18 VDC	modulo	11,00
VM114	montato	mono	TDA2003	7W	3,5W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-18 VDC	modulo	14,00
FT28-1K	kit	mono	TDA7240	-	20W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	10-15 VDC	booster auto	10,30
FT28-2K	kit	stereo	2 x TDA7240	-	2 x 20W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	10-15 VDC	booster auto	18,00
K4003	kit	stereo	TDA1521	2 x 30W	2 x 15W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	2 x 12 VAC	modulo	27,50
VM113	montato	stereo	TDA1521	2 x 30W	2 x 15W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	2 x 12 VAC	modulo	29,00
FT104	kit	mono	LM3886	150W	60W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	±28 VDC	modulo	21,50
FT326K	kit	mono	TDA1562Q	70W	40W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	8-18 VDC	modulo classe H	27,00
FT15K	kit	mono	K1058/J162	150W	140W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	±50 VDC	modulo MOSFET	30,00
FT15M	montato	mono	K1058/J162	150W	140W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	±50 VDC	modulo MOSFET	40,00
K8060	kit	mono	TIP142/TIP147	200W	100W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	2 x 30 VAC	modulo	21,00
VM100	montato	mono	TIP142/TIP147	200W	100W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	2 x 30 VAC	modulo	52,00
K8011	kit	mono	4 x EL34	-	90W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	230VAC (alimentatore compreso)	valvolare	550,00
K3503	kit	stereo	TIP41/TIP42	2 x 100W	2 x 50W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	10-15 VDC	booster auto	148,00
K4004B	kit	mono/stereo	TDA1514A	200W	2 x 50W / 4ohm (100W / 8ohm, ponte)	4 / 8 ohm	SI	SI	±28 VDC	-	80,00
K4005B	kit	mono/stereo	TIP142/TIP147	400W	2 x 50W / 4ohm (200W / 8ohm, ponte)	4 / 8 ohm	SI	SI	±40 VDC	-	108,00
K4010	kit	mono	2 x IRFP140 / 2 x IRFP9140	300W	155W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	230 VAC (alimentatore compreso)	MOSFET	228,00
K8040	kit	mono	TDA7293	125W	90W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	MOSFET	285,00
K8010	kit	mono	4 x KT88	-	65W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare classe A	1.100,00
M8010	montato	mono	4 x KT88	-	65W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare classe A	1.150,00
K4040	kit	stereo	8 x EL34	-	2 x 90W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI (cromato)	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare	1.200,00
K4040B	kit	stereo	8 x EL34	-	2 x 90W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI (nero)	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare	1.200,00

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

FUTURA ELETTRONICA

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



Primo impianto domestico con Can-Bus

di Corrado Rossi



Iniziamo a utilizzare i moduli Velbus, realizzando un piccolo impianto domestico che ci darà la possibilità di approfondire la conoscenza dei vari moduli e del sistema di programmazione manuale.

Nel corso della puntata precedente ci siamo preoccupati di fornire una panoramica sulla domotica, tecnologia emergente che consente di aggiungere nuove funzionalità nei luoghi abitati e frequentati dall'uomo. Abbiamo visto che essa unifica le funzionalità delle varie apparecchiature elettroniche presenti in un ambito domestico, facendole comunicare tra loro attraverso un mezzo di comunicazione e un protocollo comuni. Questo perchè, grazie alla comunicazione, ogni singola centralina elettronica può scambiare informazioni non solo con le periferiche di sua pertinenza, bensì con tutte le periferi-

che di tutte le centraline. Rammentiamo, ad esempio, quando nell'articolo pubblicato sul fascicolo 114 dicevamo che grazie alla domotica una fuga di gas può essere rilevata da un sensore che a sua volta, comunicando con le diverse centraline distribuite, ordina la chiusura dell'elettrovalvola del metano, l'attivazione di una ventola di aerazione, l'interruzione della corrente nel locale interessato dalla fuga di gas e l'invio di un SMS di allarme ai proprietari. Avevamo anche parlato di soluzioni commerciali fornite da importanti aziende operanti nel settore dell'illuminotecnica e dell'automazione domestica, e

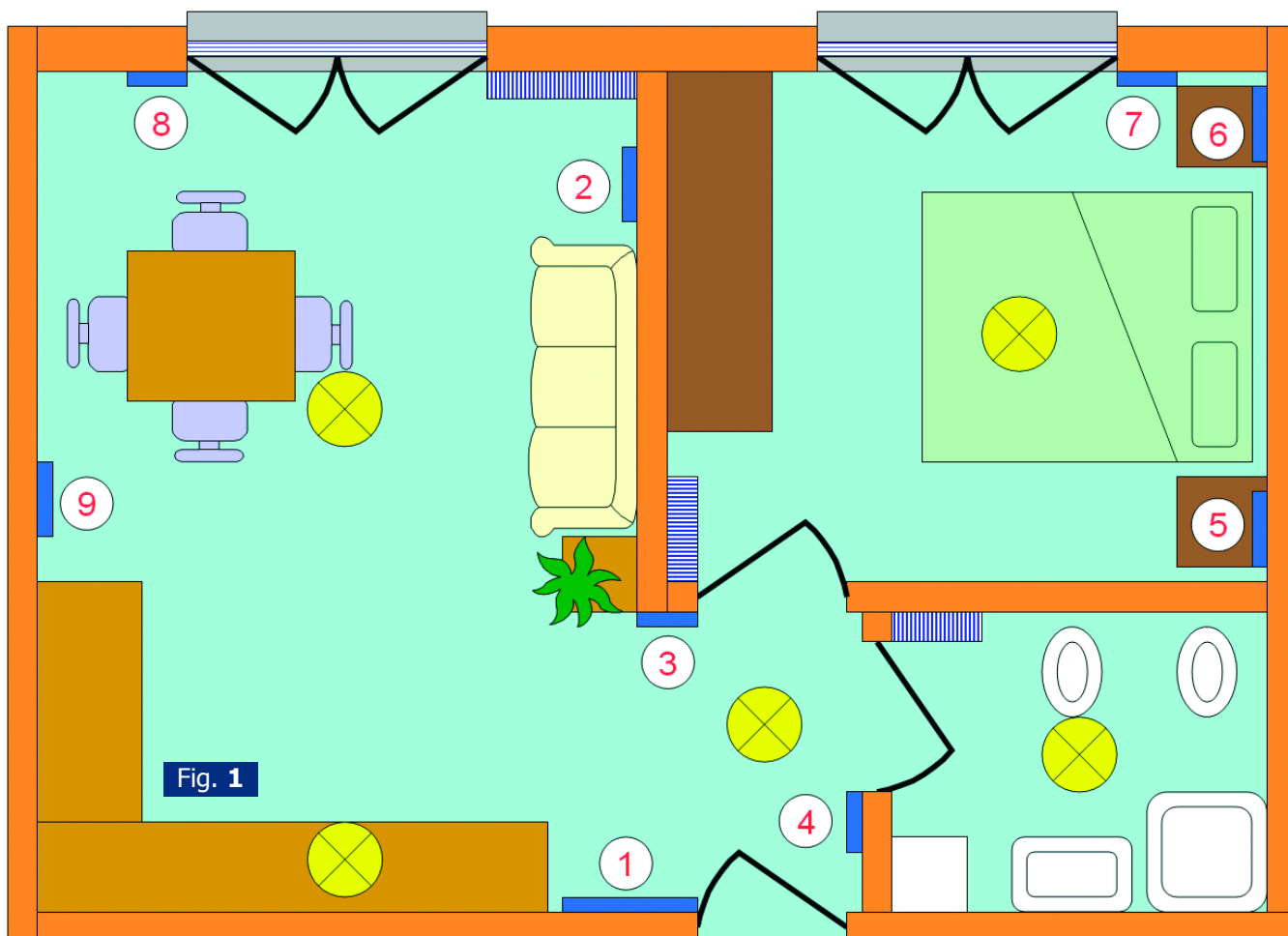


Fig. 1

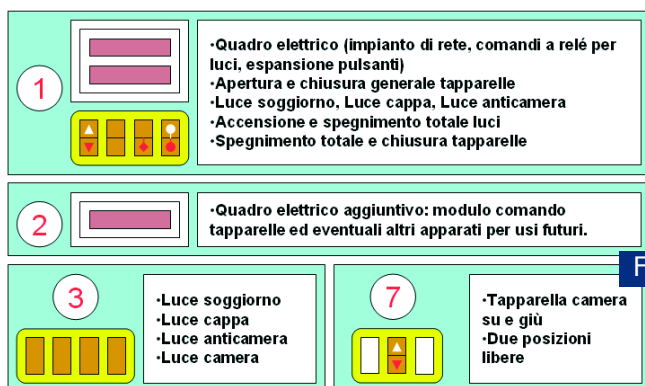
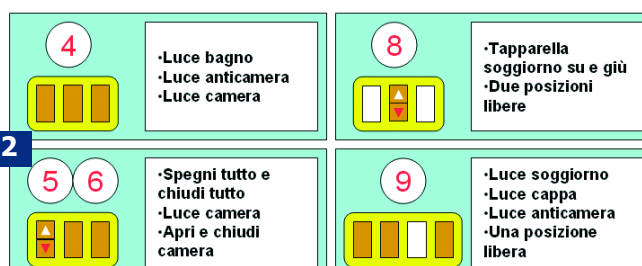


Fig. 2

Monolocale cablato con prodotti Velbus. I numeri di colore rosso su sfondo bianco, commentati a fianco, identificano un gruppo di pulsanti e/o un centralino.



infine avevamo presentato la nuova famiglia Velbus, gruppo di prodotti per domotica comunicanti tra loro attraverso il CAN Bus, realizzati da Velleman. Concludevamo segnalando che nei fascicoli successivi avremmo presentato delle applicazioni pratiche. Ora quel momento è giunto! In questo numero non descriveremo uno ad uno i vari moduli Velbus, non daremo fredde

istruzioni in sequenza e nemmeno spiegheremo in dettaglio ogni singola funzione di tutti i moduli Velbus che utilizzeremo: tutto ciò può essere facilmente appreso dai manuali forniti insieme a ciascun dispositivo. Noi faremo molto di più e in maniera sicuramente più divertente: progetteremo insieme l'impianto di illuminazione e automazione del monolocale raffigurato in Figura 1.

Il monolocale di Elettronica In

Prima di addentrarci nella pratica è necessario fare una premessa: lo scopo di questo articolo è quello di aprire una via a un nuovo modo di pensare e concepire gli impianti elettrici domestici attraverso la descrizione di un'applicazione pratica ma non esaustiva di tutte quelle funzioni che una casa può avere. Di fatto, non abbiamo volutamente ➤

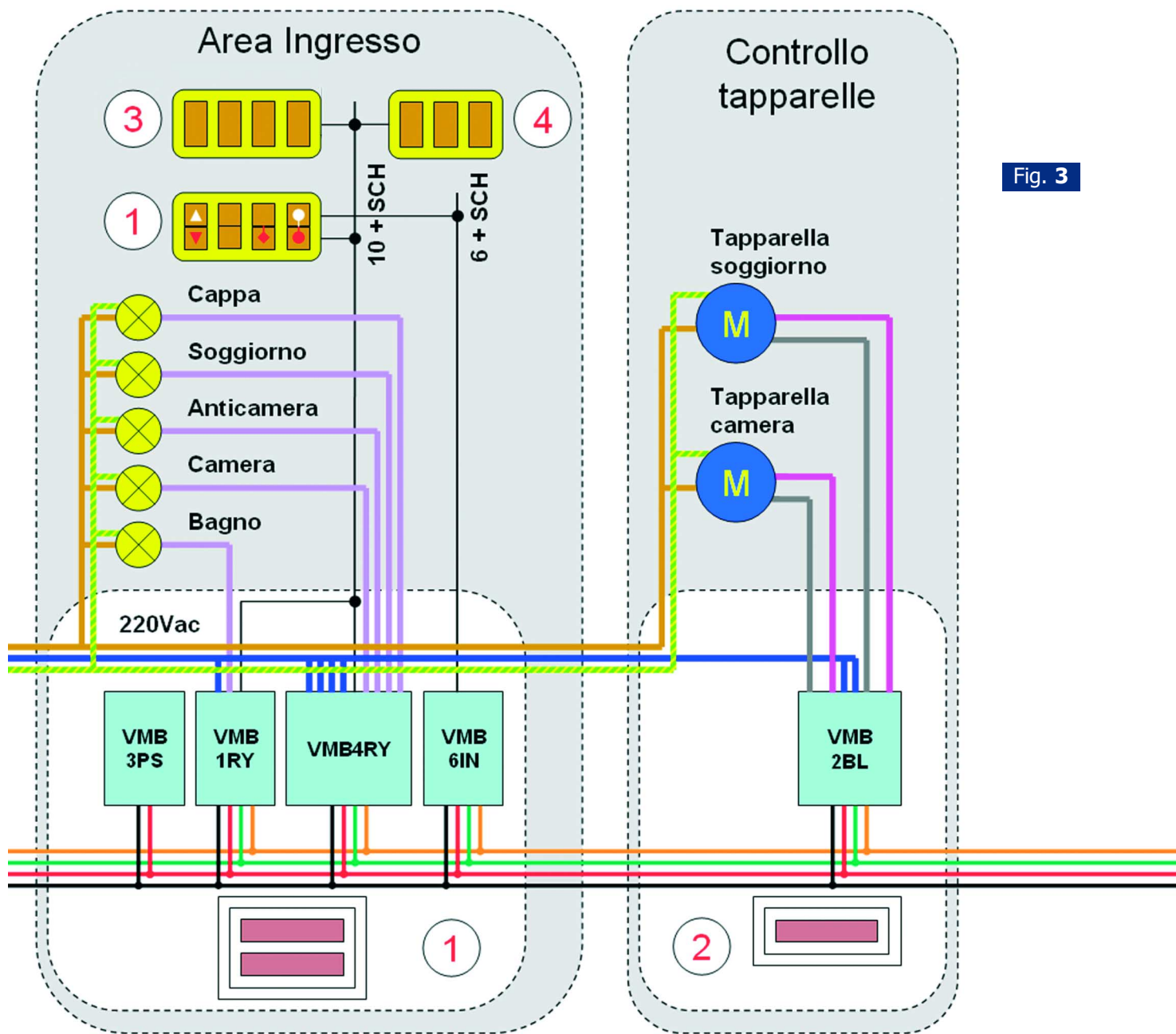
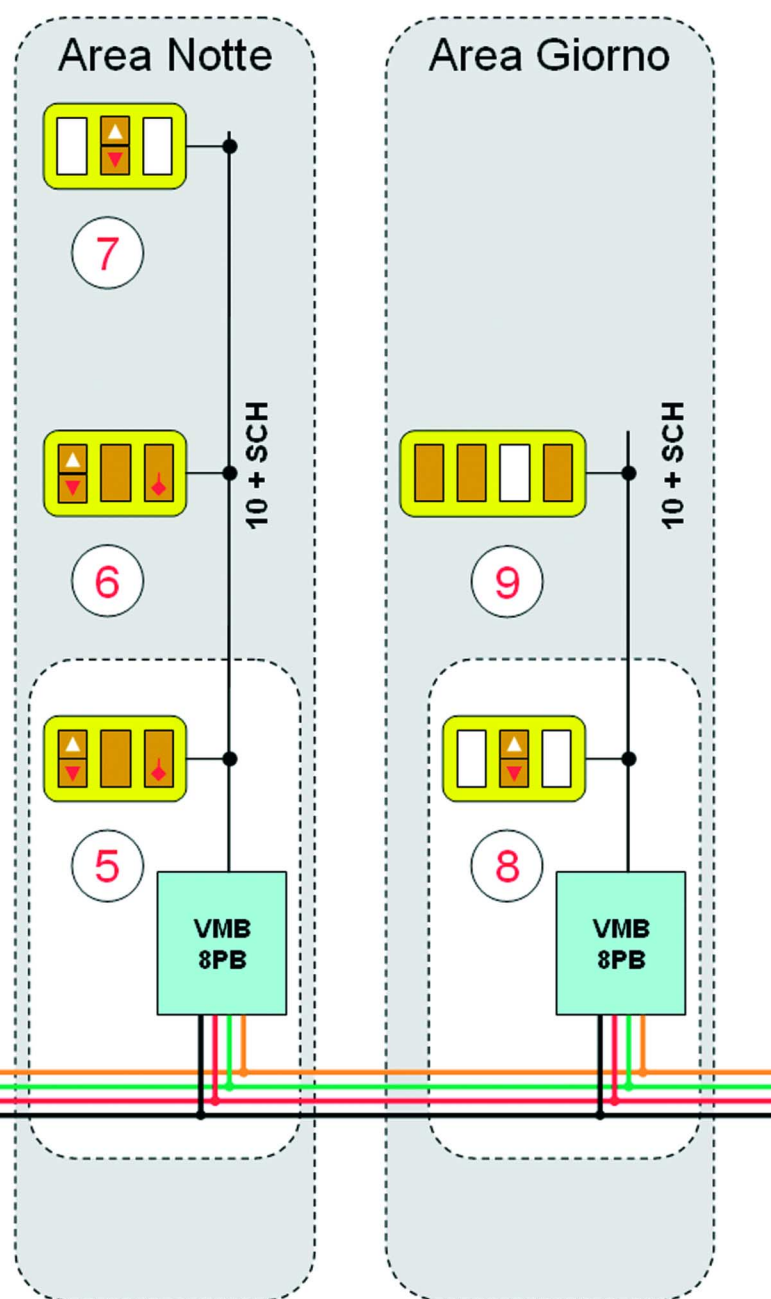


Fig. 3

tenuto conto del cablaggio della linea di potenza (quella da 16 ampere) per concentrarci sulla linea luce, dove è presente il maggior numero di comandi. Esaurita la premessa, identifichiamo immediatamente gli elementi attivi: dobbiamo comandare cinque punti di illuminazione (lampadine) e due tapparelle motorizzate. Per fare ciò abbiamo a disposizione ben otto gruppi di prese a muro, più un centralino principale e uno secondario. Il monolocale è piuttosto semplice

così come sarebbe semplice cablarlo secondo i canoni standard: un interruttore per il bagno, due deviatori e un invertitore per il soggiorno e la cappa, due deviatori e due invertitori per anticamera e camera, due pulsanti per ogni tapparella e tutto sarebbe finito. Sapendo che con un cablaggio con moduli intelligenti può fornirci nuove funzionalità, possiamo iniziare a pensare a cosa ci potrebbe far comodo in questo appartamento... Beh, sarebbe bello poter accendere tutte le luci

con un solo comando rientrando a casa, e spegnerle nello stesso modo uscendo, così come potrebbe essere comodo premere un pulsante per spegnere tutte le luci e far chiudere le tapparelle, indipendentemente dallo stato in cui si trovano. E le tapparelle? Esattamente come avverrebbe per le luci, esse potrebbero essere aperte e chiuse contemporaneamente con un solo comando. In camera poi, una persona ammalata potrebbe non essere in grado di sollevarsi dal letto e, sem-



plicemente con due pulsanti, potrebbe alzare la tapparella direttamente dal comodino senza dover raggiungere l'apposito pulsante. Una persona sbadata coricatasi senza aver spento tutte le luci o abbassato tutte le tapparelle potrebbe invece ordinarne lo spegnimento e la chiusura contemporanea direttamente dalla camera. Questi esempi dimostrano come la domotica possa portare significativi benefici anche in un appartamento di piccole dimensioni come un monolocale.

Definiamo l'impianto

In Figura 2 riportiamo una legenda delle funzioni richieste all'impianto accompagnata da una serie di disegni che chiariscono ulteriormente la configurazione del cablaggio dimensionato tenendo conto di tutto quanto esposto finora (comando luci "canonico" che opera insieme a funzioni evolute tipiche della domotica). La legenda è abbastanza chiara, ma descriviamo comunque, ogni singolo gruppo di comando soffermandoci solo sulle funzioni

prettamente domotiche.

Gruppo 1

È il più complesso, si trova a sinistra dell'ingresso e identifica due elementi: il centralino principale con guide a omega che è incassato nella parete in cui inserire i moduli Velbus (diamo per scontato che interruttore generale, magnetotermici e differenziali di protezione siano già presenti, quindi non ne parleremo), e una placca portaprese con quattro pulsanti doppi così utilizzati:

- la prima coppia comanda l'apertura e la chiusura di entrambe le tapparelle;
- la seconda coppia accende e spegne le luci di cappa e soggiorno in modalità bistabile (una pressione accende, la successiva spegne);
- la terza coppia usa un pulsante per accendere e spegnere la luce dell'anticamera (bistabile) e l'altro per comandare lo spegnimento di tutte le luci in contemporanea alla chiusura delle tapparelle;
- nella quarta coppia un pulsante accende e l'altro spegne tutte le luci contemporaneamente.

Gruppo 2

Si tratta di un centralino secondario, in cui inserire eventuali nuovi dispositivi, situato sulla parete divisoria tra camera e soggiorno.

Gruppo 3

Situato di fronte all'ingresso, questo gruppo portaprese è composto da quattro pulsanti che accendono e spengono individualmente le luci di soggiorno, cappa, anticamera e camera in modalità bistabile.

Gruppo 4

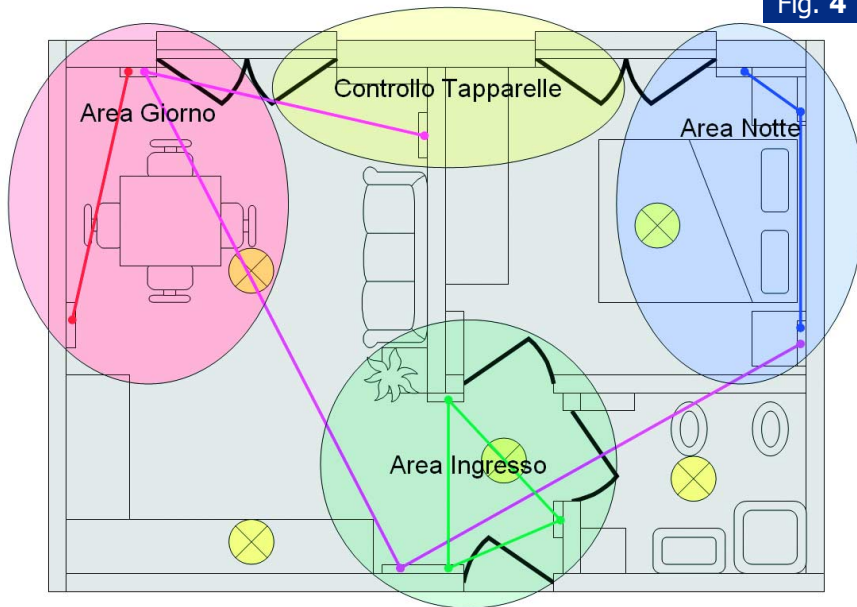
Controlla tramite tre pulsanti l'accensione e lo spegnimento delle luci di bagno, anticamera e camera, ancora in modalità bistabile. Si trova a destra dell'ingresso.

Gruppi 5 e 6

Funzionalmente identici, si trovano in camera ai lati del letto e dispongono di:

- un pulsante doppio che comanda ➤

Fig. 4



l'apertura e la chiusura della tapparella in camera;

- due pulsanti singoli che controllano il primo la luce della camera in modo bistabile e il secondo la chiusura e lo spegnimento totale.

Punti 7 e 8

Sono i gruppi di controllo più semplici: essi infatti dispongono solamente di un doppio pulsante con cui comandare apertura e chiusura delle rispettive tapparelle. Si trovano vicino alle finestre e offrono due unità libere, per poter eventualmente aggiungere in seguito altri pulsanti per nuove funzioni.

Punto 8

Posto in soggiorno, vicino al tavolo, anche questo gruppo è molto semplice: è costituito da tre pulsanti che controllano le luci di soggiorno, cappa e anticamera sempre in modalità bistabile, più un'unità libera. Prestate attenzione al fatto che non abbiamo previsto l'utilizzo di alcun deviatore, interruttore o invertitore. Stiamo operando solo ed esclusivamente con pulsanti normalmente aperti.

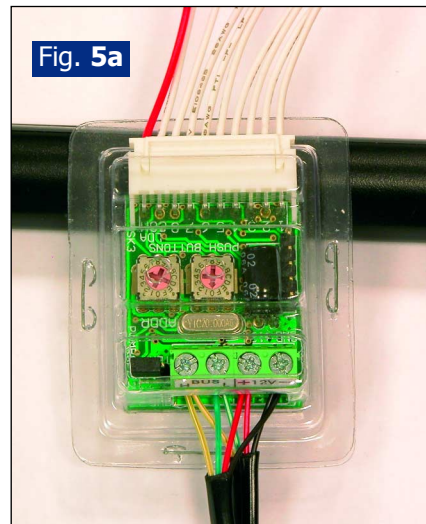
Giunti a questo punto sappiamo esattamente cosa dobbiamo comandare e come: le luci vengono sempre gestite in modalità ON/OFF bistabile, le tapparelle necessitano

di un controllo rotazione reversibile; infine abbiamo una serie di comandi plurifunzione, nel senso che essi agiscono contemporaneamente su più moduli di controllo. Quindi siamo in possesso di tutti gli elementi necessari per poter stabilire quali attuatori Velbus predisporre: servono cinque comandi a relé, due comandi tapparella e tre espansioni pulsante. Ovviamente occorre anche l'alimentatore insieme ad un trasformatore che, teoricamente, potrebbe essere quello del citofono. In realtà, il trasformatore non è un punto fondamentale nella nostra trattazione, per cui non ce ne occuperemo più e riterremo di avere a disposizione una tensione di 12 Vac 1 A protetti per alimentare il nostro Velbus. Scegliamo come comandi luci un modulo VMB1RY (comando a relé, singolo canale, montaggio a guida) e un VMB4RY (comando a relé, quattro canali, montaggio a guida): li montiamo nel centralino principale (Gruppo 1) realizzando così i cinque "interuttori" per le lampadine. Insieme ad essi, montiamo un VMB6IN (espansione pulsanti comando, sei ingressi, montaggio su guida) e un VMB3PS (alimentatore a 12 Vdc, montaggio su guida). Abbiamo così

completato il centralino principale. Nel centralino secondario (Gruppo 2) installiamo il controllo tapparelle, ottenuto tramite un modulo VMB2BL (controllo motore tapparella, doppio canale, montaggio su guida). Infine predisponiamo all'interno dei Gruppi 5 e 8 un VMB8PB (espansione pulsanti comando, otto ingressi, montaggio incassato in scatole portaprese). In Figura 3 potete osservare lo schema elettrico dell'impianto così come lo abbiamo pensato: esso segue una logica molto semplice che ora andiamo a spiegare anche con l'aiuto della Figura 4.

I gruppi 1, 3 e 4 (definiti "Area Ingresso") sono molto vicini tra loro, per cui possono essere cablati direttamente dal centralino principale, dal quale, oltre al 220 Vac, partiranno due cavi, uno a dieci conduttori più schermo e uno a sei conduttori più schermo, entrambi localizzati nella sola area ingresso (tratte verdi di Fig. 4). Nel gruppo 5 abbiamo posizionato un espansore di ingressi (VMB8PB, Fig. 5a) con cui gestiremo tutti i pulsanti dei gruppi 5, 6 e 7, che definiamo "Area Notte". La tratta blu rappresenta un conduttore a dieci poli più schermo. Infine nel gruppo 8 abbiamo inserito un altro espansore di ingressi da incasso, con cui gestiremo i pulsanti dei gruppi 8 e 9, e

Fig. 5a



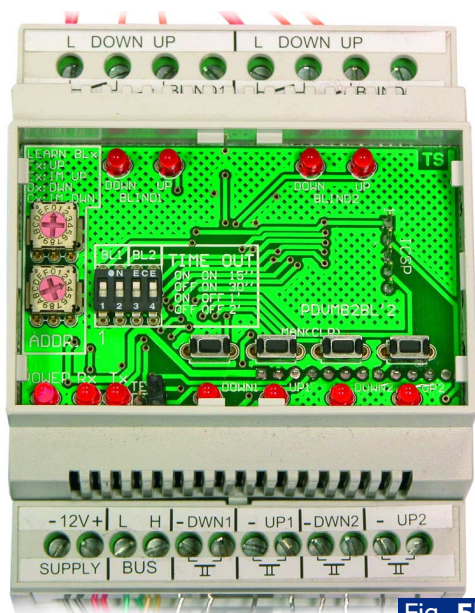


Fig. 5b

definiamo quest'ultima come "Area Giorno". La tratta rossa di figura 4 è ancora un conduttore a 10 poli più schermo.

L'ultimo cablaggio necessario (in fucsia) è il più importante: si tratta del cavo a quattro conduttori più schermo con cui viene portata l'alimentazione insieme al CAN Bus a tutti i dispositivi Velbus.

Abbiamo così esaurito la descrizione dello schema elettrico di massima anche se dobbiamo affrontare ancora due argomenti importanti: i collegamenti dei pulsanti ai moduli e la loro programmazione, argomenti questi al centro dei due successivi capitoli.

Collegiamo il bus e i pulsanti

Anche se lo abbiamo già ampiamente descritto, talvolta "repetita iuvant", specie se l'argomento è nuovo, come in questo caso.

Nell'area ingresso troviamo un cavo a 10 conduttori più schermo e uno a 6 conduttori più schermo; nell'area notte abbiamo un cavo a 10 conduttori più schermo; idem nell'area giorno. Quindi, comune a tutte le aree, un quattro conduttori più schermo, che costituisce il bus e l'alimentazione agli apparati Velbus. Diamo per assodato che i

cavi siano stati già infilati nei tubi e che i moduli siano già stati posizionati all'interno delle rispettive scatole a muro. Come prima operazione, occorre collegare l'alimentazione e il CAN Bus a tutti i sei moduli VMB, prelevando i +12 Vdc dall'alimentatore VMB3PS. Accendiamo temporaneamente l'alimentatore VMB3PS e, se tutto è collegato correttamente, vedremo che su ogni elemento Velbus sono accesi uno o più led. Se così non fosse, occorre ricontrollare i collegamenti perchè ogni modulo ha un led di presenza tensione (insieme ad altri led di segnalazione attività) che deve essere acceso. Verificato che tutti i

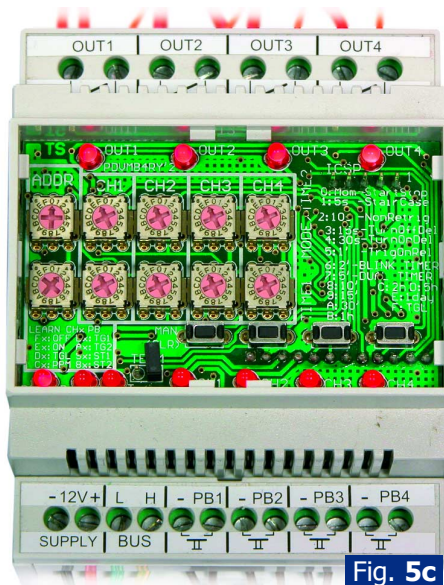


Fig. 5c

moduli sono in tensione, si può spegnere l'alimentatore e proseguire con il cablaggio.

Non vi descriveremo la procedura passo per passo, in quanto riteniamo che in situazioni particolari come questa, una serie di disegni che schematizzino i vari collegamenti siano molto più efficaci di tante parole.

Il cablaggio potrà essere effettuato semplicemente seguendo gli schemi pratici delle Figure 6 e 7.

In grigio potete vedere tutti gli elementi Velbus: prestate attenzione al nome riportato al centro oggetto perchè tra le parentesi abbiamo

aggiunto anche un numero che indica il gruppo in cui tale elemento si trova. Ad esempio, l'oggetto VMB2BL (2) è il controllo motore per le tapparelle e si trova nel centralino secondario del gruppo 2 mentre il VMB6IN (1) è un'espansione pulsanti localizzata nel centralino primario del gruppo 1, insieme al VMB3PS (1). Gli oggetti VMB8PS (5) e (8) sono invece le espansioni pulsanti inserite nelle scatole portaprese dei gruppi 5 e 8. I gruppi pulsanti sono evidenziati in giallo (abbiamo mantenuto gli stessi colori utilizzati nel corso di questo articolo). I morsetti sia nei moduli che nei pulsanti fanno capo a dei rettangoli azzurri: ognuno di essi rappresenta un collegamento fisico (filo) e il testo contenuto indica la funzione di tale filo e i gruppi pulsante in cui esso è presente: ad esempio "Anticamera (1, 3, 4)" (gruppo 1 di Figura 7) identifica il filo che comanda la luce dell'anticamera ed è presente nei gruppi 1, 3 e 4. E ancora "Tapp. Cam. Su (5,6,7)" identifica il filo che comanda la salita della tapparella in camera, ed è presente nei gruppi 5, 6 e 7. Ora che tutto l'impianto è cablato e che la tensione è presente in tutti i moduli, non ci resta che dedicarci alla parte finale, ovvero programmare tutti i moduli secondo le nostre esigenze, e di ciò ci occupa-

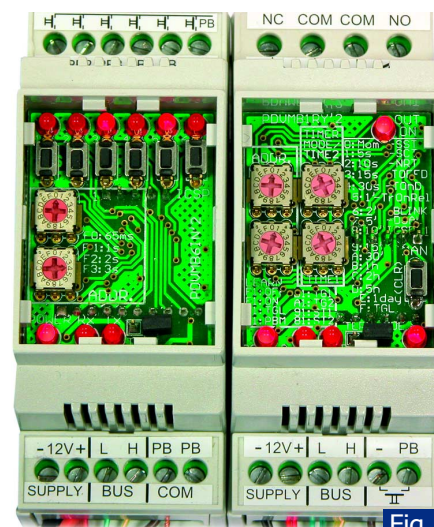


Fig. 5d

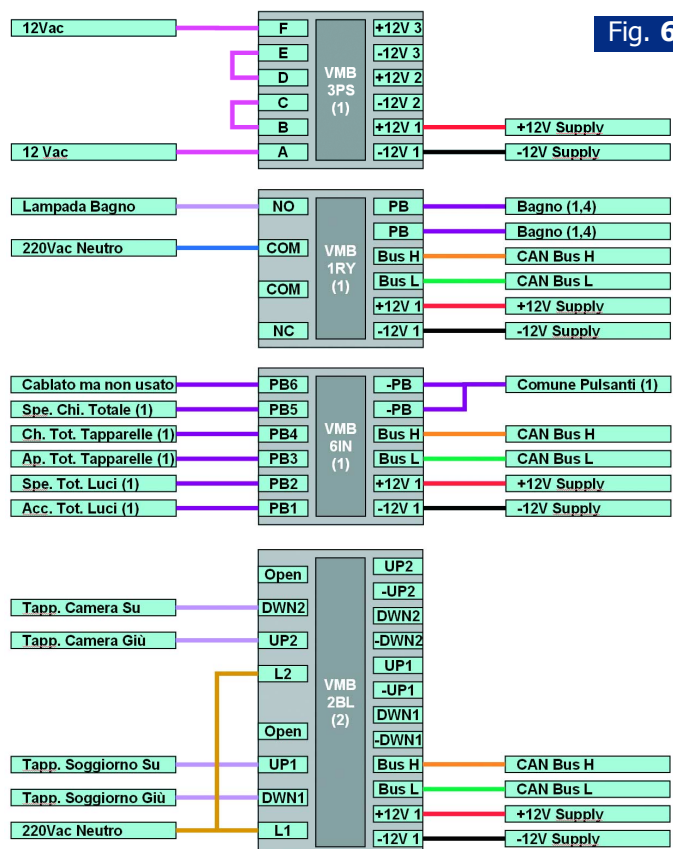
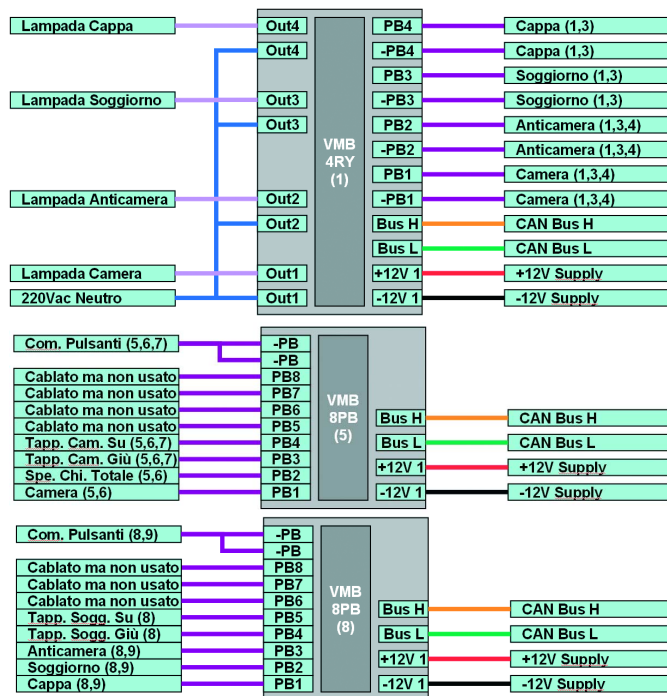


Fig. 6



I rettangoli grigi rappresentano i moduli Velbus. Le scritte nei rettangoli azzurri indicano il nome di un collegamento (filo) e i gruppi in cui tale collegamento è fisicamente presente.

remo subito nel paragrafo successivo.

Programmazione moduli e collaudo impianto

Sicuramente avrete letto attentamente il manuale di ogni singolo modulo Velbus ed avrete afferrato che i punti salienti in questo nostro impianto didattico sono i seguenti:

- 1) Ciascun modulo necessita di un proprio indirizzo specifico e di una programmazione adeguata alle funzioni da svolgere.
- 2) I moduli di comando (sia per le luci che per le tapparelle) possono essere attuati via bus attraverso le schede di espansione, ma dispongono anche di ingressi a pulsante propri, utilizzabili sia in gruppo che singolarmente.
- 3) Mentre i comandi a relè vengono attuati sia tramite i pulsanti locali (area ingresso) che remoti (area giorno e notte) i comandi alle tapparelle vengono inviati solo via bus.
- 4) Occorre effettuare una procedura lunga ma relativamente semplice

con cui “accoppiare” le varie funzioni ed i vari pulsanti.

Come nota relativa all’operatività di tutto il sistema, abbiamo deciso che tutti i pulsanti che agiscono contemporaneamente su più moduli Velbus necessitano di un tempo di reazione di 3 sec, mentre per gli altri bastano 65 msec. Questo significa che se vogliamo accendere o spegnere una luce, i pulsanti relativi reagiscono con una pressione di almeno 65 msec, mentre volendo attivare un’accensione generale o uno spegnimento generale, occorre mantenere premuto il pulsante per almeno 3 secondi, situazione questa che consente di evitare pressioni accidentali.

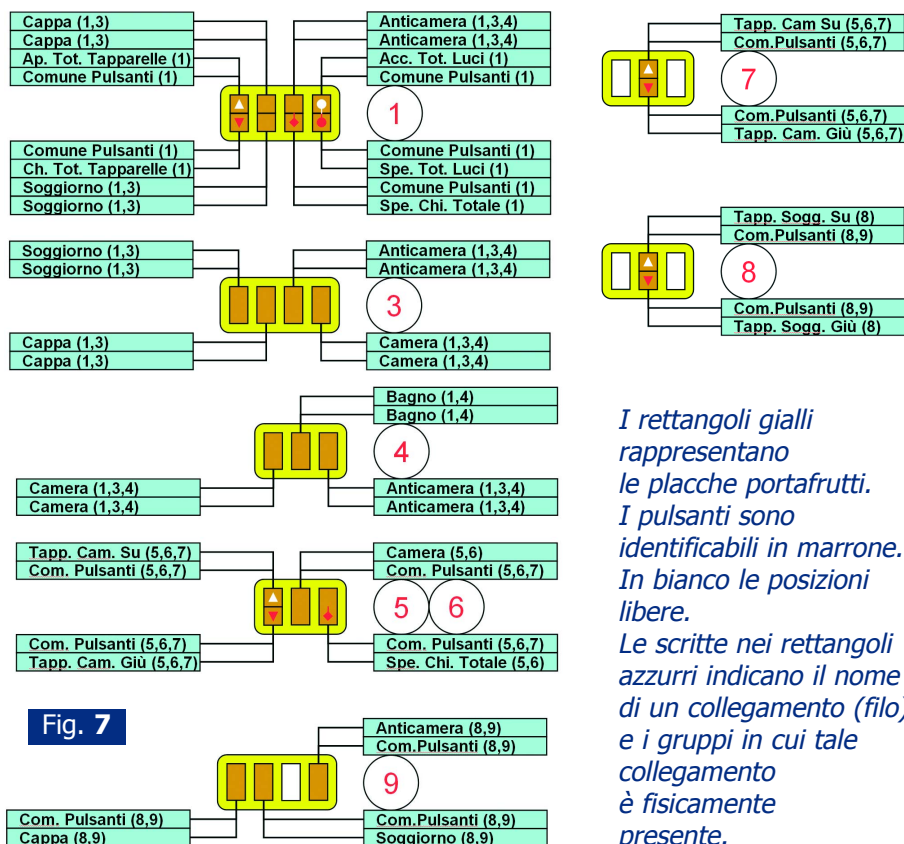
In Tabella 1 riportiamo la programmazione di ciascun modulo.

Tenetene una copia a portata di mano, perchè vi sarà utile in ogni fase, come - se non di più - del cacciavite a taglio.

Come prima azione, ad impianto spento, programmate gli indirizzi richiesti sui relativi preselettori

rotativi binari (01 per VMB1RY, 02 per VMB4RY e così via); attenzione che essi potrebbero essere gli unici presenti oppure, nel caso ce ne siano altri, i primi due a sinistra. Avrete comunque notato che il coperchio trasparente, ove presente, vi aiuta ad identificare i preselettori degli indirizzi e dei modi operativi; eventualmente aiutatevi anche con le Figure da 5a a 5d.

Successivamente, come da tabella, occorre impostare tutti i commutatori di “Mode/Time2” dei moduli di comando a relé a FF (comando bistabile). Infine occorre cortocircuitare il ponticello TERM solamente nell’ultimo modulo della serie, che potrebbe essere tanto l’espansione pulsanti del gruppo 5, quanto il controllo tapparelle del gruppo 2. In realtà, la cosa veramente importante è che solo un ponticello di terminazione sia chiuso mentre tutti gli altri siano aperti. Potete quindi accendere l’impianto; rimanendo nell’area ingresso, se premete uno qualsiasi dei pulsanti



luce (bagno, cappia, anticamera...) relativi ai gruppi 1, 3 e 4, vedrete la relativa lampada accendersi e spegnersi alla successiva pressione dello stesso pulsante. Ogni altro pulsante al di fuori dell'area ingresso non provoca alcuna reazione in quanto non ancora programmato. Ora dobbiamo definire i tempi di risposta dei pulsanti.

Programmazione tempi risposta pulsanti

Iniziamo dall'espansione a 6 pulsanti: ad impianto acceso impostiamo F3 sui preselettori binari (abbiamo forzato il modulo ad apprendere quale pulsante deve reagire in 3 secondi) e vediamo che i sei led indicatori dello stato di ingresso lampeggiano velocemente.

Manteniamo premuto per almeno 3 sec ogni pulsantino interno al modulo e, a procedura avvenuta, se i led rimangono accesi a luce fissa significa che abbiamo correttamente definito il tempo di risposta a 3 secondi; se dovessimo vedere dei led lampeggiare ancora velocemente, significa che non abbiamo mantenuto premuti i relativi pulsanti abbastanza a lungo. Premiamoli nuovamente fino a quando i led restano accesi a luce fissa. Quindi riposizioniamo i preselettori all'indirizzo originario (che era 03). Eseguiamo la stessa procedura per le espansioni a 8 ingressi, notando che in questo caso non sono presenti microswitch a bordo, quindi dovremo agire direttamente sui pulsanti delle placche. Mentre nell'espansione del gruppo 8 dobbiamo impostare F0 per definire il tempo di reazione in 65 msec, per tutti i pulsanti (gestisce solo comandi individuali) nell'espansione del gruppo 5, dovremo eseguire la procedura con l'indirizzamento F3 per il solo pulsante all'ingresso 2 (chiusura e spegnimento totale, unico a 3 secondi), e F0 per tutti gli altri (65 msec); quindi ripristiniamo gli indirizzi originali. Abbiamo esaurito la programmazione dei pulsanti. Si passa quindi agli attuatori. ➤

Tabella 1

Modulo	Ind.	OUT / IN Canale 1 Pulsante 1	OUT / IN Canale 2 Pulsante 2	OUT / IN Canale 3 Pulsante 3	OUT / IN Canale 4 Pulsante 4	OUT / IN Canale 5 Pulsante 5	OUT / IN Canale 6 Pulsante 6	OUT / IN Canale 7 Pulsante 7	OUT / IN Canale 8 Pulsante 8
VMB1RY (1)	01	Bistabile Toggle = FF	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
VMB4RY (1)	02	Bistabile Toggle = FF	Bistabile Toggle = FF	Bistabile Toggle = FF	Bistabile Toggle = FF	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
VMB6IN (1)	03	Reazione in 3 secondi	Reazione in 3 secondi	Reazione in 3 secondi	Reazione in 3 secondi	Reazione in 3 secondi	Reazione in 3 secondi	Non applicabile	Non applicabile
VMB2BL (2)	04	15 sec Time out (dip switch 3 e 4 a ON)	15 sec Time out (dip switch 3 e 4 a ON)	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
VMB8PB (5)	05	Reazione in 65 msec	Reazione in 65 msec	Reazione in 65 msec	Reazione in 65 msec	Reazione in 65 msec	Reazione in 65 msec	Reazione in 65 msec	Reazione in 65 msec
VMB8PB (8)	06	Reazione in 65 msec	Reazione in 65 msec	Reazione in 65 msec	Reazione in 65 msec	Reazione in 65 msec	Reazione in 65 msec	Reazione in 65 msec	Reazione in 65 msec

[illegible]

Apparentemente può sembrare facile eseguire i vari accoppiamenti tra pulsanti e attuatori. In realtà, è vero, ma è altrettanto facile confondersi durante le varie programmazioni. Fermo restando che dovrete, come si suol dire, farvi le ossa con gli esperimenti del caso, noi comunque abbiamo cercato di darvi una mano riassumendo nella Tabella 2 tutte le possibili combinazioni del nostro esempio. Fate attenzione perchè se trovate in tabella una “D” dovrete interpretarla come “collegamento DIRETTO” tra pulsante e ingresso di comando”, mentre dove troverete una “X” dovrete interpretarla come “collegamento attraverso il BUS”. In pratica le coppie “tasto-funzione” identificate da una “D” non devono essere usate in pro-

grammazione perchè esiste un filo diretto tra il pulsante e l'ingresso comando del modulo Velbus in oggetto. Dopo questa breve premessa, iniziamo la nostra programmazione, partendo da un comando facile: la luce del bagno.

Dalla Tabella 2 ricaviamo che essa è comandata in bistabile da un solo pulsante diretto del gruppo 4, in ON dal pulsante "Accensione totale luci" (Gruppo 1) e in OFF dai pulsanti "Spegnimento totale luci" (Gruppo 1) e "Spegnimento e chiusura totale" (Gruppo 1, 5, 6,). Quindi sul modulo VMB1RY, che comanda la luce del bagno, impostiamo sui preselettori binari il valore F1, con cui gli comunichiamo che tutti i tasti che vedrà premuti per tutto il perdurare del valore F1 vanno memorizzati come pulsanti per lo spegnimento della luce.

Manteniamo premuto il tasto “Spegnimento Totale Luci” nel gruppo 1 per tre secondi almeno. Il VMB1RY ci comunicherà di avere appreso il pulsante attivando il suo relé e disattivandolo dopo due secondi circa. Ripetiamo la stessa procedura per il pulsante “Spegnimento e Chiusura totale” presente nel gruppo 1. Infine, ancora la stessa procedura per il medesimo pulsante del gruppo 5 (non è necessario memorizzare anche il pulsante del gruppo 6 perchè è in parallelo a quello del gruppo 5). Ora vedremo che sul modulo di espansione VMB6IN lampeggiano i due led degli ingressi 2 e 5, insieme al led indicatore del pulsante sul VMB1RY. Se avessimo collegato i led in dotazione alla scheda VMB8PB vedremmo lampeggiare un led anche qui, in corrispondenza

dell'ingresso PB2. Ripristiniamo sul comando a relé l'indirizzo originale (01) e verifichiamo se il funzionamento è corretto:

- il pulsante del gruppo 4 accende e spegne la luce del bagno in modo bistabile; lasciamola accesa.

- il pulsante "Spegnimento Totale Luci" e tutti i pulsanti

VMB1RY Bagno	Bistabile
	On
VMB4RY CH1 Camera	CH1 Bistabile
	CH1 On
	CH1 Off
VMB4RY CH2 Anticamera	CH2 Bistabile
	CH2 On
	CH2 Off
VMB4RY CH3 Soggiorno	CH3 Bistabile
	CH3 On
	CH3 Off
VMB4RY CH4 Cappa	CH4 Bistabile
	CH4 On
	CH4 Off
VMB2DL CH1 Soggiorno	CH1 Up
	CH1 Down
	CH1 Immediate Up
	CH1 Immediate Down
VMB2DL CH2 Camera	CH2 Up
	CH2 Down
	CH2 Immediate Up
	CH2 Immediate down

"Spegnimento e chiusura totale" fanno spegnere la luce quando vengono mantenuti premuti per tre secondi. Ora dobbiamo ancora programmare il tasto che svolge la funzione di "Accensione totale luci": impostiamo sui preselettori di indirizzo del VMB1RY il valore E1 (apprende i pulsanti che accendo-

no) osservando che il led in basso a destra lampeggi. Manteniamo premuto il pulsante che dobbiamo memorizzare (accensione totale luci, gruppo 1) fino allo scatto del relè. Quindi ripristiniamo l'indirizzo originale (01) e verifichiamo il corretto funzionamento.

Vediamo un altro esempio, ma più velocemente: la luce della cappa.

Essa è comandata in bistabile direttamente da due fili dei gruppi 1 e 3 e via bus da un filo del gruppo 9; in ON con il pulsante "Accensione Totale Luci" (gruppo 1); infine in OFF dal pulsante "Spegnimento totale Luci" (gruppo 1) e dai pulsanti "Spegnimento e chiusura totale" (gruppi 1 e 5/6).

Questa luce è associata al canale 4 del VMB4RY, che ha indirizzo 02. Cambiamo l'indirizzo in D4 (il canale 4 apprende i pulsanti bistabili) e premiamo il tasto "Cappa" del gruppo 9 fino allo scatto del relé; attendiamo quindi che si disecciti. Cambiamo l'indirizzo in E4 (il canale 4 apprende i pulsanti che accendono) e premiamo il tasto "Accensione Totale luci" del gruppo 1, attendendo che il relé si attivi e quindi disattivi.

Variamo nuovamente l'indirizzo portandolo a F4 (il canale 4 apprende i pulsanti che spengono) e premiamo sempre rispettando le tempistiche i pulsanti "Spegnimento totale luci" del gruppo 1 e "Spegnimento e Chiusura totale"

dei gruppi 1 e 5. Ripristiniamo l'indirizzo 01 e verifichiamo manualmente che i pulsanti siano stati appresi secondo le richieste. Esattamente nello stesso modo possiamo programmare tutti i possibili accoppiamenti tra pulsanti e attuatori, ricordandoci comunque che esiste un limite massimo di pulsanti memorizzabili da ogni modulo per cui occorre sempre utilizzare una certa logica nel disporre i comandi e gli attuatori.

Poichè la serie Velbus è un esempio di intelligenza distribuita, conviene fare in modo che moduli interagenti siano mantenuti in zone dell'abitazione attigue, per semplificare l'installazione e la programmazione.

Ma soprattutto occorre utilizzare un certo raziocinio definendo le funzioni raggruppate.

Ricordiamoci che accoppiamenti logici (accensione totale, spegnimento totale e via dicendo) si ricordano facilmente, mentre accoppiamenti inutili, fatti solo perchè "tanto abbiamo parecchie risorse disponibili..." rendono complicato l'utilizzo in quanto sono difficili da ricordare. Comunque noi vi abbiamo fornito le linee guida; ora sta a voi costruire il vostro bagaglio di esperienza. Appuntamento quindi alla prossima uscita: installeremo un dimmer, una porta seriale e comunicheremo con l'impianto per mezzo di un Personal Computer.

RM ELETTRONICA SNC

vendita componenti elettronici

rivenditore autorizzato:



**FUTURA
ELETTRONICA**

NUOVA

ELETTRONICA

G.P.E.



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

Con il patrocinio:
COMUNE DI EMPOLI
A.R.I. - Sezione di Vinci

EMPOLI

Palazzo delle Esposizioni

14 e 15 Aprile 2007

Mostra Empolese della radiantistica e dell'elettronica

**mostramercato attrezzature
elettroniche, radiantistiche,
ricezione via satellite,
informatica &
editoria specializzata**

per informazioni :

ENTE ORGANIZZATORE E SEGRETERIA:

STUDIO FULCRO s.a.s.

Tel. 010.56.11.11 - Fax 010.59.08.89

www.studio-fulcro.it - info@studio-fulcro.it

A CURA DI *Matteo Destro*

Impariamo a conoscere e utilizzare uno dei componenti elettronici più interessanti: il display LCD. Analizziamo dettagliatamente il set di istruzioni di cui dispone il controller dei display alfanumerici e vediamo come utilizzare ogni istruzione in pratica, aiutandoci con specifici esempi di listato.

3

Siamo giunti al terzo capitolo del nostro corso dedicato ai display LCD e al loro utilizzo. Nella puntata precedente abbiamo descritto l'hardware della demoboard, il set di comandi e la routine di inizializzazione del controllore HD44780, presente sui quasi tutti i display LCD, dettagliando la sequenza logica con cui i comandi di "init" devono essere inviati. In questo capitolo, conclusivo per ciò che concerne i display alfanumerici, spieghiamo come utilizzare i comandi che svolgono operazioni particolari e complesse. Analizziamo inoltre come utilizzare la CGRAM interna per creare gli otto caratteri speciali di cui abbiamo già accennato nella seconda puntata. Al termine di questo capitolo, le informazioni fornite permetteranno di programmare i PIC per interagire con i display alfanumerici anche in modo personalizzato.

Descrizione comandi driver LCD

In questa sezione vediamo come deve essere utilizzato ogni singolo comando, approfondendone prima il significato. Almeno in questa fase, vi suggeriamo di recuperare il precedente fascicolo e di aprire la pagina in cui è riportata la tabella riassuntiva dei comandi (pag. 70).

Clear Display

Come suggerisce il nome, serve per eseguire la "pulizia" dei caratteri visualizzati sul display LCD, scrivendo nella memoria DDRAM il valore esadecimale 0x20, che corrisponde al carattere ASCII di spaziatura. Inoltre azzerava il puntatore alla memoria DDRAM (registro AC) definendo come origine la prima posizione della prima riga. Come da tabella di Figura 1, il codice da inviare al driver è 0x01. Il pin RS deve essere a ➤

Fig. 1

Display Clear									
R S	R / W	D B 7	D B 6	D B 5	D B 4	D B 3	D B 2	D B 1	D B 0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

livello logico basso, in quanto si tratta di un comando, e anche il pin R/W è a livello logico basso perché si tratta di una operazione di scrittura. Di seguito riportiamo il codice necessario per inviare il comando descritto (Listato 1):

LISTATO 1

```
CLR_LCD
    movlw    0x01      ;00000001  DISPLAY CLEAR
    goto     LCD_IST
```

Prestiamo attenzione alla funzione "**CLR_LCD**". Essa carica il valore 0x01 nel registro "W" del PIC, dopodiché richiama la parte di codice che si occupa dell'invio del comando al driver, eseguendo un salto incondizionato al codice identificato dall'etichetta "**LCD_IST**" (Listato 2).

LISTATO 2

```
LCD_IST
    bcf     LCD_RW
    bcf     LCD_RS
    goto    $+3

LCD_DATA
    bcf     LCD_RW
    bsf     LCD_RS
    movwf   PORTC
    bsf     LCD_E1
    bcf     LCD_E1
    goto    Wait_40uSec
```

Funzione da chiamare per l'invio di un comando.

Funzione da chiamare per l'invio di un dato.

Salto incondizionato al codice che genera un ritardo di 40 µsec.

Seguendo il diagramma temporale suggerito nel datasheet dobbiamo impostare i pin **R/W** e **RS** a livello logico basso, tramite l'istruzione "**bcf**" seguita dall'etichetta che identifica il pin di interesse. Le etichette sono state definite tutte nel file "**define.inc**" incluso nel progetto. Un nuovo salto incondizionato porta ora all'istruzione con la quale il contenuto del registro "W", caricato precedentemente, viene trasferito alla porta B del PIC e quindi sul bus dati a 8 bit collegato al driver LCD. A questo punto occorre portare a livello logico alto il pin di Enable "E" abilitando così il driver a ricevere il comando che si trova sul bus dati. Esso deve rimanere a livello logico alto per almeno 230 nsec; a tale scopo è sufficiente eseguire un'istruzione "**bsf**" seguita da una "**bcf**":

lavorando, infatti, a 8 MHz, entrambe le istruzioni sono eseguite in 500 nsec. Lavorando a 20 MHz sarebbe stato necessario introdurre una istruzione "**nop**" tra "**bsf**" e "**bcf**", al fine di forzare un ritardo calcolato.

Ora è necessario attendere 40 µsec affinché l'istruzione venga eseguita, condizione ottenuta tramite il salto incondizionato all'etichetta "**Wait_40uSec**", descritta nel Listato 2. Questo ritardo (troveremo la routine relativa più avanti) è sufficiente per eseguire tutti i comandi riconosciuti dal driver tranne "**clear**" e "**cursor at home**", che necessitano entrambi di 1,52 msec. Quindi, dopo avere chiamato la "**CLR_LCD**", occorre chiamare anche la funzione "**Wait_2mSec**", che genera un ritardo di 2 msec. La sintassi del comando è visibile nel Listato 3.

LISTATO 3

```
Call CLR_LCD
Call Wait_2mSec

;-----
Wait_40uSec
    movlw    (30*256)
    movwf    Count
    decfsz   Count
    goto     $-1
    return
```

Chiamata a funzione di cancellazione e generazione di ritardo.

Ritorno da chiamata di funzione, concluso invio dato o comando.

Come promemoria, riportiamo in Tabella 1 il riassunto delle tempistiche da rispettare quando vengono mossi i pin di controllo: rispettando tali valori si ha la certezza che dati e comandi sono interpretati correttamente. Per i diagrammi temporali, rimandiamo alla puntata precedente che, se avete seguito il nostro suggerimento iniziale, dovrebbe essere davanti a voi.

Tabella 1

Funzione	Symbol	Min	Max
E cycle time	tc	500nS	-
E pulse width	tw	230nS	-
E rise/fall time	tR.tF	-	20nS
R/W and RS setup time	tsu1	40nS	-
R/W and RS Hold time	tH1	10nS	-
Data setup time	Tsu2	80nS	-
Dato hold time	tH2	10nS	-

Cursor at home

Con questo comando, la cui sintassi è descritta nel Listato 4, si riporta il cursore nella sua posizione iniziale (1° carattere, 1° riga) e si imposta il puntatore della memoria DDRAM a 0x00

Fig. 2

Cursor at Home									
R S	R / W	D B 7	D B 6	D B 5	D B 4	D B 3	D B 2	D B 1	D B 0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

(Registro AC). Il contenuto della memoria DDRAM rimane inalterato. Come visibile nella tabella di Figura 2, il codice HEX (esadecimale) da inviare al driver è 0x02. Il pin RS è a livello logico basso (in quanto si tratta di un comando) così come il pin R/W (stiamo eseguendo un'operazione di scrittura). Il codice della funzione si occupa semplicemente di caricare il valore 0x02 nel registro "W" del PIC e di eseguire un salto incondizionato all'etichetta "LCD_IST"; le istruzioni identificate da questa etichetta gestiscono l'invio del comando secondo la stessa logica descritta per il comando "Clear". Anche in questo caso il tempo di esecuzione richiesto è di 1,52 msec quindi dopo l'invio del comando occorre richiamare la routine "Wait_2mSec" vista in precedenza per il comando "clear".

LISTATO 4

```
RET_HOME
movlw 0x02 ;00000010 RETURN HOME
goto LCD_IST
```

Entry Mode Set

Permette di eseguire due impostazioni distinte (vedi Figura 3) con una sola istruzione. Tramite il bit I/D definisce la direzione di movimento del cursore: in pratica indica al controller se il puntatore alla memoria DDRAM deve essere incrementato o decrementato dopo la scrittura nella stessa. Se I/D = 1 il puntatore alla memoria DDRAM viene incrementato dopo ogni scrittura (scrittura da sinistra a destra) a display; altrimenti se I/D = 0 si ottiene la funzione inversa cioè un

Fig. 3

Entry Mode Set									
R S	R / W	D B 7	D B 6	D B 5	D B 4	D B 3	D B 2	D B 1	D B 0
0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S H

decremento del puntatore alla memoria DDRAM (scrittura da destra a sinistra). Il bit SH, invece, attiva o disattiva la possibilità di far scorrere (shift) l'intero display durante la scrittura. Se SH = 1 lo shift è abilitato mentre se SH = 0 è disabilitato.

Nel nostro esempio inviamo al driver il codice 0x06, con il quale abilitiamo l'auto incremento del registro AC (scrittura da sinistra a destra) e disabilitiamo lo shift del display. Ora il Listato 5, che riporta il codice necessario per eseguire il comando, dovrebbe iniziare ad essere più familiare.

LISTATO 5

```
ENTRY_MODE
movlw 0x06 ;00000110 ENTRY MODE SET
goto LCD_IST
```

A titolo di esempio, se avessimo preferito l'auto decremento, avremmo dovuto caricare nell'accumulatore ("W") il valore 0x04.

Display ON/OFF control

Con questo comando possiamo agire contemporaneamente sull'impostazione di tre differenti proprietà del driver (vedi Figura 4). La prima impostazione permette di accendere o spegnere il display ed è identificata dal bit D. Se D = 1 allora il display è acceso, viceversa il display sarà spento.

Fig. 4

Display ON/OFF Control									
R S	R / W	D B 7	D B 6	D B 5	D B 4	D B 3	D B 2	D B 1	D B 0
0	0	0	0	0	0	1	D	C	B

La seconda, invece, riguarda il cursore ed è identificata dal bit C. Se C = 1 il cursore è acceso se invece C = 0 il cursore è spento. Infine, l'ultimo bit serve per abilitare il lampeggio del cursore, infatti se B = 1 il lampeggio è attivo mentre se B = 0 il cursore non lampeggia.

I pin RS e R/W sono entrambi a livello logico basso, in quanto stiamo eseguendo ancora un'istruzione di scrittura di un comando. Le impostazioni più comunemente utilizzate sono:

- Display acceso, cursore spento: 0x0C;
- Display acceso, cursore fisso: 0x0E;
- Display acceso, cursore lampeggiante: 0x0F.

Il programma necessario per inviare il comando ➤

descritto in questo paragrafo è riportato nel Listato 6, qui di seguito.

LISTATO 6

```

CUR_OFF
movlw    0x0c    ;00001100    CURSORE OFF
goto     LCD_IST
;-----
CUR_ON
movlw    0x0E    ;00001110    CURSORE ON
goto     LCD_IST
;-----
CUR_ON_BLINK
movlw    0x0F    ;00001111    CURSORE ON+BLINK
goto     LCD_IST
;-----

```

Fig. 5

Cursor or Display Shift

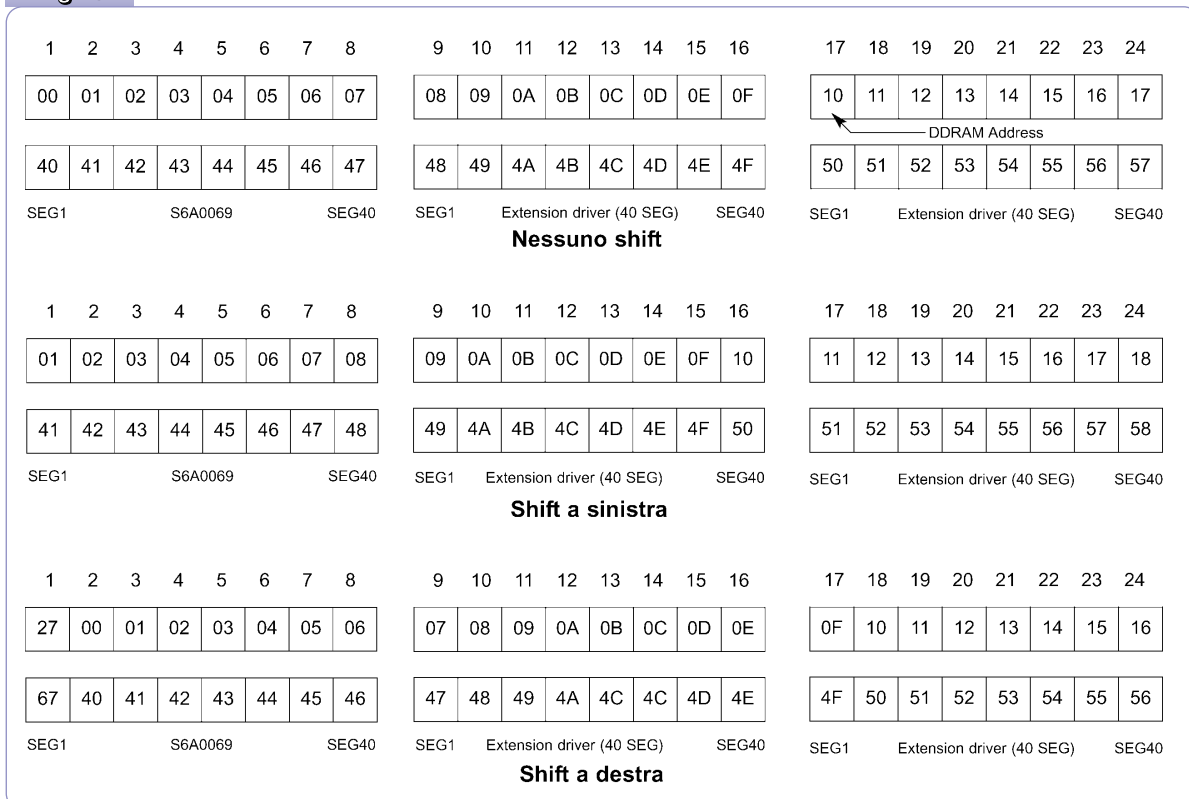
R	R / W	D B 7	D B 6	D B 5	D B 4	D B 3	D B 2	D B 1	D B 0
S									
0	0	0	0	0	1	S/L	R/L	-	-

Cursor or display shift

Se lo shift è attivo, con questo comando possiamo impostare contemporaneamente i due parametri che ne caratterizzano il comportamento (Figura 5). Il primo parametro consente di definire se lo scorrimento viene effettuato dal solo cursore o da tutto il display: se S/C = 1 scorre l'intero display, viceversa scorre solo il cursore. Con il secondo parametro, invece, si definisce se il display o il cursore dovranno spostarsi verso sinistra o verso destra, in particolare se R/L = 1 si ha uno shift a destra, viceversa si ha uno shift a sinistra. Dalla Figura 6 possiamo notare che lo

shift a sinistra sposta il primo carattere della riga 1 e della riga 2 (indirizzi 0x00 e 0x40) fuori dall'area visibile. Tali caratteri non sono andati persi bensì sono stati riposizionati rispettivamente all'indirizzo 0x27 il primo e 0x67 il secondo. In pratica il driver ha eseguito uno shift circolare verso sinistra, simile all'istruzione assembler di "rotazione a sinistra attraverso il carry". Analogamente lo shift a destra comporterà che i caratteri alla posizione 0x27 e 0x67 si ritrovino al posto dei caratteri in posizione 0x00 e 0x40, che sono appunto spostati a destra. Mantenendo l'analogia con una istruzione assembler, è come se si fosse eseguita una "rotazione a destra attraverso il carry". I pin RS e R/W sono sempre entrambi a livello logico basso (scrittura di un comando). Il codice necessario al comando è visibile nel Listato 7, nel quale abbiamo previsto

Fig. 6



LISTATO 7

```

MOVE_CUR_RIGHT
movlw 0x14 ;00010100 MOVE CURSOR TO RIGHT
goto LCD_IST
;
MOVE_CUR_LEFT
movlw 0x10 ;00010000 MOVE CURSOR TO LEFT
goto LCD_IST
;
MOVE_CUR_RIGHT
movlw 0x1C ;00011100 MOVE LCD TO RIGHT
goto LCD_IST
;
MOVE_CUR_LEFT
movlw 0x18 ;00011000 MOVE LCD TO LEFT
goto LCD_IST
;

```

tutte le quattro possibili combinazioni:

- Shift a destra del cursore: 0x14;
- Shift a sinistra del cursore: 0x10;
- Shift a destra del display: 0x1C
- Shift a sinistra del display: 0x18

Function set

È un comando molto importante perchè gestisce tre proprietà fondamentali durante l'init del driver (Figura 7). La prima di esse definisce la larghezza del bus dati: se DL = 1 il bus dati è a 8 bit (come nella nostra demoboard) mentre se DL = 0 il bus lavora con 4 bit. In questo caso sia i comandi che i dati vanno inviati con un nibble alla volta partendo dai 4 bit più significativi. La seconda proprietà specifica il numero di righe del display: se N = 1 il display ha due o quattro righe, se invece N = 0 il display ha una sola riga. La terza, infine, stabilisce il font da utilizzare: se F = 1 il font è un 5x11 pixel, altrimenti è un 5x8 pixel. Il codice esadecimale usato è 0x38, con il quale abbiamo definito che il display comunica attraverso un bus dati a 8 bit e visualizza due righe con caratteri da 5x8 pixel. Naturalmente i pin RS e R/W sono sempre a livello logico basso. Nel Listato 8 riportiamo il codice che normal-

LISTATO 8

```

;-----
movlw 0x38 ;00111000 FUNCTION SET
; ;|+---- Font 5x8
; ;|+---- 2 Righe
; ;+----- BUS 8 Bit
call LCD_IST
;-----

```

mente viene eseguito solo durante l'inizializzazione del display: infatti mentre il font potrebbe anche essere cambiato dal programma in esecuzione, la dimensione del bus è stabilita dall'architettura del PCB, e il numero di righe è stato deciso scegliendo il display, per cui togliere una riga non avrebbe molto senso.

Set CGRAM address

Serve per impostare l'indirizzo di memoria nel registro AC su cui si vuole scrivere in CGRAM (vedi Figura 8). Utilizza solo i 6 bit meno significativi, con i quali si definiscono 64 locazioni di memoria, in cui memorizzare 8 caratteri speciali in formato 5x8 pixel.

Il valore esadecimale del comando dipende dalla locazione di CGRAM in cui si vuole scrivere; i pin RS e R/W sono sempre a livello logico basso. Nel Listato 9 è visibile il codice necessario per memorizzare in CGRAM i caratteri speciali che noi abbiamo inventato come dimostrazione: la funzione "Load_CGRAM_CHAR" carica nella CGRAM del driver i nuovi simboli speciali. Nel nostro caso i byte da inviare sono memorizzati nella FLASH del PIC in forma di tabella e vengono letti eseguendo una semplice chiamata alla tabella stessa (Call CGRAM_Table). Il puntatore al carattere è dato dalla variabile "Indirizzo_Carattere", la quale viene incrementata dopo ogni lettura dalla memoria.

Il Listato 10 riporta la "tabella" software relativa a tutti gli otto caratteri speciali. Notare che la prima istruzione eseguita è un "addwf PCL", ➤

Fig. 7

Function Set									
R S	R / W	D B 7	D B 6	D B 5	D B 4	D B 3	D B 2	D B 1	D B 0
0	0	0	0	1	D L	N	F	-	-

Fig. 8

Set CGRAM Address									
R S	R / W	D B 7	D B 6	D B 5	D B 4	D B 3	D B 2	D B 1	D B 0
0	0	0	1	A C 5	A C 4	A C 3	A C 2	A C 1	A C 0

LISTATO 9

```

Load_CGRAM_CHAR
    call    CGRAM_ADD      ; (64%256) ; 64/8 = 8 Caratteri
    movlw   RLoop
    movwf   Indirizzo_Carattere
    clrf

Loop_Load_CGRAM
    movlw   High_CGRAM_Table
    movwf   PCLATH
    movf    Indirizzo_Carattere,W
    call    CGRAM_Table
    call    LCD_DATA
    incf    Indirizzo_Carattere
    decfsz  RLoop
    goto    Loop_Load_CGRAM
    return

;-----
;-----
CGRAM_ADD
    movlw   0x40
    goto    ;01000000 FIRST CHAR LCD_IST
    
```

Impostazione indirizzo di memoria 0x00 in CGRAM.

Contatore. Caricato con 64 che è il numero di byte necessario a gestire 8 caratteri speciali.

Puntatore alla tabella.

Legge dalla tabella il valore del byte da inviare alla CGRAM.

Invia il byte letto dalla tabella all'indirizzo di memoria CGRAM. Vedi codice a pagina 2.

cioè viene sommato al Program Counter un valore di "off-set" dato dalla variabile "Indirizzo_Carattere". Questa istruzione genera un salto incondizionato a uno dei possibili

byte della tabella. L'istruzione successiva a "addwf" è un "retlw K" (K definisce un valore costante), che fa tornare il codice all'esatto punto in cui la tabella è stata chiamata, ponendo nel registro "W" il valore del byte letto, da inviare successivamente alla CGRAM.

Il Listato 10 riporta esattamente il codice sorgente con il quale vengono generati i caratteri speciali usati nel nostro programma.

La procedura da seguire per costruire un carattere speciale è molto semplice. Prima di tutto esso ha la dimensione di 5x8 pixel, quindi 8 byte. Di ogni byte si usano solo i 5 bit meno significativi,

LISTATO 10

```

;-----
; CGRAM TABLE
;-----
CGRAM_Table
    addwf   PCL
;-----
; Char 1 CGRAM
    retlw   0x1C
    retlw   0x19
    retlw   0x12
    retlw   0x04
    retlw   0x09
    retlw   0x13
    retlw   0x07
    retlw   0x00
;-----
; Char 2 CGRAM
    retlw   0x11
    retlw   0x04
    retlw   0x0E
    retlw   0x1F
    retlw   0x0E
    retlw   0x04
    retlw   0x11
    retlw   0x00
;-----
; Char 3 CGRAM
    retlw   0x00
    retlw   0x15
    retlw   0x04
    retlw   0x04
    retlw   0x15
    retlw   0x11
    retlw   0x0E
    retlw   0x00
;-----
; Char 4 CGRAM NON USATO NELL'APPLICAZIONE
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
;-----
; Char 5 CGRAM NON USATO NELL'APPLICAZIONE
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
;-----
; Char 6 CGRAM NON USATO NELL'APPLICAZIONE
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
;-----
; Char 7 CGRAM NON USATO NELL'APPLICAZIONE
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
;-----
; Char 8 CGRAM NON USATO NELL'APPLICAZIONE
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    retlw   0x00
    
```

Tabella 2

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Hex
Non usati			Utilizzati					
0	0	0	1	1	1	0	0	0x1C
0	0	0	1	1	0	0	1	0x19
0	0	0	1	0	0	1	0	0x12
0	0	0	0	0	1	0	0	0x04
0	0	0	0	1	0	0	1	0x09
0	0	0	1	0	0	1	1	0x13
0	0	0	0	0	1	1	1	0x07
0	0	0	0	0	0	0	0	0x00

trascurando i restanti 3 bit (lasciarli a 0 logico). Si consiglia di disegnare la Tabella 2 su un foglio a quadretti: ciò facilita la definizione del codice esadecimale e offre un'anteprima di visualizzazione molto verosimile. Per richiamare i caratteri speciali, mappati dall'indirizzo 0x00 all'indirizzo 0x07, si utilizza lo stesso metodo usato per i caratteri normali presenti nella CGROM. Quindi per richiamare il primo carattere si dovrà scrivere nella DDRAM il codice 0x00, per il secondo 0x01 e così via. In seguito mostreremo in dettaglio la procedura per recuperare i caratteri dalla CGROM.

Set DDRAM address

Con questo comando, dettagliato in Figura 9, si imposta nel registro AC l'indirizzo di memoria su cui si vuole scrivere in DDRAM, più semplicemente la posizione dove si vuole visualizzare un carattere. Il codice esadecimale da inviare al driver corrisponde all'indirizzo di memoria in cui si vuole scrivere. I pin RS e R/W sono sempre a livello logico basso (scrittura di un comando). Nel Listato 11 riportiamo le chiamate per inizializzare la memoria DDRAM alla prima locazione per ogni riga disponibile. Per le linee tre e quattro il valore esadecimale dipende dal tipo di display; nell'esempio si ipotizza un 16x4. Il valore da utilizzare per un altro display, ad esempio

Fig. 9

Set DDRAM Address									
RS	R / W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	A	A	A	A	A	A	A
			C	C	C	C	C	C	C
			6	5	4	3	2	1	0

20x4, è differente. Consigliamo quindi di consultare il datasheet dell'alfanumerico che si intende utilizzare, per avere conferma dell'esatto codice da inviare al driver. Si ricorda che l'indirizzo di memoria contenuto nel registro AC sarà automaticamente incrementato o decrementato ad ogni scrittura in DDRAM, come si è

deciso con il comando "Entry Mode Set" descritto precedentemente; non è quindi necessario inviare nuovamente l'indirizzo di memoria DDRAM su cui scrivere, se esso è esattamente il successivo. A questo punto è evidente che la scrittura diretta della DDRAM permette di scegliere l'esatta posizione in cui iniziare e proseguire la stampa del testo.

LISTATO 11

```

LINE_1
movlw    0x80    ;10000000    FIRST LINE, FIRST CHAR
goto     LCD_IST
;-----
LINE_2
movlw    0xC0    ;11000000    SECOND LINE, FIRST CHAR
goto     LCD_IST
;-----
LINE_3
movlw    0x90    ;10010000    THIRD LINE, FIRST CHAR
goto     LCD_IST
;-----
LINE_4
movlw    0xD0    ;11010000    FOURTH LINE, FIRST CHAR
goto     LCD_IST
;-----

```

Come esempio, nel Listato 12 riportiamo il codice da inviare al driver per iniziare a scrivere dal quinto carattere della prima riga.

LISTATO 12

```

;-----
LINE_1_X
movlw    0x84    ;10000100    FIRST LINE, FIFTH CHAR
goto     LCD_IST
;-----

```

Read Busy Flag and address:

Permettere di leggere l'indirizzo di memoria presente in AC e il Flag di Busy, che indica se il driver è occupato ad eseguire qualche comando (Figura 10). Noi non lo utilizziamo perchè dopo ogni invio di un dato o comando attendiamo che il processo termini (Tabella 2 di pagina 70 della

seconda puntata) prima dell'invio successivo. Comunque potrebbe essere utile conoscere l'indirizzo di memoria presente nel registro AC, ma dipende dall'applicazione che si sta realizzando. Notare che in questo caso R/W è a livello logico alto (lettura) a differenza di tutti i precedenti comandi. Nessun codice va inviato al driver.

Fig. 10

Read Busy Flag and Address									
R S	R / W	D B 7	D B 6	D B 5	D B 4	D B 3	D B 2	D B 1	D B 0
0	1	B F	A C 6	A C 5	A C 4	A C 3	A C 2	A C 1	A C 0

Write Data to RAM

Con questo comando (Figura 11) si invia alla memoria DDRAM il codice del carattere che si vuole visualizzare sul display all'indirizzo di memoria indicato dal registro AC. Un comando di scrittura su RAM può essere preceduto da un comando di impostazione dell'indirizzo di memoria (posizione del carattere) su cui scrivere, quando si definisce il punto di inizio del testo. Lo stesso comando può essere usato anche per scrivere dei dati nella CGRAM, come spiegato precedentemente per i caratteri speciali. Ovviamente, il codice esadecimale da inviare al driver dipende da ciò che si vuole visualizzare. Il pin RS è a livello logico alto, in quanto si tratta di un dato, e il pin R/W è a livello logico basso perché si tratta di una operazione di scrittura.

Fig. 11

Write Data To RAM									
R S	R / W	D B 7	D B 6	D B 5	D B 4	D B 3	D B 2	D B 1	D B 0
1	0	D 7	D 6	D 5	D 4	D 3	D 2	D 1	D 0

Read Data from RAM:

Con questo comando, dettagliato in Figura 12, si legge dalla memoria DDRAM o CGRAM; nelle nostre routine non è stato utilizzato. Ora il pin RS è

a livello logico alto, in quanto si tratta di un dato, e il pin R/W è a livello logico alto perché si tratta di un'operazione di lettura. Con quest'ultimo punto abbiamo terminato la descrizione dei comandi che si possono impartire al driver del display. Dal prossimo paragrafo ci occupiamo del codice necessario per inviare il testo che si vuole visualizzare sul nostro LCD, evidenziando le soluzioni adottate e le ragioni delle nostre scelte. Commentiamo inoltre il codice ausiliario necessario per utilizzare la libreria appositamente creata per la gestione dei nostri quattro display alfanumerici. Estrapolandone il codice otterremo quindi nuove librerie per gestire anche modelli differenti.

Fig. 12

Read Data from RAM									
R S	R / W	D B 7	D B 6	D B 5	D B 4	D B 3	D B 2	D B 1	D B 0
1	1	D 7	D 6	D 5	D 4	D 3	D 2	D 1	D 0

Scrivere del testo sul display LCD

Per la trattazione di questo argomento abbiamo scelto di operare con un display 16x2, ma il concetto è estendibile anche a versioni con più caratteri e più righe.

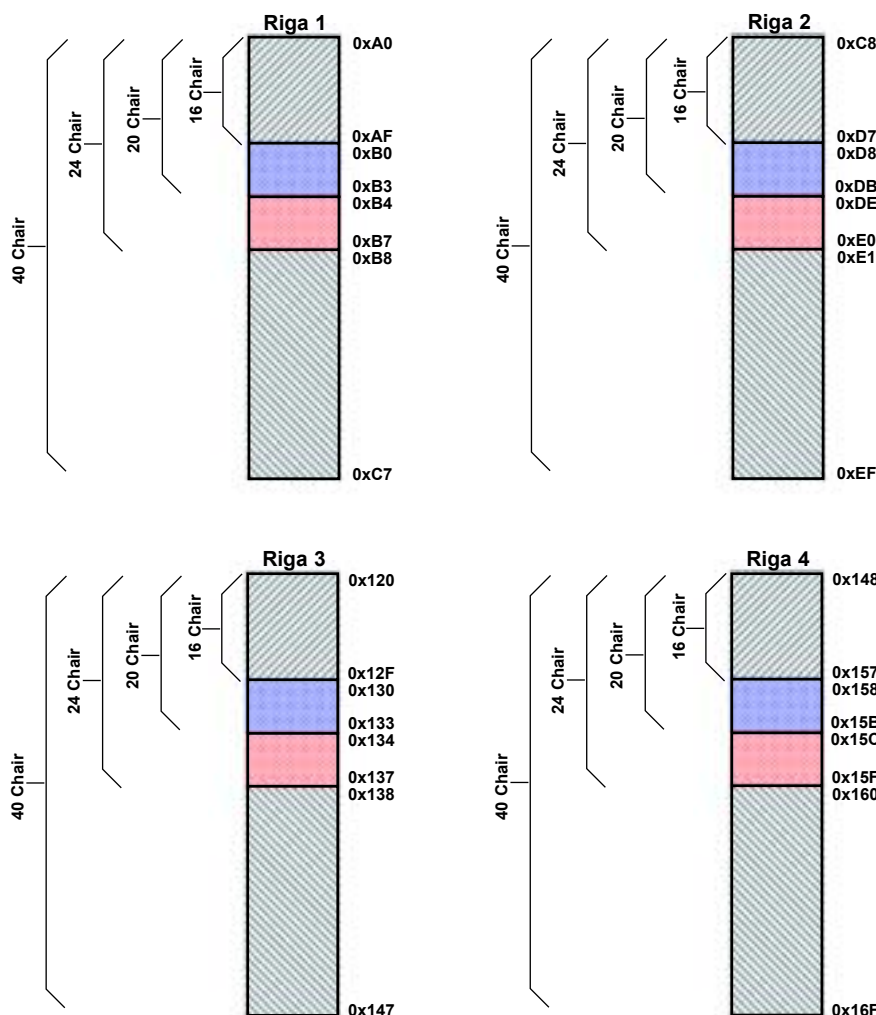
Prima di tutto è necessario organizzare la memoria RAM del PIC ottenendo dei buffer la cui lunghezza in byte è uguale al numero di caratteri per riga. Nel nostro caso abbiamo sedici caratteri per ogni riga del display, ed utilizziamo i banchi 1 e 2 della RAM. Naturalmente non è obbligatorio utilizzare proprio questi banchi: la scelta dipende dall'applicazione e dalla quantità di RAM a disposizione, che nel nostro caso non è molta.

Analizzando la Figura 13 notiamo che la memoria RAM del PIC è stata mappata in modo da creare quattro buffer, in grado di memorizzare ognuno stringhe di caratteri lunghe fino a quaranta byte, per un massimo di quattro righe.

Supponendo di collegare un display da sedici caratteri e due righe, per la riga 1 si usa la memoria a partire dalla locazione 0xA0 fino a 0xAF mentre per la riga 2 servono le locazioni da 0xC8 a 0xD7.

Se, ad esempio, il display utilizzato fosse un elemento 20x4, utilizzeremmo la memoria delle locazioni 0xA0 ÷ 0xB3, 0xC8 ÷ 0xDB, 0x120 ÷ 0x137 e 0x148 ÷ 0x15B.

Fig. 13



Con questa organizzazione della memoria RAM è possibile scrivere degli algoritmi capaci di leggere i caratteri che formano il messaggio direttamente dalla memoria FLASH del PIC e memorizzarli nei buffer corrispondenti in attesa di essere ulteriormente elaborati o spediti direttamente al driver del display.

La pagina 4 della FLASH è stata organizzata come una tabella e contiene i testi da visualizzare.

Naturalmente tale testo non deve obbligatoriamente essere memorizzato nella FLASH del PIC: esso potrebbe anche essere stato scritto in una memoria non volatile esterna, ad esempio, EEPROM su

memoria RAM del buffer che ha per etichetta "LCDBufferLine1".

In pratica l'istruzione "movlw (LCDBufferLine1)" mette nel registro "W" l'indirizzo di memoria puntato da tale etichetta. Questo indirizzo viene passato al registro speciale "FSR" utilizzato per l'indirizzamento indiretto

bus I2C.

Se così fosse, le routine di lettura dei caratteri sarebbero un po' diverse ma il concetto non cambierebbe.

Nel Listato 13 riportiamo l'inizializzazione della RAM per creare i quattro buffer appena descritti: ogni blocco occupa 40 byte ed è identificato dalla sua specifica etichetta (LCDBufferLine1, LCDBufferLine2, eccetera).

Bene: ora possiamo descrivere il codice necessario per leggere i caratteri dalla FLASH.

Il Listato 14 elenca le istruzioni necessarie per questa operazione: quando si chiama, ad esempio, la routine "Row1" si assegna al registro "FSR" l'indirizzo di

LISTATO 13

```

; -----
CBLOCK 0x00A0
LCDBufferLine1
ENDC
; -----
CBLOCK 0x00C8
LCDBufferLine2
ENDC
; -----
CBLOCK 0x0120
LCDBufferLine3
ENDC
; -----
CBLOCK 0x0148
LCDBufferLine4
ENDC
; -----

```

Etichetta che identifica il primo blocco di RAM per riga 1 LCD.
; Riga 1 del Display.

Etichetta che identifica il secondo blocco di RAM per riga 2 LCD.
; Riga 2 del Display.

; Riga 3 del Display.

; Riga 4 del Display.

to. Analogamente si applica lo stesso discorso alla routine **"Row2"**.

Acquisito l'indirizzo di memoria a cui puntare si salta incondizionatamente alla routine **"NewChar"** (vedi Listati 14 e 15).

In tale routine vengono "pescati" i caratteri dalla FLASH del PIC finché il buffer in RAM non è

mentata: essa contiene il valore del numero di caratteri che si devono leggere dalla FLASH e che nel nostro caso vale 16.

Il programma rimane in loop caricando così il buffer di memoria RAM finché **"Count"** non va a zero. Le variabili **"Count"** e **"Indirizzo_Carattere"** devono essere inizializzate correttamente prima della chiamata alla routine **"Row_n"** (Listato 16).

Nel Listato 17 riportiamo uno scorcio della tabella dei testi da visualizzare sul display LCD. Come si può osservare, al **"Program Counter"** viene semplicemente sommato l'offset memorizzato nel registro **"W"** saltando così al carattere da leggere e trasferire alla memoria RAM del PIC. L'istruzione successiva all'aggiustamento del Program Counter è sempre una **"retlw carattere"** in cui **"carattere"** identifica esattamente il codice ASCII da inviare alla DDRAM.

LISTATO 14

```

;-----
Row1
    movlw    (LCDBufferLine1)
    movwf   FSR
    goto    NewChar
;-----

```

Utilizziamo l'indirizzamento indiretto per puntare alla memoria RAM.

Salto incondizionato alla routine di lettura dei caratteri dalla FLASH.

stato completamente riempito. Per prima cosa si "aggiusta" il **"Program Counter"**, dopodiché si carica nel registro **"W"** l'offset in memoria per recuperare il carattere dalla FLASH. A questo punto il valore prelevato dalla tabella che definisce i messaggi viene scritto nella RAM utilizzando l'offset indiretto (istruzione **"movwf INDF"**); sia il registro **"FSR"** che la variabile **"Indirizzo_Carattere"** vengono incrementati puntando uno alla successiva locazione di memoria RAM e l'altra al successivo carattere in FLASH.

Ora la variabile contatore **"Count"** viene decre-

LISTATO 15

```

;-----
Row2
    movlw    (LCDBufferLine2)
    movwf   FSR
    goto    NewChar
;-----

```

LISTATO 17

```

;-----
                                org           0x1000
TabellaCaratteri_1
    addwf    PCL
                                retlw        ' '
                                retlw        ' '
                                retlw        ' '
                                retlw        ' '
                                retlw        ' '
                                retlw        'F'
                                retlw        'U'
                                retlw        'T'
                                retlw        'U'
                                retlw        'R'
                                retlw        'A'
                                retlw        ' '
                                retlw        ' '
                                retlw        ' '
                                retlw        ' '
;-----

```

LISTATO 16

```

;-----
NewChar
    movlw    High TabellaCaratteri_1
    movwf   PCLATH
FlashB2
    movf     Indirizzo_Carattere,W
    call    TabellaCaratteri_1
FlashB0
End_New_Char
    movwf   INDF
    incf    FSR
    incf    Indirizzo_Carattere
    decfsz  Count
    goto    $+3
    bcf     STATUS,7
    return
    btfss   STATUS,7
    goto    NewChar
    btfss   FLAG_40x4
    goto    NewChar
    goto    NewChar2
;-----

```

Aggiustamento Program Counter per corretto indirizzamento FLASH.

Offset in FLASH.

Chiamata alla tabella e lettura carattere.

Quando "Count" = 0 conclusa lettura FLASH e buffer RAM completo.

Una volta che il buffer in RAM è stato riempito con i caratteri da visualizzare sul display LCD, è necessario richiamare le routine per scrivere sulla riga 1 o sulla riga 2 sempre nel caso che il display sia da due righe. Se il display ha invece quattro righe è necessario utilizzare delle routine differenti, localizzate nei **"main"** specifici.

Analizziamo la routine per scrivere sulla riga 1 (**WRLINE1_16x2**): come si può osservare dal codice riportato nel Listato 18, per prima cosa la routine ordina al driver di scrivere sulla riga 1 (**call LINE_1**; si

LISTATO 18

```

;-----
; Carica in "W" l'indirizzo in RAM da cui iniziare a leggere.
WRLINE1_16x2
call
call
movlw
call
goto
;-----
WRLINE2_16x2
call
call
movlw
call
;-----

```

LINE_1
Set_Bank1_RAM
(LCDBufferLine1)
Set_Bank0_RAM
WRLINE_16x2

Salto incondizionato alla routine di scrittura nella DDRAM del driver.

LINE_2
Set_Bank1_RAM
(LCDBufferLine2)
Set_Bank0_RAM

ricorda che essa imposta l'indirizzo in DDRAM da cui iniziare a scrivere i codici dei caratteri da visualizzare sul display). Quindi carica nel registro "W" l'indirizzo di memoria RAM del buffer per la riga 1 con l'istruzione "movlw (LCDBufferLine1)".

Eseguite queste istruzioni si prosegue con la routine che effettua la scrittura di tutti i sedici caratteri nella DDRAM del display: l'azione è svolta dal salto incondizionato alla routine WRLINE_16x2, riportata nel Listato 19.

Anche quest'ultima è basata sul metodo dell'indirizzamento indiretto, e quindi carica nel registro speciale "FSR" l'indirizzo di memoria da cui iniziare a leggere la RAM, dopodiché scrive nella variabile "Rloop" il valore 16 (riga da sedici caratteri) ed entra in loop per inviare tutti i caratteri alla memoria DDRAM.

Va notato che il driver è impostato per eseguire l'autoincremento del registro AC e quindi non è necessario inviargli ulteriori comandi per l'indirizzo della DDRAM (posizionamento carattere). Quando la variabile "Rloop" assume valore zero, tutti i caratteri sono stati inviati e quindi si può abbandonare l'esecuzione della routine.

A questo punto abbiamo concluso la scrittura della riga scelta nella memoria DDRAM del driver e sullo schermo del display LCD è comparsa la scritta che volevamo visualizzare.

LISTATO 19

```

;-----
WRLINE_16x2
movwf FSR
movlw (16%256)
movwf RLoop
;-----
WRCHAR_16x2
movfw INDF
incf FSR
call LCD_DATA
decfsz RLoop
goto WRCHAR_16x2
return
;-----

```

Carica nel registro speciale "FSR" l'indirizzo di partenza in RAM per la lettura.

Carica contatore con la costante 16. Riga da 16 caratteri.

Chiamata alla routine per inviare i dati al driver.

Panoramica sul firmware della demoboard

Il firmware memorizzato nel PIC16F876A lavora secondo lo schema a blocchi descritto nella seconda puntata del corso (dovreste avere ancora sotto mano il precedente numero di *Elettronica In*, ma se così non fosse, vi suggeriamo di riprenderlo e aprire la pagina 74 che riporta il diagramma di flusso del programma demo).

La parte di interesse è il Main (diverso per ognuno dei quattro display) nel quale vengono chiamate in maniera ricorrente alcune routine necessarie per la gestione del display presente sulla demoboard. In particolare vengono anche richiamate le seguenti routine:

- **Read_Port_A**: routine di lettura ingressi della porta A con relativo debouncing (pulizia dai contatti spuri dei pulsanti, che in italiano viene definita antirimbazzo). La Read_Port_A si accorge se uno o più pulsanti (collegati appunto alla PORTA) restano premuti per più di 50 msec: in questo caso la routine ne memorizza lo stato per renderlo disponibile per eventuali ulteriori elaborazioni.
- **Test_Enter_16x2**: processa la pressione del pulsante "Enter" che gestisce differenti funzioni a seconda di quante volte viene premuto. Le funzioni previste nel software dimostrativo sono:
 - Attivazione shift cursore display senza blinking e retroilluminazione ON.
 - Attivazione shift cursore display con blinking e retroilluminazione ON.
 - Attivazione shift intero display con retroilluminazione ON.
 - Visualizzazione caratteri speciali salvati nella memoria CGRAM. Retroilluminazione ON.
 - Retroilluminazione OFF. Nessuna funzione attiva.

- **Test_Left_16x2**: processa la pressione del pulsante "Left". Serve per spostare il cursore o il display a sinistra.
- **Test_Right_16x2**: processa la pressione del pulsante "Right". Serve per spostare il cursore o il display a destra.
- **Test_Up_16x2**: processa la pressione del pulsante "Up". Serve per spostare il cursore dalla riga 2 alla riga 1 (spostamento in alto).

LISTATO 20

```

;-----
Main_16x2
    Call    Write_Text_16x2

Main_16x2_B ← Main Menù display 16x2.
    clrwdt
    call    Read_Port_A
    call    Test_Enter_16x2
    call    Test_Left_16x2
    call    Test_Right_16x2
    call    Test_Up_16x2
    call    Test_Down_16x2
    goto    Main_16x2_B

Write_Text_16x2 ← Routine per scrivere un
                messaggio di testo.
    movlw   (16%256)
    movwf   Count
    clrf    Indirizzo_Carattere
    call    Row1

    movlw   (16%256)
    movwf   Count
    movlw   0x10
    movwf   Indirizzo_Carattere
    call    Row2

    call    WRLINE1_16x2
    call    WRLINE2_16x2
    return
;-----

```

- **Test_Down_16x2**: processa la pressione del pulsante "Down". Serve per spostare il cursore dalla riga 1 alla riga 2 (spostamento in basso).

Queste ultime due routine sono presenti in tutti i main dei display, quindi va da sé che l'effetto di spostamento in basso o in alto è maggiormente percepibile quando si usano display a quattro righe. È inoltre presente un'altra routine che viene chiamata solo in due occasioni: la prima quando si entra nel "main" dopo l'inizializzazione e la seconda dopo avere premuto il tasto "Enter" per sei volte consecutive. Ad essa è delegato il compito di scrivere sul display un messaggio di testo che varia a seconda del display collegato alla scheda. Il nome di questa routine è "Write_Text_16x2" nel caso di un display da sedici caratteri e due righe, oppure "Write_Text_16x4" per il display 16x4...

Nel Listato 20 riportiamo il codice relativo al main del display 16x2.

Conclusione

Siamo giunti alla fine della trattazione dei display LCD alfanumerici.

Con le informazioni che abbiamo fornito e un po' di esercizio potrete estrapolare dal codice demo le parti con cui realizzare una serie di librerie personalizzate, utilizzabili per gestire tipologie di display differenti da quelle usate da noi.

A tale proposito ricordiamo che noi abbiamo sviluppato il nostro codice per operare con i seguenti modelli:

- 8x2;
- 16x1, 16x2, 16x4;
- 20x1, 20x2, 20x4;
- 24x2;
- 40x2, 40x4.

Inoltre, durante la stesura, abbiamo reso le librerie indipendenti e strutturate in modo da necessitare di poco codice aggiunto nel caso di personalizzazioni.

Relativamente al loro utilizzo in applicazioni differenti dalla nostra, ricordiamo che all'inizio di ognuna di esse abbiamo inserito un commento che spiega quante e quali variabili utilizzano; abbiamo inoltre evidenziato i collegamenti elettrici necessari per il loro corretto funzionamento in pratica.

Si ricorda che i vari ritardi utilizzati nelle librerie vengono gestiti "sotto l'interrupt" del TIMER 0, quindi sarà compito dell'utente gestirlo in modo corretto. Le macro usate all'interno delle librerie fanno parte del file "Macro.inc".

Con la prossima uscita inizieremo a parlare di LCD grafici, per i quali è prevista una nuova demoboard. Appuntamento quindi alla quarta puntata, per proseguire insieme l'affascinante viaggio nel mondo dei display a cristalli liquidi.



con il patrocinio del
MINISTERO delle
COMUNICAZIONI

mostra mercato

Fxp^o® Elettronica

Bastia Umbra

 **Umbriafiere**
Piazza Moncada, 1
Pad. 9

PERUGIA



17-18
marzo 2007
ore 9/19

elettronica • hardware • software
materiali di consumo • telefonia
ricezione satellitare • componenti
accessori • hobbistica
dischi cd dvd e video giochi



NEWS ON LINE!

Vai nel sito www.blunautilus.it
e iscriviti a NEWSLETTER:
10 giorni prima di un evento
riceverai una e-mail di promemoria

VALE COME RIDOTTO

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

RIF. ELETTRONICA IN

RADIANT

A N D • S I L I C O N

L'EVOLUZIONE DELLA COMUNICAZIONE

22 / 23 APRILE 2007

37^a 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



PARCO ESPOSIZIONI NOVEGRO

MILANO LINATE AEROPORTO ✈

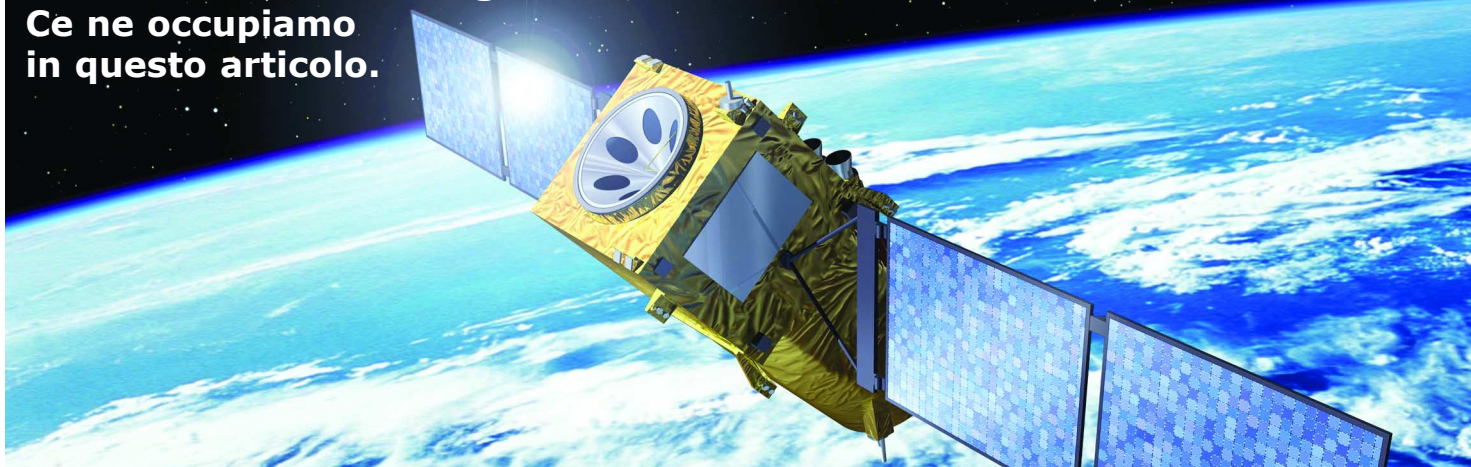
IL POLO FIERISTICO ALTERNATIVO DELLA GRANDE MILANO

www.parcoesposizioninovegro.it

Nuovi GPS avanzano: l'era dei 32 e dei 50 canali

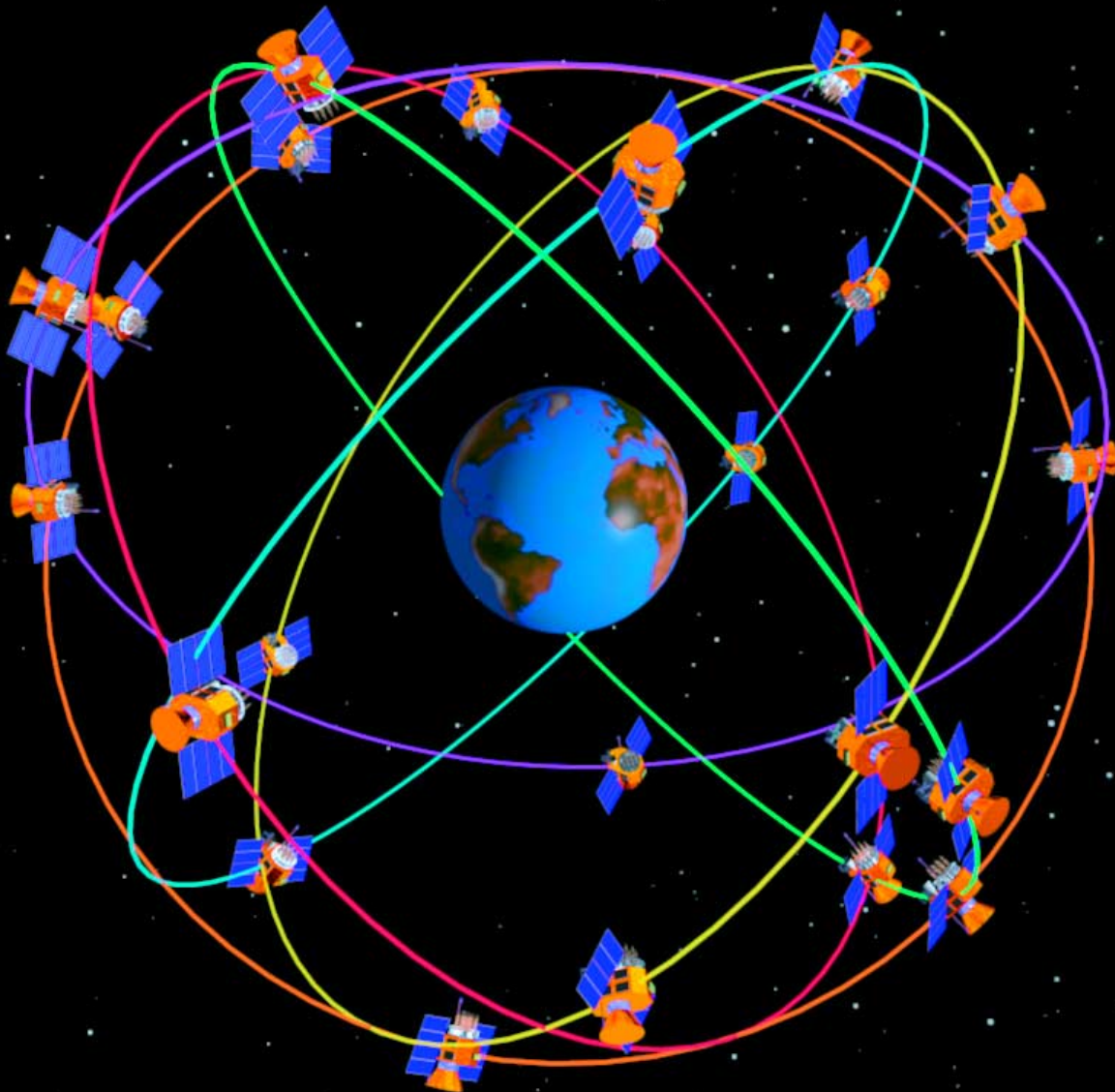
di Arsenio Spadoni

Anche se il numero di satelliti in orbita è praticamente sempre lo stesso, i nuovi ricevitori GPS sono in grado di gestire 32 ed anche 50 canali. Si tratta solo di una oculata strategia di marketing oppure l'incremento dei canali porta anche qualche beneficio tecnico e funzionale? Siamo forse di fronte ad un importante balzo dell'evoluzione tecnologica? Ce ne occupiamo in questo articolo.



Da alcuni anni i navigatori satellitari basati sui ricevitori GPS sono entrati prepotentemente nella nostra vita quotidiana e il sempre crescente interesse da parte degli utilizzatori ha portato il mercato a proporre soluzioni di volta in volta più performanti il cui metro di misura è, sostanzialmente, il numero di canali e la sensibilità in ricezione. Di navigatori satellitari e ricevitori se ne è parlato tanto, a volte a proposito a volte un po' meno. Anche *Elettronica In* ha trattato in passato l'argomento: il nostro obiettivo, allora, era quello di fornire delle informazioni di base per comprendere

come è strutturata e come funziona la rete satellitare Navstar. In questo articolo non vogliamo ripetere quanto già detto, bensì intendiamo analizzare le ragioni per le quali il numero di canali e la sensibilità di un ricevitore oggi siano fattori di valutazione della bontà di un GPS, e quanto ciò corrisponda al vero. Riteniamo tuttavia necessario ricordare alcune peculiarità della rete, nella fattispecie che la costellazione è ancora oggi composta da 24 satelliti attivi per uso civile, che a livello del suolo non è teoricamente possibile ricevere contemporaneamente più di 12 satelliti, e che il livello di segna- ➤



le al suolo è sempre uguale. Perché, dunque, vengono proposti ricevitori a 16, 20, 32 e addirittura 50 canali paralleli?

Che senso ha avere a disposizione tanti canali quando poi, al massimo, ne funzionano 12?

Sembra inoltre che ci sia una sorta di relazione tra numero di canali e sensibilità in ricezione, ma è veramente così?

Ed a proposito di questo parametro, qual è la differenza tra la "sensibilità in acquisizione" e la "sensibilità in tracking"?

Si tratta solamente di un'oculata strategia di mercato per incrementare le vendite oppure esistono realmente dei benefici pratici?

Nelle prossime pagine cercheremo di rispondere nel modo più semplice a tutte queste domande.

Il mercato del GPS

È indubbio che la localizzazione satellitare tramite ricevitori GPS ha rappresentato un fenomeno economico talmente importante da consentire al mercato di fornire sistemi per navigazione qualitativamente buoni a cifre ragionevoli, per cui va da sé che siano state messe a punto delle strategie di mercato il cui fine ultimo è aumentare la richiesta e il giro di affari. La richiesta di prestazioni sempre più sofisticate in dimensioni sempre più contenute ha portato alla ricerca di nuove soluzioni tecnologiche ed alla conseguente spinta "obbligata" all'innovazione, che, nello specifico dei ricevitori GPS, può solo vertere su tre possibili parametri: sensibilità, numero di canali e consumo. E proprio su questi cardini si sono incen-

trate precise strategie di mercato. Ma è anche lecito credere che i produttori stiano comunque seguendo una linea di sviluppo secondo i canoni della ricerca tecnologica mirata al miglioramento della qualità della vita attraverso dispositivi e sistemi sempre più a buon mercato e sempre più semplici da utilizzare. Di fatto, è vero che le multinazionali spingono per incrementare le vendite, ma è anche vero che non si venderebbe nulla se non ci fosse del valore aggiunto da proporre e dei benefici da sfruttare.

Lo sviluppo tecnologico

Relativamente alle questioni tecniche, ci sarebbe molto da scrivere: noi cercheremo di esporre il necessario nella maniera più comprensibile. Ma procediamo con ordine. La



rete satellitare GPS, quella che tutti noi usiamo e conosciamo, e che si chiama Navstar, è composta da 24 satelliti, disposti su sei piani orbitali distinti, su ognuno dei quali ruotano 4 satelliti non geo-stazionari. E' abbastanza corretto perciò affermare che a livello del suolo non è possibile ricevere più di 12 satelliti. Esistono però alcune situazioni estreme in cui, con i satelliti in prossimità dell'orizzonte, alcuni segnali leggermente deviati possano essere captati da alcuni sistemi "GPS + Antenna" ad alte prestazioni, per cui, per brevi istanti si potrebbero vedere teoricamente 13 satelliti (14 o 15 in cima all'Everest, dove il nostro orizzonte scenderebbe di qualche frazione di grado), ma ciò non è la norma. Si tratta di rarissime eccezioni, per lo più influenzate da particolari condizioni

meteorologiche, geografiche e astrali. I 12 satelliti, inoltre, sono visibili solo se ci troviamo in pieno oceano, ovvero, più in generale, in un punto in cui, ovunque dovessimo guardare, vedremmo il piano dell'orizzonte, ovvero la linea di elevazione a 0°. Normalmente, invece, ci si trova in città, con case e alberi attorno, per cui non possiamo ricevere satelliti che siano più bassi di 10-15° sul piano dell'orizzonte. Quindi alla fine, dei 12 satelliti teorici, se riusciremo a vederne 8 o 9 ci potremo considerare molto fortunati.

Da alcuni anni a questa parte, però, la rete Navstar è stata, diciamo, aiutata da una serie di satelliti nuovi, per lo più di proprietà sia di Stati Uniti che di altre Nazioni (Navstar appartiene al Governo degli USA), che, sincronizzati con delle stazioni a terra, irradiano una certa area di planisfero con un nuovo segnale di aiuto, riconosciuto dai GPS come un segnale di navigazione effettivo ed utile, ma usato come elemento di correzione per la posizione calcolata dai segnali Navstar tradizionali. Il risultato è un aumento della pre-



cisione e, ovviamente, più satelliti aggiuntivi verranno messi in orbita, più canali occorreranno per tenerne traccia. Questo tipo di aiuto assume nomi differenti: i satelliti più conosciuti sono i WAAS (Wide Area Augmentation Service), ma ce ne sono anche altri. Ci risulta che in Europa ci siano due satelliti attivi ad uso civile (ma potrebbero anche essere di più), quindi il nostro conteggio teorico sale a 14. Inoltre l'ESA (L'Agenzia Spaziale Europea) sta lavorando da molti anni ad un progetto di rete di navigazione satellitare di proprietà europea (anche alcune importanti aziende italiane stanno collaborando con ESA) chiamato Galileo. Quando Galileo sarà operativo ➤

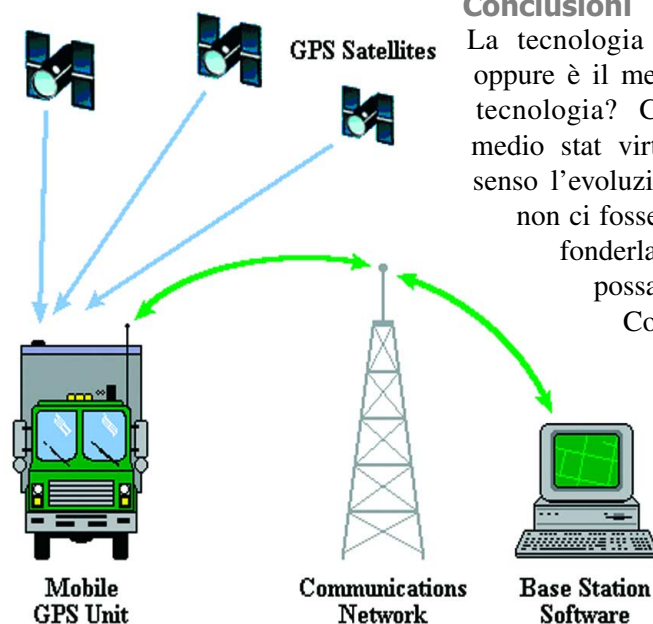


Caratteristiche	SiRF SiRFstarIII LP	Mediatek MT3	Ublox Antaris 5
Numero di canali	20	32	50
Sensibilità (Tracking/Navigation)	-158 dBm -142 dBm	-159 dBm ?	-160 dBm -145 dBm
Consumo di potenza (full power)	62 mW	171 mW	50 mW
Cold Start	35 sec	38 sec	29 sec
Warm Start	35 sec	36 sec	10 sec
Hot Start	1 sec	1 sec	1 sec

(entro il 2012), esso dovrà coesistere con il sistema Navstar, e quindi il conteggio finale di possibili satelliti visibili a livello del mare e con orizzonte libero a 360°, salirà a oltre 30 unità, e quindi, parlare di ricevitori a 30 e più canali avrà più senso. Per quanto riguarda sensibilità e numero di canali, non esiste una stretta relazione tra di essi. Possiamo invece affermare con assoluta certezza che numero di canali e sensibilità sono i parametri più importanti su cui l'evoluzione tecnologica dei GPS può puntare (sia forzata dal mercato che dalla stessa ricerca tecnologica). Con la tecnologia del silicio disponibile oggi, sarebbe possibile realizzare, teoricamente un ricevitore GPS a 8 canali (attenzione! 5 buoni satelliti sono più che sufficienti per avere un eccellente FIX-punto calcolato), con un consumo in corrente minimo, una sensibilità di ricezione di -159 dBm, e dei tempi di navigazione inferiori a 35 secondi. Ma nessuno lo vorrebbe, perché, dal punto di vista marketing, non aperto verso le prospettive future. Eppure sarebbe il migliore del mondo come consumo, affidabilità e precisione della posizione calcolata. In linea di massima, più canali si hanno, più satelliti simultanei si controllano e più possibilità ha il ricevitore di scegliere quali satelliti utilizzare: un GPS sceglie sempre i satelliti, in funzione di tanti para-

metri, quali elevazione, azimuth, rapporto segnale rumore e vicinanza con altri satelliti su piani orbitali differenti. Non ha senso, ad esempio, utilizzare due satelliti che si trovano su piani orbitali distinti ma entrambi prossimi all'incrocio dei due piani orbitali: sono troppo vicini e la precisione ne risentirebbe! Alcuni produttori hanno comunque deciso di utilizzare nel calcolo della posizione tutto quanto arriva dal cielo, potenza di calcolo dei loro microprocessori permettendo. È una scelta, ma il guadagno sia in termini di sensibilità che di tempi di acquisizione è poco quantificabile. Infine, la maggior parte dei ricevitori contiene nella sezione a radio-

frequenza un attenuatore di guadagno controllato dal microprocessore interno. Quando il GPS viene acceso dopo lungo tempo di inattività, riduce la sua sensibilità passando alla modalità di acquisizione (quindi si parla di sensibilità di acquisizione) in cui va a ricercare solo dei segnali forti che diano certezza di calcolo del punto. Una volta effettuata l'acquisizione ed entrato in navigazione (tracking) il ricevitore va a ricercare anche segnali più deboli, che userà solo in condizioni di particolare necessità: un segnale debole non necessariamente è lontano o di un satellite differente, potrebbe anche essere dello stesso satellite, ma riflesso più volte. Come il GPS riconosca e gestisca i segnali più deboli, non ci è dato di sapere in quanto trattasi di informazioni di "Proprietà Intellettuale" del produttore dell'apparato, ma l'effetto è che il GPS riesce a mantenere il fix, meno preciso, ma comunque accettabile, anche in condizioni più difficili, in un bosco, in una strada con palazzi alti o in parcheggi multipiano. Nota bene: l'alta sensibilità aiuta, ma se il GPS viene acceso in condizioni impossibili, non farà il FIX.



Conclusioni

La tecnologia aiuta il mercato, oppure è il mercato ad aiutare la tecnologia? Come sempre "in medio stat virtus". Non avrebbe senso l'evoluzione tecnologica se non ci fosse un mezzo per diffonderla affinché tutti ne possano trarre beneficio.

Così come il mercato rallenterebbe se non ci fosse più nulla di nuovo da proporre. L'importante è che entrambi siano al servizio dell'uomo, non viceversa.



a cura della
Redazione

<http://www.coralelectronic.it>



Il gruppo italiano Coral Electronic si occupa di alta fedeltà in casa e in auto con una consolidata esperienza nella progettazione e realizzazione di altoparlanti (sia per auto che domestici)

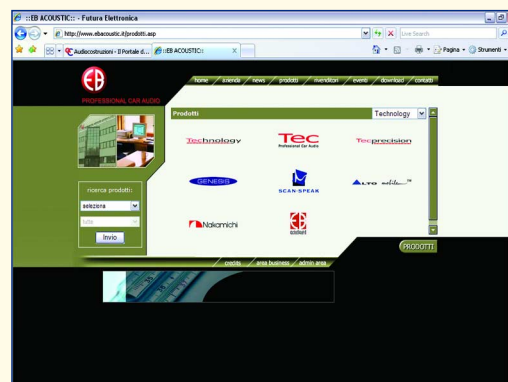
e amplificatori per auto. Appartengono al gruppo i marchi Indiana Line, Target Audio e Revac. Dal sito è possibile scaricare interessanti progetti di sistemi per diffusione domestica, sia audio che audio-video, chiari, dettagliati e collaudati. Un'icona per il cultore dell'Hi-Fi-da-te.

<http://www.audiocostruzioni.com>



Audiocostruzioni.com è un sito per appassionati di HiFi DIY molto eterogeneo. Parallelamente alla divisione commerciale di vendita on-line di materiale audio, esso ospita una vasta sezione dedicata all'auto-costruzione elettronica e di diffusori. La sezione dedicata a quest'ultimo argomento raggruppa una serie di progetti molto interessanti, proposti da hobbisti che condividono le proprie esperienze. Eccellente raccolta di progetti e di idee, dal diffusore monovia a banda larga, al diffusore realizzato in un pneumatico da Formula1. Un eccellente punto di partenza per spunti e consigli. Di gran fascino anche la sezione dedicata all'elettronica valvolare.

<http://www.ebacoustic.it>



Azienda Italiana nata nel 1968 come "Elettronica Bonafede", Eb Acoustic & Electronic Research s.r.l. si è occupata inizialmente della progettazione e produzione di prodotti audio domestici, per poi specializzarsi nel settore HI-FI Car. Dalla sezione download si possono scaricare sia progetti completi di sicuro effetto, sia un software per il calcolo dei crossover a 2 e 3 vie a 12dB/ottava. Molto utile la tabella Excel contenente i valori di induttanze e condensatori per realizzare filtri di 1°-2°-3° ordine, 4-6-8 ohm, con frequenze di taglio predefinite da 50 a 20.000 Hz, a step di 50 Hz. Molto accattivante anche il sistema completo home theatre 5.1 in scatola di montaggio.

Vendo:

- Basetta sperimentale 10x12cm con contatti a molla a euro 9,00;
- Simulatore di resistenze da 5 ohm a 1Mohm 1/3W con sonda a euro 4,00;
- Simulatore di condensatori da 100p.F. a 4,7 µF 110V con sonda a euro 9,00;
- Doppio wattmetro da 0,5 a 200W, impedenza da 4 a 8ohm con sonde a euro 10,00;
- Microaspirapolvere a euro 9,00;
- Microscopi tascabile con luce per microelettronica, micromeccanica, ecc. a euro 12,00;
- Accumulatore gel multiuscite contemporanee da 3 a 12V, 10A con vari spinotti e ricaricatore a euro 20,00;
- Strumenti per la taratura dei giradischi stereo a euro 12,00;
- Mini trasmettitore V.H.F. canale 12 audio/video a euro 5,00;
- Pistola con pompa aria compressa con munizioni a euro 5,00;
- 11 card di suoni e ritmi per vecchie tastiere e sintetizzatori Roland a euro 14,00;
- Vecchie giacenze di articoli introvabili elettronici, ottici, giocattoli, ecc. Contattare Pietro al numero di telefono 0371-30418.

Vendo:

- Interfaccia per modi digitali. Isola galvanicamente il computer ed il ricetrasmittitore. Contenuta in robusto contenitore professionale di alluminio anodizzato (115 x 60 x 30 mm). Completa di schema ed istruzioni, nuova. Il tutto a euro 35,00 + spedizione.
- Antenna loop magnetica per i 2 metri - sintonizza da 120 a 170 MHz circa, nuova. Il tutto a euro 13,00 + spedizione.

Contattare Luigi al numero 0125-615327.

Offro:

collaborazione anche a progetto a ditte del settore. Provincia di Salerno.

Realizzo:

schede finite, prevalentemente digitali a microcontrollore. Schema, disegno del PCB, sviluppo di firmware, assemblaggio (non smd).

Eseguo:

riparazioni ed installazione elettroniche.

Vendo:

clonatori di eeprom per serie 24xxx, 93xxx, MDA2061/2 e NVM3060, 27xxx, 28xxx, 29xxx, 49xxx, PIC12C508, PIC16F84, ecc...
Contattare Vittorio al numero 089-813042.

Vendo:

Nuovo bromografo semiprofessionale Delta Elettronica mai usato, quattro lampade, timer, area utile espositiva 40x27, corredato da basette presensibilizzate varie dimensioni. Il tutto a euro 80,00.
Contattare Gennaro al numero 335-398994.

Cerco:

- Schema elettrico del radio-grammofono PHONOLA modello COMET;
- Schema elettrico del radioricevitore GELOSO modello G76 RE;
- Schema elettrico dell'oscilloscopio da 3" DG 7/32 oppure 3BPI della Scuola Radio Italiana;
- Schema elettrico del tester CHINAGLIA 1000 ohm/Vdc e Vac;
- Schema elettrico oppure lo strumento completo dell'iniettore di segnali AF/BF modello SIM 212 della Philips;
- Valvole nuove e usate ma buone 12CA5, 6CA5, 1629/VT 158; transistor ASZ 16/17, AC 123, 128, 142 (4 o 5 pezzi per ogni tipo).
- Libro Hoepli "Avvolgimenti di macchine elettriche a corrente continua e alternata" anche se non buone condizioni purchè completo.
- Oscillatore modulato a valvole degli anni '70 circa con la sola gamma FM da 88 a 110MHz circa della LAEL.

Contattare Arnaldo al numero 0376-397279.

Sviluppo:

Firmware per microcontrollori Microchip PICXX e STXX, e realizzazione prototipi. Sviluppo inoltre programmi in Visual Basic e C++. Contattare Gianni al numero 0376-396743.

Sviluppo

Progetti e prototipi analogici e digitali. Progetti software windows, Visual Basic. Contattare Giorgio al numero 392-5280800.

Vendo:

- 4 Kg di componenti elettronici misti;
- Muktimetro digitale (7 campi di misura e 32 portate);
- Trapanino da 12V con alimentatore per forare le basette;
- 10 riviste di elettronica. Il tutto a euro 50,00.

Contattare Francesco al numero 347-4133862.

Vendo:

- Regolatore di potenza "Fiber" alim. 220V a euro 15,00;
- Temporizzatore multitutto con display HCA-A alim. 12/240V a euro 30,00;
- Omron Level Meter E4M-3AK ultrasuoni con uscita analogica 4-20mA e NO/NC alim. 220V a euro 100,00;
- Videocitofono B/N digitale a euro 100,00;
- Termostato elettronico "Ascon" con display uscita analogica 4-20mA + NC/NO alim. 220/110V a euro 100,00;
- Alimentatore per Commodore C128 a euro 20,00;
- Contatore UP/DOWN con display 24VAC a euro 35,00;
- Conduttivimetro "Castagnetti" a euro 20,00.

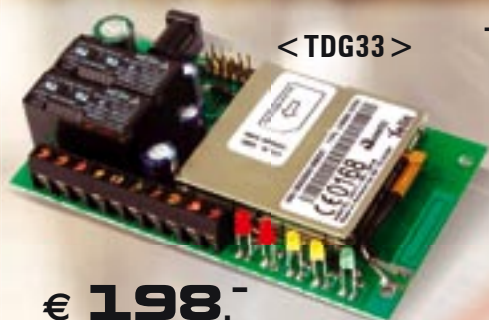
Contattare il numero 348-7243384.



DISPOSITIVI GSM PER CONTROLLI REMOTI

Per controllare, attivare, verificare, ascoltare in modalità remota sfruttando le reti GSM che coprono capillarmente tutto il territorio nazionale. Tutti i dispositivi vengono forniti montati e collaudati.

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.



< TDG33 >

TELECONTROLLO GSM BIDIREZIONALE CON ANTENNA INTEGRATA

Sistema di controllo remoto bidirezionale che sfrutta la rete GSM per le attivazioni ed i controlli. Configurabile con una semplice telefonata, dispone di due uscite a relè (230Vac/10A) con funzionamento monostabile o bistabile e di due ingressi di allarme optoisolati. Possibilità di memorizzare 8 numeri per l'invio degli allarmi e 200 numeri per la funzionalità apricancello. Tutte le impostazioni avvengono tramite SMS.

Caratteristiche tecniche:

Alimentazione: 5÷32 Vdc - Assorbimento massimo: 500mA - Antenna GSM bibanda integrata - GSM: Dual Band EGSM 900/1800 MHz (compatibile con ETSI GSM Phase 2+Standard) - Dimensioni: 98 x 60 x 24 (L x W x H) mm. Il prodotto viene fornito già montato e collaudato.

€ 198,-

TELECONTROLLO GSM BIDIREZIONALE

Unità di controllo GSM con due ingressi fotoaccoppiati e due uscite a relè. Utilizzabile sia per attivare a distanza qualsiasi apparecchiatura che per ricevere messaggi di allarme. In modalità apricancello è in grado di memorizzare fino ad un massimo di 100 utenti. Ideale per realizzare impianti antifurto per abitazioni e attività commerciali, car alarm, controlli di riscaldamento/condizionamento, attivazioni di pompe e sistemi di irrigazione, apertura cancelli, controllo varchi, circuiti di reset, ecc. Fornito montato e collaudato.

Caratteristiche tecniche:

Frequenza di lavoro: GSM bibanda 900/1.800MHz • Funzione apricancello a costo zero • 2 ingressi optoisolati • 2 uscite a relè (bistabile o astabile) • 5 numeri abbinabili per allarme • 100 numeri abbinabili per apricancello • carico applicabile alle uscite: 230V, 5A • alimentazione: 5÷32V • assorbimento massimo: 550mA.

€ 182,-

< TDG34 >

APRICANCELLO GSM CON ANTENNA INTEGRATA

Dispositivo di controllo GSM da utilizzare in abbinamento al sistema di apertura dei cancelli elettrici.

Il funzionamento è molto semplice: il cancello può essere azionato effettuando una chiamata con il proprio cellulare al numero della SIM Card inserita nell'unità GSM. La chiamata non avrà mai risposta (in questo

modo non si consuma neppure uno scatto) ma il dispositivo invierà un comando alla centralina di controllo del cancello che provvederà ad aprirlo o chiuderlo. Gestione degli utenti da remoto mediante SMS (è necessario conoscere la password) oppure in locale tramite PC con apposito software di configurazione. Alimentazione 12÷24 Vdc selezionabile mediante jumper. Fornito già montato e collaudato.

€ 165,-

< TDG37 >

MODEM GSM CON INTERFACCIA USB

Modem particolarmente compatto utilizzabile in tutte le applicazioni nelle quali si ha la necessità di effettuare trasmissioni dati sfruttando la rete mobile GSM. È dotato di porta USB che ne permette l'interfacciamento a qualsiasi PC o Notebook provvisto di tale periferica. L'alimentazione al dispositivo è fornita direttamente dalla connessione USB.

Caratteristiche tecniche:

Modulo bibanda GSM/GPRS Telit: frequenze 900/1800 MHz • potenza RF: 2W (900 MHz), 1W (1800 MHz) • alimentazione: 5V (tramite porta USB) • assorbimento a riposo: 30 mA • assorbimento in connessione: 250mA • interfaccia dati: USB1.1 e USB2.0 • antenna: bibanda, integrata su CS.

< STD32 >

€ 228,-



COMBINATORE TELEFONICO GSM CON AUDIO

Economico e ultra-compatto combinatore GSM da abbinare a qualsiasi impianto antifurto domestico.

Dispone di due canali con messaggi vocali con 8 numeri per canale. Possibilità di invio chiamate vocali o messaggi SMS. Completo di contenitore plastico e antenna integrata su circuito stampato.

€ 210,-

< TDG35 >

Caratteristiche tecniche:

Combinatore telefonico GSM a due canali • 2 messaggi vocali da 10 secondi • 5 cicli di chiamata per canale • 2 ripetizioni del messaggio • invio messaggio vocale o SMS • segnalazione di campo di presenza GSM • blocco allarme da remoto • programmazione dei numeri su SIM • riconoscimento chiamata a buon fine.



**FUTURA
ELETTRONICA**

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

ASCOLTO AMBIENTALE GSM

Dispositivo GSM per ascolto ambientale di tipo professionale caratterizzato da dimensioni estremamente compatte (il contenitore misura appena 56 x 75 x 15mm) e da un'elevata qualità del segnale audio. Indispensabile per l'ascolto ambientale all'interno di veicoli, può essere utilizzato anche in abitazioni e uffici. L'apparecchiatura viene fornita già montata e collaudata completa di microfono, contenitore, antenna bibanda, cavi, manuale operativo e valigetta per il trasporto. Disponibile nella versione a 1 microfono (cod. FT607M1) e a 2 microfoni (cod. FT607M2).

Caratteristiche tecniche:

Frequenza di lavoro: GSM 900/1800 MHz • microfono: Knowles • programmazione e controlli: SMS o DTMF • tensione di alimentazione: 5÷32Vdc; assorbimento a riposo: 20 mA (max.) • assorbimento massimo: 300mA • sensore di movimento • dimensioni: 56 x 75 x 15 mm.

< FT607M1 > € 840,-
< FT607M2 > € 900,-



DVR, la tecnologia digitale per la tua sicurezza

Vasta gamma di videoregistratori digitali per qualsiasi esigenza, dalla casa, al punto vendita, alla piccola o grande azienda. Da 4 a 16 canali, differenti sistemi di compressione, con interfaccia LAN e video web server, con trasferimento dati USB o back-up su DVD: scegli il modello che meglio si adatta alle tue esigenze.

€ 310,00

**PREZZO
IMBATTIBILE**



**FR329W - DVR / MULTIPLEXER A 4 CANALI
MPEG-4/JPEG CON VIDEO WEB SERVER**

Videoregistratore digitale real-time a quattro canali con frame rate di 100 IPS e interfaccia Ethernet. Formato di compressione MPEG-4/JPEG, funzione Motion Detection avanzata, possibilità di registrare, riprodurre e visualizzare contemporaneamente le immagini. Visualizzazione da remoto tramite connessione Internet (massimo 5 utenti) con possibilità di effettuare registrazioni e back-up. Grazie all'elevato livello di compressione il DVR è in grado di registrare per 170 giorni consecutivamente (HDD da 500 GB, 4CH, CIF alta qualità, 15 IPS). Compressione video: MPEG4 (CIF), MJPEG (frame) •

Standard video: NTSC e PAL • Ingressi Video: 4 canali, livello 1 Vpp 75 Ohm, prese BNC • Uscite Video: 4 loop, 1 monitor principale, 1 monitor secondario, livello 1 Vpp 75 Ohm, prese BNC • Regolazione velocità in registrazione • Regolazione qualità immagine • Tipo e caratteristiche Hard Disk supportato: IDE, ATA 66, capacità oltre 400 GB • Refresh video: 120 IPS (NTSC) / 100 IPS (PAL) • Ingressi/uscite audio: 1 ingresso, 1 uscita (prese RCA) • Motion Detection: 16 x 12 riquadri per telecamera per tutti i canali, 4 livelli di sensibilità impostabili • Registrazione pre-allarme: 8 MB • Trasmissione via web:

compressione Motion JPEG • Interfaccia network: Ethernet (10-100 Base-T), supporto controllo e visione real-time da Ethernet • Interfaccia Web: compatibile IE browser e software AP • Invio delle immagini in caso di allarme tramite Email o via FTP • Protocolli supportati: TCP/IP, PPPoE, DHCP, DDNS • Allarmi: 4 ingressi, 1 uscita • Zoom: 2 X digitale (solo in modalità real-time) • Alimentazione: 19 VDC tramite adattatore di rete 100 ~ 240 Vac incluso • Assorbimento: < 42 W • Dimensioni (mm): 343(L) x 223(P) x 59(H) • Sistema di ripristino di tutte le funzioni dopo un black-out.

FR334 - DVR 8 CANALI MPEG4/GPRS/ETHERNET/ CD-RW - CONNESSIONE PER RAID

€ 1.250,00

new



Videoregistratore digitale real-time ad otto canali di grande capacità. Al suo interno si possono installare fino a tre HDD da 500 GB ciascuno oppure due HDD e un RAID esterno. La notevole capacità di cui dispone il DVR e la compressione video MPEG4 (paragonabile allo standard divX) consentono di registrare ininterrottamente per molti mesi. Dotato di Video Web Server che permette la visualizzazione delle immagini mediante browser - in qualsiasi parte del mondo - tramite qualsiasi PC collegato a Internet. Le immagini possono essere visualizzate da remoto anche mediante telefono cellulare dotato di connessione GPRS. Il DVR è dotato di masterizzatore CD-RW che permette di effettuare il backup delle registrazioni su supporto CD. È supportato anche il salvataggio dei dati su memoria Flash USB. Completo di adattatore di rete e di telecomando IR per gestione DVR e controllo telecamera con funzione PTZ. HDD e sistema RAID non inclusi.

FR323D - DVR/MULTIPLEXER 4 INGRESSI con PORTA USB, WEB SERVER, GPRS e DVD

€ 850,00



Stesse caratteristiche del modello FR322D ma con 4 canali anziché 16.

FR319 - DVR/MULTIPLEXER 9 INGRESSI

€ 560,00



Versione a 9 canali con cassetto Hard Disk estraibile. Integra in un unico apparecchio un DVR e un multiplexer full-duplex a 9 canali. Quattro differenti modalità di visualizzazione: 1 canale (a pieno schermo), 4 canali (modalità quad), 7 e 9 canali. Funzionalità duplex: registrazione e live multiscreen contemporanei, di ricerca rapida delle registrazioni su Data/Ora e su evento d'allarme. Compressione Wavelet.

DVR/MULTIPLEXER 9 INGRESSI CON WEB-SERVER

Stesse caratteristiche del modello FR319 ma con l'aggiunta di una interfaccia Ethernet che rende possibile la visualizzazione delle immagini da remoto tramite una connessione Internet.

FR319W - € 670,00

FR335 - DVR 16 CANALI MPEG4/GPRS/ETHERNET/ CD-RW - CONNESSIONE PER RAID

€ 1.750,00

new

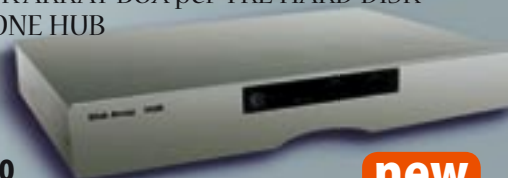


Stesse caratteristiche del modello FR334 ma con 16 canali anziché 8.

FR336 - DISK ARRAY BOX per TRE HARD DISK con FUNZIONE HUB

€ 280,00

new



Unità di espansione di capacità di memoria per DVR FR334 e FR335. Dispone di funzione HUB che consente di collegare in cascata più unità FR336. Al suo interno si possono alloggiare fino a tre Hard Disk caratteristica che - insieme alla funzione HUB - permette di espandere, in modo praticamente illimitato, la memoria dei DVR FR334 e FR335 e di prolungare notevolmente l'autonomia di registrazione. Il dispositivo è compatibile con HDD di qualsiasi marca purché da 3,5". L'unità viene fornita completa di adattatore di rete. Funzione HUB • Interfaccia Host Port: 1 x IDE (cavo SCSI M. incluso) • Interfaccia Device Port: 3 x IDE • Supporto modalità JBOD • HDD velocità di trasferimento: Ultra DMA/100-66/33 • Interfaccia HDD: ATA-6 (T13/1410D REV3) DMA66 • Numero HDD installabili: 3 (sono supportati tutti gli HDD da 3,5" di qualsiasi casa costruttrice) • Alimentazione: 19 Vdc • Consumo: 2,3 A • Dimensioni in mm: 432 (L) x 305 (P) x 60 (H) • Peso: 6 kg.

FR322 DVR/MULTIPLEXER 16 CH PORTA USB, WEB SERVER e GPRS

DVR a 16 canali dotato di 2 cassette estraibili nei quali è possibile installare altrettanti HDD con capacità di oltre 400 GB ciascuno. Garantisce moltissime ore di registrazione con una buona qualità dell'immagine grazie alla compressione MPEG4. Integra in un unico apparecchio un DVR e un multiplexer full-duplex a 16 canali. Dispone di Video Web Server con possibilità di visualizzare le immagini da remoto anche mediante telefono cellulare dotato di connessione GPRS. È dotato di una pratica interfaccia USB per lo scarico dei filmati su PC. Completo di adattatore di rete e di telecomando IR per gestione DVR e controllo telecamera con funzione PTZ.

DVR/MULTIPLEXER 16 INGRESSI con PORTA USB, WEB SERVER, GPRS e DVD
Stesse caratteristiche del modello FR322 ma con l'aggiunta di un masterizzatore DVD-RW che permette di effettuare il backup delle registrazioni su DVD.

FR322D - € 1.670,00

**FUTURA
ELETTRONICA**

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)

Tel. 0331/799775

Fax. 0331/778112

I DVR vengono forniti senza Hard Disk.

Disponibili presso i nostri Rivenditori o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Caratteristiche tecniche e vendita on-line direttamente sul sito www.futuranet.it

CCTV ProLine

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.