

Mensile di elettronica applicata, attualità scientifica, novità tecnologiche.

127

Costruiamo una **COIL GUN**

cos'è e come funziona
una pistola
elettromagnetica



- Ampli Audio con finali a MOSFET
- Piattaforma di sviluppo per PIC
- Generatore di funzioni con DDS

- Cartellino orario, l'utilizzo
- Alimentatore PWM per fermodellismo
- Tutte le novità del nostro sito



+++ ESCLUSIVO +++
CORSO EM1000
Programmazione
modulo Tibbo

FALSE TELECAMERE

L'apparenza inganna... anche i ladri più esperti

Falsa telecamera dall'aspetto realistico adatta per installazioni in ambienti interni. Dispone di corpo ed obiettivo in ABS e staffa di fissaggio in metallo (completamente regolabile: 0-90° Tilt, 0-360° Pan).

Caratteristiche tecniche:

- corpo ed obiettivo in ABS;
- dimensioni staffa Ø60 x 110 mm;
- dimensioni obiettivo Ø25 mm;
- dimensioni telecamera 118 x 45 x 40 mm;
- peso 140 grammi.

€ 9,50

CAMDD1

Curata nei minimi dettagli, può essere installata sia in ambienti interni che esterni. Dispone di finti LED IR, staffa di fissaggio e LED rosso.

Caratteristiche tecniche:

- contenitore in ABS a tenuta stagna;
- alimentazione 2 batterie da 1,5V AA (escluse);
- dimensioni Ø 80 x 170 mm;
- peso 350 grammi.

FALSI LED IR

CAMD7

€ 19,00

Falsa telecamera dome antivandalo per installazioni a soffitto.

Caratteristiche tecniche:

- contenitore in ABS;
- dimensioni Ø131 x 105 mm;
- peso 230 grammi.

€ 12,00

CAMD6

ANTIVANDALO

Falsa telecamera dome da interno per montaggio a soffitto.

Caratteristiche tecniche:

- dimensioni: Ø87 x 57 mm;
- peso: 66 grammi.

CAMZWDH1

€ 10,00

Identiche nell'aspetto a una telecamera vera!

Disponiamo di una vasta gamma di false telecamere, motorizzate o fisse, da esterno o interno, in plastica o in metallo, curate in ogni minimo dettaglio, adatte per qualsiasi esigenza, dalla casa al punto vendita, alla piccola o grande azienda.

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

CAMD5

€ 24,00

MOTORIZZATA

CAMD3

€ 6,00

Telecamera da interno con corpo in plastica. Dispone di un sensore di movimento che attiva la rotazione, per circa 20 secondi, e fa lampeggiare il LED quando qualcuno passa davanti all'obiettivo.

Caratteristiche tecniche:

- alimentazione 3 batterie da 1,5V AA (escluse);
- dimensioni 96 x 53 x 52 mm;
- peso 160 grammi.

MOTORIZZATA

CAMD4

€ 56,00

Corpo in metallo dotato di un sistema di rotazione motorizzato, adatta anche per applicazioni all'esterno. Completa di LED lampeggiante. Viene fornita con alimentatore da rete (12Vac) e 20 metri di cavo. Angolo di rotazione regolabile (22,5 ÷ 350°); durata rotazione 30s (ogni 3 min).

Caratteristiche tecniche:

- dimensioni 280 x 170 x 105 mm (incluso braccio).

CAMD2

€ 17,50

Dispone di contenitore metallico a tenuta stagna e di LED lampeggiante rosso.

Caratteristiche tecniche:

- fissaggio a muro con 4 tasselli (compresi);
- alimentazione LED: batteria da 1,5V (esclusa);
- dimensioni 250 x 120 x 60 mm (incluso braccio);
- peso 300 grammi.

COMPUTERFEST[®] & RADIOAMATORE

le migliori **fiere** dell'elettronica

**COMPUTERFEST & RADIOAMATORE
E' IL PIU' GRANDE CIRCUITO DI FIERE
DELL'ELETTRONICA**

che offre, insieme ai suoi partners, lo stesso format su tutto il territorio nazionale. I pregi che ne derivano sono i reali vantaggi sia per gli espositori che per i visitatori. Infatti, mentre la competenza è un obbligo per tutte le realtà che si pongono sul mercato, solo nelle nostre manifestazioni trovi anche la qualità, il parcheggio sempre gratis, i biglietti tra i più bassi, se non addirittura a costo zero e tutti gli espositori più seri del mercato nazionale!

I PARTNERS



areaexp



MalpensaFiere

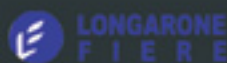


FieradiPesaro
SCARSA IDEE URBICE AFFINE



Riva del Garda
Fiercongress

Udine **U**Fiere
Udine e Gorizia Fiere SpA



LONGARONE
FIERE



Consorzio Autonomo
Ente Fiera Lanciano

FIERE DI
REGGIO EMILIA



STAZIONE
LEOPOLDA



VIA
FERRARIS
N.S.



WWW.COMPENDIOFIERE.IT

CALENDARIO 2008

FIERE DELL'ELETTRONICA

GENNAIO

12-13 CEREIA (VR)
26-27 BUSTO ARSIZIO (VA)

FEBBRAIO

09-10 VADA (LI)

APRILE

12-13 RIVA DEL GARDA (TN)

MAGGIO

10-11 BUSTO ARSIZIO (VA)
31 GORIZIA

GIUGNO

01 GORIZIA
14-15 LANCIANO (CH)
28-29 LONGARONE (BL)

LUGLIO

05-06 CECINA (LI)

AGOSTO

30-31 CEREIA (VR)

SETTEMBRE

13-14 BUSTO ARSIZIO (VA)

OTTOBRE

11-12 FIRENZE
18-19 PESARO

NOVEMBRE

01-02 UDINE
15-16 NOVITA' 2008

DICEMBRE

13-14 REGGIO EMILIA



arno elettronica



pag. 47

S o m m a r i o

ELETTRONICA IN
www.elettronica.in
 Rivista mensile, anno XIV n. 127
 MAGGIO 2008

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, Anna Molon
 (Alessia.Sfulcini@elettronica.in)

Ufficio Pubblicità:
 Monica Premoli (0331-752668)
 (Monica.Premoli@elettronica.in)

Ufficio Abbonamenti:
 Elisa Guarniero (0331-752668)
 (Elisa.Guarniero@elettronica.in)

DIREZIONE, REDAZIONE, PUBBLICITÀ:
 VISPA s.n.c. - via Adige 11 - 21013 Gallarate (VA)
 Telefono 0331-752668 Fax 0331-778112

Abbonamenti:
 Annuo 10 numeri Euro 40,00 Estero 10 numeri Euro 85,00
 Le richieste di abbonamento vanno inviate a: VISPA s.n.c.
 via Adige 11, 21013 Gallarate (VA) tel. 0331-752668.

Distribuzione per l'Italia:
 SO.DI.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 5,00, arretrati Euro 10,00 (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 ed immagini sono realizzati in DeskTop Publishing con programmi Adobe InDesign e Adobe Photoshop 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.
 © 1995-2008 VISPA s.n.c.

AMPLIFICATORE AUDIO CON FINALI MOSFET

Completamente realizzato con componenti discreti, grazie allo stadio prepilota in classe A e alla sezione di potenza in classe AB a mosfet, questo ampli dall'architettura minimalista garantisce prestazioni audio di tutto rispetto. L'impiego di sei mosfet in parallelo consente di erogare fino a 200 Wrms con una distorsione armonica inferiore allo 0,05%.

CARTELLINO ORARIO, UTILIZZO IN PRATICA

Progettato per monitorare le entrate e le uscite dal luogo di lavoro, utilizza per il riconoscimento della persona un lettore di impronta digitale professionale che rende superfluo l'utilizzo di schede, tessere e transponder esterni. Vediamo come configurare il dispositivo per mezzo della tastiera e dei menu guidati, come utilizzarlo in pratica e come caricare il file delle timbrature in un foglio di calcolo Excel. Seconda puntata.

GENERATORE DI FUNZIONI CON DDS

Basato su un sintetizzatore digitale DDS, può generare segnali ad onda sinusoidale, quadra e triangolare fino a 5 MHz. Dispone di un controllo di ampiezza e di offset per tutte le forme d'onda. Può essere gestito via seriale da PC tramite un semplice programma di controllo in ambiente Windows.

REALIZZIAMO UNA COIL GUN

Sfruttando l'energia elettromagnetica generata da un condensatore caricato ad alta tensione e scaricato su una bobina, è in grado di accelerare e scagliare a distanza un proiettile realizzato con materiale ferromagnetico.

PIATTAFORMA DI SVILUPPO PER PIC, FIRMWARE E SOFTWARE

Analizziamo il firmware del sistema di sviluppo per PIC pubblicato sul fascicolo precedente. Le routine, scritte in Assembler per PIC, sono ottimizzate e utilizzabili sia in ambiente MPLAB che in ambienti di sviluppo differenti quali PICBasic e PicC, che permettano di includere e compilare porzioni di codice ASM. È prevista una routine per il debug tramite seriale attraverso l'emulatore di terminale realizzato in Visual Basic. Seconda puntata.

WWW.ELETTRONICA.IN IL SITO SI EVOLVE

Grazie alle nuove funzionalità, da oggi ciascun utente ha la possibilità di gestire più facilmente i propri dati personali e di ricevere informazioni aggiornate in tempo reale relativamente allo stato dell'abbonamento, alla spedizione della rivista ed agli acquisti effettuati.

ALIMENTATORE DC/PWM PER FERMODELLISMO

Adatto per alimentare due locomotori analogici funzionanti con tensione continua di 8÷14 Vdc. La direzione di movimento viene definita tramite un potenziometro, che regola anche la velocità del locomotore. Altri due potenziometri permettono di variare il valore medio della tensione massima in uscita e l'accelerazione sia durante la partenza...

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER TIBBO EM1000

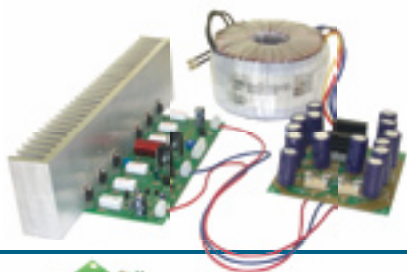
Corso di programmazione e utilizzo del modulo EM1000 di casa Tibbo, un potente Ethernet Server completamente programmabile con funzioni di Web Server, Mail Server e molto altro ancora. In questa puntata illustriamo come integrare il linguaggio Tibbo Basic con il linguaggio usato nell'ambiente web, realizzando un Embedded Web Server che consenta di controllare l'EM1000 tramite qualunque PC... Sesta puntata.



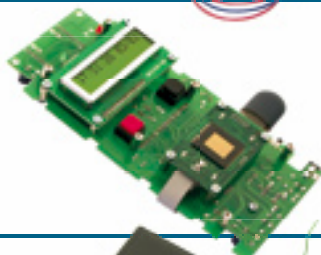
Mensile associato
 all'USPI, Unione Stampa
 Periodica Italiana

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

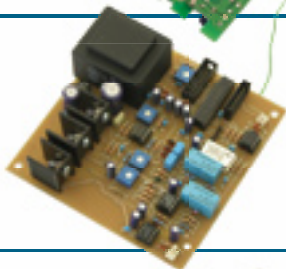
15



27



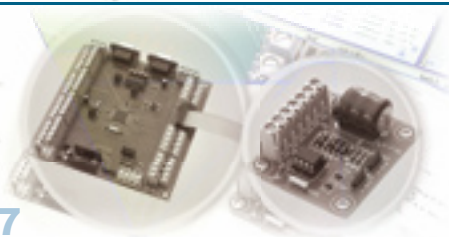
35



47



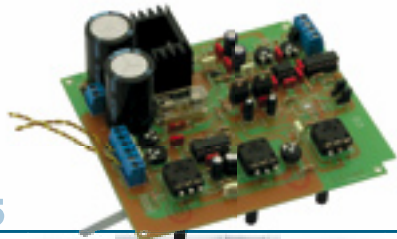
57



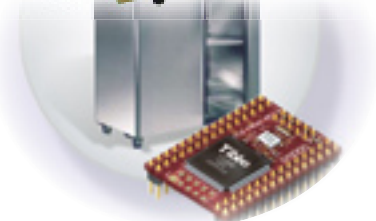
71



75



87



Un progetto insolito.

Dopo tanti progetti digitali con codici lunghi migliaia di righe, circuiti di controllo remoto altrettanto complessi legati a tecnologie sempre più raffinate oppure, dal lato opposto, progetti e circuiti talmente semplici da rasentare l'ovvietà, ecco in questo numero un po' d'aria fresca, un progetto che per le sue caratteristiche ci riconcilia con la nostra voglia di percorrere strade nuove e sperimentare tecnologie sconosciute ed affascinanti. Voglia che, forse, negli ultimi tempi, è stata fin troppo repressa dalla necessità di proporre circuiti che dovevano avere una precisa utilità e che seguivano logiche obbligate. Col progetto della pistola elettromagnetica proposto questo mese ritorniamo a percorrere una strada antica e ci sembra di ringiovanire di vent'anni: finalmente un circuito che non ha un preciso scopo pratico, la sperimentazione per la sperimentazione, per provare tecnologie sconosciute, per mettere alla prova le nostre conoscenze in campo elettronico ma anche per scatenare la nostra creatività nella realizzazione di oggetti non convenzionali. Questo progetto occupa solamente nove pagine, per cui possono stare tranquilli gli amanti del digitale e delle "righe di codice": per loro ci sono decine di pagine dedicate a progetti più tradizionali. Tuttavia se questo progetto (ed altri simili che proporremo nei prossimi mesi) incontrerà il favore dei lettori, ci piacerebbe presentare ogni mese un dispositivo simile, alternativo e poco convenzionale. Tornando a "bomba" al progetto di questo mese, non vorremmo che la definizione di "pistola elettromagnetica" traesse in inganno qualcuno (magari qualche solerte magistrato digiuno di ...elettronica): in effetti la pericolosità di questo progetto non è superiore a quella di una pistola giocattolo che lancia palline da ping-pong. Il fascino della nostra Coil Gun consiste nel provare a sfruttare il campo elettromagnetico non per i soliti impieghi (motori, relè, ecc.) ma per un'applicazione inusuale, sconosciuta ai più e che solamente in ambiti molto diversi (militari), può portare a sviluppi importanti. Il nostro scopo è solamente quello di divertirvi sperimentando: fateci sapere se anche per voi, come per noi, questo genere di progetti merita uno spazio nella nostra rivista. Buona lettura.


Arsenio Spadoni
 (Arsenio.Spadoni@elettronica.in.it)

[elencoinserzionisti]

Bias
 Compendio Fiere
 Grifo

Fiera di Genova
 Fiera di Novegro
 www.mdsrl.it

Futura Elettronica

La tiratura di questo numero è stata di 16.000 copie.

Puntatori e moduli

LASER

Disponiamo di una vasta gamma di penne laser per conferenza e di moduli per impieghi industriali con potenza di emissione da 1 a 100 mW.

Pointer a luce verde

58,00

MP1900G

Involucro in metallo; potenza laser <1mW; classe 2; lunghezza d'onda 532nm; alimentazione 2 batterie AAA (incluse); dimensioni Ø13 x 150mm; peso 75g. Fornito in una elegante custodia.

Penna a luce rossa

17,00

MP1000

1 Penna laser di classe 2 (650nm) con contenitore plastico. Potenza <1mW; alimentazione 2 batterie AAA (incluse); dimensioni Ø18 x 138mm; peso 24g.

MP1800

25,00

2 Penna laser di classe 2 (660nm) con involucro in metallo, alimentata con due batterie AAA (incluse). Potenza <1mW; dimensioni Ø12,6 x 140mm; peso 55g.

Portachiavi a luce rossa

LPP5LC

9,00

Dispone di un piccolissimo puntatore laser classe 2 (650nm) con potenza < 1mW. Alimentazione 3 batterie LR44 (incluse); dimensioni Ø13 x 56mm; peso 35g.

Lente per puntatore laser

3,00

LPG9

Cappuccio fluorescente in gomma che, applicato a un puntatore laser, permette di proiettare due cuori trafitti da una freccia. Dimensioni 26,1 x 12/16mm, peso 2,3g.

Modulo di potenza emissione verde

Adatto per impieghi industriali, risponde alle norme EN60825-1. Il modulo può funzionare per 20 secondi senza l'impiego di dissipatore o in modalità continua con idoneo elemento dissipante. Lunghezza d'onda emissione 532nm; tensione di alimentazione 3V; durata minima 10.000 ore; modalità operativa CW.

Codice	Rif.	Potenza	Classe (EN60825-1)	Classe (CDRH1040.10)	Corrente assorbita	Prezzo €
LAS5	1	5mW	3R	IIIA	300mA	216,00
LAS20	2	20mW	3B	IIIB	350mA	430,00
LAS100	3	100mW	3B	IIIB	600mA	840,00

Modulo laser rosso fissaggio a ghiera

Dispone di contenitore in alluminio elettricamente isolato, adatto per impieghi industriali. Il modulo viene venduto senza meccanica portante (completa di ottica diffrattiva). Tensione di alimentazione 2,5-5Vdc; assorbimento 40mA; classe sicurezza (EN60825-1) 3R; lunghezza d'onda 640nm; dimensioni: M14p1 x 27mm.

Codice	Potenza d'uscita	Prezzo €
LA6405	5mW	68,00
LA6410	10mW	77,00

Meccanica portante con ottica diffrattiva per LA64XX

Si applica all'estremità da cui viene emesso il fascio luminoso e permette di proiettare una croce o una linea.

Codice	Forma	Prezzo €
PLLIN	linea	29,00
PLCROCE	croce	29,00

Modulo laser rosso 5 mW

Caratterizzato da dimensioni molto compatte (Ø 9 x 20mm), dispone di contenitore metallico e di regolazione dell'ottica (con lenti in plastica). Il modulo richiede una tensione di alimentazione compresa tra 3 e 6Vdc e assorbe una corrente inferiore a 50mA. È disponibile in due versioni con lunghezze d'onda differenti. Classe 3R.

Codice	Rif.	Lunghezza d'onda	Prezzo €
FR30	1	670nm	25,00
FR53	2	635nm	58,00

Specchi regolabili per effetti laser

Confezione da 4 specchi con robusti supporti e staffe di fissaggio. Regolabile finemente attraverso viti sul retro. Dimensioni 100 x 100 x 90mm; peso 2,6kg.

VDLMLR

175,00

LOW-COST

Modulo laser rosso 2,5 mW

Dispone di contenitore metallico che svolge anche la funzione di dissipatore. Classe 3R; lunghezza d'onda 670nm; alimentazione 3Vdc ± 0,2V; assorbimento 7-18mA; dot a 5 metri Ø2mm; dimensioni Ø10,5 x 22mm; peso 8g.

DLU02

23,00

LOW-COST

Modulo laser rosso 3 mW

Classe 3R. Lunghezza d'onda 650nm; alimentazione 3V; dimensioni Ø12,1 x 39mm; peso 9g. Il modulo non è provvisto di contenitore.

11,50

DLU02LC

FUTURA ELETTRONICA

Idee in elettronica

Via Adige, 11 • 21013 Gallarate (VA) • Tel. 0331/799775 • Fax. 0331/792287



COS'È L'EFFETTO WASH

Ho letto di sistemi illuminotecnici per uso domestico che sono in grado di riprodurre "l'effetto wash". Ho effettuato svariate ricerche su Internet, ma non sono riuscito a trovare una risposta chiara alle mie due domande, per cui ho pensato di riproporle a voi della Redazione, sperando che mi possiate aiutare più di quanto ha potuto il web. Vorrei semplicemente sapere cos'è l'effetto wash e a cosa serve.

Marco Mocchetti - Agrate Brianza (MI)

Prima di parlare di "effetto wash" è necessario parlare di "illuminazione intelligente" dove, con tale defi-



nizione, si intende identificare una vasta serie di dispositivi che, oltre a produrre luce, sono in grado di offrire altri servizi come, ad esempio, la possibilità di abbinare movimenti meccanici della sorgente luminosa insieme a variazioni cromatiche della luce emessa, sia in termini di gamma cromatica (colore) che intensità e temperatura (di colore). In altre parole, si tratta di lampade dotate sia di dispositivi elettronici che controllano la luce emessa, sia di dispositivi meccanici che, muovendo la sorgente luminosa, generano giochi di luce. Queste lampade non vengono controllate tramite dei semplici interruttori: esse, infatti, necessitano di un sistema di controllo più sofisticato, di natura digitale e generato da apposite postazioni di comando. Tale sistema può essere una centralina specializzata oppure un programma installato su un PC. In entrambi i casi, i dispositivi di controllo dispongono di un'interfaccia hardware particolare che permetta di inviare i comandi alle varie sorgenti di "illuminazione intelligente" attraverso un bus digitale: tra essi, il più utilizzato è il bus DMX. Avere a disposizione una



centrale di comando o un computer permette di generare sequenze di movimenti, luci e colori secondo procedure che possono essere sia manuali che automatiche, realizzando, di fatto un gran numero di possibili "effetti speciali". Giungiamo, ora ad uno di questi effetti speciali, l'effetto wash, appunto, che fa sì che, attraverso l'invio di comandi opportuni, ogni singola lampada possa emettere luce di un colore qualsiasi compreso nello spettro visibile (per intenderci, i sette colori dell'iride). Questo effetto esiste già da alcuni anni, ma con gli illuminatori a incandescenza, dotati di tre lampadine di colore differente, Rosso-Verde-Blu oppure Ciano-Magenta-Giallo, non permette di ottenere grandi risultati. L'avvento delle lampade allo stato solido (realizzate con LED multicolore ad alta efficienza e luminosità), invece, ha permesso di ottenere risultati migliori in quanto i led sono controllabili con maggior precisione e linearità rispetto alle lampade a filamento o a scarica di gas. Questo effetto viene largamente utilizzato come coreografia in concerti e rappresentazioni teatrali, ma si sta diffondendo anche nel settore della domotica: esistono alcune società (ad esempio Daisit, www.daisit.it/illuminotecnica.asp) che stanno realizzando sistemi di illuminazione allo stato solido per applicazioni sia domestiche (domotiche) che medicali (cromoterapia).



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 18.00.

TRUE DIVERSITY PER TRASMETTERE MUSICA

Suono in un gruppo e ho recentemente acquistato un sistema per collegare via radio la mia Fender JazzMaster al mixer. Tra le caratteristiche dichiarate sul manuale del trasmettitore, ho letto "Trasmissione True Diversity". Potreste spiegarmi cosa significa? Quali sono i vantaggi di questa tecnologia? Dove viene utilizzata?

Mauro Zambon - Este (PD)

La definizione corretta è "Diversity Reception", che in Italiano può essere tradotta come "Ricezione diversificata". Si tratta di un metodo, più che di una tecnologia, largamente utilizzato nel mondo delle telecomunicazioni per rendere più sicuro (affidabile) e qualitativamente migliore il trasferimento di un certo tipo di segnale da un punto di partenza (trasmettitore) ad un punto di arrivo (ricevitore). Il principio di funzionamento è molto semplice: il segnale da inviare, sia esso digitale o analogico, viene inviato attraverso due o più canali di comunicazione differenti, che potrebbero essere via radio o via filo, eccetera.

In pratica, la ricezione diversificata si propone come obiettivo quello di avere sempre a disposizione un canale (path) di ricezione alternativo a quello che si sta usando e che, per qualsiasi ragione, potrebbe venire a mancare. Esistono diversi tipi di canali di comunicazione, e pertanto, esistono svariati tipi di ricezione diversificata.

Time diversity: lo stesso segnale viene ritra-

smesso più volte ma in tempi differenti. Il ricevitore rileva tutte le trasmissioni e controlla gli errori sui dati



ricevuti: in presenza di un errore di ricezione in un certo slot temporale, viene cercato lo stesso pacchetto ricevuto correttamente ma in uno slot temporale diverso.

Frequency diversity: il segnale viene trasmesso su due canali radio a frequenza differente, in modo che, qualora una frequenza venisse disturbata, l'altra possa sopprimere al disturbo.

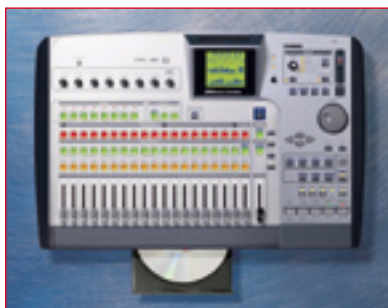
Space diversity: il segnale viene trasmesso attraverso canali fisici differenti. Via filo si tratta di fili differenti; via radio, analogamente, il segnale viene inviato e ricevuto attraverso antenne differenti (inteso come metodi: un canale BT, un canale WiFi, un canale a infrarossi e così via...)

Polarisation diversity: lo stesso segnale viene inviato tramite la stessa antenna ma variando la polarizzazione del segnale in trasmissione (utilizzato nelle trasmissioni via satellite).

Multiuser diversity: esiste un solo trasmettitore ma più ricevitori, gestiti da un sistema che sceglie di volta in volta il ricevitore che riceve il segnale migliore.

Antenna diversity: il segnale viene trasmesso tramite antenne radio differenti.

Cooperative diversity: il segnale radio viene ricevuto da più antenne; statisticamente, una di esse deve sempre ricevere il segnale migliore. Nei sistemi wireless per concerto, quando si parla di "true diversity" si intende una coppia TX-RX in cui la trasmissione avviene contemporaneamente su due canali radio a frequen-



za differente. I sistemi più economici commutano su uno o sull'altro canale di ricezione a seconda della qualità del segnale ricevuto. Quelli più sofisticati, controllano entrambi i canali e generano un segnale audio in uscita ricostruito sulla base delle trasmissioni simultanee sui canali differenti. Nelle due foto sono riportati un trasmettitore radio per chitarra e basso della dB Technologies (modello DWS2400G, <http://www.dbtechnologies.com>) e uno studio di registrazione portatile Tascam (modello 2488, <http://www.tascam.com/products/2488.html>), entrambi in grado di operare in true diversity.

GSM, WiFi e VoIP

Pare che Nokia abbia realizzato un cellulare VoIP. Io credevo che i telefonini fossero GSM, GPRS, UMTS, ma non avevo mai sentito parlare di cellulari VoIP. Potete spiegarmi di cosa si tratta? È forse un nuovo gestore di telefonia mobile? Oppure si tratta di un nuovo sistema per fare telefonate gratis come detto in molti siti Internet? Come funziona?

Enrico Martignoni - Ravenna (RA)

VoIP è l'acronimo di Voice over Internet Protocol e identifica una tecnologia (che esiste da parecchi anni, ma che si è diffusa tra tutte le fasce di utenza solo recentemente) che rende possibile effettuare una conversazione telefonica attraverso una connessione Internet o un'altra rete dedicata, purché utilizzi il protocollo IP. Essa, pertanto, non necessita della linea telefonica tradizionale come supporto e, quindi, consente di eliminare il passaggio delle telefonate dalle relative centrali di commutazione. Le conversazioni VoIP non devono necessariamente viaggiare su Internet: esse possono anche impiegare come mezzo trasmissivo una qualsiasi rete privata basata sul protocollo IP, per esempio una LAN o WiFi all'interno di un edificio o di un gruppo di edifici. In questo settore, uno dei più autorevoli produttori di apparati basati su tale tecnologia (certamente poco conosciuto) è AudioCodes (www.audiocodes.com), azienda Israeliana che opera da anni nel settore e che ha contribuito allo sviluppo di un gran numero di protocolli (ossia "metodi per comunicare") specifici per VoIP (tra i tanti, citiamo l'ITU G723.1, capostipite, più importante e più diffuso, insieme all'H.323). L'utilizzo della tecnologia VoIP offre molti vantaggi: minore costo per chiamata, specialmente su lunghe distanze; minori costi delle infrastrutture: quando si è resa disponibile una rete IP, nessun'altra infrastruttura è necessaria; nuove funzionalità avanzate (multiconferenza, videoconferenza, videochiamata eccetera). A conferma dell'estrema versatilità e convenienza della tecnologia VoIP, possiamo citare il grande successo riscosso da Skype, sistema telefonico che consente di effettuare telefonate gratuite (se effettuate da PC a PC) da e per qualsiasi parte del mondo, a patto di disporre di un collegamento Internet. La tecnologia VoIP, però, è stata inserita, oltre che nei PC, in molti apparati telefonici di recente generazione: negli ultimi mesi il gestore di telefonia mobile 3 ha fatto molta pubblicità al proprio SkypePhone. Cisco Systems realizza già da alcuni anni telefoni Ethernet VoIP che possono anche interfacciarsi alla rete telefonica tradizionale attraverso delle centraline particolari, chiamate gate keeper. Ultimo ma certamente non ultimo della serie di prodotti "VoIP enabled", il nuovo Nokia 6300i, un telefonino GSM con interfaccia WiFi e stack VoIP a bordo, che permette di effettuare telefonate attraverso il web senza passare dal gestore di telefonia mobile, purché sia disponibile (come accade spesso in ufficio o in casa) una rete WiFi che porti ad un router e a un ISP. Di fatto, i telefoni Ethernet VoIP si comportano come dei PC specializzati, e come tali devono essere configurati. I cellulari GPRS e GSM, invece, devono essere configurati con i parametri di navigazione Internet, parametri cui accede l'applicativo che effettua le telefonate VoIP. Nel caso del Nokia 6300i, esso deve ricevere i parametri di accesso alla rete WiFi: una volta connesso ad essa, la sezione GSM non viene utilizzata quando si effettuano telefonate.



audioCodes.com), azienda Israeliana che opera da anni nel settore e che ha contribuito allo sviluppo di un gran numero di protocolli (ossia "metodi per comunicare") specifici per VoIP (tra i tanti, citiamo l'ITU G723.1, capostipite, più importante e più diffuso, insieme all'H.323). L'utilizzo della tecnologia VoIP offre molti vantaggi: minore costo per chiamata, specialmente su lunghe distanze; minori costi delle infrastrutture: quando si è resa disponibile una rete IP, nessun'altra infrastruttura è necessaria; nuove funzionalità avanzate (multiconferenza, videoconferenza, videochiamata eccetera). A conferma dell'estrema versatilità e convenienza della tecnologia VoIP, possiamo citare il grande successo riscosso da Skype, sistema telefonico che consente di effettuare telefonate gratuite (se effettuate da PC a PC) da e per qualsiasi parte del mondo, a patto di disporre di un collegamento Internet. La tecnologia VoIP, però, è stata inserita, oltre che nei PC, in molti apparati telefonici di recente generazione: negli ultimi mesi il gestore di telefonia mobile 3 ha fatto molta pubblicità al proprio SkypePhone. Cisco Systems realizza già da alcuni anni telefoni Ethernet VoIP che possono anche interfacciarsi alla rete telefonica tradizionale attraverso delle centraline particolari, chiamate gate keeper. Ultimo ma certamente non ultimo della serie di prodotti "VoIP enabled", il nuovo Nokia 6300i, un telefonino GSM con interfaccia WiFi e stack VoIP a bordo, che permette di effettuare telefonate attraverso il web senza passare dal gestore di telefonia mobile, purché sia disponibile (come accade spesso in ufficio o in casa) una rete WiFi che porti ad un router e a un ISP. Di fatto, i telefoni Ethernet VoIP si comportano come dei PC specializzati, e come tali devono essere configurati. I cellulari GPRS e GSM, invece, devono essere configurati con i parametri di navigazione Internet, parametri cui accede l'applicativo che effettua le telefonate VoIP. Nel caso del Nokia 6300i, esso deve ricevere i parametri di accesso alla rete WiFi: una volta connesso ad essa, la sezione GSM non viene utilizzata quando si effettuano telefonate.

Per il controllo e l'automazione industriale ampia scelta

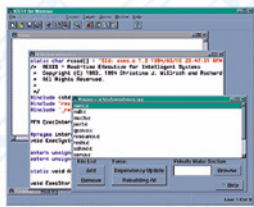
tra le centinaia di schede professionali



QTP 03

Finalmente potete dotare anche le Vs. applicazioni più economiche di un completo **Pannello Operatore** con o senza contenitore. Fino a 3 tasti; Buzzer; linea in **I²C BUS** oppure seriale settabile a livello TTL o RS232; E2 in grado di contenere fino 100 messaggi; ecc

IMAGECRAFT



Compilatori C per vari tipi di CPU. Sono disponibili compilatori per Atmel AVR, Texas MSP430, ARM, Freescale CPU12, Cypress PsoC, ecc. Non lasciatevi ingannare dal basso prezzo. Le prestazioni sono paragonabili a quelle dei compilatori con costi notevolmente superiori.

GMT - grifo® ModBUS Telecontrol



Moduli BLOCK programmati con programma GMT. Questo protocollo deriva dal notissimo standard **ModBUS** che, essendo diffuso a livello mondiale, ne assicura

l'utilizzo sia nelle nuove che nelle vecchie applicazioni. Il pacchetto GMT e' stato sviluppato sulla base dell'esperienza maturata nei numerosi anni di applicazioni realizzate nel settore dell'automazione industriale. Con il GMT diventa semplice ed economico telecontrollare da 1ad un massimo di 240 dispositivi a distanza.

C Compiler µC/51

Il µC/51 e' un potentissimo, ed economico, **Compilatore C ANSI** per tutti i Micro della famiglia 8051. µC/51 e' assolutamente completo: Editor multi file facile da usare, Compilatore, Assembler, Downloader, Debugger a livello Sorgente. La versione da 8K e' **GRATUITA!**



EP 40/USB

Programmatore con zoccolo ZIF da 40 pin per EPROM, E2 Seriali, FLASH, EEPROM. Completo di software, alimentatore esterno e cavo per porta **USB** del PC.

QTP 12



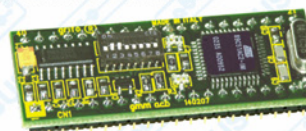
Pannello Operatore, a basso costo, con contenitore standard DIN da 72x144 mm. Disponibile con display **LCD Retroilluminato** o **Fluorescente** nei formati 2x20 caratteri o **Fluorescente Grafico 140x16 pixel**; Tastiera da 12 tasti; comunicazione in RS 232, RS 422, RS 485 o Current Loop; LED; **RTC** con 240 byte di RAM tamponata con batteria al Litio; linea **I²C BUS**; linea **CAN**; Buzzer; E2 interna in grado di contenere set-up e messaggi.



GMB HR168

La GMB HR168 è un modulo da Barra DIN in grado di alloggiare una **CPU grifo® Mini** Modulo del tipo GMM da 40 pin. Dispone di 16 ingressi, Galvanicamente isolati con **DC/DC Converter**, per segnali

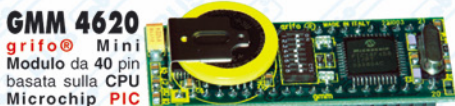
NPN o **PNP**; 8 Relay da 5 A; 1 linea **I²C BUS**; linea RS 232, RS 422, RS 485 o Current Loop; linea **USB**; linea **CAN**; varie linee TTL ed alimentatore stabilizzato.



GMM ACB

grifo® Mini Modulo da 40 pin basata sulla CPU AtmelT89C51AC2 con 32K FLASH; 256 Byte RAM; 1K

ERAM; 2K FLASH per Bootloader; 2K EEPROM; Indirizzamento Esterno di 64K RAM e 32K FLASH/EPROM; 3 Timer Counter e 5 sezioni di Timer Counter ad alta funzionalita' (PWM, watch dog, comparazione); 32 linee di I/O TTL; 8 A/D 10 bit; RS 232 o TTL; 2 LED di stato; Dip switch di configurazione; ecc.



GMM 4620 **grifo® Mini** Modulo da 40 pin basata sulla CPU Microchip PIC 18F4620 con 64K FLASH; 4K SRAM; 1K EEPROM; 3 Timer Counter; 2 PWM; RTC + 240 Bytes RAM, tamponati con batteria al Litio; 13 A/D; 1 Comparatore; **I²C BUS**; Master/Slave SPI; 33 linee di I/O TTL; RS 232 o TTL; 2 LED di stato; ecc.



Scheda, per la valutazione e Programmazione della FLASH dei **grifo® Mini** Moduli da 28 e da 40 pin.

GMB HR84

La GMB HR84 è un modulo da Barra DIN in grado di alloggiare una **CPU grifo® Mini** Modulo del tipo CAN o GMM da 28 pins. Dispone di 8 ingressi Galvanicamente isolati per segnali **NPN** o **PNP**; 4 Relay da 5 A; linea RS 232, RS 422, RS 485 o Current Loop; **I²C BUS**; linea **CAN**; varie linee TTL ed un alimentatore stabilizzato.



SEEP

Programmatore per **EEPROM Seriali** da 8 piedini. Gestione interfaccia **I²C BUS** (24Cxx), Microwire (93Cxx), SPI (25Cxx). Completo di software, alimentatore esterno e cavo per porta parallela del PC.

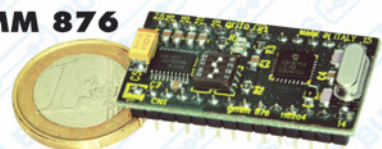


SDI 02

La SDI 02 e' una potente scheda periferica intelligente che permette la scrittura e lettura delle schede **SD**, ed **MMC**, con capacita' fino a 2G. Può essere pilotata tramite una linea seriale TTL o RS 232 oppure in **I²C BUS**. Può avere anche un **RTC** ed un alimentatore stabilizzato. E' corredata di un potente set di comandi ed è abbinabile a qualsiasi CPU.



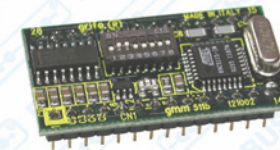
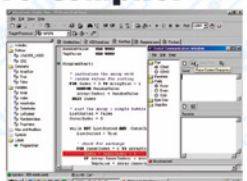
GMM 876



grifo® Mini Modulo da 28 pin basata sulla CPU Microchip PIC 16F876A con 14,3K FLASH; 368 byte SRAM; 256 byte EEPROM; 2 Timer Counter; 2 PWM; 5 A/D; 1 Comparatore; **I²C BUS**; Master/Slave SPI; 22 linee di I/O TTL; RS 232 o TTL; 1 LED di stato; ecc.

PicBasic Pro Compiler

Il Compilatore **PicBasic Pro** è il modo più facile per programmare il veloce e potente Micro **Microchip PIC**. Il compilatore converte i vostri programmi BASIC in files che si possono programmare direttamente nel **PIC**.



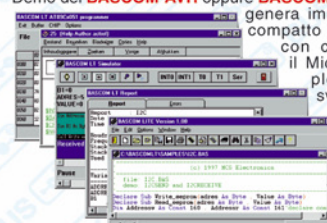
GMM 5115

grifo® Mini Modulo da 28 pin basata sulla CPU AtmelT89C5115 con 16K FLASH; 256 Bytes RAM; 256 Byte EEPROM; 2K FLASH per Bootloader; 2K

EEPROM; 3 Timer Counter e 2 sezioni di Timer Counter ad alta funzionalita' (PWM, comparazione); 18 linee di I/O TTL; 8 A/D 10 bit; RS 232 o TTL; 1 LED di stato; Dip-Switch di configurazione; ecc.

BASCOM

Un potente ed economico tool di sviluppo per lavorare con i µP Atmel. Scaricate e provate, **Gratuitamente**, le versioni Demo del **BASCOM-AVR** oppure **BASCOM-8051**. Il **BASCOM** genera immediatamente un compatto codice macchina con cui programmare il Micro. Questo completo ambiente di sviluppo è disponibile sia per µP della fam. **8051** che per i veloci **RISC AVR**. Il **BASCOM** dispone di comandi specializzati per la gestione dell'**I²C BUS**; 1WIRE, SPI; Display LCD; ecc. Incorpora un sofisticato **Simulatore** per il **Debugger Simbolico**, a livello sorgente BASIC, del programma. Anche per chi si cimenta per la prima volta non è mai stato così semplice economico e veloce lavorare con un monochip.



BeeHive8S



Programmatore **Stand-Alone Professionale**, ed **Universale** ad alta velocità, con 8 zoccoli ZIF da 48 piedini. Non richiede alcun adattatore per tutti i dispositivi DIL tipo EPROM, E2 seriali, FLASH, EEPROM, GAL, µP, ecc. Completo di software, alimentatore incorporato da rete, cavo per porta **USB** del PC.

FLOW CODE 3

Avanzato linguaggio di Programmazione Grafica per microcontrollori **PIC** della famiglia 12, 16 e 18. Facile nell'uso consente di risolvere, rapidamente ed efficientemente, le varie problematiche di controllo senza bisogno di scrivere nessuna riga di programma.



40016 San Giorgio di Piano (BO) - Via dell'Artigiano, 8/6

Tel. 051 - 892052 (4 linee r.a.) - Fax 051 - 893661

<http://www.grifo.it>

<http://www.grifo.com>

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY

PERCHÈ ABBONARSI...

La nostra rivista 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 lavori in questo settore, se stai studiando elettronica o informatica, se sei insegnante oppure un semplice appassionato, non potrai perdere neppure un fascicolo della nostra rivista! Citiamo, ad esempio, alcuni degli argomenti di cui ci siamo occupati nel corso del 2007:



INTERFACCIA FTP-GPRS PER STAZIONE METEO WS2300

Interfaccia per stazioni meteo LaCrosse Technology comandabile via SMS e che, a richiesta o automaticamente, invia i dati meteo rilevati sia mediante SMS, sia su server Internet usando un FTP su rete GPRS. Il file pubblicato può essere consultato in qualsiasi momento, ovunque sia disponibile una connessione Internet.

LETTORE SCRITTORE PER SMART CARD

Specificamente progettato per semplici ma sicure operazioni di monetica quali gettoniere, borsellini elettronici o contatori di crediti virtuali, è in grado di leggere e scrivere le smart card di tipo ACOS2. È dotato di tastiera e display con cui modificare e visualizzare il saldo crediti contenuto nella smart card. Alimentabile a batteria per un impiego portatile.



TERMOSTATO CON CONTROLLO GSM

Consente di gestire da remoto il riscaldamento in abitazioni di villeggiatura. Funziona in parallelo al termostato esistente e consente di stabilire la temperatura desiderata. Può inoltre avvisare, tramite SMS o chiamate, quando la temperatura rilevata si discosta dalla finestra impostata o l'ingresso di allarme è attivo.

ECCO ALCUNI VANTAGGI...

L'abbonamento annuo (di 10 numeri) **costa € 40,00** anziché € 50,00 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.

... 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.
- La possibilità di scaricare gratuitamente dal sito **www.elettronica.in** il file sorgente dei firmware utilizzati in molti dei progetti pubblicati.
- Un volume a scelta della collana "L'ELETTRONICA PER TUTTI" (€ 15,00 cad.).



Campagna abbonamenti 2008

Abbonamento annuale SOLO € 40,00 + omaggio

L'e-mail è il modo più semplice e veloce per stabilire un contatto con noi. Se possiedi una casella di posta elettronica non dimenticare di inserirla nel modulo di richiesta.

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 possiedi una **carta di credito** potrai 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.

Abbonamenti per l'estero

Se sei residente all'estero potrai 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.

Si

desidero abbonarmi per un anno alla rivista Elettronica In.
Riceverò gratuitamente la Discount card



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**



**Tecnologia e
apparati GPS**

Resto in attesa del primo numero e degli omaggi:

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'invio 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 o mediante fax a:

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

DISPOSITIVI GSM PER CONTROLLI REMOTI

Per controllare, attivare e verificare in modalità remota sfruttando le reti GSM che coprono capillarmente tutto il territorio nazionale. Tutti i dispositivi vengono forniti montati e collaudati e sono certificati CE-R&TTE.



TELECONTROLLO GSM CON COMANDI DTMF

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. Le operazioni di impostazione e configurazione avvengono tramite SMS; la gestione delle uscite ed il controllo dello stato degli ingressi, oltre che con gli SMS, possono essere effettuate con comandi DTMF, inviati tramite una chiamata voce protetta che prevede il riconoscimento dell'identificativo del chiamante e/o l'inserimento di una password. Alimentazione compresa tra 5 e 32 Vdc, assorbimento massimo 500mA. Antenna GSM a banda integrata. Il prodotto viene fornito già montato e collaudato.

CARATTERISTICHE TECNICHE: modulo GSM tipo GM862 QUAD Telit; potenza di uscita Classe 4 (2 W @ 850-900 MHz) / Classe 1 (1 W @ 1800-1900 MHz); temperatura di funzionamento -10°C + 55°C; peso 100 grammi circa; dimensioni 98 x 60 x 24 (L x W x H) mm; alimentazione 5 + 32 Vdc; corrente assorbita 20 mA a riposo, 500 mA in trasmissione; corrente massima contatti relè di uscita 10 A; tensione massima contatti relè di uscita 250 Vac; caratteristiche ingressi digitali livello 1 - 5-32 Vdc, livello 0 - 0 Vdc.



TERMOSTATO CON CONTROLLO GSM

Permette di gestire da remoto, tramite rete GSM, il sistema di riscaldamento di abitazioni, uffici ecc... Funziona in parallelo al termostato esistente e consente di stabilire la temperatura desiderata. Può inoltre avvisare, tramite SMS o mediante chiamate, quando la temperatura rilevata si discosta dalla finestra impostata o l'ingresso di allarme è attivo.

CARATTERISTICHE TECNICHE: escursione di temperatura da -55° a +99°C; 2 ingressi a livello logico: uno di allarme optoisolato (allarme caldaia in blocco), uno controllato dal contatto N.O. del termostato esterno; 1 uscita a relè, gestibile in modo automatico, manuale o asservita a termostato esterno; gestione funzionamentotramite SMS, pulsante su scheda o PC dotato di apposita interfaccia RS232 (FT475) o USB (FT635) e software dedicato (scaricabile gratuitamente dal sito www.elettrocin.it). Alimentazione 5 + 32 Vdc, assorbimento 300 mA nominali; dimensioni 98 x 60 x 24 mm.



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 a banda 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.



APRICANCELLO GSM CON ANTENNA INTEGRATA

Dispositivo di controllo GSM da utilizzare in abbinamento ai sistemi 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. Antenna integrata su CS.



MODEM GSM CON INTERFACCIA USB

Compatto modem 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 del dispositivo è fornita direttamente dalla connessione USB.

CARATTERISTICHE TECNICHE: Modulo GSM: GM862 QUAD 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: a banda, integrata su CS.



TELECONTROLLO GSM BIDIREZIONALE CON ANTI-JAMMER

Sistema di teleallarme e controllo remoto GSM dotato di funzione anti-Jammer, da abbinare a qualsiasi impianto antifurto. Il dispositivo può funzionare sia in modalità tradizionale (simile al TDG33) che in modalità anti-Jammer (in questo caso è necessario utilizzare due schede). Il sistema garantisce la massima sicurezza verificando periodicamente il corretto funzionamento dell'impianto radio: in caso di manomissione o disturbo interviene la seconda unità GSM che invia i messaggi di allarme.



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 a banda 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.

COMBINATORE TELEFONICO GSM CON AUDIO

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. Alimentazione 12 Vdc.

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.

TELECONTROLLO GSM ESPANDIBILE

Permette, tramite SMS, di comandare fino a 72 utilizzatori e di leggere altrettanti ingressi digitali, oltre a 2 ingressi analogici (0-3,6V). Può funzionare come teleallarme e inviare, a un massimo di 8 numeri telefonici, un SMS, una telefonata o entrambe le segnalazioni, quando gli ingressi rilevano la condizione di allarme. L'accesso al sistema è protetto da password per impedire l'utilizzo da parte di estranei.

CARATTERISTICHE TECNICHE: Modulo GSM: GM862 QUAD Telit; GSM: QUAD BAND EGSM 850-900/1800-1900 MHz compatibile con ETSI GSM Phase 2-Standard • Potenza di uscita: Classe 4 (2 W @ 850-900 MHz); • Classe 1 (1 W @ 1800-1900 MHz) • 8 uscite digitali on-board espandibili a 72 mediante interfaccia FT473 • 8 ingressi digitali on-board espandibili a 72 mediante interfaccia FT488 • Numero massimo espansioni: 8 OUT/IN; SMS di allarme • Alimentazione: 5-32Vdc, 300mA.

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA

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

Via Adige, 11
21013 GALLARATE (VA)
Tel. 0331/799775
Fax 0331/792287
www.futurashop.it

DOPO L'AIR GUITAR, ECCO L'AIR DRUM

Avete mai sentito parlare di "Air Guitar"? Si tratta di una definizione inglese che indica il mimare i movimenti compiuti da chi suona una chitarra, fingendo di averne una tra le mani. Questo strano hobby ha riscosso un inaspettato successo, al punto che è stato organizzato addirittura un campionato mondiale (<http://www.airguitarworldchampionships.com/home>). Ebbene, dopo l'Air Guitar, ecco l'Air Drum, un simpatico ed economico gadget che permette a chiunque si voglia cimentare con le percussioni di generare qualche ritmo e molto rumore senza dover acquistare una batteria vera e propria. Il sistema, molto semplice, è costituito da due stick, usati per "percuotere l'aria" fingendo di

suonare piatti, tom e rullanti, e due pedali, tutti collegati alla centralina di controllo. Sia gli stick che i pedali dispongono di sensori che rilevano il movimento di mani e piedi e informano la centralina che elabora una serie di suoni e ritmi accedendo ad una propria banca dati interna. Il sistema, che può essere acquistato su www.thumbsupuk.com al prezzo di circa 30 Sterline (circa 42 Euro), viene fornito con un minicorso accelerato per suonatori di Air Drum.



IL GSM-BT USATO COME CENTRALINO



Ecco un oggetto adatto per chi utilizza il cellulare più di quanto utilizzi la rete telefonica cablata a casa. Prodotto da Xtreme Technology Corp., l'Xlink è un gateway Bluetooth che permette di interfacciare qualsiasi telefono domestico, sia cordless che a filo, ad un cellulare dotato di interfaccia Bluetooth. In questo modo diventa possibile sia effettuare che ricevere telefonate con il comune telefono PSTN, utilizzando

come supporto fisico la rete di telefonia mobile GSM. Può gestire fino a tre telefoni cellulari contemporaneamente ed è acquistabile sul sito del produttore (<http://www.xtremetechcorp.com/>) al prezzo di 90 Euro circa (spese di spedizione escluse).



ENERGIA PULITA DALLA SCIAQUONE



Che l'epoca in cui viviamo sia dedicata al consumismo è incontestabile, così come è incontestabile l'aumento del costo dell'energia ottenuta sfruttando i combustibili fossili. Energia solare, vento, biomassa, forza maremotrice sono tutte fonti di energia ecorinnovabili già utilizzate in molte applicazioni pratiche. Esse, esistendo in natura, offrono una fonte alternativa (certo utile) ma non rappresentano un mezzo per riciclare altre forme di energia passiva (ossia "sprecata"). Pensate agli scarichi degli impianti idrici domestici (sciacquoni, lavandini...) e di grossi complessi residenziali, oppure agli scarichi pluviali: essi trasportano acqua (che compie un "salto" verso il basso) nelle reti di raccolta urbane, tipicamente sotterranee. Ebbene, il salto d'acqua non è forse utilizzato per azionare le turbine delle centrali

idroelettriche? Esattamente... e sullo stesso principio, Leviathan Energy Inc. (<http://www.leviathanenergy.com/>) ha ideato e realizzato Benkatine Turbine, una piccola turbina da montare sul condotto finale degli scarichi domestici: essa viene posta in movimento ogni volta che si scarica acqua dai lavandini o si tira lo sciacquone del bagno, generando così un piccolo quantitativo di energia meccanica, convertibile (ad esempio con una dinamo) ed immagazzinabile. Probabilmente, da sola farebbe poco; se, però, ogni scarico ne fosse dotato e tutte convergessero ad un sistema di raccolta municipalizzato, la quantità di energia elettrica recuperata potrebbe diventare molto interessante. Ulteriori info al sito <http://www.inhabitat.com> (cercare Benkatine Turbine).



TUTTI REGISTI CON XENO

Come aspetto richiama sia quello di un notebook che quello di un mixer audio-video: Xeno è, infatti, uno studio di registrazione portatile di dimensioni poco superiori a quelle di un PC laptop, attraverso cui è possibile eseguire il montaggio audio-video di differenti filmati. Questo apparato, realizzato da UCCTOP, dispone di varie funzioni, quali ad esempio la ripresa, il montaggio e la radio-diffusione; è in grado di acquisire e mixare il segnale audio-video proveniente da quattro

esso è dotato di un efficiente sistema di collegamento a Internet, in modo da poter inviare in tempo reale direttamente in rete (sia verso un server Internet che verso il server di un network televisivo) i filmati realizzati e compressi.

Le dimensioni contenute, l'interfaccia grafica user-friendly e la ricca dotazione di serie fanno di Xeno



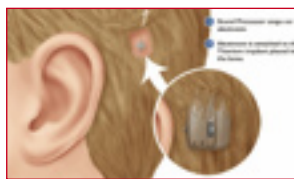
un prodotto adatto sia per impieghi professionali (telecronisti e reporter che lavorano sul campo così come operatori video ai matrimoni)

telecamere (delle quali può anche controllare i movimenti pan-tilt) e di sei tracce audio. Può sia aggiungere sottotitoli che convertire i filmati in formati video differenti, operazioni eseguite entrambe in tempo reale. È anche in grado di gestire autonomamente dispositivi di videoregistrazione quali DVD e VCR, ma non è finita... Data la sua natura portatile,

sia per appassionati di montaggio video di buon livello. Il prezzo, in linea con le prestazioni del dispositivo, è di circa 10.000 dollari. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito del produttore (<http://eng.ucctop.kr/>) dal quale è anche possibile scaricare una brochure completa del prodotto e visionare una interessante demo.

POTER ASCOLTARE...

In aiuto agli udienti, arriva il nuovo sistema Baha, protesi acustica che si differenzia dalle altre perché, invece di utilizzare l'amplificazione sonora attraverso la normale conduzione aerea, stimola direttamente la coclea utilizzando la conduzione ossea, evitando così le problematiche derivanti da un orecchio esterno e medio lesionati oppure occlusi. Il dispositivo, che ha ottenuto la certificazione CE e l'omologazione FDA, è composto da un elaboratore del suono che capta le vibrazioni ed un impianto in titanio inserito nel cranio dietro l'orecchio, che trasferisce queste vibrazioni direttamente alla coclea funzionante. Ulteriori info al sito <http://www.cochleareamericas.com/Products/2013.asp>



UN GIOIELLO DI USB

Siamo abituati a vedere pen drive in contenitori dalle forme più svariate, partendo dai sobri ed economici contenitori plastici rettangolari fino ad arrivare a versioni più raffinate come quella proposta da "Swarovsky". Ecco, però, una versione destinata veramente a pochi eletti. Adamant (questo è il suo nome) è, infatti, una pen drive da 16 Gbyte prodotta in appena 50 esemplari in tutto il mondo, caratterizzata dal fatto di essere racchiusa in un contenitore ricoperto d'oro, su cui sono incastonati ben tre diamanti e diversi lapislazzuli. Ammesso che riusciate a trovare dove viene venduta, potete acquistarla (inclusa la curata e raffinata confezione) firmando un assegno da 5.650 \$, pari a circa 3.600 Euro.



PIC A 32 BIT DA MICROCHIP



Forte dell'esperienza fatta con i propri microcontrollori PIC® a 8 e 16 bit, Microchip ha recentemente presentato la nuova famiglia di MCU PIC32 MCU a 32 bit, che offre maggiori prestazioni grazie alla struttura del bus a 32 bit, ai tagli di memoria superiori e alla velocità di clock di ben 80 MHz: tali caratteristiche rendono la nuova linea PIC32 adatta per l'impiego in design di complessità crescente.

Esattamente come tutte le altre linee di prodotto, anche la PIC32 è supportata sia dall'ambiente di sviluppo MPLAB® sia da altri ambienti di sviluppo prodotti

da software house differenti. Gli strumenti a disposizione degli sviluppatori sono molteplici e comprendono sia delle demoboard dal costo contenuto (meno di 50 dollari) che esempi di codice con i quali gestire le innumerevoli periferiche (porta USB, interfaccia di rete, controller DMA, ecc.) di cui i vari chip della famiglia sono dotati. Altra caratteristica estremamente importante è la piena compatibilità con le famiglie a 16 bit, sia in termini di software che di pin-out. Per ulteriori informazioni, potete visitare il sito www.microchip.com.

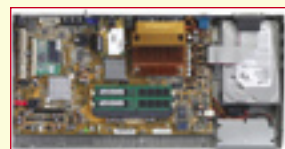


IL PC NELLA TASTIERA

Avete poco spazio a disposizione e non volete sprecarlo con un ingombrante PC desktop? Non riuscite a lavorare su un PC laptop?



Ecco Cybernetman venire in vostro aiuto con questa nuova generazione di PC "All-in-One" dalle dimensioni di poco superiori a quelle di una tastiera. Questa soluzione permette sia di recu-



perare spazio nel luogo destinato al computer, sia di disporre di un PC personalizzabile dalle caratteristiche di tutto rispetto: la motherboard, infatti può essere richiesta con differenti versioni di CPU Intel (Pentium 4, Core 2 Duo e Core 2 Quad). In particolare, la versione GX31-ZPC™ offre fun-



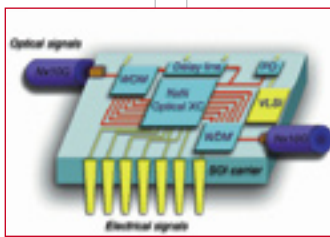
zioni evolute come l'uscita Dual Display, la gestione di 4 GB di RAM DDR2/667MHz, l'interfaccia LAN a 1Gb e DVI, oltre alla normale dotazione di serie tipica di qualsiasi PC di ultima generazione. Insomma un personal computer completo che non occupa più spazio di una normale tastiera collegata a un monitor. Può essere acquistato sul sito <http://www.cybernetman.com/> ad un prezzo compreso tra 600 e 1600 Euro, in funzione della configurazione.

DA IBM NUOVO SWITCH NANOFOTONICO

Gli scienziati IBM hanno compiuto un altro significativo passo in avanti per riuscire a inviare le informazioni all'interno di un chip mediante l'uso di impulsi luminosi, anziché elettronici, realizzando lo switch nanofotonico più piccolo al mondo: circa 100 volte più piccolo della sezione trasversale di un capello umano. Questo switch è un componente importante per controllare il flus-

so di informazioni all'interno dei chip del futuro ed è in grado di accelerarne significativamente le prestazioni, con un consumo di energia estremamente ridotto. Si tratta di un altro significativo passo in avanti verso lo sviluppo di futuri chip multi-core ad alte prestazioni, che trasmettono al loro

interno le informazioni utilizzando impulsi di luce attraverso il silicio, anziché segnali elettrici su conduttori di rame. Il team IBM ha dimostrato che questo switch possiede diverse caratteristiche essenziali tali da renderlo perfettamente adatto ad essere integrato all'interno di un chip. Innanzitutto, è estremamente compatto: su una superficie di un millimetro quadrato sarebbe possibile collocare addirittura 2000 fianco a fianco, soddisfacendo così i requisiti di integrazione per i processori multi-core del futuro. In secondo luogo è estremamente veloce con una velocità di trasferimento di oltre 40 Gb/s. Ulteriori informazioni sono disponibili al link <http://www.ibm.com/news>.





15° MARC di primavera

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

**Fiera di Genova
17 - 18 Maggio 2008**

**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



Telecamere miniaturizzate

Micro ... solo nelle dimensioni!

Telecamere
CMOS
con obiettivo
nascosto
da una vite

FR419 - € 147,00

FR421 - € 147,00

FR422 - € 147,00

FR308 - € 74,00

Tipo	Sistema standard PAL (colori)	Sistema standard PAL (colori)	Sistema standard PAL (colori)	Sistema standard PAL (colori)
Elemento sensibile	1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/3" CMOS
Risoluzione	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV
Sensibilità	3 lux (F1.2)	3 lux (F1.2)	3 lux (F1.2)	1 Lux (F=1.2)
Ottica	f=3,6 mm, F2.0	f=3,6 mm, F2.0	f=3,6 mm, F2.0	f=4,3 mm, F2.0
Alimentazione	12 Vdc	12 Vdc	12 Vdc	5÷12 Vdc
Dimensioni	12 x 12 mm	12 x 12 mm	12 x 12 mm	28 x 24 mm
Forma obiettivo	Vite esagonale con impronta a croce	Vite con impronta a croce a testa bombata	Vite con impronta a croce a testa svasata	-

Fornita in elegante cofanetto. Completa di adattatore video con presa di alimentazione.

Telecamere
CMOS
a colori

FR417 - € 120,00

FR418 - € 227,00

Tipo	Sistema video PAL	Sistema video PAL
Elemento sensibile	1/5" CMOS	1/4" CMOS
Risoluzione	240 Linee TV	380 Linee TV
Sensibilità	2 lux (F=1.2)	1,5 lux (F=1.2)
Ottica	f=3,7 mm, F=2.0	f=4 mm, F=2.0
Alimentazione	9÷12 Vdc	2,5÷12 Vdc
Dimensioni	9 x 9 x 20 mm	9 x 9 x 20 mm

Telecamere
CMOS
con obiettivo
nascosto
da un bottone

FR420 - € 147,00

FR309 - € 74,00

Tipo	Sistema standard PAL (colori)	Sistema standard PAL (colori)
Elemento sensibile	1/3" CMOS	1/3" CMOS
Risoluzione	380 Linee TV	380 Linee TV
Sensibilità	3 lux (F1.2)	1 Lux (con F=1.2)
Ottica	f=3,6 mm, F2.0	f=4,3 mm, F2.0
Alimentazione	12 Vdc	5÷12 Vdc
Dimensioni	12 x 12 mm	28 x 24 mm

Fornita in elegante cofanetto. Completa di adattatore video con presa di alimentazione.

Moduli
CMOS
a colori

FR346 - € 49,00

FR126-36 - € 56,00

CAMCOLMHA5 - € 44,00

Tipo	Sistema standard PAL (colori)	Sistema standard PAL (colori)	Sistema standard PAL (colori)
Elemento sensibile	1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/3" CMOS
Risoluzione	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV
Sensibilità	1 Lux (F1.2)	3 Lux (F1.2)	1,5 Lux (F2.0)
Ottica	f=4,3 mm, F2.0 PIN-HOLE	f=3,6 mm, F2.0	f=2,8 mm
Alimentazione	5÷12 Vdc - 60 mA	12 Vdc - 50 mA	8 Vdc - 100 mA
Dimensioni	17 x 27,5 x 18 mm	28 x 17 x 31 mm	26 x 21 x 18 mm

Alimentatore di rete incluso

Telecamere
CMOS
B/N

FR125 - € 44,00

FR125-36 - € 48,00

FR220 - € 96,00

FR220P - € 125,00

CAMZWCM1 - € 26,00

Tipo	Sistema standard CCIR (B/N)	Sistema standard CCIR (B/N)	Sistema standard CCIR (B/N)	Sistema standard CCIR (B/N)	Sistema standard CCIR (B/N)
Elemento sensibile	1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/4" CMOS	1/4" CMOS	1/4" CMOS
Risoluzione	380 Linee TV	380 Linee TV	240 Linee TV	240 Linee TV	380 Linee TV
Sensibilità	0,2 Lux (F1.2)	0,5 Lux (F1.2)	0,5 Lux (F1.4)	0,5 Lux (F1.4)	0,5 Lux (F1.4)
Ottica	f=4,3 mm, F2.0 PIN-HOLE	f=3,6 mm, F2.0	f=3,5 mm, F2.6 PIN-HOLE	f=3,1 mm, F3.4 PIN-HOLE	f=2,2 mm
Alimentazione	7 ÷ 12 Vdc - 50 mA	12 Vdc - 50 mA	7÷12 Vdc - 20 mA	7÷12 Vdc - 20 mA	8 Vdc - 100 mA
Dimensioni	27,5 x 17 x 18 mm	28 x 17 x 31 mm	8,5 x 8,5 x 15 mm	8,5 x 8,5 x 10 mm	18 x 18 x 17 mm

Alimentatore di rete incluso

**FUTURA
ELETTRONICA**

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/792287

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

Tutti i prezzi sono da
intendersi IVA inclusa

Amplificatore Audio con finali MOSFET

di Marco Landoni

Completamente realizzato con componenti discreti, grazie allo stadio prepilota in classe A e alla sezione di potenza in classe AB a mosfet, questo ampli dall'architettura minimalista garantisce prestazioni audio di tutto rispetto. L'impiego di sei mosfet in parallelo consente di erogare fino a 200 Wrms con una distorsione armonica inferiore allo 0,05%.

L'amplificatore audio HI-FI che proponiamo in queste pagine nasce come "erede" del famoso FT15, uno dei nostri progetti più riusciti e più conosciuti. Questo circuito presenta ancor'oggi notevoli prestazioni ed un'ottima affidabilità: per questi motivi continua ad essere un articolo molto richiesto. Purtroppo i MOSFET di potenza della Hitachi utilizzati in questo progetto sono sempre più difficilmente reperibili ed è probabile che tra breve non saranno più disponibili sul mercato. Per questo motivo abbiamo deciso di rivedere il circuito progettandone uno ex-novo che mantenga le stesse caratteri-

stiche tecniche ma, anziché impiegare costosi transistor finali che potrebbero subire la stessa sorte di quelli della Hitachi, abbiamo pensato di utilizzare solo componenti di recente costruzione e facilmente reperibili anche negli ormai sempre più rari negozi di componentistica elettronica. Nel circuito proposto vengono infatti impiegati come MOSFET finali degli IRF640 (canale N) e IRF9640 (canale P), reperibili presso diversi costruttori di semiconduttori; il resto dei componenti attivi è rappresentato da altrettanto comuni transistor bipolari tipo MJE340 (NPN), MJE350 (PNP) e MPSA92.

Linee guida del progetto

La realizzazione a livello amatoriale di amplificatori ad elevate prestazioni ha, oggi, molti seguaci, come del resto dimostrato dai numerosi siti specializzati presenti in Internet dove questo argomento è al centro di confronti, proposte, esperimenti. Le idee degli appassionati di questa materia sono spesso molto distanti tra loro: alcuni sostengono che il vero Hi-Fi possa essere ottenuto solamente utilizzando le valvole, altri invece sono convinti che un amplificatore in classe A a MOSFET rappresenti il *non plus ultra*; altri, ancora, sostengono ad esempio (e forniscono formule a suffragio della loro tesi) che la retroazione del segnale in uscita limiti la capacità di risposta di un amplificatore ai transienti rapidi, come un crescendo di batteria o di orchestra, e così via. Anche noi, ovviamente, abbiamo le nostre convinzioni: per quanto riguarda circuiti dal costo “ragionevole”, siamo convinti che una amplificatore in classe AB con finali a MOSFET ben progettata possa avvicinarsi molto alle prestazioni offerte da un “classe A a valvole”: il MOSFET, infatti, analogamente al tubo termoionico, è affetto da una discreta distorsione di seconda armonica: ad esempio, un LA a 440 Hz viene arricchito con un LA a 880 Hz; siamo inoltre convinti che quan-

ti più componenti attivi (transistor, jfet, operazionali, eccetera) vengano impiegati, tanto più elevata sarà la distorsione, intesa come modifica non gradita del segnale originale.

Sulla base delle nostre idee, abbiamo progettato un amplificatore con finali a MOSFET dallo schema apparentemente complesso ma in realtà talmente essenziale da ridurre al minimo sia gli elementi di distorsione che il livello di interazione tra ingresso e uscita determinato dalla reazione.

Come abbiamo già anticipato, abbiamo scelto di utilizzare come elementi di potenza dei MOSFET da 10 A modello IRF640 (canale N) e IRF9640 (canale P), che presentano tre grossi vantaggi: sono prodotti da diversi costruttori di semiconduttori, sono facilmente reperibili in commercio e, infine, presentano un elevato rapporto qualità prezzo.

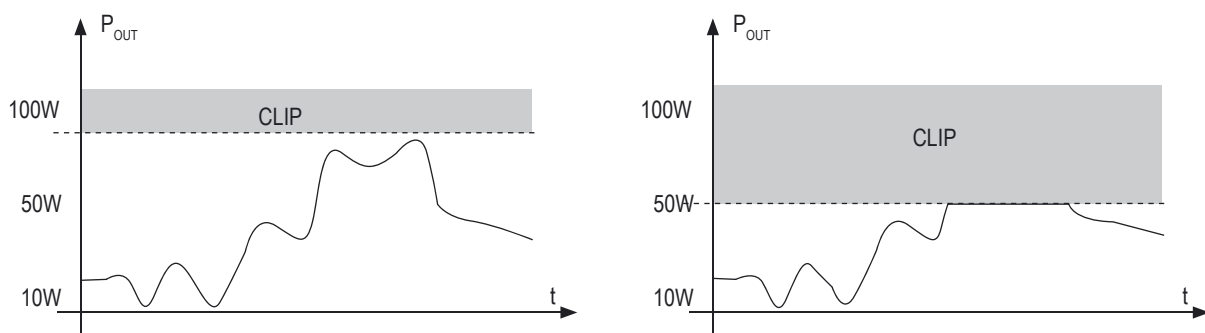
Il resto dei componenti attivi è rappresentato da comuni transistor bipolari tipo MJE340 (NPN), MJE350 (PNP) e MPSA92 (PNP).

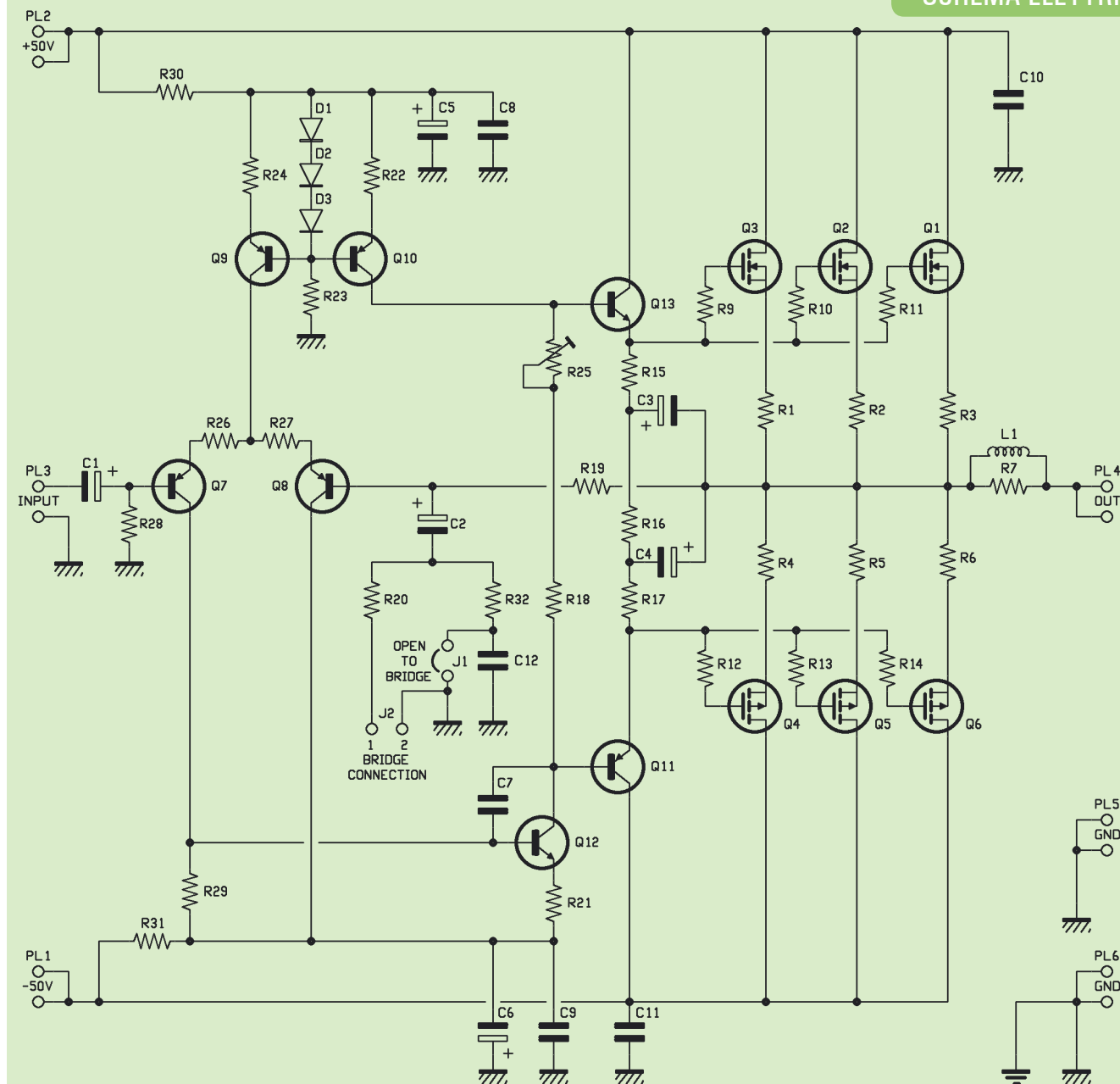
Oltre ad ottenere una buona linearità, l'utilizzo di MOSFET nello stadio finale di un amplificatore di potenza permette di semplificare enormemente il circuito (anche utilizzando più MOSFET in parallelo come nel nostro caso) soprattutto per ciò che concerne il circuito di controllo e stabilizzazione in temperatura. Al contrario di un transistor bipolare, infatti, la corrente di drain di un MOSFET diminuisce al crescere della temperatura di lavoro e quindi non si potranno mai verificare quei fenomeni di deriva termica che devono invece essere assolutamente controllati in un amplificatore a BJT. Anche per questo motivo siamo riusciti a realizzare un finale in grado di erogare una potenza di ben

• Potenza d'uscita:	100 Wrms su 8 ohm
	200 Wrms su 4 ohm
• Distorsione armonica:	0,05% (Pout = 100 W / 4 ohm)
• Banda passante:	10 Hz ÷ 90 kHz (-3 dB)
• Slew Rate:	11 V/ μ s minimo
• Rumore totale di tensione all'ingresso:	1,2 μ Vrms
• Rapporto segnale rumore:	110 dB @ 100 W su 4 ohm
• Sensibilità d'ingresso:	900 mVrms @ Pout = Pmax
• Guadagno di tensione:	30 dB
• Assorbimento a riposo:	120 mA
• Tensione d'alimentazione:	$\pm$ 60 V

Specifiche tecniche

Fig. 1 - Un segnale musicale può richiedere un'elevata dinamica di potenza: se l'amplificatore possiede sufficiente potenza il segnale è riprodotto correttamente (figura a sinistra), viceversa se la potenza d'uscita non fosse adeguata per il volume d'ascolto (figura a destra) il segnale verrebbe fortemente distorto (clipping).





100 Wrms su 8 ohm, ma che può raggiungere senza problemi i 200 Wrms su 4 ohm. Se, però, i watt offerti non vi dovessero bastare ancora, abbiamo previsto la possibilità di collegare due finali a ponte in modo da fornire anche ad un carico di 8 ohm fino a 200 Wrms, che diventano sicuramente 350 W (i nostri timpani non hanno resistito oltre...) a 4 ohm. Qualcuno, leggendo queste cifre, potrà domandarsi che senso abbia impiegare sistemi audio di tale po-

tenza. Il motivo va cercato nel range dinamico d'ampiezza del segnale audio, ossia nel rapporto tra il livello di picco del segnale e il livello medio dello stesso (Fig. 1): ascoltando musica classica, per esempio, la dinamica del segnale può raggiungere e superare facilmente i 20 dB, vale a dire un fattore 100 se ci riferiamo alla potenza sull'altoparlante. In un'abitazione normale, infatti, la potenza minima necessaria a coprire il rumore ambientale di fondo e

garantire un buon livello d'ascolto anche dei passaggi di pianissimo di un musicista solista è dell'ordine del watt; tuttavia, per quanto detto in precedenza, nei passaggi a piena dinamica che coinvolgono l'intera orchestra, l'amplificatore deve essere in grado di erogare senza distorsione parecchie decine di watt. Occorre sottolineare inoltre che l'ascolto della musica ad un volume adeguato (in relazione alla distanza dagli altoparlanti ed alle dimensioni del



ELENCO COMPONENTI:

R1÷R6: 0,47 ohm 5W
 R7: 2,2 ohm 2W
 R9÷R14: 33 ohm 1/4W
 R15, R17: 100 ohm 1/4W
 R16, R20: 680 ohm 1/4W
 R18, R29: 1 kohm 1/4W
 R19, R28: 47 kohm 1/4W
 R21, R30, R31: 220 ohm 1/4W
 R22: 270 ohm 1/4W
 R23: 47 kohm 1/2W
 R24: 330 ohm 1/4W
 R25: 2,2 kohm trimmer MO
 R26, R27: 47 ohm 1/4W
 R32: 1,5 kohm 1/4W
 C1: 10 µF 25 VL elettrolitico
 C2: 100 µF 16 VL elettrolitico
 C3, C4: 2,2 µF 50 VL elettrolitico
 C5, C6: 100 µF 100 VL elettrolitico
 C7: 100 pF 100 VL poliestere
 C8÷C11: 100 nF 100 VL poliestere
 C12: 470 pF ceramico
 L1: vedi testo
 D1÷D3: 1N4148
 Q1÷Q3: MOSFET IRF640
 Q4÷Q6: MOSFET IRF9640
 Q7, Q8: MPSA92
 Q9÷Q11: MJE350
 Q12, Q13: MJE340

Varie:

- Morsettiera 2 poli (5 pz.)
- Strip maschio
- Jumper
- Dissipatore $R_t < 0,5^\circ\text{C/W}$
- Dissipatore ML26 (2 pz.)
- Vite 8 mm 3 MA (8 pz.)
- Dato 3 MA (2 pz.)
- Set isolamento per TO220
- circuito stampato

Il montaggio del finale è molto semplice. L'unico componente che necessita di attenzione è la bobina, che deve essere realizzata secondo le istruzioni riportate nell'apposito riquadro.

locale d'ascolto), crea nell'ascoltatore una sensazione di "fisicità" tale da far apprezzare maggiormente quanto riprodotto. Come ultima nota, un amplificatore concepito per garantire il minimo della distorsione alla massima potenza, a livelli di potenza inferiori garantisce prestazioni ancora migliori, a beneficio dell'ascolto domestico. Nel progetto è stata posta grande attenzione al dimensionamento dei componenti del circuito per minimizzare sia la distorsione in transitorio (durante il suono) che il rumore termico, quindi (anche per quanto già detto in precedenza) riteniamo in tutta franchezza che le caratteristiche di questo amplificatore possano soddisfare sia le normali esigenze d'ascolto domestico che quelle degli audiofili più esigenti.

Schema elettrico

Iniziamo la descrizione partendo dall'ingresso per il segnale audio proveniente da un preamplificatore: tale segnale viene applicato alla base del transistor Q7 che, unitamente a Q8 ed al generatore di corrente Q9, costituiscono un comune amplificatore differenziale. Si è soliti utilizzare uno stadio d'ingresso di tipo differenziale anziché uno stadio di tipo ad emettitore comune perché in questa configurazione la transconduttanza (intesa come il rapporto tra la variazione della corrente di uscita e la variazione della tensione in ingresso) e la polarizzazione sono indipendenti; tali parametri vengono variati agendo solo su R26 e R27 (per quanto riguarda la transconduttanza) e solo sulla corrente di coda (corrente di collettore di Q9) per quanto concerne la polarizzazione. All'uscita dello stadio d'ingresso, vale a dire ai capi di R29, è presente un segnale che viene amplificato dal transistor Q12, utilizzato nella configurazione ad emettitore comune. Il collettore del transistor Q12 drena la corrente proveniente dal collettore

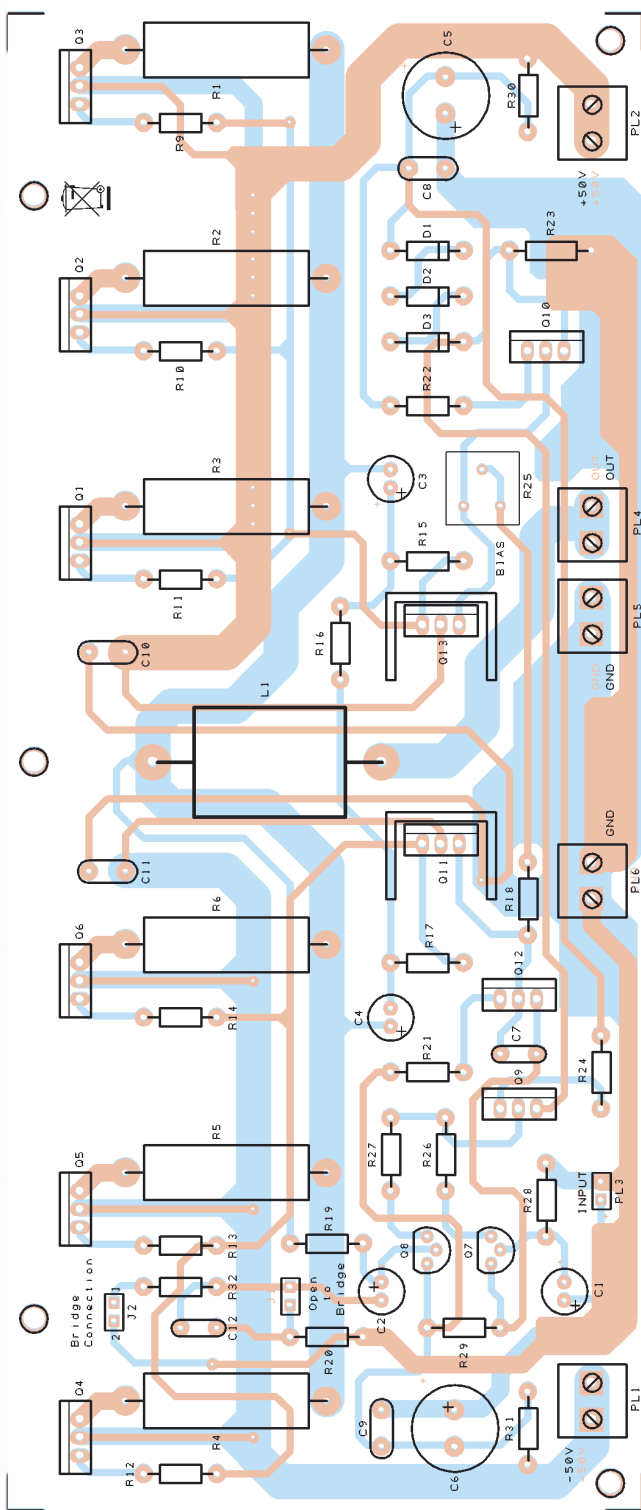
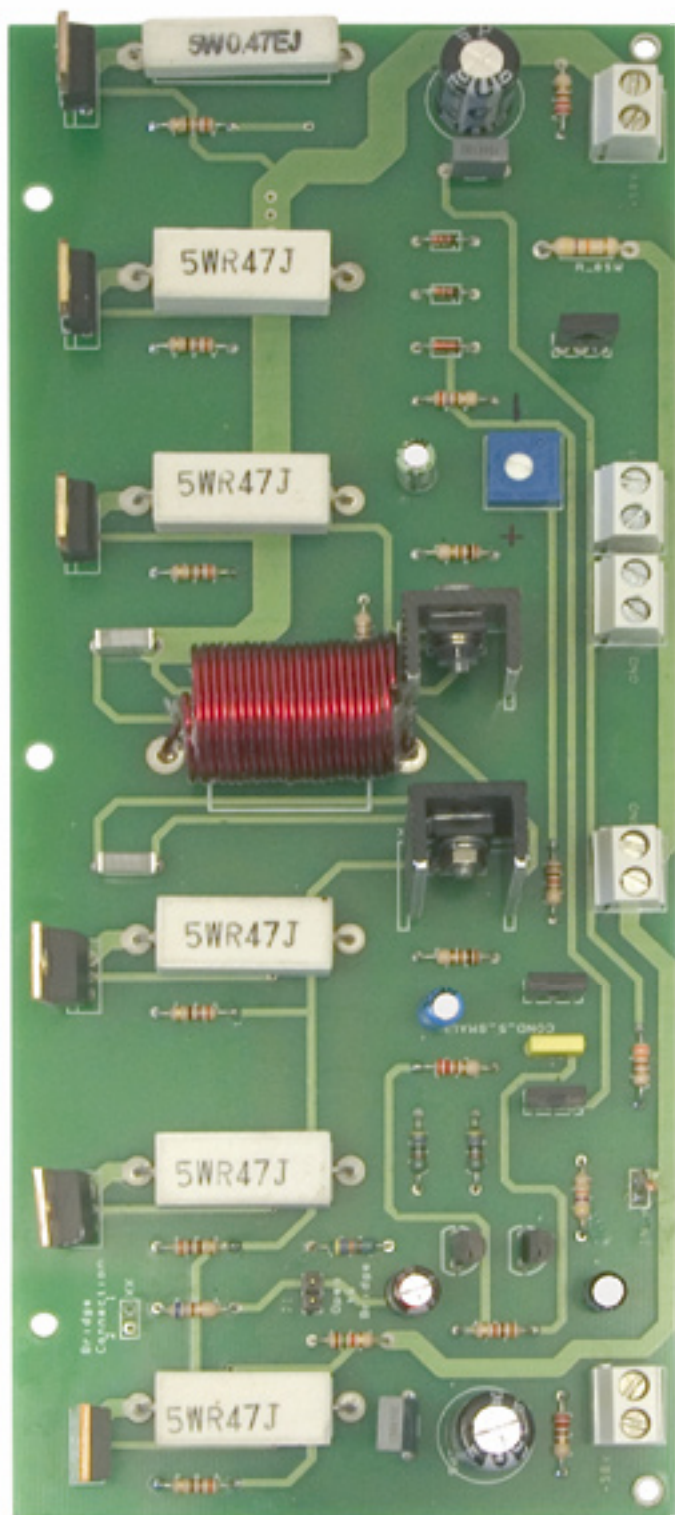
di Q10 (utilizzato come carico dinamico) e la variazione di corrente determina una variazione di tensione ai capi della rete resistiva R25-R18. Q12 ha un altro compito molto importante: esso fornisce la maggior parte del guadagno d'anello del circuito e, tramite la capacità C7, determina la banda passante ad anello aperto dell'amplificatore.

Al collettore di Q12 e Q10 sono collegati i due buffer di tensione (Q13 e Q11) che amplificano le tensioni presenti agli estremi delle resistenze R25-R18 a livelli idonei per pilotare i gate dei MOSFET finali: contrariamente a quanto si potrebbe pensare, i MOSFET, se utilizzati in regime dinamico, "assorbono" ugualmente una certa corrente di gate che scorre principalmente nella capacità parasita interna tra gate e drain. Senza tale driver, l'effetto complessivo di carico dovuto alle capacità interne dei MOSFET (che andrebbero a collegarsi direttamente col collettore di Q12) limiterebbe drasticamente le prestazioni dinamiche dell'amplificatore; in questo caso la corrente necessaria alla carica-scarica delle capacità interne dei MOSFET finali è fornita totalmente dagli stadi buffer che, grazie alla rete costituita da R15, R16, R17, C3 e C4, lavorano essenzialmente in classe A, sfruttando così tutti i vantaggi di linearità e distorsione tipici di tale classe.

Seguendo ancora il percorso del segnale, troviamo lo stadio di potenza vero e proprio, costituito dalle tre coppie di MOSFET finali (Q4÷Q6 e Q1÷Q3) utilizzati nella classica configurazione push-pull a simmetria complementare in classe AB. Ogni transistor dello stadio è retroazionato localmente dalla propria resistenza di source (R1÷R6) così da distribuire in parti uguali la corrente che scorre in ognuno dei tre rami dello stadio e garantire a tutti i transistor di operare nelle medesime condizioni di lavoro. Le resistenze poste in serie al gate di ciascun MOSFET

servono per evitare che sugli stessi si inneschino localmente dannose autooscillazioni, tipiche dei dispositivi attivi a transconduttanza elevata (quali i MOSFET).

Un altro componente fondamentale dello stadio finale (non visibile,



però, nello schema) è rappresentato dall'aletta di raffreddamento: questa svolge un ruolo essenziale per lo smaltimento del calore prodotto dai transistor finali e senza di essa questi ultimi si distruggerebbero dopo pochi minuti di funzionamen-

to. La rete L1, R7 serve per disaccoppiare in alta frequenza (oltre i 100 kHz) l'uscita dell'amplificatore dalle capacità parassite dei cavi di collegamento con l'altoparlante e dell'altoparlante stesso, limitando contemporaneamente eventuali fe-

nomeni di sovraoscillazione ad alta frequenza.

La regolazione della corrente di bias dell'amplificatore (assorbita a riposo) avviene semplicemente tramite il trimmer R25 che regola direttamente la tensione gate-source ➤

dei finali; come detto in precedenza, non è presente alcun feedback in temperatura perché i MOSFET sono dispositivi stabili in tal senso.

Il jumper J1 e il connettore contrassegnato con “bridge connection” consentono, come illustrato più avanti, di collegare due amplificatori identici a ponte. La tensione d'alimentazione deve essere di tipo duale continuo, di 60 Vdc per ramo con correnti di $6 \div 10$ A.

Realizzazione pratica

La realizzazione del circuito non presenta difficoltà poiché occorre montare solamente componenti THT (through hole type) i quali sono ben più pratici da maneggiare rispetto ai minuscoli componenti SMD; tuttavia occorre prestare una certa attenzione durante il montaggio dei componenti meccanici. Realizzate il circuito stampato (come sempre, i master sono scaricabili gratuitamente dal sito della rivista www.elettronica.in.it), ed iniziate a montare tutte le resistenze da $1/4$ W e da $1/2$ W, il trimmer R25 e i diodi al silicio, proseguendo poi con i condensatori al poliestere e quelli elettrolitici (attenzione alla polarità). Inserite quindi nello stampato e saldate le resistenze ceramiche da 5 watt. Potete a questo punto montare i transistor d'ingresso e quelli di media potenza da Q10 a Q13, applicando una piccola aletta di raffreddamento a Q11 e Q13 (come visibile nelle illustrazioni). In questo caso non è necessario isolare elettricamente l'aletta dal corpo metallico del transistor né applicare la pasta termoconduttiva. Tenete presente che, non isolando elettricamente il corpo del transistor dall'aletta di raffreddamento, su quest'ultima risulta presente una tensione il cui valore si può avvicinare al potenziale di alimentazione. Inserite e saldate i morsetti d'alimentazione e quelli per il segnale d'ingresso e d'uscita non dimenticando il jumper J1.

Realizzare l'induttanza

Avvolgete 25 spire di filo smaltato da 1 mm (utilizzato per realizzare gli avvolgimenti dei trasformatori) su un cilindro di 15 mm di diametro. La bobina che risulta ha una lunghezza di circa $25 \div 28$ mm. Rimuovete lo smalto dai contatti estremi, posizionate la resistenza R7 da 3 W al centro della bobina e saldatene i reofori su quelli della bobina stessa. Alla fine potrete riempire la bobina con della colla a caldo.

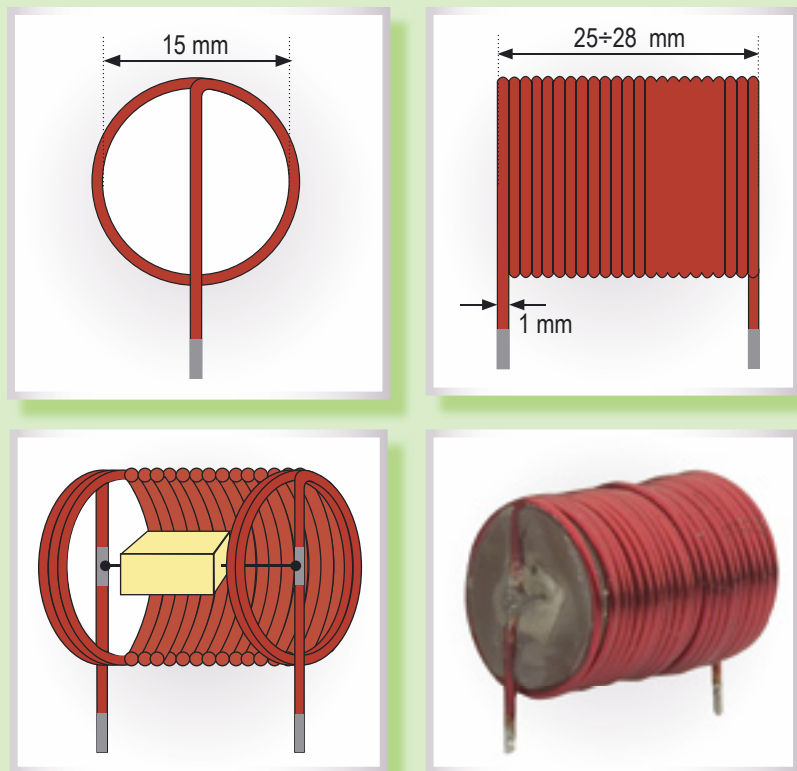
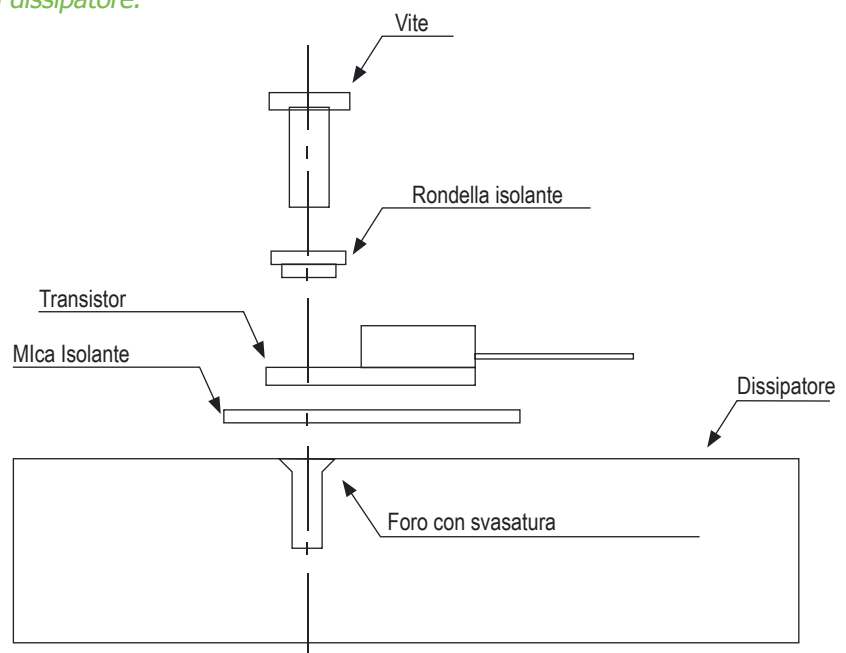


Fig. 2 - Come fissare i MOSFET all'aletta di raffreddamento. Assicuratevi che il foro sull'aletta non presenti residui di bava, dovuti alla foratura, che impedirebbe un buon contatto termico tra il corpo del semiconduttore ed il dissipatore.



Dovrete ora realizzare la bobina L1 (cui abbiamo dedicato un riquadro in queste pagine) utilizzando del filo smaltato del diametro di 1 mm. Avvolgete 25 spire tenendole ben unite su un supporto di 15 mm di diametro, in modo da ottenere una bobina lunga circa 27÷28 mm. Se avete a disposizione un induttanzimetro, potete misurarne il valore: esso dovrà risultare di circa 4÷5 µH.

Ripiegate i terminali, rimuovete lo smalto dal filo ed inserite la resistenza R7 da 3 W all'interno della bobina saldandone i terminali con quelli della bobina stessa. A questo punto saldate l'insieme bobina-resistenza allo stampato.

Restano da montare solamente i MOSFET finali: praticate sei fori da 2,5 mm di diametro nell'aletta di raffreddamento come mostrato in Fig. 4, secondo le misure riportate (il documento può essere scaricato dal sito della rivista), eliminate dai fori la bava in eccesso con una punta da trapano di 7÷8 mm, quindi filettateli con un maschio da 3MA (meglio se a singola passata). Prestate attenzio-

per consentire il fissaggio meccanico della scheda con l'aletta stessa. Fissate l'aletta di raffreddamento alla scheda utilizzando tre viti.

Spalmate ora un sottile strato di pasta termoconduttiva su una faccia di una delle sei piastrine di mica isolante necessarie per isolare i MOSFET dall'aletta e applicatela su quest'ultima centrandone il foro in corrispondenza del foro filettato presente sull'aletta: la viscosità della pasta manterrà il foglietto di mica in posizione. Ripetete l'operazione per tutte le sei piastrine. A questo punto spalmate un altro leggero strato di pasta termoconduttiva sulla superficie metallica di contatto di ogni MOSFET, inserite i reofori dei transistor nei fori corrispondenti e fissate gli stessi all'aletta con le apposite viti complete di rondelle isolanti (Fig. 2). Fate attenzione a non scambiare i MOSFET tipo P (che vanno a sinistra) con quelli di tipo N (montati a destra); una volta che avrete controllato potrete saldare tutti i terminali allo stampato.

Prima di passare alla taratura del si-

Fig. 4 - Piano di foratura dell'aletta di raffreddamento. Tutti i fori vanno filettati alla misura di 3MA.

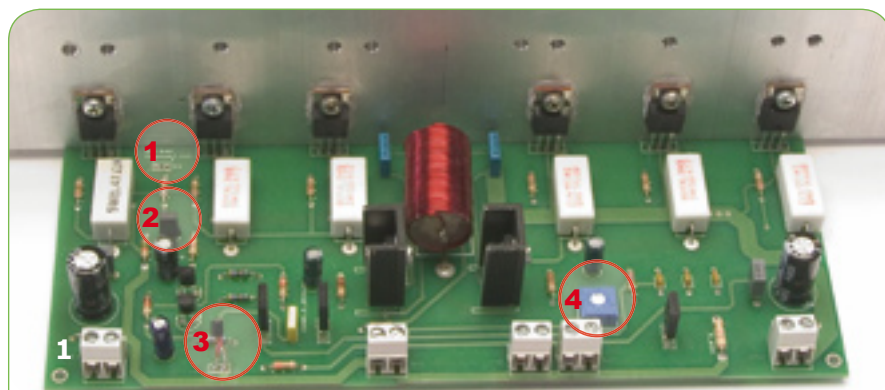
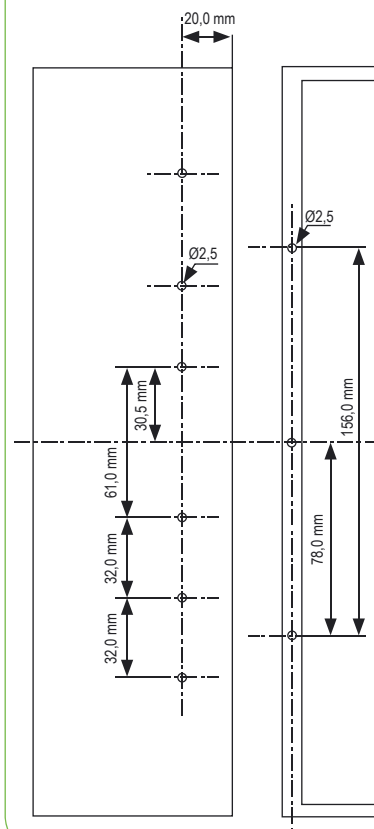


Fig. 3

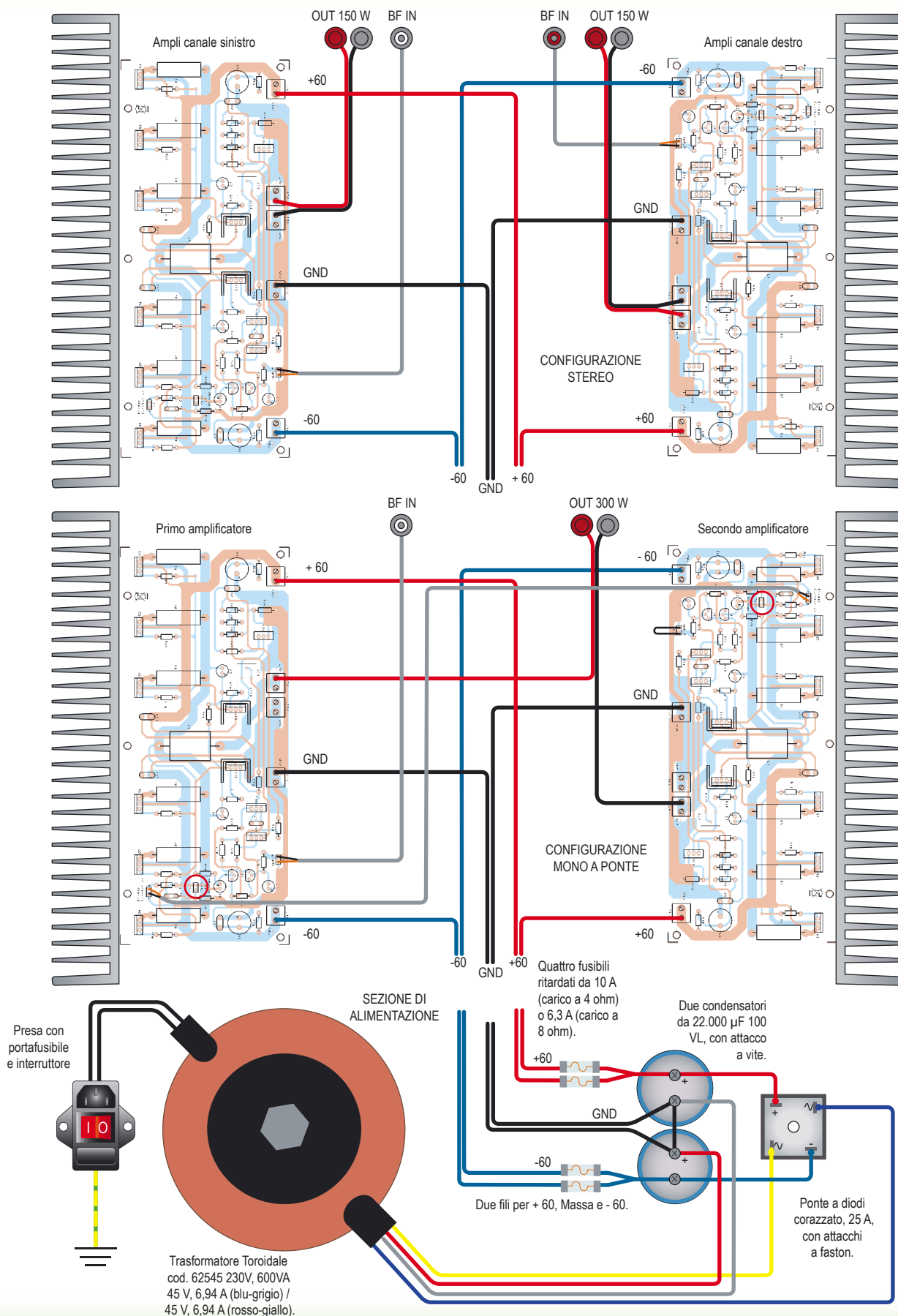
- 1) Ingresso segnale BF per l'utilizzo in configurazione a ponte.
- 2) Jumper J1 di selezione del modo di funzionamento (aperto=ponte).
- 3) Ingresso segnale analogico da amplificare.
- 4) Trimmer per la regolazione della corrente assorbita a riposo.

ne affinché non rimangano residui di bava che impedirebbero un buon contatto termico tra il corpo metallico dei MOSFET e l'aletta di raffreddamento (Fig. 2). Forate e filettate anche la parte inferiore dell'aletta

stema, effettuate un controllo visivo generale ed assicuratevi, utilizzando un tester, che tutti i corpi metallici dei MOSFET siano ben isolati dall'aletta di raffreddamento. In caso contrario, prima di procedere, do-

vrete individuare ed eliminare il cortocircuito; comunque, prestando un po' d'attenzione ed operando sempre con calma non dovrebbero nascere problemi del genere. Per quanto riguarda il cablaggio generale (vedi disegno) consigliamo di utilizzare una coppia di cavi da 2,5 mm² in parallelo per ognuno dei fili d'alimentazione (+60V, -60V e massa); allo stesso modo utilizzate due coppie di cavi, sempre da 2,5 mm², per i collegamenti con l'altoparlante. Per il segnale d'ingresso, invece, è indispensabile utilizzare del cavo schermato di buona qualità.

Come avrete certamente notato, il circuito non è dotato di anti-bump per la protezione delle casse acustiche: per assolvere tale compito potrete utilizzare uno qualsiasi dei kit disponibili in commercio, come il K4700 o il K4701 (www.futurashop.it). ➤



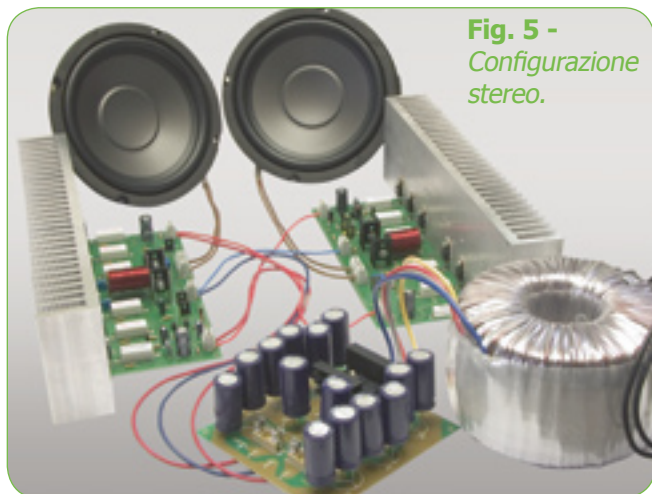


Fig. 5 -
Configurazione
stereo.

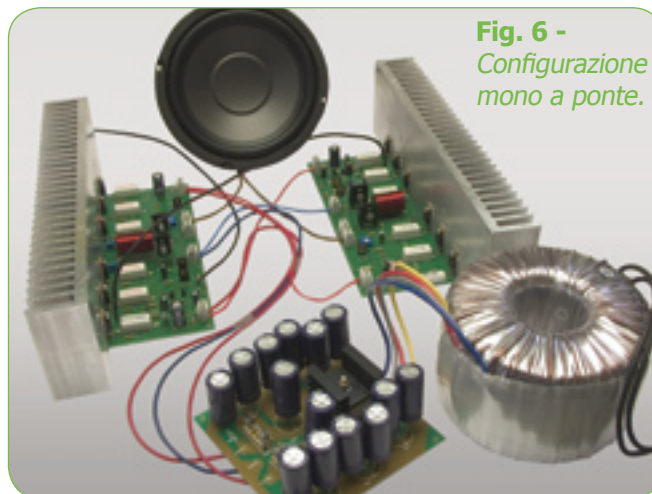


Fig. 6 -
Configurazione
mono a ponte.

it). Potrete altresì realizzare la protezione per amplificatori, che presenteremo sul prossimo fascicolo, che, per quanto espressamente progettata per adattarsi a questo finale di potenza, può essere impiegata anche con amplificatori differenti. La protezione dispone, oltre che dell'anti-bump d'accensione e spegnimento, di una protezione contro la sovratemperatura dei finali; è anche in grado di rilevare la mancanza di una o entrambe le tensioni di alimentazione e dispone di un'uscita regolata a 12 Vdc 500 mA con cui alimentare una coppia di VU-meter a led.

Taratura

La taratura del sistema è molto semplice: l'unico strumento necessario è un comune tester. Facendo riferimento alla Fig. 3, per prima cosa ruotate completamente in senso orario il trimmer R25 (4). Lasciate scollegati ingresso (3) ed uscita, as-

sicuratevi che il jumper J1 (2) risulti inserito (attenzione: facendo funzionare il circuito senza J1 inserito potreste generare delle autooscillazioni e, di conseguenza, mettere fuori uso i MOSFET finali), ed alimentate il circuito. Ad eccezione della modalità "a ponte", il jumper dovrà risultare sempre inserito nel circuito. Misurate quindi la tensione d'uscita con il tester impostato per la misura in mV continui: essa dovrà essere compresa tra ± 100 mV. Se ciò non dovesse accadere, allora probabilmente avete commesso qualche errore e dovrete rimuoverne la causa prima di proseguire. Spegnete l'amplificatore ed attendete che i condensatori dell'alimentatore si scarichino completamente. Inserite il tester, stavolta impostato per la misura di corrente continua, in serie ad uno dei due terminali di alimentazione ed accendete di nuovo l'amplificatore; dovrete misurare una corrente di

circa 15 mA. Ruotate a questo punto lentamente, ed in senso antiorario, il trimmer R25 in modo da vedere la corrente assorbita aumentare: fermatevi quando questa raggiunge il valore di 120 mA. Aspettate qualche minuto in queste condizioni e quindi ricontrollatene il valore, nel caso ritoccate il trimmer di modo da riportare il valore di corrente attorno ai 120 mA; tenete presente che anche in assenza di segnale la corrente assorbita può variare di qualche decina di mA attorno al valore di bias e una piccola differenza non deve affatto preoccupare. L'amplificatore a questo punto è già operativo; per scrupolo potreste anche verificare la caduta di tensione su ciascuna delle resistenze da 5 W che dovrà risultare di circa 18 mV.

Collegamento a ponte

È prevista la possibilità di collegare due esemplari identici nella con- ➤

per il

MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili in commercio. Il master del circuito stampato e tutti i disegni di progetto sono scaricabili dal sito della rivista (www.elettronica.in.it). Il trasformatore toroidale adatto ad alimentare questo circuito (Futura Elettronica, cod. 62545) può essere acquistato al costo di 115,00 Euro, IVA compresa.

Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)
Tel: 0331-799775 ~ Fax: 0331-792287 ~ <http://www.futurashop.it>

figurazione nota come “a ponte” (Fig. 6) anziché stereo (Fig. 5) così da raddoppiare la potenza d’uscita portando i 100 W su 8 ohm a 200 W in versione mono.

Non è possibile raggiungere i 400 W teorici per via di una limitazione di carattere termico: un dissipatore con resistenza termica di $0,5\text{ }^{\circ}\text{C/W}$ come quello impiegato, infatti, non è in grado di dissipare il calore che l’amplificatore genera con un funzionamento continuo alla massima

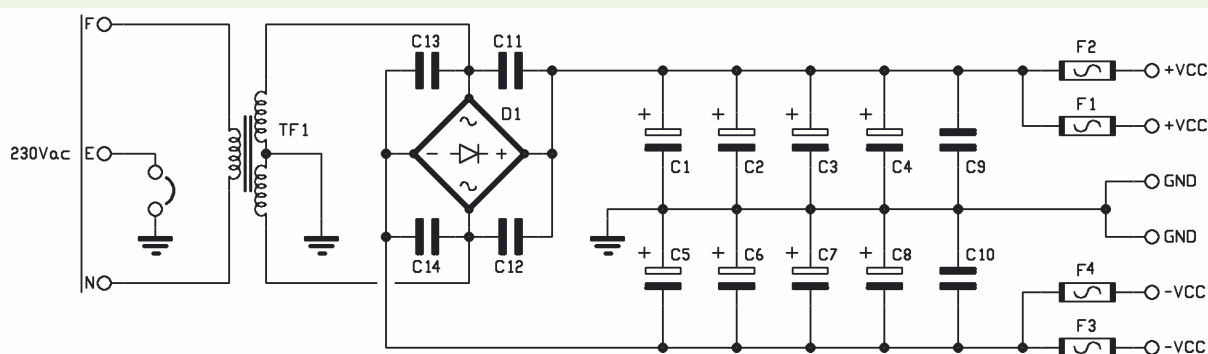
dissipazione con alette più grandi e ventole aggiuntive.

Per poter realizzare la configurazione a ponte è sufficiente collegare in modo opportuno due finali identici che dovranno essere necessariamente già stati completamente montati e tarati per operare in modalità singola.

L’operazione va effettuata con gli amplificatori spenti e solamente dopo che vi sarete accertati che i condensatori d’alimentazione siano

gnati con “bridge connection” (1) dei due amplificatori facendo attenzione a rispettare la polarità dei fili: il terminale di massa 2 va collegato alla calza del cavo su entrambi gli stampati, allo stesso modo la piazzola di segnale 1 andrà collegata all’altra omonima tramite il conduttore centrale del cavo coassiale. È indispensabile utilizzare del cavo schermato per effettuare il collegamento tra le due coppie di terminali in quanto, facendo diversamente,

L'alimentatore 60-0-60



Per alimentare il circuito non abbiamo previsto un alimentatore specifico. Quello che vi occorre è un trasformatore d’alimentazione di dimensioni adeguate che disponga di due secondari identici, un ponte di diodi da 25 A, dei condensatori elettrolitici e dei portafusibili, tutti da collegare secondo lo schema riportato qui sopra. Come vedete, è uno schema estremamente semplice: la tensione fornita dai secondari del trasformatore viene raddrizzata dal ponte di diodi e livellata tramite i due banchi di condensatori, che forniscono l’energia necessaria durante i picchi d’assorbimento degli amplificatori. Nel realizzare i collegamenti tra i vari componenti vanno utilizzati dei conduttori di sezione adeguata (consigliamo almeno $2,5\text{ mm}^2$) onde evitare inutili cadute di tensione lungo i cavi stessi; in particolare dovrete minimizzare per quanto possibile la lunghezza dei fili che collegano il secondario del trasformatore al ponte di diodi e il ponte di diodi ai banchi di condensatori poiché questi ultimi saranno percorsi da correnti dell’ordine di decine di ampere di picco. Anche i condensatori “snubber” (di riduzione del rumore elettrico del ponte di diodi) C11+C14 vanno posizionati il più possibile a ridosso dei terminali del ponte raddrizzatore. Quanto ai componenti, suggeriamo i seguenti valori:

C1÷C8: $4.700\text{ }\mu\text{F}$ 100 VL elettrolitico.

C9÷C14: $100\div330\text{ nF}$ 100 VL poliestere.

F1÷F4: fusibile 10 A ritardato per carichi a 4 ohm e 6,3 A ritardato per carichi a 8 ohm.

TF1: potenza 600 W, primario 230 Vac, doppio secondario da 45 V.

In commercio esistono dei condensatori elettrolitici di capacità elevata ($25.000\text{ }\mu\text{F}$ e più) a basso ESR, dotati di contatti a vite, morsettiere o faston, invece che a saldare, ideali per essere cablati negli amplificatori audio.

Nell’immagine qui riportata, potete vedere un condensatore da $22.000\text{ }\mu\text{F}$ con contatti a vite, prodotto da EPCOS (www.epcos.com).

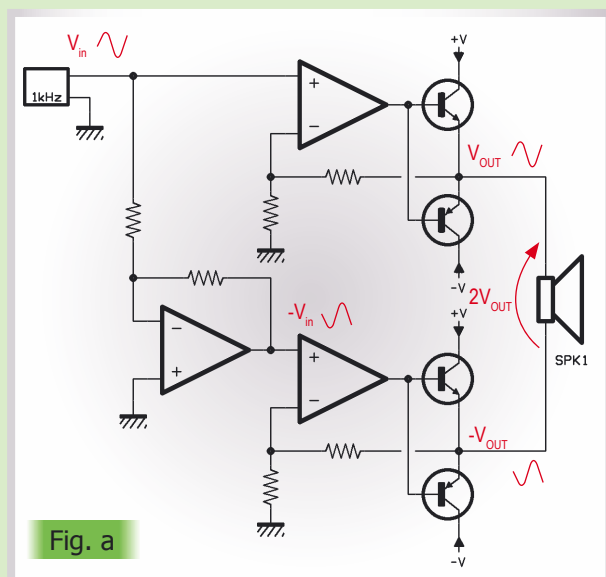


potenza. Sconsigliamo pertanto di pilotare carichi da 4 ohm utilizzando la configurazione a ponte e prelevando potenze superiori a 350 W, a meno che non aumentiate la

completamente scarichi. Riferendovi alla Fig. 3, iniziate rimuovendo il jumper J1 da entrambi i finali e collegate con uno spezzone di cavo schermato i punti contrasse-

si potrebbero generare ancora una volta delle dannose autoscillazioni. A questo punto dovrete cortocircuitare a massa l’ingresso di uno dei due finali (nel nostro piano di

Configurazione a ponte



La configurazione "a ponte" (bridge connection) permette in linea teorica di quadruplicare la potenza fornita ad un carico utilizzando due amplificatori identici, vediamo come.

Pilotando un carico R con una tensione V_{rms} , la potenza rms fornita al carico vale $P_{rms} = V_{rms}^2/R$. Per incrementare la potenza P esistono quindi due modi: diminuire il valore del carico R (utilizzando un altoparlante da 8 ohm al posto di uno da 4 ohm) oppure aumentare il valore della tensione V ai suoi capi. Dimezzando, però, il valore di R , la potenza P raddoppia solamente

$$P_{rms} = V_{rms}^2/(R/2) = 2(V_{rms}^2/R)$$

mentre raddoppiando la tensione, la potenza P quadruplica

$$P_{rms} = (2V_{rms})^2/R = 4(V_{rms}^2/R)$$

Il collegamento a ponte rappresentato in Fig. a sfrutta proprio questo principio: l'altoparlante di impedenza R è pilotato da due amplificatori identici le cui tensioni d'uscita V_{out} sono sfasate di 180° da uno sfasatore posto all'ingresso del secondo amplificatore. Questa configurazione determina una tensione ai capi dell'altoparlante che vale complessivamente $2V_{out}$.

Un altro modo per ottenere la stessa configurazione, senza però utilizzare alcuno sfasatore, è quello di Fig. b: due amplificatori di potenza (rappresentati come degli operazionali) vengono utilizzati il primo come amplificatore non invertente e il secondo come invertente, condividendo il collegamento alle resistenze di retroazione RA e RB . Per comprenderne meglio il principio di funzionamento, fate riferimento alla Fig. c, che mostra un amplificatore operazionale in configurazione non invertente: per effetto della retroazione, il suo ingresso invertente assume lo stesso valore di tensione presente sull'ingresso non invertente (V_{in}), pertanto la corrente che scorre in RB vale $I_{RB} = V_{in}/RB$. Tale corrente, però, scorre anche in RA , per cui il valore della tensione in uscita vale

$$V_{out} = I_{RB}(RA+RB) = (V_{in}/RB)(RA+RB) = V_{in}(RA/RB + 1).$$

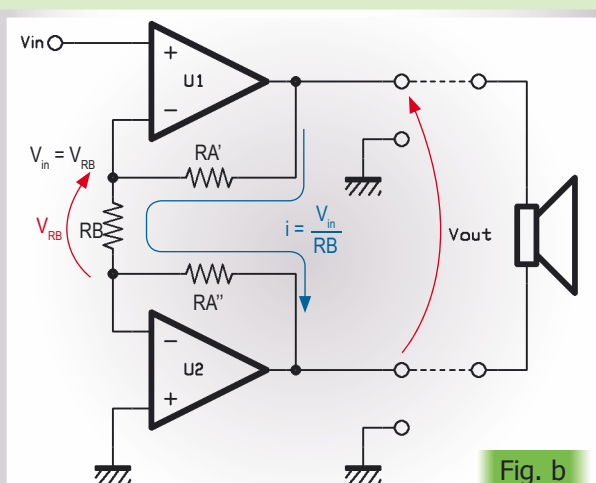


Fig. b

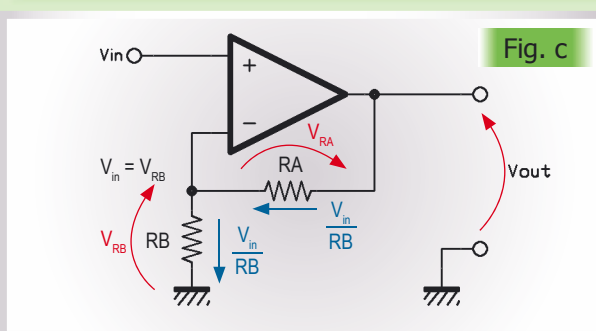


Fig. c

Torniamo ora allo schema di Fig. b: secondo lo stesso principio appena visto, l'ingresso invertente del secondo amplificatore (invertente) si trova a potenziale di massa virtuale, dato che l'ingresso non invertente è a massa. Si può pertanto affermare che la corrente che scorre nella resistenza RB vale (esattamente come nel caso di Fig. c) $I_{RB} = V_{in}/RB$. La stessa corrente, però, scorre sia in RB che nelle due resistenze RA' e RA'' (di uguale valore) pertanto si può affermare nuovamente che

$$V_{out} = I_{RB}RA' + I_{RB}RB + I_{RB}RA'' = I_{RB}(RA'+RB+RA'') = I_{RB}(2RA+RB) = (V_{in}/RB)(2RA+RB) = V_{in}(2RA/RB + 1)$$

quindi il guadagno in tensione del circuito di Fig. b vale

$$A_v = V_{out} / V_{in} = 2(RA/RB) + 1$$

e corrisponde a circa il doppio del guadagno dello schema in Fig. c. Per realizzare il collegamento a ponte dei finali qui presentati è stata sfruttata proprio questa configurazione: le resistenze $R20$, che vengono connesse in serie tramite il cavo di collegamento applicato a J2, costituiranno la resistenza RB dello schema di Fig. b. Nella stessa figura, $U2$ rappresenta l'amplificatore il cui ingresso va cortocircuitato a massa; $U1$ rappresenta, invece, l'altro amplificatore, al quale viene applicato il segnale d'ingresso.

L'uscita è prelevata tra i morsetti di segnale di ciascun finale, lasciando i morsetti di massa inutilizzati.

cablaggio è quello di destra) utilizzando un piccolo spezzone di filo rigido. Il segnale d'ingresso va applicato, sempre tramite un cavo schermato, solamente all'altro fi-

nale (a sinistra), il cui ingresso è rimasto libero. Il segnale d'uscita, a questo punto, va prelevato non più tra il morsetto d'uscita e massa ma a cavallo dei morsetti d'uscita

OUT dei due finali come si vede nello schema di cablaggio. Il circuito sarà quindi di nuovo operativo e non vi resterà che verificare che tutto funzioni a dovere.

MODULI e SOLUZIONI

Progetta e realizza i tuoi sistemi di localizzazione con i nostri moduli e accessori.

per LOCALIZZAZIONE SATELLITARE

Moduli OEM GPS

Con antenna integrata

antenna a elica

FSA01

€ 76,00

Chipset: SiRFStar III - GSC3LTF 20 canali; sensibilità -159 dbm; Update Rate 1 Hz; antenna ad elica quadrifilare; dimensioni 50,8 x 14,8 x 13,5 mm; alimentazione 3,4 + 5 Vdc; consumo 27 mA (a 3,4 Vdc).



FV-M8

€ 65,00

Chipset: MTK 32 canali; sensibilità -158 dbm; Update Rate 5 Hz; antenna patch ceramica; dimensioni 30 x 30 x 8,6 mm; alimentazione: 3,3 + 5 Vdc; consumo: 63 mA.

FV-M11

€ 68,00

Chipset: MTK 32 canali; sensibilità -158 dbm; Update Rate 5 Hz; antenna patch ceramica + MMCX; dimensioni: 35,5 x 37 x 8,6 mm; alimentazione: 3,3 + 5 Vdc; consumo: 63 mA.

€ 79,00

EM408



Chipset: SiRFStar III 20 canali; sensibilità -159 dbm; antenna patch ceramica; dimensioni 36,4 x 35,4 x 8,3 mm; alimentazione 4,5 + 6,5 Vdc; consumo 70 mA.

Chipset: SiRFStar III 20 canali; sensibilità -159 dbm; antenna patch ceramica; dimensioni 30 x 30 x 10,5 mm; alimentazione 4,5 + 6,5 Vdc; consumo 70 mA.

€ 79,00

EM411



JP18

Miniatura

€ 59,00

Chipset: SiRFStar III - GSC3LTF 20 canali; sensibilità -159 dbm; dimensioni 11 x 11 mm; alimentazione 3,4 + 5,4 Vdc; consumo 27 mA.

€ 68,00

LR9101



Chipset: SiRFStar III 20 canali; sensibilità -159 dbm; dimensioni 15 x 14 x 2,8 mm; alimentazione 3 + 5 Vdc; consumo 49 mA.

ET312



Chipset: SiRFStar III 20 canali; sensibilità -159 dbm; dimensioni 27,9 x 20 x 2,9 mm; alimentazione 3,3 + 5 Vdc; consumo 80 mA.



ET314

Chipset: SiRFStar III 20 canali; sensibilità -159 dbm; dimensioni 25,4 x 25,4 x 3,3 mm; alimentazione 3,3 + 5 Vdc; consumo 80 mA.



ET333

Chipset: SiRFStar III 20 canali; sensibilità -159 dbm; connettore d'antenna MMCX; dimensioni 31 x 31 x 7,6 mm; alimentazione 3,3 + 5 Vdc; consumo 80 mA.

Dispositivi GSM

€ 120,00



GM862-GPRS

Modulo quadribanda GSM/GPRS operante sulle frequenze 850/900/1800/1900 MHz. Di dimensioni particolarmente contenute (6 x 43,9 x 43,9 mm), dispone di alloggiamento per la SIM card, di connettore a 50 poli a cui fanno capo tutti gli I/O e di presa di antenna tipo MMCX.

Antenne GSM

Antenna GSM piatta bibanda disponibile con attacco FME o SMA. Frequenza 870-960 MHz e 1710-1880 MHz; band width 90 MHz e 170 MHz; SWR < 1,5; impedenza nominale 50 ohm; 1/2 onda; polarizzazione verticale e orizzontale; guadagno 2,14 dBi; potenza massima 10W; dimensioni 57 x 77 x 10 mm; cavo 3,2m RG174.

Codice	Rif.	Attacco	Prezzo €
ANTGSM-PB-F	1	FME	18,00
ANTGSM-PB-S	2	SMA	18,00



€ 18,00



€ 8,00



€ 8,00

Antenna GSM ad elevata sensibilità. Cavo RG174 lunghezza 3 metri, connettore FME, quadriband, compatibile con le reti GSM con frequenza di funzionamento di 850/900/1800/1900 MHz. Dimensioni 115 x 22 x 4 mm.

Codice	Rif.	Attacco	Prezzo €
ANTGSM-S02	1	SMA	8,00
ANTGSM-F02	2	FME	8,00

Antenna GSM a stilo con base magnetica e 3 metri di cavo. Cavo RG174, connettore FME, altezza stilo 12 cm. Quadriband, compatibile con le reti GSM con frequenza di funzionamento di 850/900/1800/1900 MHz. Dimensioni 28,2 x 120 mm.

Codice	Rif.	Attacco	Prezzo €
ANTGSMSTL-S01	1	SMA	8,00
ANTGSMSTL-F01	2	FME	8,00

ANTGSMSTL-F € 12,00

Antenna GSM bibanda a stilo con base magnetica e 3 metri di cavo. Cavo RG174, connettore FME/F, altezza stilo 8,5 cm.

Antenne GPS



Antenna attiva GPS ad elevato guadagno munita di base magnetica. Può funzionare in abbinamento a qualsiasi ricevitore GPS dal quale preleva la tensione di alimentazione. Frequenza 1575,42 MHz ± 3 MHz; larghezza di banda - 5 MHz; impedenza 50 ohm; alimentazione 3 a 5V; consumo 5-10 mA; peso < 110g; dimensioni 43 x 33 x 14 mm; cavo RG174 lunghezza 3 metri; montaggio magnetico.

Codice	Rif.	Attacco	Prezzo €
ANTGPS-SMA	1	SMA	14,00
ANTGPS-MMCX	2	FME	14,00



€ 18,50

GPS902

Piccolissima antenna attiva GPS ad elevato guadagno munita di base magnetica. Può funzionare in abbinamento a qualsiasi ricevitore GPS dal quale preleva la tensione di alimentazione. Attacco SMA. Lunghezza cavo: 5 metri.



Il DisC è una delle antenne GPS più piccole e compatte attualmente

€ 25,00

disponibili sul mercato. Compatibile con la maggior parte dei ricevitori GPS. Connettore MMCX e IPAX.



€ 25,00

FAAQX-J

È una delle antenne GPS omnidirezionali più piccole e compatte attualmente disponibili sul mercato. Compatibile con la maggior parte dei ricevitori GPS. Peso: < 20 grammi, dimensioni: 15 x 18 x 14 mm. Frequenza di funzionamento: 1575,42 MHz ± 3 MHz; larghezza di banda ± 5 MHz; impedenza 50 ohm; alimentazione 3 a 5V.

Antenne GPS/GSM

€ 59,00



AU-SANT

Antenna bibanda GSM/GPS con attacco SMA e base magnetica ad elevata sensibilità. Utilizzabile con sistemi GSM con frequenza di funzionamento di 850/900/1800/1900 MHz. Lunghezza cavi: 3m. Alimentazione antenna GPS: 3-5,5V; consumo: 12 mA.



Antenna GPS/GSM con base magnetica ad elevata sensibilità. Quadriband, compatibile con le reti GSM con frequenza di funzionamento di 850/900/1800/1900 MHz.

Antenna GPS Frequenza di funzionamento: 1575,42 MHz ± 3 MHz; larghezza di banda: ± 5 MHz; impedenza: 50 ohm.

Codice	Rif.	Forma	Prezzo €
ANTGPSGSM-E	1	allungata	27,00
ANTGPSGSM-I	2	tonda	27,00

€ 27,00

Antenna GSM Frequenza: 824 MHz - 960 MHz; 1710 MHz - 1990 MHz; impedenza: 50 ohm; guadagno tipico: 2 dBi +/- 1 dB a 900 MHz; 1 dB +/- 1 dB a 1800 MHz; alimentazione: 3 a 5 Vdc; consumo: 5-10 mA; cavo RG174; lunghezza 3 metri; connettore: SMA.

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA idea in elettronica

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/792287

Ulteriori informazioni, data-sheet e acquisti on-line dal sito: www.futurashop.it

Cartellino orario, utilizzo in pratica

di Boris Landoni

Progettato per monitorare le entrate e le uscite dal luogo di lavoro, utilizza per il riconoscimento della persona un lettore di impronta digitale professionale che rende superfluo l'utilizzo di schede, tessere e transponder esterni. Vediamo come configurare il dispositivo per mezzo della tastiera e dei menu guidati, come utilizzarlo in pratica e come caricare il file delle timbrature in un foglio di calcolo Excel. Seconda puntata.

Il mese scorso abbiamo presentato un nuovo cartellino orario elettronico, dispositivo in grado di registrare l'entrata e l'uscita dei dipendenti dalle aziende, dalle caratteristiche tecniche innovative e in grado di rimpiazzare il nostro precedente progetto FT449, pubblicato sui fascicoli 71 e 72. Già quest'ultimo era tecnologicamente evoluto in quanto, a differenza degli apparati dell'epoca che ancora facevano ancora uso di cartellini cartacei, il nostro impiegava un badge a transponder programmato con i dati individuali di ogni dipendente. In questo nuovo progetto ancora più avanzato,

abbiamo eliminato persino il badge sostituendolo con un elemento identificativo personale che nessun individuo potrebbe mai dimenticare in giro nemmeno volendo, ossia la propria impronta digitale. Proprio così: il nuovo cartellino orario, il cui codice progetto è FT736, tiene traccia del passaggio in entrata/uscita dei dipendenti riconoscendo le loro impronte digitali. Ma non è finita: a seconda di come è stato configurato, può operare sui dati rilevati in tre differenti modalità:

- *stand alone*, i dati relativi ad ogni passaggio vengono memorizzati su una comune pen drive USB (contraria- ➤

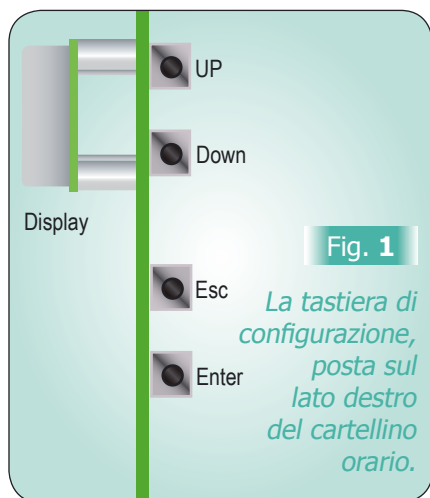


Fig. 1

La tastiera di configurazione, posta sul lato destro del cartellino orario.

mente al predecessore che faceva uso di banchi di memoria flash interni);

- *remote-mode*, i dati vengono inviati direttamente ad una postazione operativa (un PC), collegata al cartellino orario attraverso un radiomodem oppure un collegamento Ethernet;

- *full-feature*, i dati vengono sia salvati su pen drive che inviati alla postazione remota.

Nel corso della prima puntata abbiamo approfondito la parte prettamente pratica del sistema: abbiamo infatti esaminato lo schema a blocchi e lo schema elettrico, per passare poi alla realizzazione pratica, alle verifiche preliminari ed alla messa in opera, giungendo, infine, ad avere il dispositivo acceso e pronto per essere sia configurato che utilizzato in pratica. In questa seconda puntata vedremo come configurare correttamente il cartellino orario in base alle proprie necessita e come esportare (qualora sia previsto dal modo di funzionamento impostato) il file delle timbrature su di un foglio di calcolo Excel. Infine, nella terza ed ultima puntata illustreremo alcuni punti particolarmente significativi del firmware e vedremo come utilizzare il sistema quando questo viene collegato ad un PC, soffermandoci in modo particolare sul programma da noi sviluppato specificamente per operare con il sistema attraverso un apposito set di comandi seriali.

Configurazione tramite tastiera

Per configurare il dispositivo, occorre agire sui quattro pulsanti laterali, le cui funzioni sono illustrate in Fig. 1: essi danno accesso ad una serie di menu guidati che permettono di impostare localmente tutti i parametri di funzionamento del cartellino. Diciamo, in questo caso, localmente poiché, come vedremo nella puntata successiva, il dispositivo è completamente gestibile da remoto qualora dovessero essere montati sulla base il radiomodem oppure il modulo Ethernet. Occorre, però, tener presente un particolare: i messaggi riportati nei vari menu dipendono dalle tre possibili configurazioni del circuito, ognuna delle quali fa uso o meno di alcuni dei moduli previsti sulla scheda madre. Nella Tabella 1 abbiamo riassunto le architetture hardware in funzione del tipo di utilizzo, accompagnate da alcune note che riguardano i messaggi e i menu, a complemento di quanto stiamo per descrivere nei paragrafi successivi. Esaurita questa breve premessa, è tempo di utilizzare in pratica il nuovo cartellino orario: per fare ciò, aiutatevi, almeno inizialmente, con la Fig. 1. Il pulsante ENTER permette di accedere al menu principale (Fig. 2), di navigare tra i vari sottolivelli di menu di configurazione e di confermare una scelta effettuata; il tasto ESC serve per tornare al menu precedente, qualora si sia commesso un errore durante la configurazione, o si voglia uscire completamente dalla fase di programmazione. I pulsanti UP e DOWN, infine, permettono di selezionare sia le varie opzioni di ogni sottomenu, sia i parametri che si stanno configurando di volta in volta. Premete ora il tasto ENTER: appare a display la scritta MENU seguita, dopo qualche secondo, dalla segnalazione IMPOSTAZIONI OROLOGIO. Premete i pulsanti UP e DOWN per verificare che vengano visualizzate le intestazioni dei sottomenu visibili in Fig. 2: relativamente al sottome-

nu IMPOSTAZIONI RADIO, come specificato in Tabella 1, questo appare solamente se il modulo radio si trova a bordo della scheda base. Se così non fosse, il menu principale sarebbe costituito solamente da tre voci.

Impostazione Orologio

Agendo sui pulsanti UP/DOWN, tornate alla schermata relativa alle impostazioni dell'orologio e premete ENTER: ecco apparire il messaggio REGOLA ORARIO. Facendo riferimento alla Fig. 3, agite sui pulsanti UP e DOWN per spostarvi alternativamente tra le opzioni per la regolazione dell'ora e della data (REGOLA DATA). Agite sui pulsanti UP o DOWN in modo da far apparire il messaggio REGOLA ORARIO e premete ancora ENTER per visualizzare il messaggio REGOLA ORA <ORA ATTUALE>: premendo i pulsanti UP e DOWN, è possibile modificare l'ora che può avere valore compreso tra 00 e 23. Premete

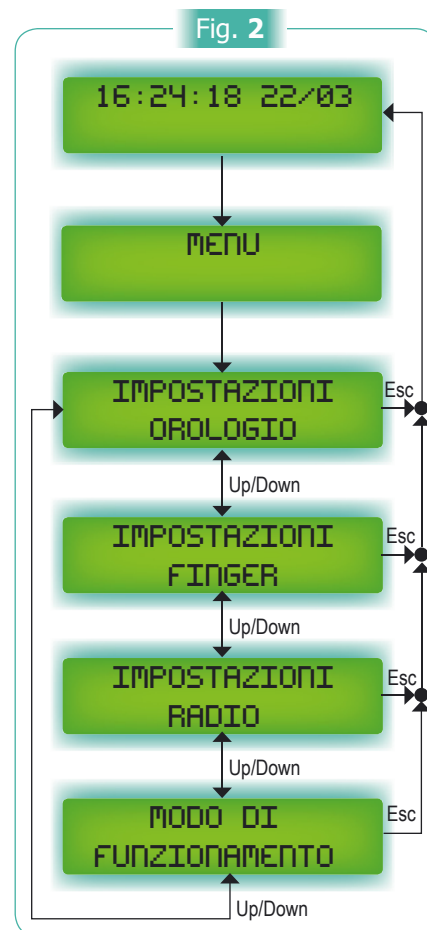


Fig. 2

Tabella 1 - Note sui menu in funzione della configurazione hardware adottata

Configurazione hardware	RTC e Finger	VDIP1 e pen drive	Radio	Ethernet	Modi	Note relative ai messaggi e ai menu
Stand Alone	Si	Si	No	No	0 e 2	In fase di avvio viene segnalata la mancanza di link esterno. In fase di configurazione non appare il menu dei moduli radio e Ethernet.
Remote Mode Radio	Si	No	Si	No	1 e 3	In fase di avvio vengono segnalate la mancanza del modulo VDIP1 e la presenza del modulo radio. In fase di configurazione appare il menu relativo a quest'ultimo.
Remote Mode Ethernet	Si	No	No	Si	1 e 3	In fase di avvio vengono segnalate la mancanza del modulo VDIP1 e la presenza del modulo Ethernet. In fase di configurazione non appare il menu relativo a quest'ultimo in quanto può essere configurato solo tramite un applicativo specifico residente su un PC.
Full Feature Radio	Si	Si	Si	No	0 + 3	In fase di avvio viene segnalata la presenza sia del VDIP che del modulo radio. In fase di configurazione appare il menu relativo a quest'ultimo.
Full Feature Ethernet	Si	Si	No	Si	0 + 3	In fase di avvio viene segnalata la presenza sia del VDIP che del modulo Ethernet. In fase di configurazione non appare il menu relativo a quest'ultimo in quanto può essere configurato solo tramite un applicativo specifico residente su un PC.

nuovamente ENTER: appare subito la segnalazione REGOLA MINUTI <ORA ATTUALE>; agite ancora su UP e DOWN per impostare i minuti (00÷59). Un'ultima pressione di ENTER fa apparire il messaggio

SALVATAGGIO <ORA NUOVA>. Il display, adesso, torna a visualizzare la schermata IMPOSTAZIONI OROLOGIO. Premete nuovamente ENTER e quindi UP o DOWN per far apparire il messaggio REGOLA

DATA: eseguendo le stesse operazioni relative all'impostazione dell'ora, modificate e salvate la data. I nuovi messaggi visualizzati dal display sono REGOLA GIORNO, REGOLA MESE e REGOLA ANNO. Tenete presente un particolare: il programma torna a visualizzare la schermata IMPOSTAZIONI OROLOGIO ogni volta che viene terminata una procedura di configurazione di data e ora.

Impostazione Finger

Dopo aver impostato data e ora, si passa al menu relativo al fingerprint (Fig. 4). Da esso, alla pressione di ENTER, si accede a tre sottomenu differenti: MEMORIZZA UTENTE, CANCELLA UTENTE e CANCELLAZIONE TOTALE. Selezionate il primo premendo nuovamente ENTER: compare una nuova schermata (UTENTE NUMERO 000) nella quale, mediante i pulsanti UP e DOWN, è possibile selezionare l'identificativo numerico cui si vuole assegnare un'impronta digitale. Notate il trattino che sottolinea la cifra delle centinaia: ciò significa che tale cifra può essere modificata (0, 1, 2) agendo sui pulsanti UP e DOWN. Premendo nuovamente ENTER, si ➤

Fig. 3

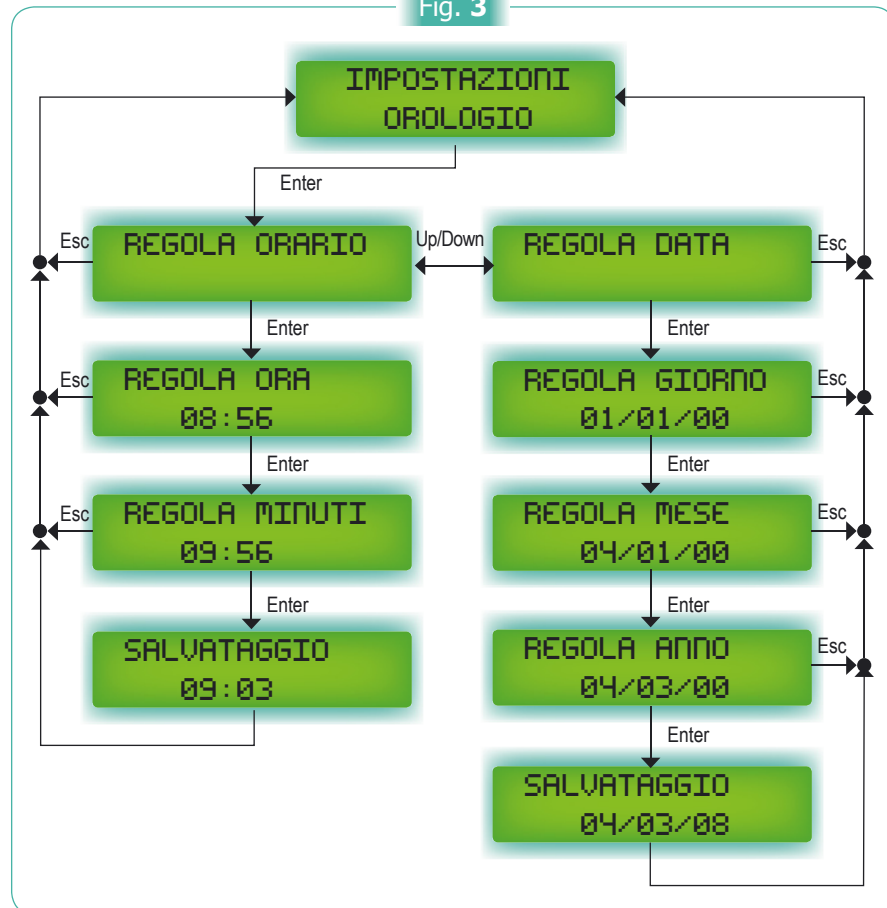
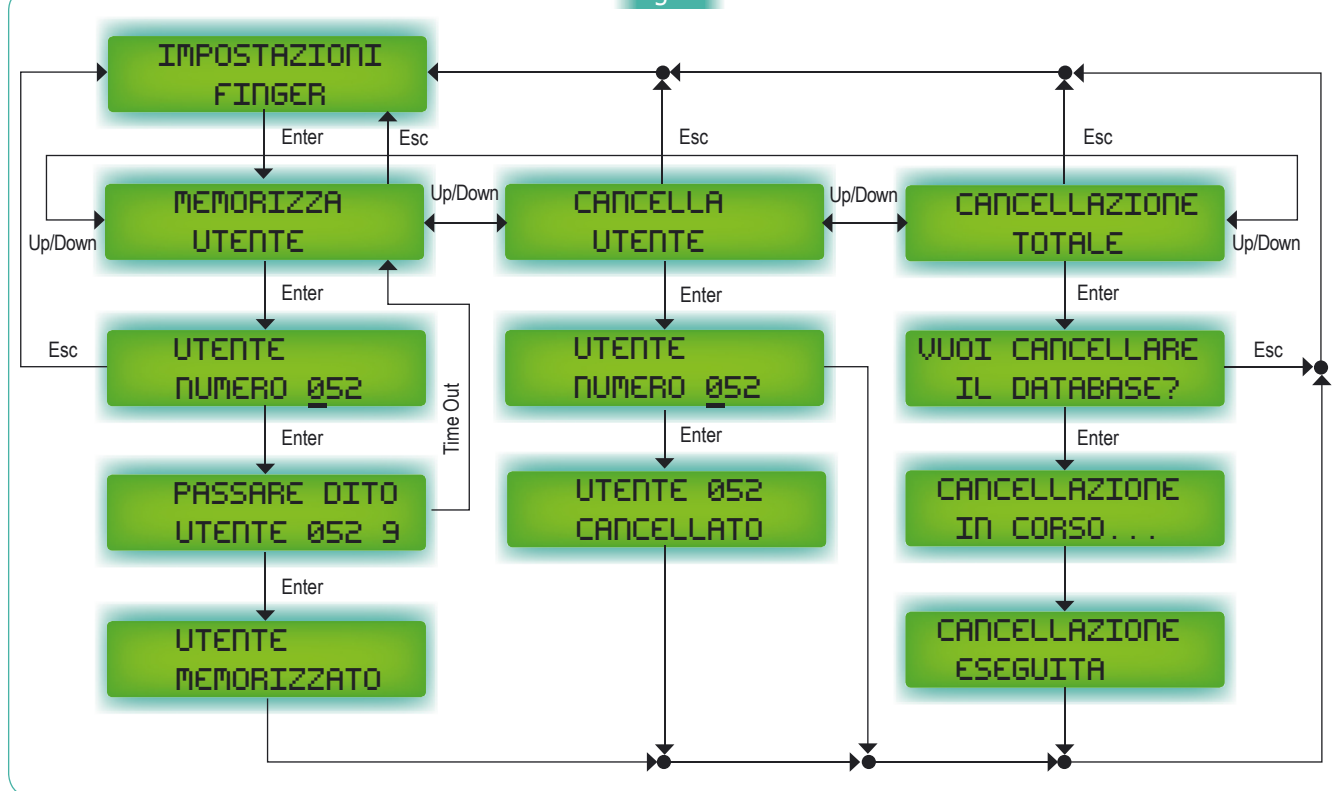


Fig. 4



conferma la cifra delle centinaia e si passa alla modifica delle decine (0÷9), operazione che si esegue e si conferma nello stesso modo appena visto. Si passa infine alle unità (0÷9): premete ancora una volta ENTER per verificare che il dispositivo faccia richiesta di posizionare il dito sul fingerprint entro 10 secondi. Se il dito viene posizionato e memorizzato entro tale tempo, il sistema comunica che il processo ha avuto esito positivo (UTENTE MEMORIZZATO), altrimenti torna alla schermata MEMORIZZA UTENTE. Seguendo la stessa procedura, è possibile cancellare sia il singolo utente che l'intero database delle impronte digitali, secondo le schermate visibili sempre in Fig. 4. A questo punto, potete fare un po' di pratica assegnando ad alcuni identificativi utente le cinque dita della vostra mano e cancellandone alcune (o tutte) dal database.

Impostazioni Radio

Come abbiamo già anticipato, questa schermata appare solamente quando il radiomodem XTR-7020A è inseri-

to nella scheda base: essa dà accesso al menu di configurazione del modulo radio, sicuramente il più complesso di tutti. Facendo riferimento alla Fig. 5, in cui abbiamo riportato tutte le schermate relative alla configurazione del radiomodem, notate come sia possibile tanto impostare quanto verificare i due parametri di funzionamento, ossia il canale di trasmissione e la potenza RF. Il tasto ENTER permette di accedere al sottomenu del parametro da modificare, di modificarne il valore e di confermarne la memorizzazione; UP e DOWN variano il parametro e ESC annulla l'esecuzione dell'operazione in corso. In questo caso, però, il tasto ENTER può anche far risalire al menu precedente, invece che far avanzare al menu successivo. Chiamiamo il concetto con un esempio, ipotizzando che vi troviate sulla schermata VERIFICA CANALE UTILIZZATO. Se premete ENTER, passate immediatamente alla visualizzazione del messaggio BANDA XXX/XXXMHz (che può valere 433/434MHz oppure 868/870 MHz

a seconda del tipo di modulo radio utilizzato); se premete ancora ENTER, ritornate al menu precedente ossia VERIFICA CANALE UTILIZZATO. Se invece premete ESC, tornate alla schermata principale IMPOSTAZIONE RADIO.

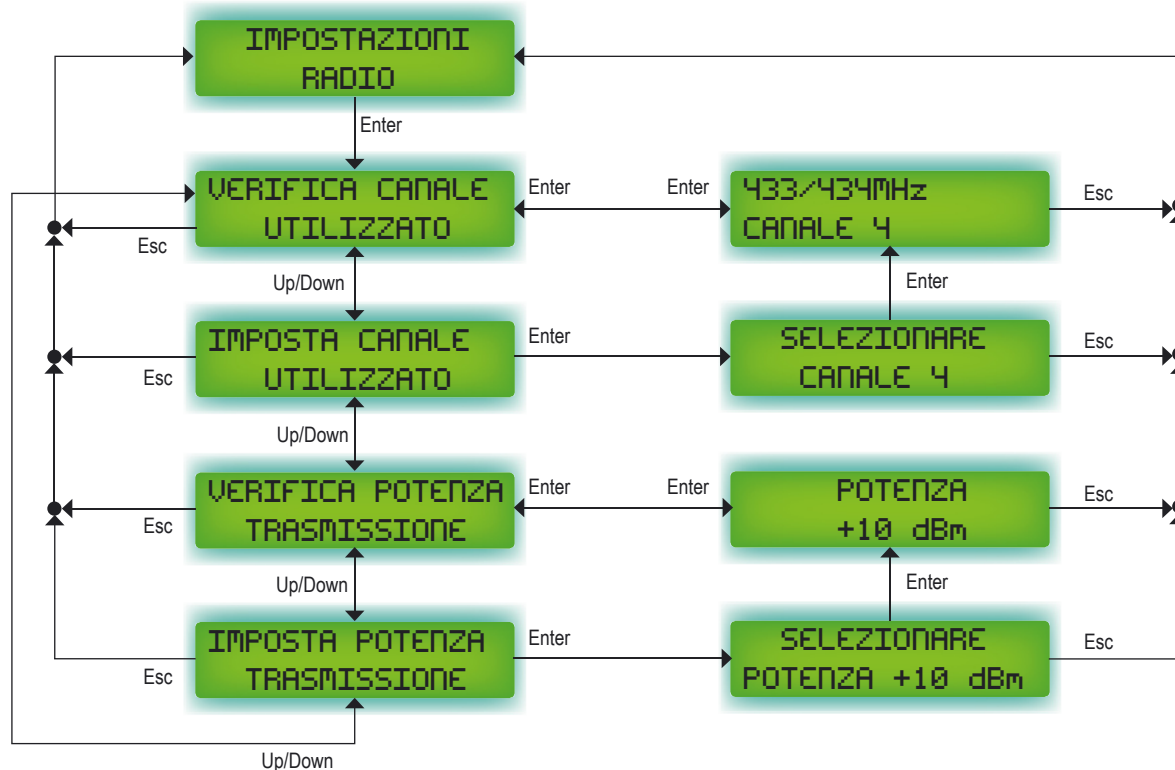
Lo stesso comportamento si ottiene dalla schermata VERIFICA POTENZA DI TRASMISSIONE.

Fate ora riferimento alla sola schermata IMPOSTA CANALE UTILIZZATO: se premete ENTER da qui, passate alla nuova schermata SELEZIONARE CANALE. I pulsanti UP e DOWN agiscono sul canale, la pressione di ESC riporta alla schermata principale, mentre la pressione di ENTER carica la schermata che mostra la banda ed il canale radio utilizzati (già vista poco fa). La pressione di ESC da qualsiasi schermata riporta all'inizio del menu (IMPOSTAZIONI RADIO).

Modo di funzionamento

Nel paragrafo dedicato ai file NOMI e TIMBRA (riportato nella prima puntata), avevamo accennato ai modi

Fig. 5



di funzionamento che ora vi spieghiamo. Sono stati previsti quattro modi di funzionamento e precisamente

- MODO 0: E/U; modo entrata/uscita in cui, prima di posizionare il dito sul riconoscitore di impronta, è necessario premere uno dei due pulsanti P5 (entrata) e P6 (uscita). Il file archivio TIMBRA.TXT, memorizzato nella pendrive che deve obbligatoriamente

te essere inserita nel modulo VDIPI1, viene aggiornato con un nuovo evento che contiene l'indicazione E(ntrata) oppure U(scita).

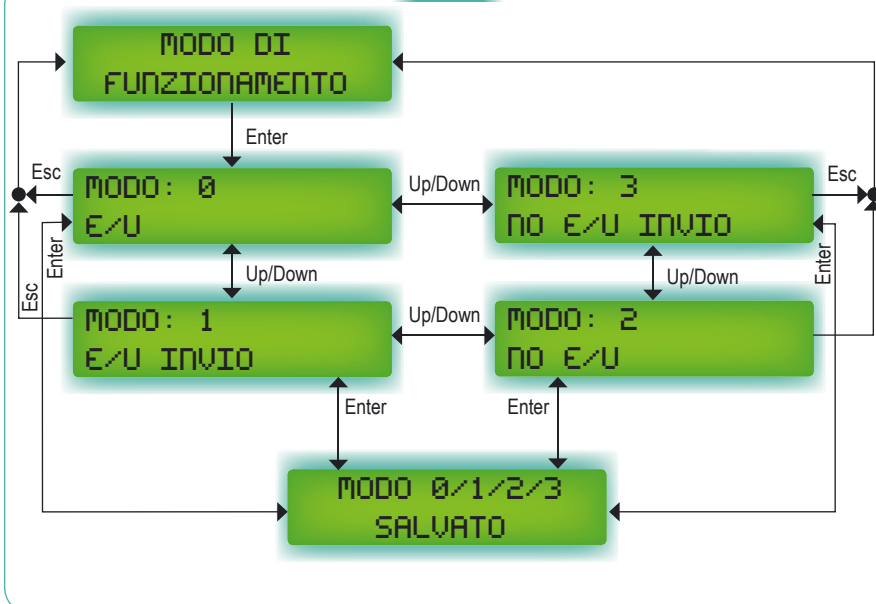
- MODO 1: E/U INVIO; esattamente come il MODO 0, con in aggiunta l'invio (via radio o Ethernet qualora i rispettivi moduli fossero presenti) dell'evento appena verificatosi al PC dell'operatore.

- MODO 2: NO E/U; modo lettura continua, in cui il cartellino orario rimane sempre in attesa di leggere un'impronta digitale, senza però associarla ad un'entrata o uscita. I vari eventi vengono registrati sul file TIMBRA.TXT con il campo <Tipo Evento> (vedere la puntata precedente) sempre fisso a X. La pen drive deve essere inserita.

- MODO 3: NO E/U INVIO; come il MODO 2, con in aggiunta l'invio via radio o Ethernet dell'evento che si è appena verificato.

La Fig. 6 mostra le schermate relative al menu "MODO DI FUNZIONAMENTO", che è il più semplice da utilizzare: dalla schermata principale, si accede al sottomenu premendo, come sempre, ENTER. Si imposta, quindi, il modo desiderato con i pulsanti UP e DOWN e memorizzato con una nuova pressione di ENTER, cui il cartellino orario risponde con un messaggio MODO <x> SALVATO; viene poi ricaricata la schermata di impostazione dell'ultimo modo salvato. La pressione di ESC fa sempre ➤

Fig. 6



retrocedere alla schermata MODO DI FUNZIONAMENTO. Potete ora effettuare alcuni esperimenti con i modi 0 e 2 (gli altri verranno approfonditi nella prossima puntata, quando vedremo il software di gestione remota), verificando come nel primo caso sia necessario premere i pulsanti P5 o P6 prima di passare il dito sul fingerprint mentre nel secondo caso sia possibile posizionare un dito sul fingerprint in qualsiasi momento. Ogni volta che un'impronta digitale viene riconosciuta, il cartellino orario emette un beep di conferma, visualizza a display il nome del "proprietario dell'impronta" (se definito nel file NOMI.TXT) e salva l'evento sul file TIMBRA.TXT. Relativamente a questo menu, il cartellino orario è in grado di abilitare le opzioni di scelta in funzione del montaggio o meno dei moduli interessati. In altre parole, se sul cartellino non è installato il VDIP1 oppure è installato ma manca la pen drive, non è possibile abilitare i modi di funzionamento 0 e 2, che prevedono solamente il salvataggio dell'evento sulla pendrive. Analogamente, se mancasse il modulo di collegamento verso la postazione remota (radiomodem o convertitore seriale-Ethernet), non avrebbe senso poter impostare i modi 1 e 3, che prevedono l'invio dell'evento di accesso alla postazione operatore. Di



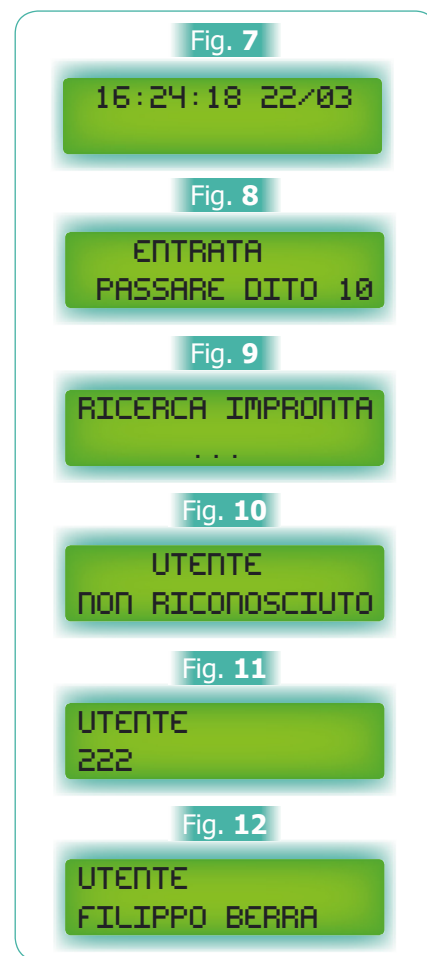
conseguenza, il menu del modo di funzionamento mostrerà le quattro opzioni solamente quando il modulo VDIP1, la pen drive e uno a scelta tra radiomodem e convertitore seriale-Ethernet saranno presenti sulla scheda base.

Utilizzo in pratica

Ora che il cartellino orario è configurato, è giunto il momento di utilizzarlo nella realtà. Ipotizziamo che abbiate impostato il modo di funzionamento 0, che corrisponde a "entrata/uscita senza invio". Nello stato di riposo, il dispositivo rimane in attesa di verificare che uno dei due pulsanti entrata/uscita sia stato premuto: il display visualizza data e ora (Fig. 7) con frequenza di aggiornamento di una volta al secondo. Premete il pulsante a sinistra, che corrisponde all'entrata: appare il messaggio visibile in Fig. 8, che invita a posizionare il dito sul fingerprint entro 10 secondi. Trascorso questo tempo (scandito dalla visualizzazione del conto alla rovescia) senza che il fingerprint abbia rilevato un'impronta, il sistema torna alla schermata di Fig. 7. Se, invece, l'impronta è valida, il lettore inizia immediatamente a ricercarne il "template" nel suo database, indicando la fase di ricerca con il messaggio di Fig. 9. A questo punto si possono verificare due situazioni: l'impronta non viene riconosciuta pertanto il sistema segnala il fatto con la schermata di Fig. 10 e ritorna ad attendere la lettura di un'impronta valida (Fig. 8), oppure l'impronta viene riconosciuta e il cartellino orario ne mostra l'identificativo utente (Fig. 11) o, in alternativa, il nome (Fig. 12), nome che deve essere inserito nel file NOMI.TXT contenuto nella pen drive USB.

Esportare il file TIMBRA.TXT

Il file delle timbrature può essere facilmente caricato in un foglio di calcolo Excel: per fare ciò, è necessario rimuovere la pen drive dal dispositi-



vo e collegarla al computer, quindi, avviato Excel, dal menu *File/Apri* si seleziona TIMBRA.TXT (nella prossima puntata vedremo anche come operare da remoto). Excel avvia automaticamente la procedura di importazione guidata dei file di testo, procedura che avviene nelle tre fasi visibili in Fig. 13. Innanzitutto occorre specificare che i vari campi da importare sono *Delimitati* (Fig. 13a); si seleziona, quindi, lo spazio come delimitatore di campo (Fig. 13b). Nella terza fase (Fig. 13c), se si vuole, è possibile formattare le varie colonne secondo il formato voluto. Facendo clic su *Fine*, viene caricato il foglio Excel che contiene il registro completo delle timbrature. Ora è possibile "manipolare" il nuovo file (ad esempio TIMBRA.XLS) facendo uso di tutte le funzioni di gestione dei dati fornite da Excel. Ad esempio, in Fig. 14 è visibile un foglio di calcolo in cui i vari campi

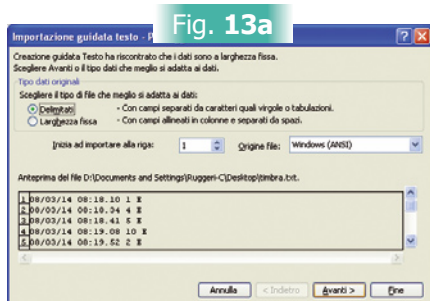


Fig. 13a

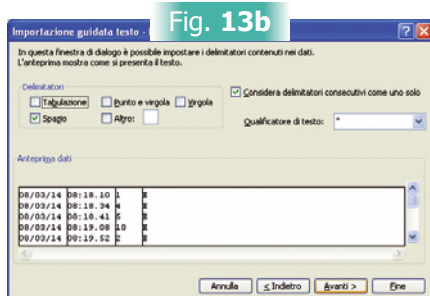


Fig. 13b

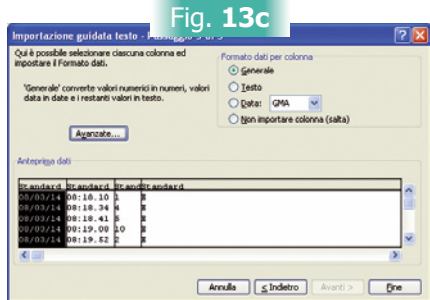


Fig. 13c

sono stati adattati in funzione delle esigenze del caso: notate che la data è stata formattata in modo da iniziare sempre con l'anno (a quattro cifre), per poter utilizzare facilmente la funzione "ordina crescente/decrescente". Gli eventi di entrata e uscita sono stati riscritti in formato esteso e discriminati con colori differenti; sono stati inoltre aggiunti gli identificativi alfanumerici (nome/cognome) e i reparti di appartenenza. Ultima ma

	Data	Ora	Identificativo	Timbratura	Nome	Reparto
1	2008/03/14	08:18.10	1	Entrata	Mario Rossi	Magazzino
2	2008/03/14	08:18.11	4	Entrata	Luca Longoni	Vendite
3	2008/03/14	08:18.52	5	Entrata	Vincio Serafini	Vendite
4	2008/03/14	08:19.29	10	Entrata	Gavino Puddu	Vendite
5	2008/03/14	08:19.54	2	Entrata	Stefano Valsella	Direzione commerciale
6	2008/03/14	08:20.27	9	Entrata	Salvatore Madonia	Marketing
7	2008/03/14	08:20.48	7	Entrata	Yussuf Ab Namal	Magazzino
8	2008/03/14	08:20.52	8	Entrata	Marku Yanus	Magazzino
9	2008/03/14	08:21.10	13	Entrata	Monica Santamassi	Ufficio acquisti
10	2008/03/14	08:21.18	6	Entrata	Alessia Cherubini	Amministrazione
11	2008/03/14	08:21.59	14	Entrata	Marina Milani	Amministrazione
12	2008/03/14	08:22.29	11	Entrata	Jan Dorvin Koss	Amministrazione
13	2008/03/14	08:22.45	12	Entrata	Francesco Pirro	Reti e sistemi
14	2008/03/14	08:23.31	3	Entrata	Angela Navarro	Amministrazione
15	2008/03/14	08:23.45	15	Entrata	Alessandro Landoni	Direzione Generale
16	2008/03/14	12:31.11	10	Uscita	Gavino Puddu	Vendite
17	2008/03/14	12:31.30	13	Uscita	Monica Santamassi	Ufficio acquisti
18	2008/03/14	12:31.37	5	Uscita	Vincio Serafini	Vendite
19	2008/03/14	12:31.39	12	Uscita	Francesco Pirro	Reti e sistemi
20	2008/03/14	12:32.01	4	Uscita	Luca Longoni	Vendite
21	2008/03/14	12:32.22	8	Uscita	Marku Yanus	Magazzino
22	2008/03/14	12:33.08	2	Uscita	Stefano Valsella	Direzione commerciale
23	2008/03/14	12:33.49	11	Uscita	Jan Dorvin Koss	Amministrazione
24	2008/03/14	12:34.18	7	Uscita	Yussuf Ab Namal	Magazzino
25	2008/03/14	12:35.05	1	Uscita	Mario Rossi	Magazzino
26	2008/03/14	12:35.57	9	Uscita	Salvatore Madonia	Marketing
27	2008/03/14	12:36.23	6	Uscita	Alessia Cherubini	Amministrazione
28	2008/03/14	12:36.31	3	Uscita	Angela Navarro	Amministrazione
29	2008/03/14	12:37.08	15	Uscita	Alessandro Landoni	Direzione generale
30	2008/03/14	12:37.14	14	Uscita	Marina Milani	Amministrazione

Fig. 14

	Data	Ora	Identificativo	Timbratura	Nome	Reparto
11	2008/03/14	08:21.36	6	Entrata	Alessia Cherubini	Amministrazione
12	2008/03/14	08:22.26	14	Entrata	Marina Milani	Amministrazione
13	2008/03/14	08:23.09	11	Entrata	Jan Dorvin Koss	Amministrazione
15	2008/03/14	08:23.33	3	Entrata	Angela Navarro	Amministrazione
24	2008/03/14	12:33.32	11	Uscita	Jan Dorvin Koss	Amministrazione
26	2008/03/14	12:35.21	6	Uscita	Alessia Cherubini	Amministrazione
29	2008/03/14	12:35.56	3	Uscita	Angela Navarro	Amministrazione
31	2008/03/14	12:37.05	14	Uscita	Marina Milani	Amministrazione

Fig. 15

non ultima, è stata attivata la funzione "filtro automatico" sulla barra blu di intestazione, in modo da poter visualizzare ("filtrare") solo le linee di interesse, come avviene in Fig. 15 in cui sono stati filtrati gli eventi di entrata/uscita del solo reparto Amministrazione.

Anticipazioni

Giunti fin qui, avete realizzato, "conosciuto" ed iniziato ad utilizzare

il cartellino orario sfruttando le sue potenzialità basilari; ora pazientate per un mese: nella prossima puntata analizzeremo le parti salienti del firmware ed impareremo ad utilizzare il dispositivo al massimo delle sue possibilità (telegestione, scarico log, aggiornamento e configurazione, eccetera) grazie al software di gestione in ambiente Windows. L'appuntamento è quindi per il mese prossimo in edicola.

per il

MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili in commercio. Il master del circuito stampato ed il firmware col quale programmare il microcontrollore possono essere scaricati gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronica.in.it). Il microcontrollore che sovrintende a tutte le funzioni del dispositivo è disponibile anche già programmato (cod. MF736) al prezzo di 25,00 Euro.

Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)

Tel: 0331-799775 ~ Fax: 0331-792287 ~ <http://www.futurashop.it>

Alimentatori da laboratorio

Alimentatori Switching

La tecnologia switching consente di ottenere una notevole riduzione del peso ed un elevatissimo rendimento energetico del dispositivo. Il grande display multifunzione permette di tenere sotto controllo contemporaneamente tutti i parametri operativi. Risoluzione uscita di tensione 10mV; risoluzione soglia di corrente 10mA. Ripple con carico nominale $\pm 15\text{mVrms}$. Interfaccia RS232 per controllo mediante PC.



2

- Ampio display retroilluminato
- Elevata efficienza
- Peso contenuto

Codice	Rif.	Tensione d'uscita	Corrente d'uscita	Prezzo €
PSS2010	1	0 ÷ 20Vdc	10A	265,00
PSS4005	2	0 ÷ 40Vdc	5A	265,00

Alimentatori con strumenti a lancetta

- Protezione contro i sovraccarichi
- Protezione contro i corti circuiti



Codice	Rif.	Tensione / corrente d'uscita	Dimensioni	Prezzo €
PS803	1	0-30Vdc 2,5A / 5Vdc 1A / 12Vdc 1A	150 x 145 x 200mm	109,00
PS920	2	3-15Vdc 20A / 2 x 3-15Vdc 2,5A	150 x 145 x 300mm	177,00
PS925	2	3-15Vdc 25A / 2 x 3-15Vdc 2,5A	150 x 145 x 300mm	228,00

Alimentatori Lineari

con display retroilluminato



Codice	Rif.	Tensione / corrente d'uscita	Display	Dimensioni	Prezzo €
PS1503S8	1	0-15Vdc 3A	2 x LCD	95 x 215 x 155mm	62,00
PS613	2	0-30Vdc 2,5A / 5Vdc 1A / 12Vdc 1A	2 x LCD	150 x 145 x 200mm	104,00
PS3003	3	0-30Vdc 3A	2 x LCD	130 x 295 x 155mm	125,00
PS3003L	4	0-36Vdc 5A	2 x LED	200 x 260 x 125mm	127,00
PS3010	5	0-30Vdc 10A	2 x LED	310 x 265 x 165mm	216,00
PS3020	6	0-30Vdc 20A	2 x LED	390 x 265 x 170mm	330,00
PS5005	7	0-50Vdc 5A	2 x LED	310 x 265 x 165mm	225,00
PS23023	8	2 x 0-30Vdc 3A / 5Vdc 3A	4 x LCD	310 x 265 x 165mm	252,00
PS230210	9	2 x 0-30Vdc 10A / 5Vdc 3A	4 x LCD	310 x 265 x 165mm	616,00



Alimentatore stabilizzato 1,5A

Codice	Tensione d'uscita	Dimensioni	Alimentazione	Prezzo €
PS2122LE	3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12Vdc	155 x 95 x 71mm	230 Vac / 50Hz	19,50

Alimentatori a tensione fissa

con presa accendisigari



Codice	Rif.	Tensione d'uscita	Dimensioni	Prezzo €
PS1303	1	13,8Vdc / 3A (5A di picco)	110 x 125 x 70mm	26,00
PS1306	2	13,8Vdc / 6A (8A di picco)	175 x 125 x 170mm	37,00
PS1306C *	3	13,8Vdc / 6A (8A di picco)	175 x 125 x 170mm	40,00
PS1310	4	13,8Vdc / 10A (12A di picco)	175 x 160 x 90mm	43,00
PS2403	5	24Vdc / 3A (5A di picco)	175 x 125 x 70mm	39,00
PS1320	6	13,8Vdc / 20A (22A di picco)	195 x 170 x 165mm	95,00
PS1330	7	13,8Vdc / 30A (32A di picco)	290 x 200 x 110mm	140,00

* con presa accendisigari.

FUTURA ELETTRONICA idee in elettronica

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

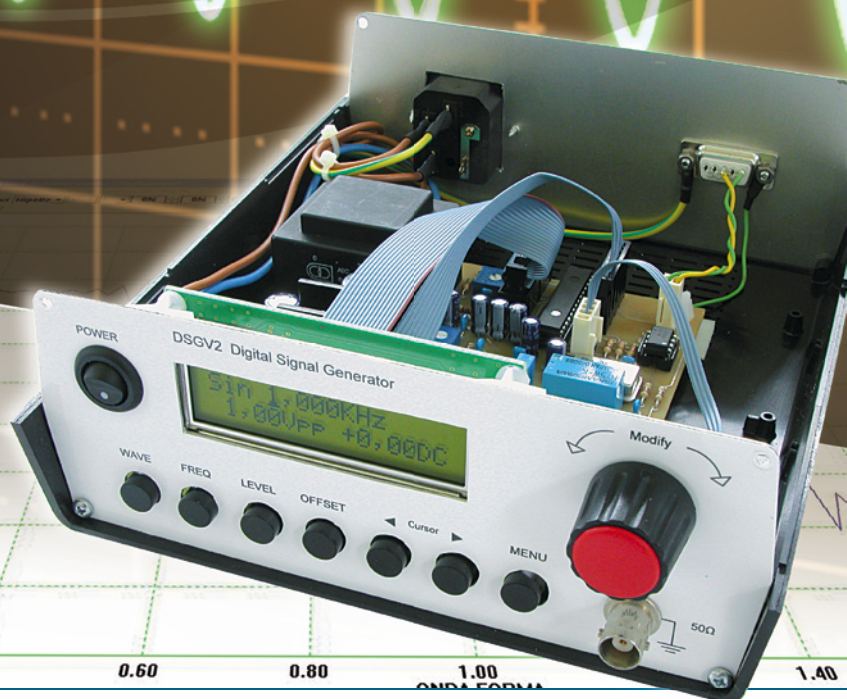
Via Adige, 11 • 21013 GALLARATE (VA) • Tel. 0331/799775
Fax 0331/792287 • www.futurashop.it

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

Generatore di funzioni con DDS

dell'Ing. *Mirco Segatello*

Basato su un sintetizzatore digitale DDS, può generare segnali ad onda sinusoidale, quadra e triangolare fino a 5 MHz. Dispone di un controllo di ampiezza e di offset per tutte le forme d'onda. Può essere gestito via seriale da PC tramite un semplice programma di controllo in ambiente Windows.



Il generatore di funzioni, strumento presente in tutti i laboratori di elettronica, è uno strumento che permette di produrre un segnale di riferimento preciso, utile per il collaudo di uno stadio amplificatore, per la taratura di un filtro, per il controllo della velocità di risposta di un circuito ai fronti dell'onda quadra, eccetera. I fattori più importanti da prendere in considerazione nella scelta di un generatore di funzioni sono la massima frequenza generata, il tipo di onde in uscita ed i controlli disponibili (ampiezza del segnale, offset e simmetria) e, infine, la stabilità nel tempo ossia la capacità di mantenere invariati

durante l'utilizzo tutti i parametri impostati. Come spesso avviene, però, più elevata è la qualità maggiore risulta il costo e, di fatto, un buon generatore di funzioni finisce con l'essere piuttosto costoso. In questo articolo vogliamo presentarvi un generatore di forme d'onda adatto per l'uso a livello amatoriale ma progettato con criteri da prodotto professionale: esso, infatti è basato su un sintetizzatore digitale DDS (acronimo di Digital Direct Synthesis) che, oltre ai vantaggi della precisione e della stabilità in frequenza, consente di controllare con semplicità attraverso dei comandi software (invece che con resistenze e ➤

- **Forme d'onda:**
 - sinusoidale: 0,1 Hz ÷ 5 MHz
 - quadra: 0,1 Hz ÷ 4 MHz
 - triangolare: 0,1 Hz ÷ 1 MHz
- **Risoluzione:** 4 digit o 0,1 Hz
- **Precisione:** ±0,2%
- **Livelli in uscita:**
 - Impedenza: 50 ohm
 - Ampiezza: 0 ÷ 10 Vpp
 - Risoluzione: 3 digit o 1 mV
 - Offset: -5 V ÷ +5 V
 - Risoluzione: 3 digit
- **Salvataggio dell'impostazione in memoria non volatile.**
- **Controllo completo tramite RS-232 optoisolata.**
- **Display LCD 16 caratteri per due righe retroilluminato.**
- **Alim. 230 Vac, 10 VA.**

condensatori variabili) tutti i parametri (visualizzati a display) della forma d'onda generata, sia in locale che da remoto attraverso una porta RS232. Vediamo insieme i dettagli del nostro generatore di funzioni.

Principio di funzionamento

Per riuscire ad ottenere elevata precisione e stabilità in frequenza, si è ricorso all'utilizzo di un DDS, componente elettronico specifico per la generazione di forme d'onda. La figura 1 mostra lo schema a blocchi del DDS impiegato, un AD9833BRMZ della Analog Device: il componente è formato da un sommatore binario, un accumulatore, una tabella con-

tenente i valori della sinusoide e un convertitore digitale/analogico, il tutto sincronizzato con un clock. L'accumulatore contiene una variabile rappresentata da "n" bit (da 24 a 48) cui viene sommato (ad ogni impulso di clock) un valore numerico fornito in ingresso (che chiameremo M) anch'esso costituito da una variabile ad "n" bit, trasferita al DDS via seriale o parallela. Il valore dell'accumulatore aumenta ad ogni impulso di clock, ma la somma continua all'infinito in quanto un eventuale overflow non viene considerato. Ad ogni impulso di clock vengono prelevati i bit più significativi dal registro accumulatore, bit che poi sono utilizzati come indice della tabella contenente i valori (in formato decimale) dei livelli della sinusoide. Questi valori vengono poi convertiti in segnale analogico dal convertitore D/A (Fig. 3). Il segnale in uscita è una sinusoide a frequenza

$$f_{out} = (M * f_{clock}) / 2^n$$

dove n è il numero di bit da cui è composto l'accumulatore, M è la variabile fornita al DDS (contenente "n" bit) ed f_{clock} è la frequenza di clock che scandisce le operazioni di somma e conversione. Poiché il clock è ricavato da un oscillatore quarzato, la precisione e la stabilità in frequenza risultano superiori di quelle ottenibili con qualsiasi sistema analogico, normalmente basato su un oscillatore di tipo resistivo-capacitivo. Quanto esposto finora potrebbe sembrare piuttosto complesso, quindi chiariamo il concetto con un esempio; supponiamo, per semplicità, di lavorare con un si-

stema a 4 bit: il nostro accumulatore può assumere tutti i valori tra 0 e 15, così come la variabile in ingresso M, che decidiamo valga 3. Supponiamo

Fig. 1 - Schema a blocchi del DDS.

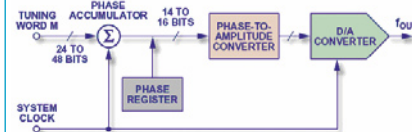
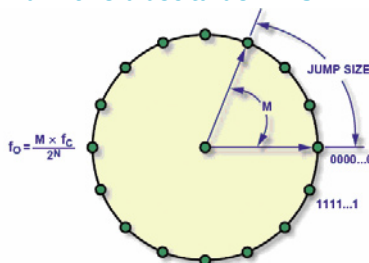


Fig. 2 - Rappresentazione della funzione d'uscita del DDS.



inoltre, di avere una tabella che associ il valore di ampiezza della sinusoide ad ogni valore dell'indice, che varia da 0 a 15. Ad ogni impulso di clock, l'accumulatore (il cui valore è M e all'inizio vale zero) viene incrementato di 3 unità: in pratica è come se ci si spostasse di tre raggi alla volta su un'ipotetica ruota a 16 raggi (Fig. 2). La sequenza numerica che ne risulta vale quindi:

$$M=0,3,6,9,12,15,2,5,8,11,14,1,4,\dots$$

Ogni valore viene poi inserito nella tabella che fornisce la corrispondente ampiezza della sinusoide, ampiezza numerica convertita in segnale analogico dal convertitore D/A (Fig. 3). Il convertitore, però, genera una si-

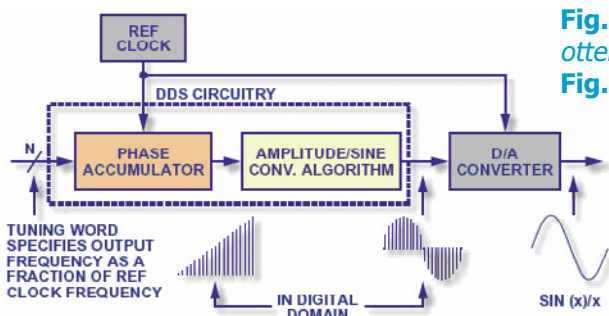
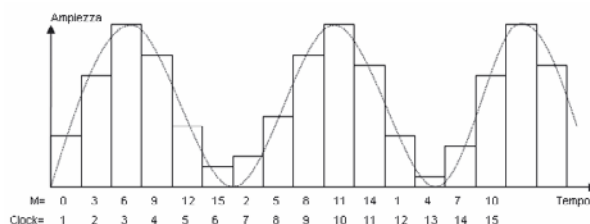


Fig. 3 - A sinistra: la sezione di sintesi dell'onda sinusoidale, ottenuta tramite l'algoritmo di conversione del DDS.

Fig. 4 - A destra: onda sinusoidale approssimata.



nusoide approssimata a scalini (Fig. 4) tanto più marcati quanto più alta è la frequenza da generare: ciò si traduce in elevata distorsione armonica

sante deve essere almeno 5 o 10 volte la frequenza massima (nel nostro caso sarebbe di 50 MHz). In pratica, con i componenti utilizzati nel nostro

co così elevate (0,1 Hz ÷ 5 MHz) e vista la particolarità del progetto, non tutti i componenti risultano di facile reperibilità; sappiate, comunque, che abbiamo tenuto in considerazione anche questo particolare, scegliendo tra le varie possibilità, i componenti più comuni. Quasi tutte le resistenze sono all'1%; in mancanza di indicazione è possibile utilizzare elementi al 5%; è anche possibile utilizzare resistenze al 5% al posto di quelle all'1% facendo una attenta selezione col tester. Descriviamo ora i vari blocchi uno alla volta.

- *Stadio di alimentazione (Power)*. È costituito da tre regolatori di tensione con i quali vengono ricavate le tensioni necessarie di +5 V, +12 V e -12 V. Il consumo di corrente è molto basso: l'elemento che assorbe maggiormente è la retroilluminazione del display LCD, che può essere disattivata scollegando la resistenza R32.

- *Stadio a microcontrollore*. La gestione del sistema è affidata ad un microcontrollore (U9) modello PIC18F2550 della Microchip. Ad esso è demandato il compito di controllare tutti gli elementi del circuito e la gestione dell'HMI (Human Machine Interface) rappresentata da display, pulsanti, seriale ed encoder. Per la scelta dei parametri, è stata adottata una pulsantiera a sette tasti, mentre per modificarne il valore facciamo uso di un pratico encoder. Per la regolazione del livello del segnale e dell'offset (Gain e Offset control) sono necessarie due tensioni di riferimento ricavate dai due canali PWM ➤

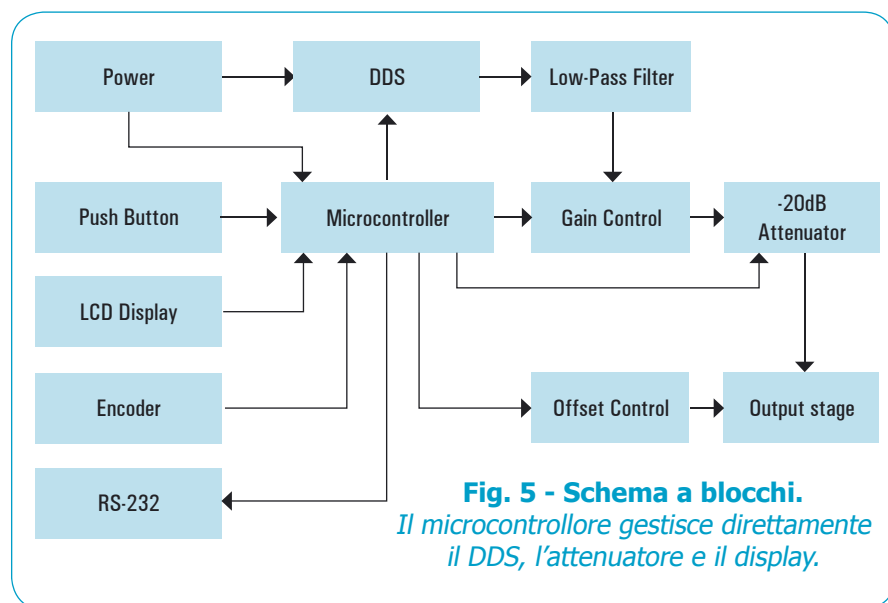


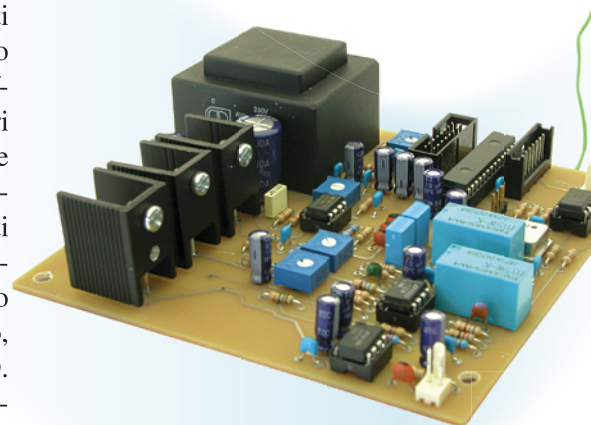
Fig. 5 - Schema a blocchi.
Il microcontrollore gestisce direttamente il DDS, l'attenuatore e il display.

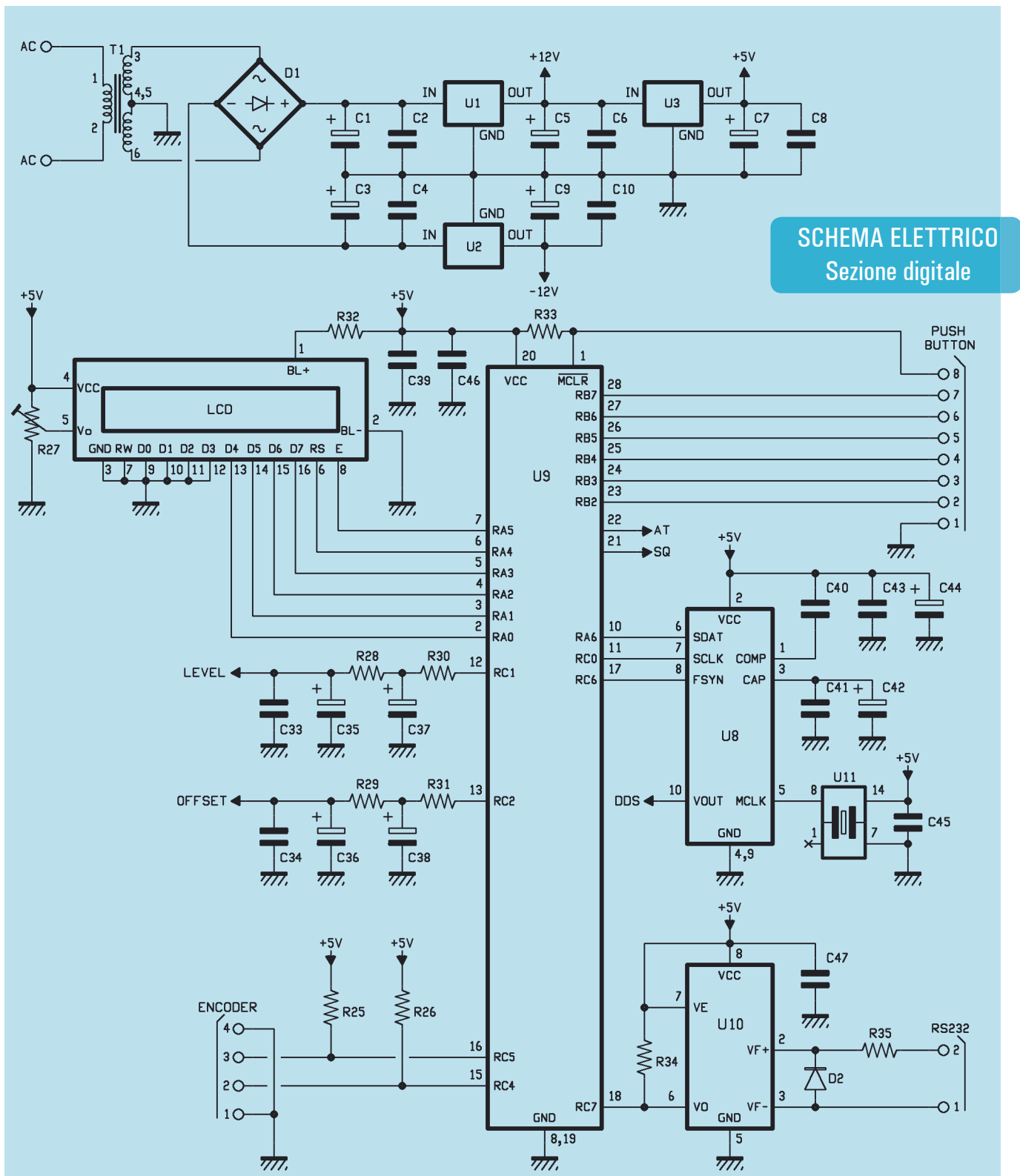
del segnale in uscita. Per livellare gli scalini, ossia per attenuare le armoniche indesiderate, si applica in uscita al DDS un filtro passa-basso con frequenza di taglio poco al di sotto della metà della frequenza del clock (come richiesto dal componente) grazie al quale si ricava una sinusoide con una bassa distorsione. Alcuni DDS, come quello utilizzato in questo progetto, possono essere programmati per generare anche forme d'onda triangolari e quadre ma a frequenze inferiori a quella massima ottenibile in regime sinusoidale. Mentre i generatori analogici generano un'onda triangolare che successivamente viene trasformata in onda sinusoidale / quadra (alla stessa frequenza) da appositi circuiti, con il DDS, per il ragionamento fatto prima e per il fatto di non poter utilizzare il filtro passa-basso per ripulire il segnale, la massima frequenza dell'onda triangolare è circa un decimo della massima frequenza sinusoidale. Per l'onda quadra, il vincolo è rappresentato dalla banda passante del sistema in quanto, per ottenere una buona onda quadra ad una certa frequenza, la banda pas-

saggio, è possibile ottenere un'onda quadra di buona qualità sino ad 1 MHz ed accettabile sino a 4 MHz. I limiti del sistema risultano evidenti in apparecchiature commerciali di fascia economica: in quelle di maggior pregio (e costo), tipicamente per impieghi professionali, appropriati filtri eliminano del tutto questo inconveniente.

Schema elettrico

Entriamo finalmente nel dettaglio del nostro progetto partendo dalla sua rappresentazione a blocchi (Fig. 5). Poiché volevamo creare un dispositivo di qualità, con buone caratteristiche e semplice da realizzare, abbiamo evitato di utilizzare circuiti complessi e tensioni di riferimento di grande precisione (costose e difficili da reperire) ricavando i vari riferimenti dai regolatori di tensione classici già presenti nell'alimentazione. Abbiamo anche scelto tutti componenti in formato DIL, ad eccezione del DDS per il semplice fatto che questo componente, purtroppo, viene fornito solo in versione SMD. Naturalmente, con frequenze in gio-





di cui è dotato il PIC e rese continue dai filtri passa basso (le reti R-C collegate alle uscite RC1 e RC2 del micro). La risoluzione di queste tensioni è di 10 bit ovvero di una parte su mille (1024 per la precisione). Il modulo USART (RC7) viene usato per

la comunicazione con la seriale del PC tramite lo standard RS232. Non abbiamo utilizzato il modulo USB disponibile nel PIC per la difficoltà di rendere il collegamento optoisolato, cosa, invece, facilmente ottenibile nella comunicazione seriale grazie

all'optoisolatore U10. I due relé K1 e K2 della sezione analogica sono comandati direttamente dalle uscite del PIC senza alcun transistor interposto poiché presentano un'alta impedenza di bobina ed un assorbimento limitato. Utilizzando relé differenti dai

nostri, assicuratevi che abbiano le medesime caratteristiche.

- **Stadio DDS.** Il DDS utilizzato in questo progetto (U8, codice AD9833BRMZ) può generare onde sinusoidali, quadre e triangolari e viene gestito via seriale dal PIC con sole tre linee (RA6, RC0, RC6). Il segnale alla sua uscita è di soli 500 mVpp e pertanto deve essere opportunamente amplificato e sovrapposto ad un offset, prima di farlo giungere all'uscita. Il clock di U8 è genera-

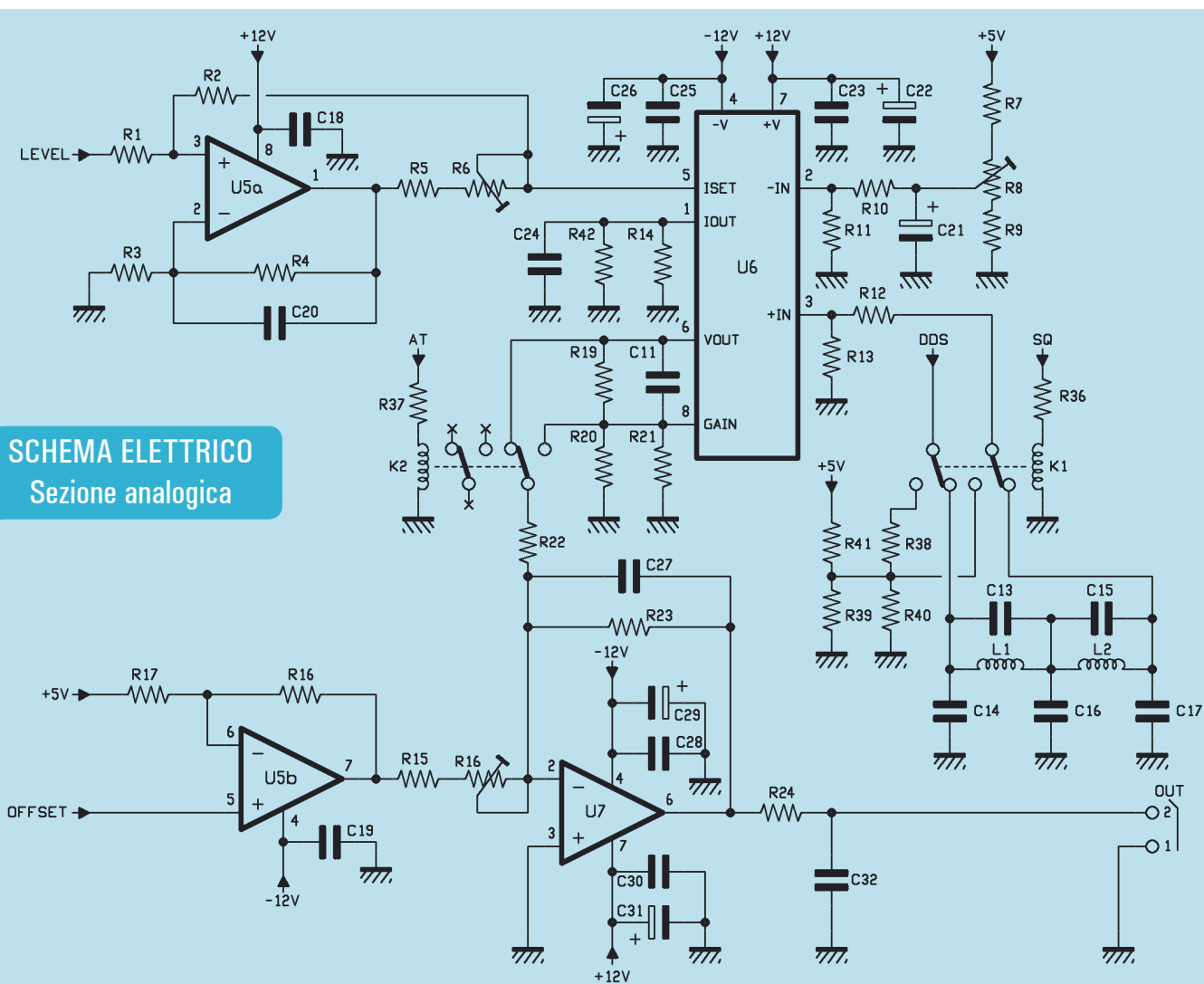
ri, mentre viene bypassato nel caso si prelevino onde quadre. Il circuito stampato è stato predisposto sia per un filtro di tipo "Cauer" (noto anche come filtro ellittico e realizzato con la rete C13÷C17, L1 e L2) che però è molto sensibile al valore dei componenti, sia per un filtro Chebyshev (meno performante ma anche meno sensibile al valore dei componenti passivi che lo realizzano).

- **Stadio Gain control.** Regola il livello del segnale attraverso il componente

di riferimento fornita dal PIC.

- **Stadio Attenuatore.** Utilizzato per effettuare il controllo del guadagno sulla tensione in uscita: il segnale viene mantenuto a livelli molto alti per garantire un rapporto segnale/rumore elevato (ossia buono). Segnali in uscita inferiori al volt picco-picco vengono ottenuti inserendo un partitore di tensione a 1/10 (R19÷R21).

- **Stadio Offset.** Permette di sovrapporre una tensione continua al segnale alternato. Questa operazione



to da un oscillatore quarzato (U11) che assicura stabilità e precisione elevate.

- **Stadio Low-pass filter.** È il filtro passa basso per il DDS e viene inserito tramite il relé K1 solo se si prelevano onde sinusoidali o triangola-

U6, un amplificatore operazionale a larga banda, con controllo di guadagno tramite la corrente che fluisce sul pin 5. L'operazionale U5a funziona come convertitore "tensione/corrente" e regola la corrente sul pin 5 di U6 proporzionalmente alla tensione

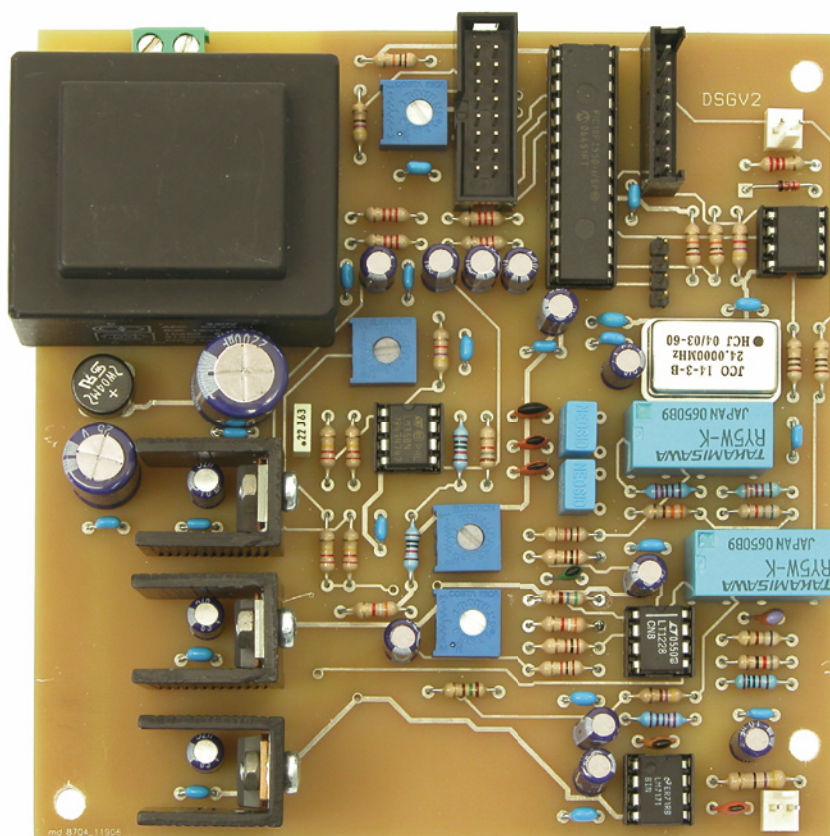
viene svolta dall'operazionale U5b che fornisce una corrente continua all'ingresso invertente dell'operazionale U7, corrente proporzionale alla tensione di riferimento generata dal PIC. Questa componente continua in corrente viene riproposta in uscita ➤

come tensione sovrapposta al segnale alternato generato.

- **Stadio d'uscita.** È semplicemente un operazionale con banda passante elevata (U7, un LM6181) capace di erogare elevate correnti; non è un componente critico e può essere sostituito con amplificatori simili, purché dispongano di almeno 50 MHz di banda passante, garantiscano una corrente in uscita di almeno 50 mA e siano pin-to-pin compatibili. Nel nostro progetto abbiamo provato con ottimi risultati i modelli LM6181 e LM7171.

Realizzazione pratica

Il master a doppia faccia del circuito stampato è, come al solito, scaricabile gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronica.in.it). Diciamo subito che l'unico componente che necessita di particolare cura durante il montaggio è il DDS. Esso si presenta nel formato SMD MSOP ed è molto piccolo: 3x3 mm, con 10 pin da saldare su altrettante piste di spessore 12 mils; questo significa che il circuito stampato deve essere realizzato con cura e precisione. Per la saldatura del DDS è necessario munirsi di un saldatore a spillo di piccola potenza (20 W), stagno da 0,5 mm di ottima qualità e flussante in gel. Una buona lente d'ingrandimento ben illuminata ed una pinzetta di precisione sono elementi altrettanto indispensabili: con un minimo di attenzione, molta calma e un po' di pazienza, la saldatura è più che fattibile. Questo componente, comunque, va saldato per ultimo (vedi collaudo e taratura). Il montaggio degli altri componenti segue la normale prassi: si saldano prima i componenti a più basso profilo e via via quelli di maggiori dimensioni, facendo attenzione al verso di quelli polarizzati; durante il montaggio aiutatevi con le illustrazioni del piano di montaggio. Saldare per ultimo il trasformatore, in quanto è il più ingombrante. Per facilitare l'installazione in un conte-

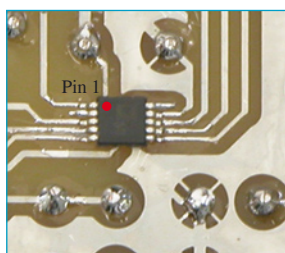
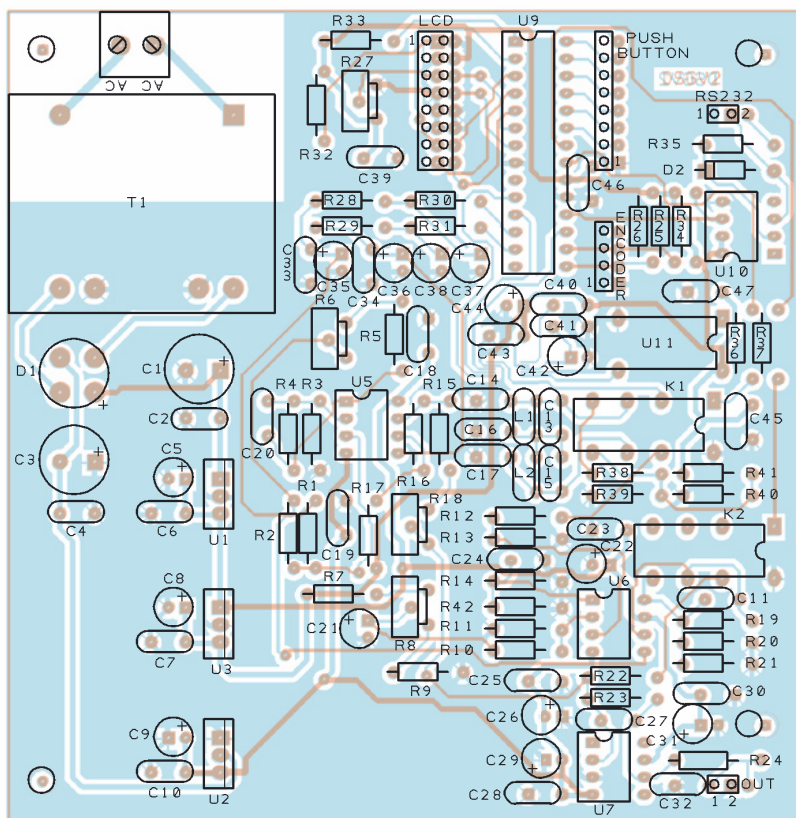


ELENCO COMPONENTI:

R1+R4: 220 kohm 1%	R42: 3,9 kohm 1%
R5, R34: 4,7 kohm	C1: 2200 µF 25 VL elettrolitico
R6, R18: Trimmer Cermet 500 ohm	C2, C4, C6, C8, C10, C18, C19, C23, C25, C28, C30, C33, C34, C39, C41, C43, C45+C47: 100 nF poliestere
R7: 3,9 kohm	C3: 1000 µF 25 VL elettrolitico
R8: Trimmer Cermet 100 ohm	C5, C7, C9, C21, C22, C26, C29, C31, C42, C44: 10 µF 25 VL elettrolitico
R9: 150 ohm	C11: 4,7 pF ceramico
R10, R12, R21: 1 kohm 1%	C13, C15: vedi testo
R11, R13: 100 ohm 1%	C14: 47 pF ceramico
R14: 560 ohm 1%	C16: 33 pF ceramico
R15: 1,8 kohm	C17: 10 pF ceramico
R16, R17: 10 kohm 1%	C20: 220 nF multistrato
R19: 680 ohm 1%	C24: 15 pF ceramico
R20: 82 ohm 1%	C27: 2,2 pF ceramico
R22: 470 ohm 1%	C32: 10 pF ceramico
R23, R38: 2,2 kohm 1%	C35+C38: 4,7 µF 25 VL elettrolitico
R24: 47 ohm 1/2W	C40: 10 nF multistrato
R25, R26, R33: 10 kohm	D1: Ponte raddrizzatore 100V/1A
R27: Trimmer Cermet 10 kohm	D2: 1N4148
R32: 47 ohm	L1, L2: Induttanza 10 µH
R35, R28+R31: 2,2 kohm	U1: 7812
R39: 330 ohm 1%	U2: 7912
R40: 6,8 kohm 1%	
R41: 33 kohm 1%	

nitore sono stati previsti dei connettori cui collegare la pulsantiera, il display LCD e l'encoder. La figura 10

mostra come si presenta il prototipo del nostro generatore a montaggio ultimato, inserito all'interno del suo



Il montaggio di questo dispositivo è piuttosto semplice: l'unico componente che necessita di una certa attenzione è il DDS, chip in formato SMD, montato sul lato saldature e visibile qui a fianco. I cavi di collegamento per l'encoder e il display dipendono dai modelli che utilizzerete.

U3: 7805
 U5: LM358
 U6: LT1228CN8
 U7: LM6181
 U8: AD9833BRMZ
 U9: PIC18F2550-I/SP
 U10: 6N137
 T1: Trasformatore 220/12+12 3VA resinato
 K1, K2: Relé 2 scambi 5V (RY5W-K)

Varie:

- Morsettiera 2 poli
- Strip maschio 2 poli (2 pz.)
- Strip femmina 2 poli (2 pz.)
- Strip maschio 4 poli
- Strip femmina 4 poli

- Strip maschio 8 poli
- Strip femmina 8 poli
- Connettore POD maschio 16 vie
- Connettore POD femmina 16 vie a crimpare
- Zoccolo 4+4 (4 pz.)
- Zoccolo 14+14
- Display LCD 16x2 (CDL4162)
- Fusibile 315 mA
- Interruttore basculante 230V/1A
- Pulsanti NA (7 pz.)
- Encoder rotativo uscita codice gray a 24-30 passi
- Contenitore TEKO AUS22
- Spina tripla da pannello con portafusibile
- Circuito stampato

contenitore (nel nostro caso abbiamo utilizzato il modello AUS22.9 della Teko). I quattro pulsanti sono saldati

su una piccola basetta millefori fissata al retro della mascherina frontale tramite dei distanziali adesivi; anche

il circuito è fissato al fondo del contenitore allo stesso modo. Il display, infine, è collegato alla basetta tramite un connettore flat cable a 16 pin, cablato in corrispondenza diretta con il connettore del display (1 con 1, 2 con 2, eccetera). La mascherina frontale (visibile nell'immagine di apertura) è stata stampata su carta fotografica, ritagliata ed infine incollata al frontale in alluminio opportunamente forato. Sul retro (Fig. 11) è presente la "presa tripolare + fusibile di protezione" ed il connettore per la seriale. Collegate i pulsanti, il display e l'encoder, eseguite i collegamenti per l'alimentazione a 220 Vac, facendo attenzione che il contatto di terra della spina tripolare venga portato sia al pannello posteriore che alla massa del circuito stampato. I condensatori C24 e C11 possono essere omessi al fine di ottenere la massima banda passante del sistema e quindi la migliore onda quadra. Sullo schema, notate anche la presenza dei condensatori C13 e C15 che permettono di realizzare un filtro di Cauer, filtro ad elevata pendenza in banda di attenuazione. Nella versione definitiva abbiamo deciso di non montarli, realizzando pertanto un filtro di Chebyshev meno critico nella scelta dei componenti anche se meno performante.

Collaudo

Verificate attentamente che tutte le saldature siano a posto, che non ci siano cortocircuiti e baffle di stagno, che il valore dei componenti e che l'orientamento (se il componente lo richiede) siano corretti. Il DDS non è ancora stato saldato, così come non è stato ancora inserito alcun circuito integrato: fornite tensione ed assicuratevi che ogni chip riceva le dovute tensioni di alimentazione. Fatto ciò, spegnete il circuito, attendete qualche minuto quindi inserite nei rispettivi zoccoli il PIC (programmato con il file MF758.HEX) ed i vari chip; collegate il display LCD, i pulsanti, l'encoder e riaccendete il dispositivo: ➤

il display si illumina, visualizza per due secondi il nome del progetto e la versione del firmware, quindi passa alla schermata di lavoro. A questo punto potete interagire con pulsanti ed encoder. Regolate il contrasto dell'LCD agendo sul trimmer R27; verificate il verso di inserimento del connettore dell'encoder, verso che risulta corretto quando la rotazione a destra determina un incremento dei parametri. Ora siete pronti per saldare il DDS e procedere con il primo collaudo completo. Sappiate che è necessario disporre di un oscilloscopio con cui visualizzare la forma d'onda in uscita.

Taratura

Per eseguire la taratura, è necessario sapere come utilizzare lo strumento; è anche necessario, però, far scaldare il generatore in modo che si stabilizzi termicamente e pertanto, una volta acceso, lasciatelo in questa condizione per un quarto d'ora: potete approfittarne per leggere il capitolo relativo all'utilizzo in pratica, le cui nozioni vi torneranno utili per procedere con la taratura...

Avete letto il capitolo per l'utilizzo? Lo strumento è caldo? Bene: lasciate le impostazioni iniziali di frequenza e tensione e visualizzate con l'oscilloscopio la traccia relativa al pin 6 di U6. Essa deve risultare perfettamente centrata con lo zero ossia deve avere una tensione media pari a zero: regolate il trimmer R8 per ottenere questa condizione. Visualizzate ora la traccia in uscita (morsettiera OUT) e, tramite il pulsante *Menu*, accedete alla sezione di calibrazione (Fig. 11): compare a display un valore compreso tra 500 e 520, valore che può essere regolato tramite l'encoder. Fate in modo che la traccia sia perfettamente centrata con l'asse a zero volt ossia a valore medio nullo: questi due passaggi assicurano l'offset nullo quando viene impostato un valore di offset uguale a zero.

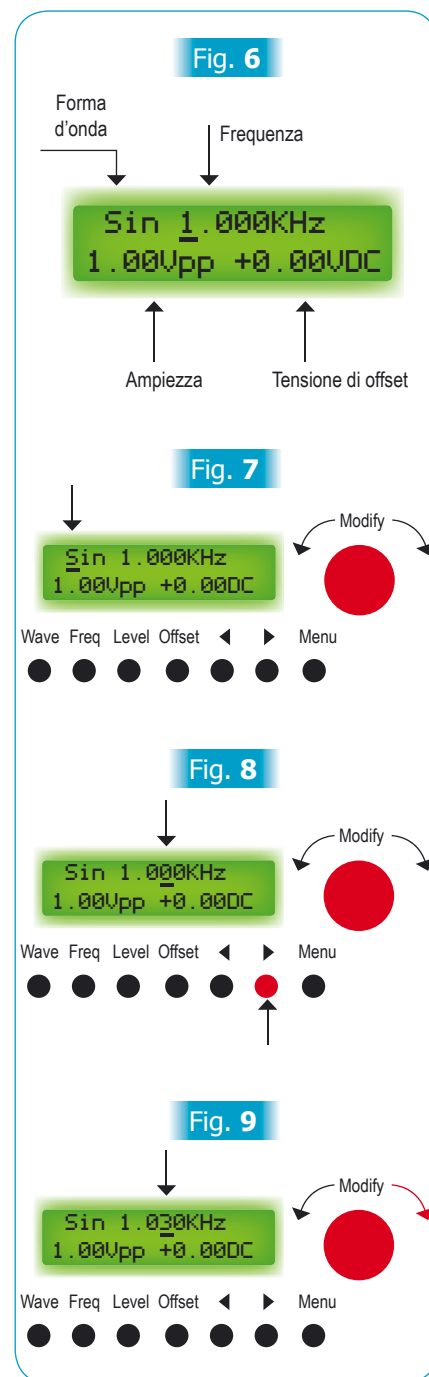
Uscite dalla calibrazione premendo

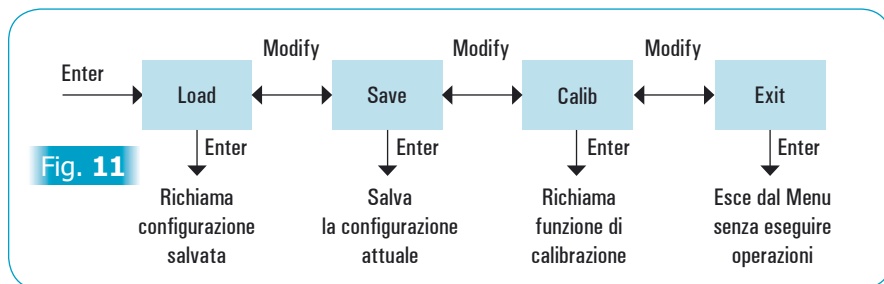
nuovamente il tasto *menu*: l'impostazione viene salvata automaticamente nella memoria non volatile. Regolate il livello in uscita tramite il trimmer R6 facendo in modo che il valore di ampiezza visualizzato sul display coincida con l'effettivo valore della traccia in uscita: ricordatevi che lo strumento imposta (e mostra sul display) il valore picco-picco della forma d'onda.

A questo punto, impostate un diverso valore di offset e verificate che la traccia in uscita si sposti dallo zero di un valore pari all'offset impostato. Un piccolo ritocco, se necessario, può essere eseguito con il trimmer R18. Per questa operazione potete utilizzare anche un normale tester con misura in DC applicato sull'uscita, portando il livello del segnale a zero. Queste fasi di calibrazione sono di solito eseguite alla frequenza di 1 kHz ma è bene effettuare alcune calibrazioni ad ampiezze differenti cercando il miglior compromesso. Sappiate, inoltre, che dopo un uso prolungato oppure dopo un lungo periodo di inattività, i parametri del segnale potrebbero differire leggermente da quelli misurati durante la fase di calibrazione: ciò è dovuto alla deriva del valore dei componenti nel tempo (*time drift*) e alle diverse condizioni di temperatura in cui opera l'apparecchiatura (*temperature drift*).

L'utilizzo in pratica

La schermata principale del display (Fig. 6) mostra tutti i parametri della forma d'onda in uscita, parametri che vengono selezionati tramite pulsanti e modificati da encoder: il parametro modificabile viene sempre sottolineato. Fate riferimento alla Fig. 7 che mostra il pannello frontale: premendo il tasto *Wave*, la lineetta di sottolineatura si sposta sotto il primo carattere che descrive la forma d'onda in uscita; premendo *Offset*, il carattere sottolineato diventa la prima cifra a sinistra del valore di offset. La stessa





cosa avviene con i tasti *Freq* e *Level*. Ruotando l'encoder, il parametro sottolineato viene modificato. Relativamente a *Freq*, *Level* e *Offset*, essi hanno un'escursione ampia: l'indicazione della frequenza, ad esempio, può variare da 0,1 Hz a 5 MHz. Per velocizzare la variazione del parametro, quindi, prima si sceglie la cifra da modificare tramite i tasti < e >, poi la si varia con l'encoder. Il dispositivo ricorda quale cifra di ciascun parametro si stava modificando per cui, ogni volta che si deve effettuare una nuova modifica ad un parametro qualsiasi, il carattere sottolineato rimane sempre l'ultimo modificato. Appena acceso, il generatore permette la regolazione della cifra più significativa della frequenza: ruotando quindi la manopola si avrà l'incremento o il decremento della frequenza a passi di 1 kHz. Per impostare, ad esempio, la frequenza di 1030 Hz, occorre agire due volte sul pulsante > per portare il cursore sotto la cifra delle decine (Fig. 8) e poi ruotare di tre scatti in senso orario la manopola (Fig. 9), che, a questo punto, consente di aumentare (o diminuire) la frequenza a passi di 10 Hz: se la fre-

quenza dovesse scendere al disotto dei 1000 Hz si avrebbe automaticamente il cambio di range (1.030kHz, 1.020kHz, 1.010kHz, 1.000kHz, 990.0Hz, 980.0Hz), esattamente come accadrebbe con l'aumentare della frequenza. È sempre possibile cambiare manualmente il range agendo sui pulsanti < e > quando il cursore si trova sotto una cifra estrema (destra o sinistra). Ad esempio, se stessimo visualizzando la frequenza di 1,000 kHz e trovassimo il cursore sotto la cifra più significativa (1), premendo ripetutamente il pulsante < otterremmo un salto di range verso le frequenze più alte (1.000kHz, 10.00kHz, 100.0kHz, 1.000MHz). Il discorso vale anche quando si vuole passare rapidamente ad una scala di frequenze più basse. Mantenendo premuto il pulsante < o >, dopo mezzo secondo si abilita l'autoripetizione. La massima frequenza generata è stata limitata a 5 MHz ma, come già detto, mentre l'onda sinusoidale presenta una buona qualità, l'onda triangolare inizia a deformarsi intorno al MHz. Tutti gli altri parametri possono essere modificati allo stesso modo:

nel caso dell'ampiezza, è sufficiente premere il pulsante *Level*, scegliere la cifra da modificare ed agire sull'encoder. Anche in questo caso il passaggio da un range ad un altro avviene in automatico (1.00Vpp, 2.00Vpp, 3.00Vpp, oppure 1.00Vpp, 900mVpp, 800mVpp, 700mVpp). Il passaggio dalla scala dei Volt a quella dei millivolt comporta l'inserimento (accompagnato dallo scatto del relé) dell'attenuatore a 20 dB descritto precedentemente. Per quanto riguarda la regolazione dell'offset, il discorso è simile, ma con una precisazione: la variazione non è simmetrica. Ipotizziamo di avere impostato un offset di 1,80 V: se si volesse diminuire il valore della cifra più significativa, l'offset assumerebbe i seguenti valori: +1.80V, +0.80V, -0.20V, -1.20V. Veniamo ora alle impostazioni richiamabili tramite il pulsante *Menu*, che, oltre ad aprire il menu, conferma il salvataggio delle impostazioni visualizzate. Agendo sull'encoder ci si sposta tra le varie schermate secondo la sequenza di Fig. 11; le funzioni svolte da ogni schermata sono molto intuitive: *Save* permette di salvare in memoria i parametri attualmente impostati, mentre *Load* richiama dei parametri memorizzati in precedenza. *Calib* attiva la procedura per la calibrazione ed *Exit* termina l'esecuzione del menu. Il salvataggio viene effettuato nella memoria non volatile del microcontrollore, quindi i parametri non ven-

per il

MATERIALE

Il materiale utilizzato in questo progetto è reperibile presso i rivenditori di componenti elettronici. Il master del circuito stampato ed il firmware col quale programmare il microcontrollore possono essere scaricati dal sito della rivista (www.elettronica.in.it). Il microcontrollore già programmato (cod. MF758) e il DDS AD9833BRMZ possono essere acquistati rispettivamente al prezzo di 18,00 e 9,50 Euro, IVA compresa.

Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)

Tel: 0331-799775 ~ Fax: 0331-792287 ~ <http://www.futurashop.it>

Tabella 1 - Struttura dei dati

Byte0.7, Byte0.6	Indirizzo generatore (non usato)
Byte0.5 + Byte0.3	Active
Byte0.2 + Byte0.0	Range
Byte1	Dato high byte (F=byte1 * 256 byte2)
Byte2	Dato low byte (F=byte1 * 256 byte2)

gono persi nemmeno spegnendo lo strumento.

Comunicazione seriale

Il generatore dispone di una porta di comunicazione a standard RS232 (solo ricezione) optoisolata, con cui può ricevere comandi da un PC. La comunicazione (9600 baud, nessuna parità, 8 bit di dati e 1 bit di stop) è sempre attiva, nel senso che il generatore è sempre in attesa dei dati in arrivo, senza necessitare di alcuna particolare impostazione. Il protocollo di comunicazione prevede la ricezione di 3 byte (byte0, byte1 e byte2) consecutivi, per un totale di 24 bit, formati da tre caratteri tipo ASCII codificati secondo quanto riportato in Tabella 1. Il Byte 0 (il primo inviato) contiene l'indirizzo del generatore (bit 7 e 6), il parametro da modificare (bit 5, 4 e 3, campo Active) e il Range di valore (bit 2, 1 e 0). La Tabella 2 mostra il valore del campo Range in funzione di frequenza e tensione d'uscita, mentre la Tabella 3 riporta il valore che il campo Active assume in relazione al parametro da modificare. Come già detto, i bit 7 e 6 del byte 0 contengono l'indirizzo del generatore, da utilizzare qualora si comandassero più strumenti (fino a quattro) contemporaneamente con la stessa seriale (funzione non supportata dalla versione 1.0 del FW).

Per comprendere i comandi da inviare, supponiamo di voler impostare lo strumento con i seguenti parametri:

Wave= nessuna modifica

F (Freq)=12,34kHz

Level = 2,34Volt

Offset = nessuna modifica

Poiché i parametri da modificare sono due, dovremo inviare 6 byte (tre per

la frequenza ed altri tre per l'ampiezza). Per la modifica della frequenza, il Byte0 vale

Indirizzo=0 (00)

Active=1 (001, modifica frequenza)

Range=2 (010, 10÷99,99 kHz)

ossia 00001010.

Tabella 2 - Range freq./tensione

	Min	Max	Scala	Range
Frequenze	0.001	999.9	Hz	4
	1.000	9.999	kHz	3
	10.00	99.99	kHz	2
	100.0	999.9	kHz	1
	1.000	5.000	MHz	0
Tensioni	100	999	mVpp	0
	1.00	10.00	Vpp	1

Il valore 1234 (da inserire nei byte 1 e 2) deve essere scomposto in due byte secondo le formule riportate in Tabella 1, dalle quali è possibile ricavare che

Byte1=Parte intera di (F/256)

Byte2=F-(Byte1*256)

per cui

Byte1=Int(1234/256)=

=Int(4,82...)= 4 = bin 00000100

Byte2=1234-(4*256)=

=1234-1024= 210 = bin 11010010

Infatti

4*256+210=1234

A questo punto, ad ogni byte deve essere assegnato il relativo carattere secondo il codice ASCII, funzione svolta in automatico dal software che gestisce la trasmissione.

Analogamente, per impostare l'ampiezza dovremo inviare:

Indirizzo=0 (00)

Active=2 (010, modifica ampiezza)

Range=1 (001, 1÷10 Vpp)

Quindi il Byte0 diventa 00010001.

Applicando le stesse formule già viste si ottiene che il valore 234 deve essere scomposto nei due byte

Byte1 = 0 (00000000)

Byte2 = 234 (11101010)

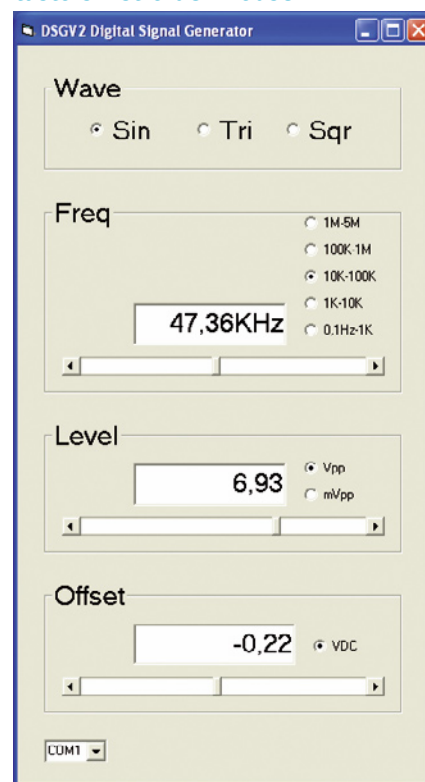
Ogni volta che il dispositivo riceve una terna di byte, ne controlla la validità: nel caso non siano validi, i dati vengono ignorati. Per la gestione via

Tabella 3 - Valore campo Active

Active	Modifica riferita a:
0	Wave
1	Frequenza
2	Ampiezza
3	Offset

seriale è stato preparato un semplice software (scritto in Visual Basic) che permette di eseguire tutte le operazioni sopra descritte in modo automatico. La schermata principale del software (del quale viene fornito il sorgente) è visibile in Fig. 12: esso è talmente intuitivo da non necessitare di alcun ulteriore commento. L'impostazione del generatore avviene in tempo reale ossia nell'esatto momento in cui, dopo aver modificato un parametro, si rilascia il tasto sinistro del mouse. È possibile premere e mantenere premuto il pulsante sinistro del mouse sopra le frecce destra e sinistra delle barre di scorrimento, così da poter variare più velocemente il parametro interessato.

Fig. 12 - Il software di controllo: le impostazioni dello strumento vengono effettuate al rilascio del tasto sinistro del mouse.



RADIANT

A N D • S I L I C O N

L'EVOLUZIONE DELLA COMUNICAZIONE

31 MAGGIO / 1 GIUGNO 2008

42^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

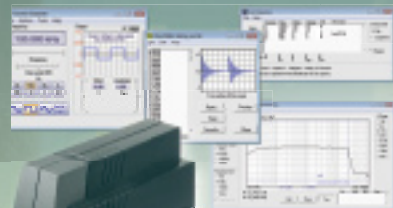
Oscilloscopi e generatori di funzioni

velleman



Tutta l'attrezzatura che vuoi per il tuo laboratorio elettronico

Generatore di funzioni per PC con interfaccia USB



PCGU1000 euro 220,00

Trasforma il tuo PC in un completo generatore di funzioni! Compatto ed economico generatore di funzioni da accoppiare ad un PC per realizzare uno strumento indispensabile in tutti i laboratori. Gamma di frequenza da 0,01Hz a 2MHz; elevata stabilità garantita dall'oscillatore al quarzo; porta USB galvanicamente isolata; bassa distorsione dell'onda sinusoidale; due connettori d'uscita paralleli per le forme d'onda; sincronizzazione del livello TTL d'uscita; forme d'onda standard Sinusoidali, Quadre, Triangolari; libreria di forme d'onda predefinite Noise, Sweep,...; creazione forme d'onda mediante editor integrato; gamma di frequenza Sweep da 0,0001Hz a 25MHz; intervallo di Sweep da 1 ms a 10 ore; banda passante in modalità Noise 25MHz; visualizzazione diagramma di Bode in abbinamento agli oscilloscopi Velleman; generazione automatica sequenza d'onda tramite file o segnale d'ingresso porta RS232. Alimentazione 9Vdc/600mA (adattatore di rete incluso); dimensioni 55x190x200 mm. Software PCLAB 2000SE e cavo USB inclusi.

NEW

Generatore di funzioni 0,1 Hz - 2 MHz

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.



DVM20 euro 245,00

Oscilloscopio digitale per PC



1 canale 12 MHz

PC100A euro 170,00



2 canali 50 MHz

PREZZO SPECIALE

PCS500A euro 330,00

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. 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.

Accessori per Oscilloscopi:

BAGHPS	Custodia per oscilloscopi HPS10/HPS40	Euro 18,00
PS905	Alimentatore non stabilizzato 9Vdc	Euro 7,50
PSU03	Alimentatore non stabilizzato 9V / 300 mA	Euro 6,30
PROBE60S	Sonda X1/X10 isolata/60MHz	Euro 19,00
PROBE100	Sonda X1/X10 isolata/100MHz	Euro 34,00

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 a 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.



PCSU1000 euro 495,00

Oscilloscopio palmare 2 MHz



PPS10 euro 165,00

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. Adattatore di rete 9 V / 300 mA (PSU03, non incluso).

Oscilloscopio digitale 2 canali 30 MHz



APS230 euro 620,00

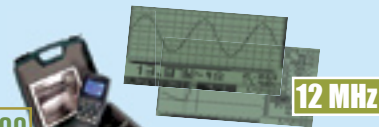


Compatto oscilloscopio digitale da laboratorio a due canali con banda passante di 30 MHz e frequenza di campionamento di 240 Ms/s per canale. Schermo LCD ad elevato contrasto con retroilluminazione, autotest della base dei tempi e della scala verticale, risoluzione verticale 8 bit, sensibilità 30 μ V, 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 palmare

2 MHz HPS10SE euro 175,00

Il Personal Scope HPS10SE 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. Dispone di un display blu con retroilluminazione, di sonda 1x/10x, alimentazione a batteria (possibilità di impiego di batteria ricaricabile). L'oscilloscopio viene fornito con valigetta di plastica rigida.



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

Oscilloscopio LCD da pannello

VPS10 euro 190,00

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(re), 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").



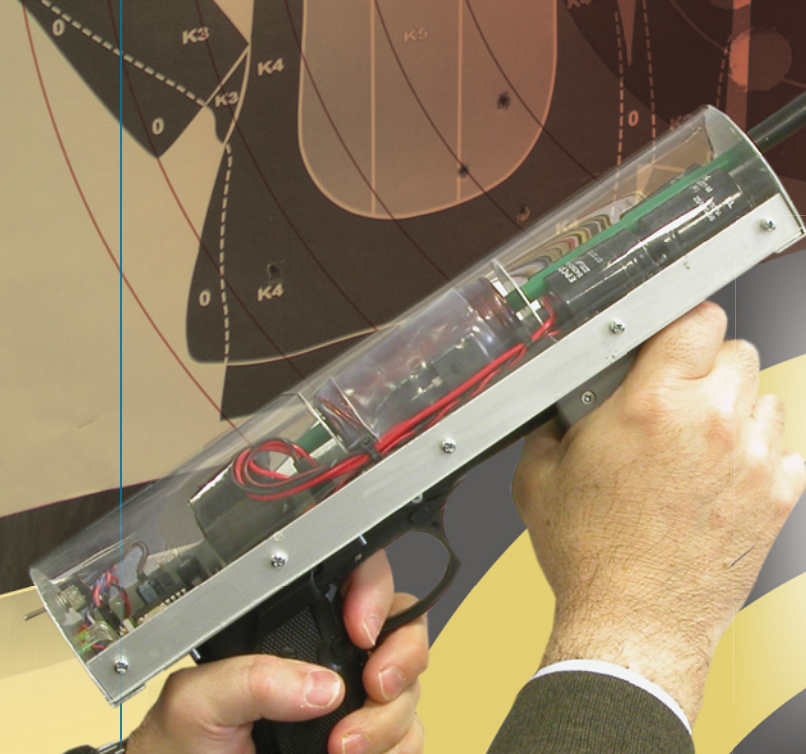
Tutti i prezzi s'intendono IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/792287

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

Realizziamo una Coil Gun

di Arsenio Spadoni



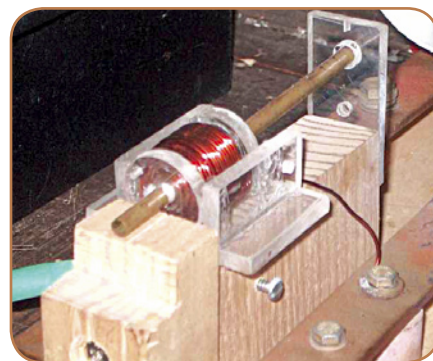
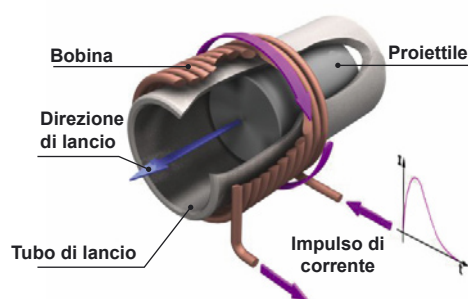
Sfruttando l'energia elettromagnetica generata da un condensatore caricato ad alta tensione e scaricato su una bobina, è in grado di accelerare e scagliare a distanza un proiettile realizzato con materiale ferromagnetico.

La pistola elettromagnetica, nota anche come “Pistola di Gauss” in onore di Carl Friedrich Gauss (fisico tedesco che ha formulato le descrizioni matematiche dell'effetto elettromagnetico usato dagli acceleratori magnetici) o, all'inglese, “Coil Gun”, è un dispositivo in grado di lanciare un proiettile, realizzato in materiale ferromagnetico, sfruttando un impulso di energia elettromagnetica di elevata intensità ma di breve durata, ottenuto per effetto della scarica di un condensatore di elevata capacità su un solenoide. Quest'ultimo genera un campo elettromagnetico sufficientemente forte da attrarre il proiettile

a sé, ma talmente breve da esaurirsi nell'esatto istante in cui il proiettile ha acquisito la maggior velocità. In questo modo, il proiettile viene accelerato per un breve istante e quindi lasciato libero di muoversi lungo la sua traiettoria. Questo, in sintesi, il principio di funzionamento. A livello hobbystico la costruzione di un dispositivo del genere ha come scopo quello di sperimentare questa tecnologia, non certo di costruire un'arma atta ad offendere. In campo militare, invece, gli studi su queste ed altre armi di nuova concezione, hanno portato a risultati molto interessanti anche se, per ovvii motivi, coperti da segreto. Le tradizionali ➤

Fig. 1 - Coil Gun monostadio costituita da una bobina di pilotaggio, un tubo di lancio e un proiettile in materiale ferromagnetico.

La direzione del lancio dipende da come fluisce la corrente all'interno della bobina.



armi da sparo presentano fondamentalmente due difetti: il rumore generato dall'esplosione della carica ed i residui della stessa che, dopo un po', possono provocare un inceppamento. Tutte le armi ...alternative non fanno rumore e non lasciano tracce di alcun genere. I risultati ottenuti col nostro prototipo (sicuramente perfezionabile e migliorabile) non sono di poco conto: il proiettile (del peso di una decina di grammi) raggiunge una velocità di 15/20 metri al secondo (nelle armi da sparo la velocità è di circa 200 m/s) ed una gittata di una trentina di metri. Il nostro prototipo è stato realizzato a forma di "mitraglietta" per rendere immediatamente l'idea della funzione, ma nella sua forma essenziale una "Coil Gun" può essere costituita da un tubo plastico e da una bobina sulla quale va scaricata bruscamente l'energia immagazzinata in uno o più condensatori.

Essenzialmente il nostro dispositivo utilizza, oltre alla bobina che crea il campo elettromagnetico, una batteria di condensatori ad alta tensione ed elevata capacità che viene ricaricata da un circuito oscillatore/elevatore alimentato a pile ed il cui funzionamento viene supervisionato da un microcontrollore. Il tutto, come dicevamo, realizzato in maniera un po' artigianale ma non per questo poco funzionale.

Principio di funzionamento

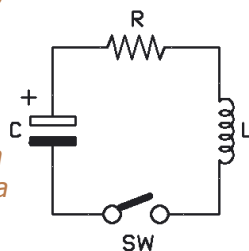
Il principio di funzionamento è molto semplice: la Fig. 1 mostra lo schema di base di una pistola elettromagnetica monostadio. Come potete notare,

gli elementi necessari sono un tubo di lancio (in materiale permeabile ai campi magnetici), un solenoide (di dimensioni e induttanza adeguate) posizionato sul tubo di lancio, una fonte d'energia (tipicamente un banco di condensatori) e un proiettile metallico in materiale ferromagnetico.

Il tubo di lancio definisce la traiettoria del proiettile quando questi viene attratto dal campo magnetico generato dal solenoide; esso deve essere realizzato con materiale magneticamente inerte, ossia che non si faccia influenzare dalle linee di flusso del campo e che non le influenzi a sua volta: ciò dà la certezza che tutta l'energia generata dal solenoide venga trasferita al proiettile. Il solenoide (o bobina), costituito da molte spire avvolte su più livelli e disposte in una sezione limitata del tubo di lancio, è in posizione leggermente avanzata rispetto al punto in cui viene posizionato il proiettile. Quando la bobina viene alimentata, genera un campo magnetico che attrae a sé il proiettile, il quale si sposta lungo il tubo di lancio per andare a posizionarsi al centro del

solenoidale. Se quest'ultimo rimanesse alimentato, il proiettile verrebbe trattenuto al centro delle linee di campo indotte sul proiettile stesso. Togliendo invece l'alimentazione nell'esatto istante in cui il proiettile transita per il centro del solenoide, esso non viene più né attratto né trattenuto da alcun campo e pertanto prosegue la sua corsa all'interno del tubo di lancio per effetto dell'inerzia meccanica. Per il corretto funzionamento della pistola di Gauss, quindi, è necessario che il campo magnetico sia d'intensità sufficientemente elevata per attrarre con forza il proiettile fornendogli un'elevata energia cinetica per poi esaurirsi nell'esatto istante in cui il proiettile transita per il centro del solenoide. Per aumentare l'accelerazione del proiettile esistono dispositivi a più stadi (Fig. 4) nei quali vengono utilizzate numerose bobine montate lungo il tubo. Quando il proiettile giunge in prossimità della seconda bobina, un sensore attiva al momento giusto il circuito di scarica di questo stadio che accelera ulteriormente il proiettile e così via per le altre sezioni. Con questa tecnica è possibile raggiungere velocità di uscita del proiettile paragonabili a quelle di un'arma tradizionale.

Fig. 2 - Oscillatore RLC: rappresenta il circuito equivalente al momento dell'innesco del solenoide. Con R viene rappresentata la resistenza serie totale.



Un po' di teoria

Cerchiamo ora di comprendere quali sono i principi fisici che governano il funzionamento. Il solenoide, come dicevamo, è avvolto su una breve sezione del tubo di lancio; applicando un impulso di corrente ai capi del solenoide, questi genera un campo che at-

trae il proiettile metallico verso il suo centro. Calcolando opportunamente la durata dell'impulso di corrente, il campo si interrompe poco prima che il proiettile raggiunga il centro del solenoide: in pratica l'energia cinetica immagazzinata consente al proiettile (non più trattenuto o attratto dal campo magnetico) di proseguire la sua corsa all'interno del tubo di lancio. Ma come possiamo calcolare i parametri elettrici (spire, induttanza e dimensioni) del solenoide? Qual'è la durata corretta dell'impulso di corrente? Le risposte a queste (e a molte altre) domande definiscono il progetto vero e proprio e, in tutta franchezza, possono essere ottenute solamente sviluppando delle formule molto complesse riportate nei testi di elettrotecnica e fisica. Segnaliamo a quanti volessero approfondire l'argomento, anche dal punto di vista prettamente teorico, che esistono numerosi siti Internet nei quali sono riportate tutte le (complesse) formule per il calcolo. In questa sede non possiamo che fare alcune brevi considerazioni di carattere generale fornendo alcune indicazioni di base. La scelta del condensatore va fatta in funzione della tensione utilizzata (più è alta maggiore sarà la carica accumulata), della capacità (stesse considerazioni) e della resistenza serie che, tipicamente, deve essere la più bassa possibile.

Il condensatore carico viene collegato ai capi del solenoide della nostra pistola elettromagnetica: il circuito elettrico equivalente che ne risul-

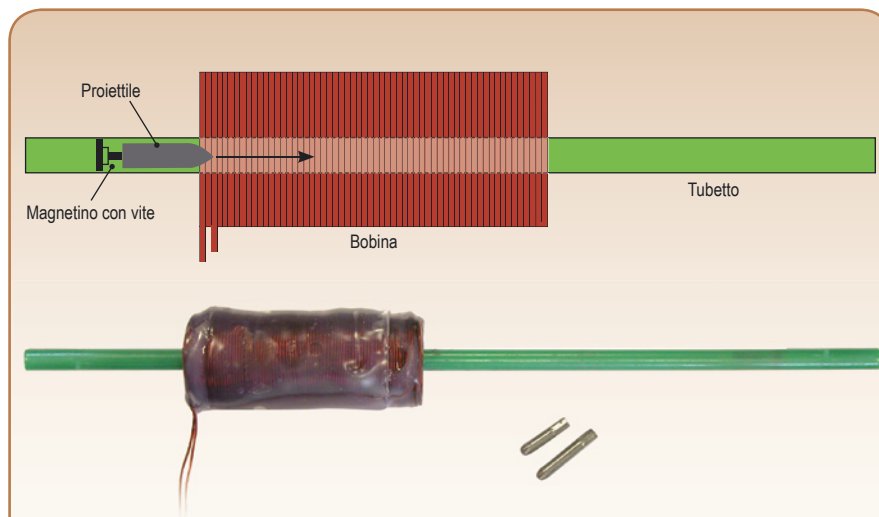


Fig. 3 - Per effettuare esperimenti con sistemi di lancio basati su campi elettromagnetici è sufficiente posizionare il solenoide sul tubo di lancio e fissare il tutto ad una base, quale, ad esempio, una tavoletta di legno. Il proiettile va varicato dalla parte anteriore del tubo e viene tenuto in posizione da un magnetino e da una vite il cui compito è solamente quello di ridurre al minimo l'effetto di attrazione. Una delle regolazioni più semplici per ottimizzare il rendimento della Coil Gun consiste nel spostare leggermente all'indietro e in avanti il tubo (e quindi il proiettile) rispetto alla bobina: noterete sicuramente delle differenze, anche significative, nella velocità di uscita del proiettile e nella gittata massima.

ta, visibile in Fig. 2, è un *oscillatore RLC smorzato* in cui C è il banco di condensatori utilizzato per trasferire la carica all'induttore, R è la somma delle resistenze parassite (dell'induttore e del condensatore), L è l'induttanza del solenoide e SW l'interruttore che viene chiuso per trasferire la carica dal condensatore al solenoide. Quando l'interruttore si chiude al tempo $t = 0$, il condensatore si scarica sulla serie costituita dalla resistenza dall'induttore; l'andamento della corrente in funzione del tempo è data

dalla curva di decadimento di Fig. 5. A seconda dei valori dei vari elementi del circuito equivalente (R, L e C), è possibile ottenere un oscillatore: *sovrasmorzato*, in cui la sinusoide ha un solo picco che si esaurisce in tempi lunghi; *sottosmorzato*, in cui la sinusoide ha molte oscillazioni di ampiezza decrescente nel tempo; *criticamente smorzato* (in cui si ha un solo picco di breve durata). Lo sviluppo della formule conferma che, in pratica, è opportuno realizzare un ➤

La nostra bobina



Lunghezza = 85 mm, diametro interni = 9 mm, diametro esterno = 33 mm, sezione filo = 0,95 mm (AWG19)

Lunghezza = B = 85 mm = 3,3465 inch

Spessore = C = 16,5 - 4,5 = 12 mm

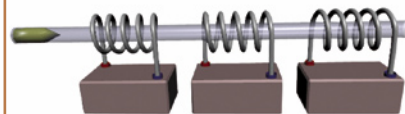
Numero di spire per ogni strato: 85 mm / 0,95 mm = 89 spire

Numero strati = spessore / diametro filo = 12 mm / 0,95 mm = 12 strati

Totale spire = N = (spire per strato) * (numero strati) = 89 * 12 = 1068

Induttanza = $[0,8(1068 \cdot 0,4134)^2] / [(6 \cdot 0,4134) + (9 \cdot 3,3465) + (10 \cdot 0,4724)] = 4.178 \mu\text{H}$

Fig. 4 - Per aumentare la velocità di uscita vengono solitamente utilizzati più stadi che si attivano automaticamente non appena il proiettile giunge in prossimità della bobina.



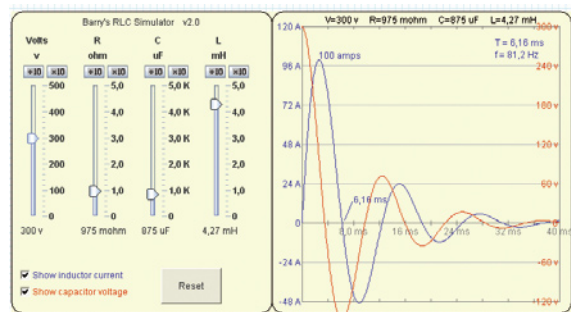
oscillatore sottosmorzato per due ragioni: innanzitutto la corrente di picco ottenibile con un RLC criticamente smorzato è sempre pari al 36,8% circa della corrente ottenibile con un circuito sottosmorzato; il primo impulso dell'oscillazione di un sottosmorzato, inoltre, è di durata maggiore rispetto all'unico impulso generato da un RLC criticamente smorzato: in altre parole, un oscillatore sottosmorzato trasferisce all'induttore maggiore energia.

Da energia elettrica a energia cinetica

L'energia elettrica del condensatore viene trasformata in energia magnetica dall'induttore con un rendimento molto difficile da calcolare in quanto, quando il solenoide viene innescato, ad esso si applica la formula del campo magnetico in aria mentre, a mano a mano che il proiettile avanza, le linee di forza vengono modificate ed il sistema diventa un "campo elettromagnetico con traferro metallico".

Dopo aver trasferito energia elettrica dal condensatore al solenoide, che ha convertito l'energia elettrica in *energia magnetica*, è necessario capire quanta *energia cinetica*, ossia energia di spostamento meccanico fornita al proiettile, si può ricavare da tale conversione. Anche in questo caso le formule sono molto complesse e, soprattutto, difficilmente applicabili con precisione della pratica. A grandi linee possiamo affermare che la velocità di uscita del proiettile aumenta

Fig. 5
Simulazione del transitorio oscillante che si verifica nel nostro circuito LC. Notate la corrente di picco a 100 ampere circa.



con l'aumentare di tensione e capacità e con il diminuire della massa del proiettile.

Solenoide e innesco

Il numero di spire ha effetto diretto sulla resistenza in continua della bobina: maggiore è la resistenza, minore è la corrente (quindi il campo magnetico) a parità di alimentazione, per cui è più conveniente realizzare prima la bobina e definire poi la tensione di alimentazione. La resistenza, di fatto, non rappresenta un grosso problema: basta concentrarsi su bobina e proiettile prima, e poi scegliere una fonte di alimentazione in grado di fornire la tensione e la corrente necessarie. Tenete presente sempre quanto esposto in precedenza: il campo magnetico è direttamente proporzionale tanto alla tensione (e quindi alla corrente) applicata al solenoide quanto al numero di spire. In pratica è sicuramente più facile aumentare il numero di spire mantenendo costante la corrente (a discapito di un aumento della tensione di alimentazione) piuttosto che aumentare la corrente. In ogni caso,

l'intera progettazione di una pistola di Gauss si "riduce" ad identificare come immagazzinare più energia possibile nel campo magnetico attorno ad una bobina. Tornando al numero di spire, esso dipende, oltre che dal valore di induttanza, anche dalla sezione del filo: maggiore è il diametro, minore è la resistenza finale della bobina, maggiori sono le spire quindi le dimensioni. Di fatto, esistono delle limitazioni pratiche dovute al diametro del filo, alle correnti in gioco, al circuito di pilotaggio, eccetera.

Il modo più semplice per ottenere elevate correnti istantanee è rappresentato dall'impiego di banchi di condensatori di capacità e tensione elevate. Le batterie, infatti, sono ingombranti (pensate a quante dovreste collegarne in serie per ottenere 100 volt) e hanno resistenza serie molto elevata, pertanto non possono garantire le elevate correnti necessarie in questo caso. In base a quanto detto, si deduce che, per fornire energia al solenoide, è bene utilizzare un banco di condensatori adeguato come capacità e tensione, mentre per innescare il campo magne-

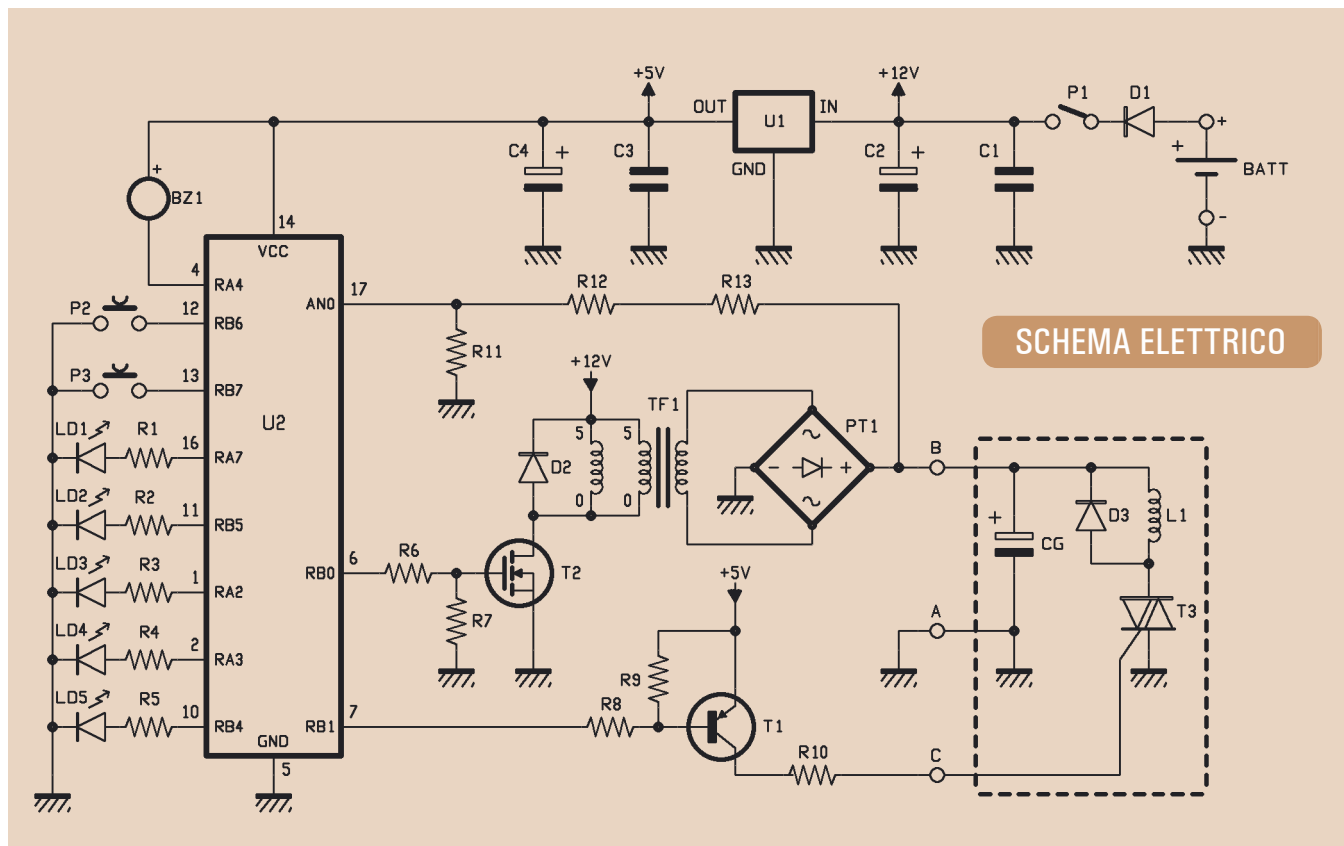
Attenzione: pericolo



In relazione alla natura del progetto, la realizzazione della Coil Gun e le eventuali modifiche al circuito vanno condotte con un livello di attenzione più alto del solito. In particolare bisogna prestare la massima attenzione alle elevate tensioni in gioco ed alla possibilità che il proiettile scagliato dal dispositivo possa colpire qualcuno, anche di rimbalzo. Se colpiti in zone non sensibili del corpo, il proiettile non provoca alcun effetto ma se, ad esempio, colpisce un occhio, può provocare traumi seri. Consigliamo

perciò di utilizzare durante gli esperimenti occhiali di protezione ed in ogni caso di non indirizzare il proiettile contro altre persone o animali. Potrete divertirvi ad abbattere piccoli oggetti quali pezzetti di legno o pacchetti di caramelle vuoti ma ciò non significa che questo dispositivo sia un giocattolo.

Questo vuole dire, anche, che la Coil Gun dovrà essere tenuta, come tutti i giochi pericolosi, fuori dalla portata di bambini.



tico si deve utilizzare un componente elettronico in grado di sopportare correnti e tensioni elevate per tempi molto brevi. Un SCR, un TRIAC, un IGBT possono andare bene mentre un transistor o un interruttore meccanico difficilmente lo sono. Per quanto riguarda la bobina, per poter definire il numero delle spire, è necessario imporre le dimensioni ossia, lunghezza, diametro interno e diametro esterno. Ciò significa che si dovranno variare contemporaneamente più parametri, fino a trovare il giusto compromesso tra dimensioni, induttanza e resistenza intrinseca. Il solenoide da noi realizzato ha diametro esterno di 33 mm, diametro interno di 9 mm, lunghezza di 85 mm, ed è realizzata con filo da 0,95 mm (AWG19) di diametro. I parametri che lo caratterizzano sono visibili nell'apposito riquadro.

La nostra Coil Gun

Quando abbiamo realizzato la nostra pistola elettromagnetica, non volevamo certo realizzare un'arma: il nostro intento era, piuttosto, quello di realizza-

zare un oggetto con cui sperimentare l'utilizzo pratico di campi elettromagnetici. Abbiamo quindi ottimizzato, un po' con lo sviluppo delle formule, un po' con svariate prove pratiche, un modello in grado di "sparare" proiettili di piccole dimensioni (chiodi e viti di 5 mm di diametro, lunghi non più di 15-20 mm) a velocità limitata (circa 15/20 metri al secondo). Se volete saperne di più su dispositivi del genere, Internet brulica di siti (basta digitare su Google la parola Coil Gun). Con le nozioni acquisite potrete applicare migliorie e modifiche al nostro prototipo al fine di migliorarne le prestazioni.

Schema elettrico

Lo schema elettrico può essere suddiviso in tre blocchi funzionali: lo stadio di alimentazione, l'elevatore di tensione ed il circuito di innesco della bobina. Il primo stadio è

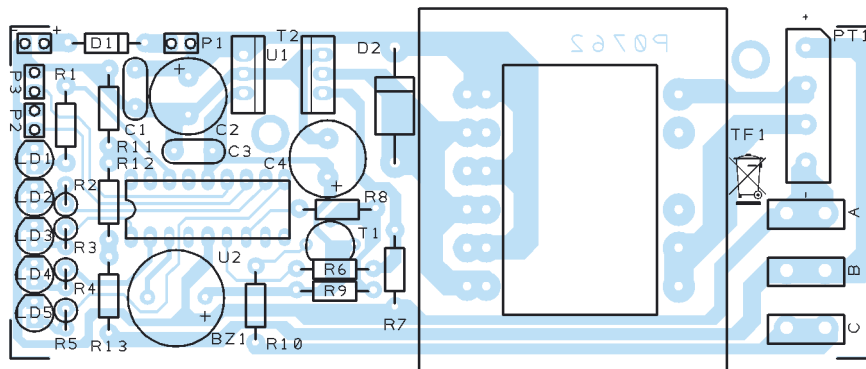
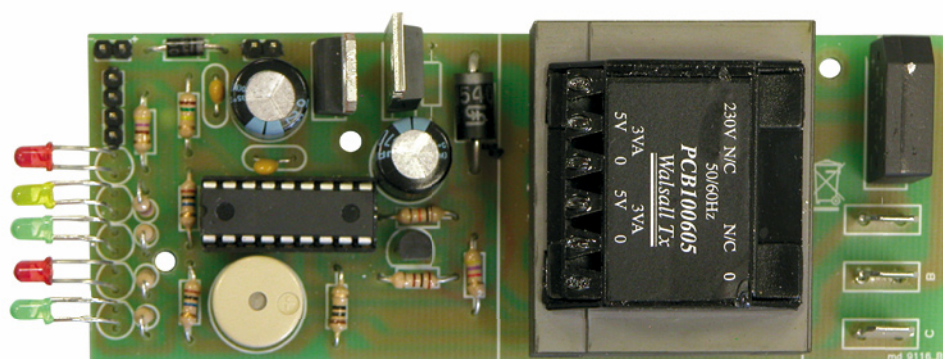
costituito da un regolatore di tensione a 5 V tipo 7805 (U1): la tensione in ingresso, proveniente da una pacco batterie a 12 volt (otto pile AA in serie), viene abbassata a 5 volt, questi ultimi necessari per alimentare il micro (U2, un PIC16F88) con cui abbiamo realizzato l'elevatore di tensione. La tensione di 12 V provenienti dalla batteria, inoltre, alimenta direttamente un capo dei due secondari (collegati in parallelo) del trasformatore TF1. A circuito attivo, il micro inizia a verificare la tensione di carica dei condensatori di innesco della bobina (identificati idealmente nello schema dalla ➤



Il circuito è piuttosto semplice da realizzare: sono stati impiegati esclusivamente componenti ad inserzione di facile reperibilità. Notate che il pacco condensatori CG, il diodo D2 e l'SCR T3 non sono montati sul circuito. Essi infatti sono stati posizionati a ridosso del solenoide, in modo da ridurre al minimo la resistenza equivalente serie.

ELENCO COMPONENTI:

R1÷R5: 470 ohm
R6: 100 ohm
R7: 4,7 kohm
R8, R9: 10 kohm
R10: 10 ohm
R11: 150 kohm
R12, R13: 10 Mohm
C1, C3: 100 nF multistrato
C2: 470 µF 25 VL elettrolitico
C4: 470 µF 25 VL elettrolitico
CG: Vedi testo
L1: vedi testo
U1: 7805
U2: PIC16F88 (MF762)
D1: 1N4007
D2, D3: 1N5408
LD1, LD4: led 3 mm rosso



LD2: led 3 mm giallo
LD3, LD5: led 3 mm verde
T1: BC557
T2: IRFZ44N
T3: 40TPS12
BZ1: Buzzer 5V con elettronica
PT1: Ponte diodi KBL407
TF1: Trasformatore 230V/5Vx2 3VA

Varie:
- Strip maschio 2 vie (2 pz.)
- Strip maschio 4 vie
- Zoccolo 9+9
- Strip femmina 2 vie (2 pz.)
- Strip femmina 4 vie
- Faston verticale maschio da cs (3 pz.)
- Circuito stampato S762.

capacità CG) e a segnalarne il valore tramite i led LD3 (50 V, verde), LD2 (200 V, giallo) e LD1 (300 V, rosso) che, in pratica, realizzano un semplice voltmetro. La carica dei condensatori di innesco della bobina, però, non è ancora iniziata: l'avvio viene effettuato premendo il pulsante P3. Ora il microcontrollore attiva il led LD4 (rosso), emette una serie di beep veloci (tramite il buzzer BZ1) al termine dei quali inizia a generare un'onda quadra alla frequenza di 65 Hz (duty cycle al 33%) con cui pilota, tramite le resistenze R6 e R7, il gate del mosfet T2. Quest'ultimo ha il pin source collegato a massa e il drain collegato al secondo capo dei secondari di TF1. Relativamente a questo trasformato-

re, esso è un comune 220Vac/5+5Vac utilizzato come elevatore di tensione: in pratica gli impulsi a 12 volt applicati ai due secondari in parallelo si ripropongono sul primario ad un livello di tensione di circa 300÷350 V. Tale tensione, raddrizzata dal ponte a diodi PT1, permette di caricare il condensatore di innesco CG (quattro condensatori da 220 µF 450 VL collegati in parallelo, per un totale di 880 µF). La tensione presente ai capi di CG viene riportata (attraverso il partitore R13-R12-R11) al pin 17 del micro, configurato come ingresso analogico: l'aumento della tensione viene segnalato, come già detto, dai led LD1, LD2 e LD3. Quando il condensatore CG raggiunge la tensione

di 300 V, il micro accende il led LD4 (rosso) e mantiene attivo l'elevatore di tensione fino a che non vengano raggiunti i 305 V circa, situazione in cui il led LD4 viene spento contemporaneamente all'emissione di un beep di breve durata. A questo punto il pulsante di fuoco P2 viene abilitato e la pistola è pronta per sparare. Se per effetto dell'autoscarica, la tensione su CG dovesse scendere a 300 V, il micro attiverebbe nuovamente l'elevatore di tensione, segnalando la fase di ricarica con l'accensione del led rosso LD4. In pratica, la tensione di carica sui condensatori di innesco ha un'isteresi di circa 5 V. Passiamo ora al circuito di innesco della bobina; il pulsante P2 (Fuoco), >

Sequenza di montaggio

La nostra Coil Gun comprende un circuito elettronico (composto da un elevatore HT e da un circuito di scarica condensatore/induttore) ed un tubo di lancio con supporto meccanico di qualsiasi tipo, come ad esempio una tavoletta di compensato. Già in questo modo è possibile realizzare dei semplici esperimenti. Per rendere il dispositivo trasportabile è necessario, però, dotarlo di un "corpo" adeguato: noi abbiamo voluto realizzare una Coil Gun dall'aspetto simile ad un piccolo mitragliatore, utilizzando del materiale facilmente reperibile presso negozi di giocattoli e di bricolage. Non sapendo a priori che tipo di materiale potrete reperire nei vari negozi, non possiamo sapere come realizzerete la vostra Coil Gun, e pertanto nemmeno ci è possibile riportare dei piani di montaggio dettagliati, poiché sarebbero relativi solo al nostro prototipo.

Possiamo, però, descrivere brevemente come abbiamo realizzato il nostro prototipo.

Recuperata una pistola giocattolo in plastica, l'abbiamo smontata (Fig. a) per utilizzarne l'impugnatura, che abbiamo adattato meccanicamente (Fig. b) in modo da poter contenere il pulsante di fuoco davanti al grilletto ed il pulsante di avvio della carica, posto al disotto del grilletto. Abbiamo inoltre realizzato una staffa metallica con la

quale fissare l'impugnatura al contenitore metallico (Fig. g), realizzato con dei profilati a L in alluminio. Davanti all'impugnatura abbiamo posizionato un contenitore plastico di dimensioni adeguate per contenere due pacchi batterie a quattro unità AA (Fig. c): il risultato ricorda molto il caricatore frontale di alcune pistole automatiche. Sulla bobina (Fig. d), realizzata secondo quanto riportato nel riquadro specifico, abbiamo sistemato l'SCR ed il diodo di protezione (Fig. e) quindi, dopo aver collegato anche i cavi necessari, abbiamo protetto il tutto con del termoretraibile trasparente. A questo punto abbiamo inserito i vari elementi nella base metallica (Fig. f): partendo da sinistra, il primo elemento è il circuito elettronico, in cui i led sono stati piegati a 90° in modo da poter fuoriuscire dal pannello posteriore, su cui è presente anche l'interruttore. Segue la bobina, sostenuta dal tubetto di lancio, a sua volta sostenuta da due staffe centrali di dimensioni e forma adeguate.

Frontalmente, abbiamo posizionato i quattro condensatori in parallelo che, disposti come visibile in figura, consentono il passaggio del tubetto di lancio verso il pannello frontale. La parte di tubetto sporgente dal pannello frontale è stata irrobustita e protetta con il corpo di un pennarello nero.



Fig. a



Fig. d

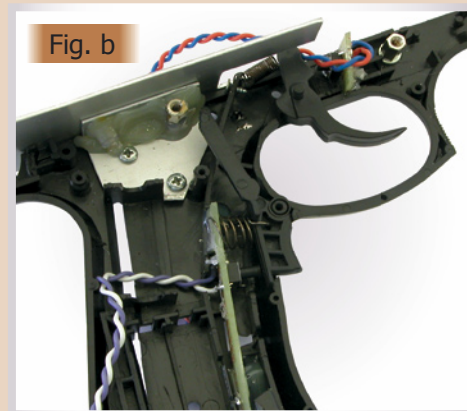


Fig. b

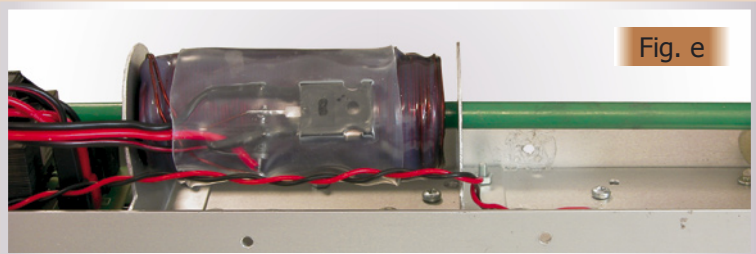


Fig. e

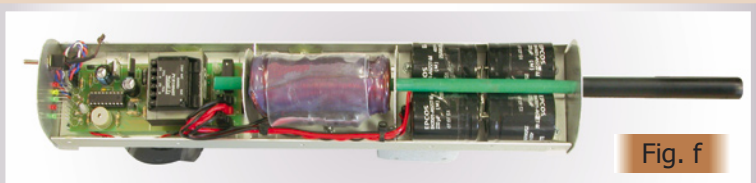


Fig. f

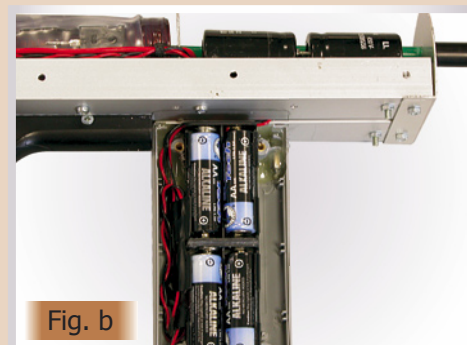


Fig. b

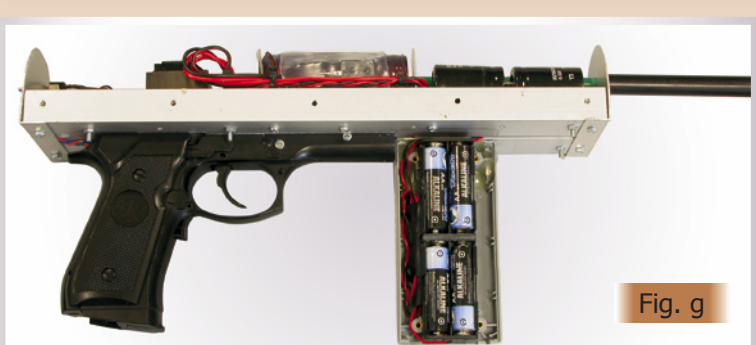


Fig. g

Il nostro prototipo a montaggio ultimato senza la calotta di protezione trasparente che evita la possibilità di accidentali scosse.



collegato alla linea RB6 del micro, viene gestito solo quando l'elevatore di tensione è inattivo: se viene premuto, il micro porta a zero logico per 1,5 secondi il pin RB1, utilizzato per innescare l'SCR T2 attraverso il transistor T1, ed a 1 logico per un secondo l'uscita RB4, che comanda il led verde LD5, facendo contemporaneamente emettere al buzzer un breve beep.

Una volta innescato, l'SCR rimane in conduzione fino a quando la tensione ai capi del condensatore CG non diventa prossima a 0 V. Il colpo è stato sparato e, per poter sparare un nuovo colpo, è necessario riattivare la carica tramite P3: l'elevatore di tensione riparte e il pulsante di Fuoco viene inhibito fino a che la tensione d'innescamento non raggiunge il valore impostato. Una seconda pressione del pulsante P3 sospende la carica dei condensatori di innescamento (riavviabile premendo lo stesso pulsante) ed abilita contem-

poraneamente, il controllo del pulsante di fuoco.

Realizzazione pratica

Realizzate il circuito stampato monofaccia (il master può essere, come sempre, scaricato dal nostro sito) ed eseguite i fori necessari, quindi iniziate il montaggio inserendo i componenti a basso profilo (resistenze, condensatori non polarizzati, transistor, diodi, eccetera). Montate, quindi, lo zoccolo a 9+9 pin DIL, il mosfet, lo stabilizzatore di tensione ed il ponte a diodi. Proseguite con le morsettiere ed ultimate il montaggio con i condensatori elettrolitici ed il trasformatore. I led, il pulsante ed il buzzer vanno montati direttamente sullo stampato e, se deciderete di realizzare un montaggio simile al nostro, potrete fare riferimento per i dettagli all'apposito riquadro. Verificate attentamente che non vi siano cortocircuiti o componenti montati in modo errato, quindi inserite sullo zoccolo il microcontrollore (programmato con il codice MF762.HEX, scaricabile anch'esso dal nostro sito) ed accendete il circuito. Notate che il gruppo di condensatori CG, il diodo D2, la bobina e l'SCR non sono montati sullo stampato: essi, infatti, devono essere posizionati sul telaio della pistola. L'ultimo elemento da collegare è la bobina, che va realizzata come indicato nell'apposito riquadro. All'accensione, il circuito è inattivo: l'unica reazione che eventualmente potete verificare è l'accensione di uno o più led del voltmetro, qualora i condensatori dovessero essere

già parzialmente carichi. Premete il pulsante P3: il buzzer emette una serie di beep veloci, LD4 si accende, la carica ha inizio e viene visualizzata tramite i led. Dopo circa 40 secondi, la tensione si stabilizza a circa 300 V, LD4 viene spento e un beep breve informa della temporanea sospensione della ricarica. Rimanete in attesa e verificare che, pur non agendo su alcun pulsante, di tanto in tanto il circuito di carica venga riattivato (led acceso) e nuovamente disattivato (led spento + beep). Premete il pulsante P2 e verificate che il led LD5 si accenda per un secondo. Ogni pressione dei pulsanti ed ogni cambio di stato vengono segnalati da un beep.

I proiettili

Possono essere realizzati facilmente con delle punte o dei chiodi in ferro del diametro di circa 5 mm e lunghi 10-15 mm. Tagliate la testa con un seghetto, quindi, con una limetta, rimuovete i residui di bava e smussate gli estremi arrotondando il bordo, per far sì che il proiettile assuma una forma simile a quella di un dardo. Ricordiamo che i proiettili si caricano dalla parte anteriore del tubo e non possono fuoriuscire in quanto attratti dal piccolo magnete presente sul fondo del tubo di lancio. Una delle regolazioni più semplici per ottimizzare il rendimento della Coil Gun consiste nel spostare leggermente all'indietro e in avanti il tubo (e quindi il proiettile) rispetto alla bobina: noterete sicuramente delle differenze, anche significative, nella velocità di uscita del proiettile e nella gittata massima.

per il

MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili in commercio. Il master ed il firmware utilizzato per il micro sono scaricabili dal sito della rivista (www.elettronica.in.it). Il microcontrollore già programmato (cod. MF762) è disponibile al prezzo di 12,00 Euro, IVA compresa.

**Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)
Tel: 0331-799775 ~ Fax: 0331-792287 ~ <http://www.futurashop.it>**

**Finalmente un sistema completo di videosorveglianza e registrazione ad un prezzo alla portata di tutti!
Rendi più sicura la tua casa, il tuo negozio, il tuo ufficio con questo impianto affidabile e completo.**



Dormi sonni tranquilli... a sorvegliare ci pensa lui!

€ 590,⁰⁰
IVA inclusa



cod. FR368

Set di videosorveglianza con registratore digitale

- Si installa in pochi minuti!
- Possibilità di connessione ad un modem ADSL per controllo remoto tramite Internet.
- Oltre tre mesi di registrazione continua sull'hard disk interno.

Il sistema comprende un DVR a 4 canali (FR329W) completo di hard-disk da 320 GB, un monitor TFT a colori da 7" (MONCOLHA7PN4) con telecomando, l'alimentatore per quest'ultimo (AL08-12), due telecamere da interno/esterno con illuminatore IR codice CP297 (complete di alimentatore e staffa), due cavi video da 10 metri con connettore RCA (AVB032-10.0) e due adattatori RCA/BNC.

Cod. FR368 (set di videosorveglianza).....€ 590,00

**FUTURA
ELETTRONICA** idee in
elettronica

Via Adige, 11 - 21013 GALLARATE (VA)
- Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/792287
www.futurashop.it

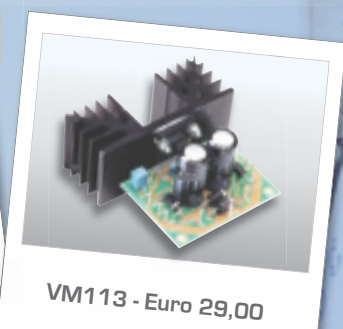
Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature sono disponibili sul sito www.futurashop.it tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

Amplificatori BF da 3 a 600 W

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.



VM100 - Euro 52,00



VM113 - Euro 29,00



K4005B - Euro 108,00



K8010 - Euro 1.100,00

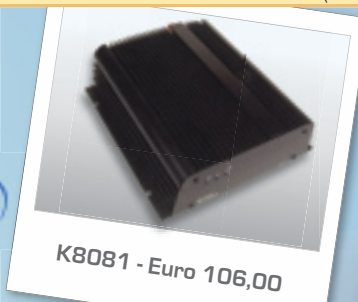
Codice	Natura	Tipologia	Stadio finale	Potenza musicale max	Potenza RMS max	Impedenza di uscita	Dissipatore	Contenitore	Alimentazione	Note	Prezzo
K8066	kit	mono	TDA7267A	-	3 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-15 VDC	modulo	10,00
K4001	kit	mono	TDA2003	7 W	3,5 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-18 VDC	modulo	11,00
VM114	montato	mono	TDA2003	7 W	3,5 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-18 VDC	modulo	14,00
FT28-1K	kit	mono	TDA7240	-	20 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	10-15 VDC	booster auto	10,30
FT28-2K	kit	stereo	2 x TDA7240	-	4 / 8 ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	10-15 VDC	booster auto	18,00
K4003	kit	stereo	TDA1521	2 x 30 W	2 x 15 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	2 x 12 VAC	modulo	27,50
VM113	montato	stereo	TDA1521	2 x 30 W	2 x 15 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	2 x 12 VAC	modulo	29,00
FT104	kit	mono	LM3886	150 W	60 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	± 28 VDC	modulo	21,50
FT326K	kit	mono	TDA1562Q	70 W	40 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	8-18 VDC	modulo classe H	27,00
FT15K	kit	mono	K1058/J162	150 W	140 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	± 50 VDC	modulo MOSFET	30,00
FT15M	montato	mono	K1058/J162	150 W	140 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	± 50 VDC	modulo MOSFET	40,00
K8081	kit	mono	TIP142/TIP147	200 W	100 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	finale con contenitore	106,00
K8060	kit	mono	TIP142/TIP147	200 W	100 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	2 x 30 VAC	modulo	21,00
VM100	montato	mono	TIP142/TIP147	200 W	100 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	2 x 30 VAC	modulo	52,00
K8011	kit	mono	4 x EL34	-	90 W / 4-8 ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare	550,00
K3503	kit	stereo	TIP41/TIP42	2 x 100 W	2 x 50 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	10-15 VDC	booster auto	148,00
K4004B	kit	mono/stereo	TDA1514A	200 W	2 x 50W / 4 ohm (100W / 8 ohm, ponte)	4 / 8 ohm	SI	SI	± 28 VDC	-	80,00
K4005B	kit	mono/stereo	TIP142/TIP147	400 W	2 x 50W / 4 ohm (200W / 8 ohm, ponte)	4 / 8 ohm	SI	SI	±40 VDC	-	108,00
K4010	kit	mono	2 x IRFP140 / 2 x IRFP9140	300 W	155 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	230 VAC (alimentatore compreso)	MOSFET	228,00
K8040	kit	mono	TDA7293	125 W	90 W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	MOSFET	285,00
K8010	kit	mono	4 x KT88	-	65 W / 4-8 ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare classe A	1.100,00
M8010	montato	mono	4 x KT88	-	65 W / 4-8 ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare classe A	1.150,00
K4040	kit	stereo	8 x EL34	-	2 x 90 W / 4-8 ohm	4 / 8 ohm	SI	SI (cromato)	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare	1.200,00
K4040B	kit	stereo	8 x EL34	-	2 x 90 W / 4-8 ohm	4 / 8 ohm	SI	SI (nero)	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare	1.200,00



FT15M - Euro 40,00



VM114 - Euro 14,00



K8081 - Euro 106,00

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/792287

FUTURA ELETTRONICA idee in elettronica

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Ulteriori informazioni, data-sheet e acquisti on-line dal sito: www.futurashop.it

Piattaforma di sviluppo per PIC, firmware e software

dell'Ing. Vincenzo Ligorio

Analizziamo il firmware del sistema di sviluppo per PIC pubblicato sul fascicolo precedente. Le routine, scritte in Assembler per PIC, sono ottimizzate e utilizzabili sia in ambiente MPLAB che in ambienti di sviluppo differenti quali PICBasic e PicC, che permettano di includere e compilare porzioni di codice ASM. È prevista una routine per il debug tramite seriale attraverso l'emulatore di terminale realizzato in Visual Basic.

Seconda puntata.

Nella puntata precedente abbiamo presentato una piattaforma hardware costituita da una motherboard, basata su un microcontrollore PIC18F8723, più quattro periferiche generiche: un RTC completamente programmabile, una tastiera, un'interfaccia per display alfanumerici e un circuito per la gestione dell'alimentazione. In quella occasione spiegavamo come il sistema, insieme alle routine firmware (preconfezionate e ottimizzate in quanto scritte in Assembler) e al software di comunicazione con la scheda (realizzato in Visual Basic), possa essere utilizzato sia per realizzare prototipi

hardware di apparecchiature basate su uno qualsiasi dei PIC della famiglia PIC18F, sia per iniziare lo sviluppo del firmware mentre si attende, ad esempio, che arrivi dalla linea di produzione il prototipo già montato. Nella nostra scheda, infatti, è stato inserito il più grande dei microcontrollori appartenenti a tale famiglia, pertanto qualsiasi applicativo software realizzato per funzionare su questa scheda può essere adattato facilmente per operare su piattaforme hardware che utilizzino un microcontrollore differente da quello usato, a patto di assegnare alle varie routine le linee di I/O esistenti sul micro "tar-

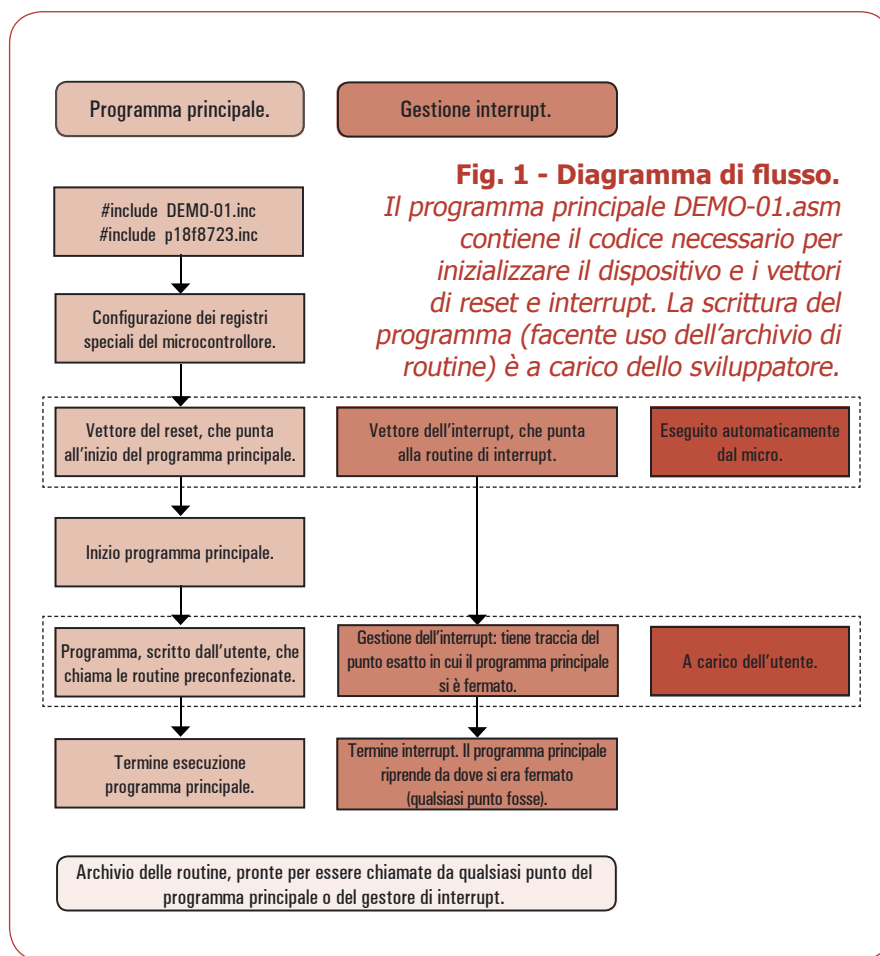
get". Il 18F8723, infatti, dispone di ben dieci porte di I/O (da PORTA a PORTJ) ma dispositivi 18F di taglio inferiore, pur rimanendo compatibili come istruzioni e mappatura della memoria, dispongono di un minor numero di porte.

Vediamo ora insieme quanto questa piattaforma mette a disposizione dello sviluppatore firmware.

Diagramma di flusso delle librerie

Il dispositivo, come tipicamente accade con i sistemi di sviluppo, non viene fornito con un applicativo vero e proprio programmato sul micro: trattandosi di una piattaforma con cui sviluppare, è lecito, infatti, aspettarsi che il programmatore carichi a bordo del sistema il FW sviluppato da lui. Deve, quindi, essere utilizzato per sviluppare e provare un applicativo (sia Assembler che PICBasic e PicC) che utilizzi una o più delle routine pronte all'uso (ripetiamo in Assembler) contenute nei file DEMO-01.asm e DEMO-01.inc (rispettivamente l'archivio delle routine e l'header file contenente le dichiarazioni di tutti i registri e di tutte le variabili che il primo file necessita), routine il cui funzionamento su questa scheda è garantito.

Se volessimo cercare di descrivere il file DEMO-01.asm con un diagramma di flusso, otterremmo quanto visibile in Fig. 1: in pratica, il programma carica gli header file specifici della piattaforma (DEMO-01.inc) e del processore (PIC18F8723.inc), quindi configura i registri speciali del micro (definizione dell'oscillatore, watchdog, brownout, programmazione a bassa tensione, eccetera); eseguite queste operazioni preliminari, il vettore di reset (ossia il punto esatto in cui il programma inizia effettivamente) fa saltare il micro alla prima istruzione del programma principale. A questo punto viene avviato il pro-



gramma vero e proprio, scritto dall'utente e facente uso delle routine preconfezionate (blocco "Archivio" in basso), che sono pronte per essere chiamate ma, di fatto, inutilizzate in quanto non esiste ancora un programma che ne faccia uso. Allo stesso livello del vettore di reset potete trovare il vettore di interrupt (IRQ, Interrupt ReQuest), ossia la locazione di memoria cui il programma "salta immediatamente" non appena si verifica un evento di interrupt. Ma cos'è questo interrupt? Semplice: si tratta di un evento qualsiasi (purché gestibile dal micro) in grado di far sospendere immediatamente l'esecuzione del programma principale per far sì che venga eseguita una porzione di codice a priorità più alta. Un interrupt può essere generato dallo scadere di un timer, dal cambio di stato di un ingresso, dalla ricezione di un carattere sulla porta seriale eccetera: è utile specialmente

quando il programma deve eseguire delle operazioni particolari in tempi molto brevi oppure casuali ma che quando si verificano hanno priorità su qualsiasi altra operazione. Molto spesso, però, non è necessario che l'IRQ venga utilizzato: nel nostro codice, infatti, sono previsti due vettori di IRQ (il nostro PIC, infatti, ne supporta due) che, in pratica, non vengono utilizzati. Sarà compito dello sviluppatore decidere se può realizzare il suo programma in *polling* (un'istruzione dopo l'altra) oppure ad interrupt. Per concludere il discorso sull'IRQ, questo può essere considerato come un evento particolare che, quando si presenta, interrompe immediatamente il programma principale, avvia un programma secondario che esegue delle procedure particolari e che, una volta esaurito il suo compito, trasferisce nuovamente il controllo del micro al programma principale.

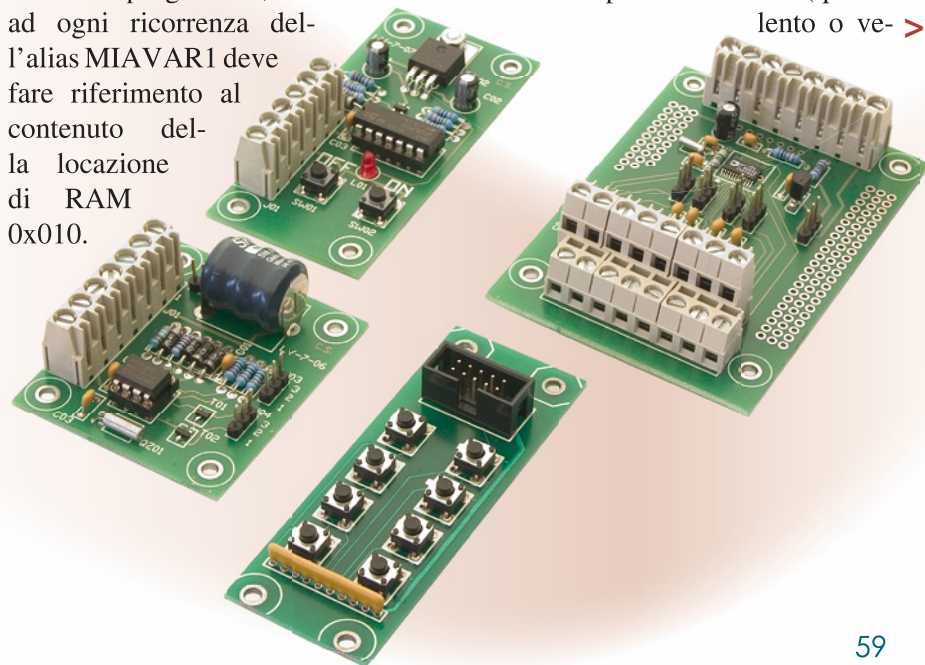
Iniziamo la descrizione partendo dalle routine di inizializzazione ed avvio del micro, routine che, se vogliamo, sono le uniche a non essere “completamente preconfezionate” in quanto, pur fornendo una falsa riga da seguire nella scrittura del programma, esse devono essere adattate (ossia modificate) in funzione delle esigenze di ogni progetto e del micro scelto.

La prima cosa da fare, quando si realizza un programma (in Assembly, PICBasic, PicC o altro) che faccia uso delle nostre routine, è quella di includere, all'inizio del listato, gli header file necessari al compilatore per creare il codice esadecimale da caricare sul PIC.

```
#include DEMO-01.inc
```

comunicano al compilatore che i due file dichiarati con *#include* contengono tutti gli “alias” (nomi equivalenti) dei registri utilizzati dalle varie routine. Ipotizziamo, per esempio, che una routine utilizzi la variabile MIAVAR1 per eseguire delle operazioni: ebbene tale variabile deve essere dichiarata (ad esempio in un header file, oppure all’inizio del programma) ed assegnata a una locazione di memoria espressa in formato esadecimale, dato che il

lento o ve- ➤



100

```

Nome file      : DEMO-B01.asm
Micro         : 18F8723
Strumento    : DEMOBOARD
PCB           :
Iniziato      :
Aggiornato    :
Versione      : 1.0
Codice ID     :
Autore        :
Note          :
-----
*** INIZIALIZZAZIONE STRUTTURA MICRO ***
#include DEMO-01.inc
#include p18f8723.inc
_CONFIG _CONFIG1H, _OSC_HS_1H
_CONFIG _CONFIG2L, _BOREN_SBOARDS_2L & _BORV_43_2L & _PWRT_ON_2L
_CONFIG _CONFIG2H, _WDT_OFF_2H
_CONFIG _CONFIG3L, _MODE_MC_3L
_CONFIG _CONFIG4L, _LVP_OFF_4L & _DEBUG_OFF_4L & _XINST_OFF_4L
_CONFIG _CONFIG4L, 0x8B
_CONFIG _CONFIG5H, 0xC0
_CONFIG _CONFIG6H, 0xE0
*** VETTORI DI RESET E INTERRUPT ***
org 0x0000 ; Puntatore del vettore di reset.
            goto start ; Punta alla label start.
org 0x0008 ; Puntatore al primo vettore di interrupt.
            nop ; Le istruzioni vanno scritte qui.
            retfie ; Ritorna dall'interrupt.
org 0x0018 ; Puntatore al secondo vettore di interrupt.
            nop ; Le istruzioni vanno scritte qui.
            retfie ; Ritorna dall'interrupt.
;*****
;*** INIZIO CODICE UTENTE *****
org 0x0300 ; Puntatore alla prima locazione di memoria
Init ; programma. Init si trova a 0x0300.
;...
Start nop ; Codice utente.
;...
nop ; Codice utente.
nop ; Codice utente.
;...
goto start ; Ripete Loop principale.
END ; Fine del programma.
;*****

```

Listato 2

```

;*** CHIAMATE ALLE ROUTINE DI INIZIALIZZAZIONE ***
call inizPORTS      ; Inizializzazione porte.
call inizREGISTERS   ; Inizializzazione registri.
call inizADinter     ; Inizializzazione AD interno.
call inizUART1       ; Inizializzazione UART1
call inizDISPLAY     ; Inizializzazione display.
;*****

```

Listato 3

```

;*** ROUTINE DI INIZIALIZZAZIONE DELLE PORTE ***
inizPORTS      ; Nome della routine
               ;      MSB      LSB
               ; PORTA x = 0 0 0 0 0 0 0 0
               ; Direzione porte: 0=output, 1=input.
               ; La porta A è inizializzata a 00.
movlw b'00000000'
movwf PORTA
movlw b'11000111'
movwf TRISA
...
...
movwf PORTJ
movlw b'00000000'
movwf TRISJ
return
;*****
               ; Fine routine inizializzazione porte.

```

Listato 4

```

;*** ROUTINE DI INIZIALIZZAZIONE DEI REGISTRI ***
inizREGISTERS ; Nome della routine.
movlw 0xFF    ; xxxxx111 No comparatori analogici su porta F.
movwf CMCON
movlw 0x0F    ; xxxxx111 No ingressi analogici.
movwf ADCON1
return
;*****
               ; Fine della routine

```

no con l'istruzione *retfie*, la quale comunica al micro che la gestione dell'interrupt è finita. Da qui in poi ha inizio il programma vero e proprio scritto dallo sviluppatore. Dopo la dichiarazione dei vettori di reset, tipicamente si trovano le routine di inizializzazione di registri, dispositivi periferici, variabili, eccetera, cui segue, immediatamente dopo, il programma principale, a sua volta eseguito ciclicamente.

Qui entrano in gioco le prime cinque routine "quasi" preconfezionate, chiamate dalle istruzioni visibili nel Listato 2. Esse vanno inserite nelle righe immediatamente successive all'etichetta *Init* visibile nel Listato 1, prima che venga avviato il loop principale, identificato dall'etichetta *start*. La prima (*inizPORTS*), visibile nel Listato 3, inizializza tutte le porte del micro: in pratica essa va a configurare tutti i registri TRIS e PORT delle varie porte, in modo da impostare la direzione di ogni singolo bit (ingresso o uscita, registro TRIS) e, nel caso il bit fosse configurato come uscita, il livello logico che deve assumere (0 o 1, registro PORT) alla partenza. Ad esempio, le due istruzioni:

```

movlw b'00000000'
movwf PORTA

```

azzerano tutti i bit della porta A mentre le istruzioni:

```

movlw b'11000111'
movwf TRISA

```

dicono al micro che i bit 0, 1, 2, 6 e 7 della porta A sono degli ingressi mentre i bit 4, 5 e 6 sono delle uscite. La seconda routine di inizializzazione (*inizREGISTERS*, Listato 4) serve per configurare registri particolari delle varie periferiche. Nell'esempio, è stato definito che i comparatori analogici previsti sulla porta F siano disabilitati, così come non è previsto l'utilizzo di alcun ingresso analogico. Qui è possibile inserire molte altre inizializzazioni, ad esempio di timer, contatori, periferiche varie, a seconda di quanto

loce, oscillatore RC interno o esterno...), dell'abilitazione o meno del watchdog (contatore che, una volta avviato, deve essere periodicamente azzerato; se non lo si fa perché ad esempio si blocca il programma da qualche parte, esso genera un reset al micro e lo fa ripartire) e altro ancora.

Queste definizioni vengono sempre identificate con:

__CONFIG

seguite da:

__CONFIG<byte><registro/valore>.

Ad esempio:

__CONFIG __CONFIG2H,
__WDT_OFF_2H

dice al compilatore che il watchdog è disabilitato.

Immediatamente dopo la configurazione dei registri speciali, troviamo i puntatori dei vettori di reset e interrupt, identificati dalle istruzioni

org 0x0000 ; Puntatore di reset.

goto start ; Va a label start.

org 0x0008 ; Puntatore interrupt 1.

call IRQ1 ; Interrupt 1.

retfie ; Fine interrupt 1.

org 0x0018 ; Puntatore interrupt 2.

call IRQ2 ; Interrupt 2.

retfie ; Fine interrupt 2.

A seguito di un reset, il "program counter" (contatore che scandisce sequenzialmente le varie istruzioni di un programma) parte dalla locazione 0x0000 che, come da programma esempio, contiene l'istruzione che comunica al micro l'indirizzo esatto da cui inizia il programma vero e proprio. In questo caso la locazione zero del *program counter* forza il programma ad eseguire un salto incondizionato alla riga di programma identificata dall'etichetta *start*.

Analogamente al reset, i due eventi di interrupt fanno immediatamente saltare il program counter alle locazioni 0x0008 e 0x0018 che chiameranno a loro volta le routine di gestione dell'evento e termineranno

Listato 5

```

; *** ROUTINE DI INIZIALIZZAZIONE A/D INTERNO ***
; *** Sono usati 3 input ***
inizADinter
    movlw    0x01    ; A/D interno:
    movwf    ADCON0    ; - su canale 0 - acceso
    movlw    0x0C    ;
    movwf    ADCON1    ; - Rif= +5V/GND - 3 canali analogici,
    movlw    0x3E    ;
    movwf    ADCON2    ; - 8 Bit - Tacq=20Tad - Clock/64.
    return    ; Fine della routine.
;*****

```

Listato 6

```

;*** ROUTINE DI INIZIALIZZAZIONE UART1 ***
inizUART1
    ; Quarzo 10 MHz, 8 bit no parity
    ; 2 bit di STOP, no controllo di flusso
    ; Baud rate 9600 con Qx= 10 MHz
    movlw    0x00
    movwf    BAUDCON1
    movlw    0x40
    movwf    SPBRG1
    ; ( BRGH=1 ) 64=40
    movlw    0x04
    movwf    TXSTA1
    movlw    0x00
    movwf    RCSTA1
    ; Asincrono, Hi-speed, 8 bit tx, tx-disable
    ; No UART per reset.
    nop
    movlw    0x80c
    ; Bit porte per UART, 8 bit rx,
    ; rx-disable, no errori.
    movwf    RCSTA1
    bsf    TXSTA1,TXEN ; TX enable.
    bsf    RCSTA1,CREN ; RX enable.
    return    ; Fine della routine.
;*****

```

occorra al programmatore. Di fatto la routine stabilisce una linea guida ma non tiene conto (del resto come potrebbe?) di tutte le infinite inizia-

lizzazioni che il PIC18F8723 può accettare. La routine successiva, chiamata *inizADinter* (Listato 5) serve per inizializzare l'AD converter

Listato 7

```

;*** ROUTINE DI INIZIALIZZAZIONE DEL DISPLAY ***
inizDISPLAY
    ; Nome della routine.
    call    msec100 ; Ritardo di 100 msec.
    call    msec100 ; Ritardo di 100 msec.
    bcf    PORTD,0 ; Deve essere mandato un comando:
    movlw    0x01 ; 01 = Clear
    movwf    PORTE ; sul bus display.
    bcf    PORTD,1 ; Bit di strobe basso,
    nop ; attivo
    nop ; attivo
    nop ; attivo
    bsf    PORTD,1 ; bit di strobe alto.
    call    msec10 ; Il comando ha bisogno 1,64 msec.
    bcf    PORTD,0 ; Deve essere mandato un comando:
    movlw    0x3C ; 3C = 8bit - 2/4 linee - generatore di caratteri
    movwf    PORTE ; sul bus display.
    bcf    PORTD,1 ; Bit di strobe basso,
    nop ; attivo
    nop ; attivo
    nop ; attivo
    bsf    PORTD,1 ; bit di strobe alto.
    call    msec10 ; Il comando ha bisogno 40 microsec.
    bcf    PORTD,0 ; Deve essere mandato un comando:
    movlw    0x0C ; 0C= Display acceso - no cursore
    movwf    PORTE ; sul bus display.
    bcf    PORTD,1 ; Bit di strobe basso,
    nop ; attivo
    nop ; attivo
    nop ; attivo
    bsf    PORTD,1 ; bit di strobe alto.
    call    msec10 ; Il comando ha bisogno 40 microsec.
    return    ; Fine della routine.
;*****

```

interno. Anche in questo caso si tratta di una linea guida pronta all'uso al 95%: il 5% mancante lo dovete aggiungere voi configurando i vari bit di ogni registro in funzione delle vostre esigenze. Qui noi abbiamo attivato il canale 1 dell'AD converter interno, a sua volta configurato per operare con soli tre canali analogici, con riferimento di tensione interno, a 8 bit e con un clock pari a 1/64 della frequenza di sistema.

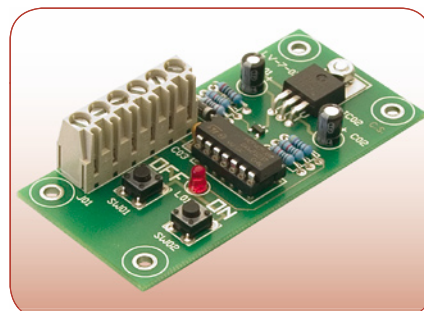
Notate che l'ADC viene configurato agendo sui registri ADCON0, ADCON1 e ADCON2.

Segue la chiamata alla routine di inizializzazione UART (*inizUART1*, Listato 6) che, come potete intuire, si riferisce alla prima delle due UART a bordo del nostro PIC. Rispetto al listato precedente, che configurava l'ADC, qui le operazioni da eseguire sono di più, perché sono coinvolti più registri.

Il baudrate viene impostato configurando opportunamente i registri BAUDCON1 e SPBRG1, programmati con dei valori esadecimali che dipendono dal clock di sistema e che vengono calcolati con delle formule riportate sul datasheet del micro. L'abilitazione delle linee di trasmissione e ricezione, invece, viene effettuata tramite i registri TXSTA1 e RCSTA1.

Nel nostro esempio la seriale è stata configurata per operare a 9600, N, 8, 1 senza controllo di flusso, partendo dalla frequenza base di 10 MHz; per adattare la velocità secondo le vostre esigenze, dovete agire sui registri come descritto in precedenza.

L'ultima delle routine di inizializza- ➤



Listato 8A

```

;*** ROUTINE RITARDI ***
;
; Le routine sono calcolate per un clock a 10 MHz.
; Fanno uso dei registri WAITR1, WAITR2 and WAITR3
; Alcune routine sono piuttosto corte pertanto delle
; istruzioni NOP sono state aggiunte per calibrarne la
; durata prima del termine dell'esecuzione.
; Ciò è stato fatto per poter sostituire le varie
; istruzioni NOP, se necessario,
; con dei "goto", "bsf","bcf",
; pur mantenendo inalterata la durata delle routine.
; Tempi di esecuzione delle istruzioni (in microsecondi).
;
; bsf = 0,4      bcf = 0,4
; call = 0,8     return = 0,8
; movlw = 0,4    movwf = 0,4
; nop = 0,4      decfsz = 0,4
; goto = 0,8
;
; Tutte le routine hanno un solo livello di profondità per
; evitare che troppe chiamate saturino lo stack register.
;*** Routine da 100 microsecondi, usa il registro WAITR1.
microsec100      ; Nome della routine.
    movlw 0x32    ; WAITR1 contatore 50 cicli 0.2 millisec.
    movwf WAITR1  ; Punto di rientro per ripetizione ciclo.
microsec100A     ; 0,4 microsec.
    nop          ; 0,4 microsec.
    nop          ; 0,4 microsec.
    decfsz WAITR1,1 ; 0,4 microsec.
    goto microsec100A ; 0,8 microsec.
    ; 2,0 microsec. Totale
    return       ; 49 cicli 'C' = 98 microsec ciclo.
;*****

```

Listato 8B

```

;*** Routine da 1 millisecondo, usa i registri WAITR1 e WAITR2.
msec1      ; Nome della routine.
    movlw 0x05    ; WAITR1 contatore 05 cicli 0.2 millisec.
    movwf WAITR1  ; Primo punto di rientro.
msec1A     ;
    movlw 0x63    ; WAITR2 contatore 99 cicli di 2.0 microsec.
    movwf WAITR2  ; Secondo punto di rientro.
msec1B     ;
    nop          ; 0,4 microsec.
    nop          ; 0,4 microsec.
    decfsz WAITR2,1 ; 0,4 microsec.
    goto msec1B   ; 0,8 microsec.
    ; 2,0 microsec totale
    ; 49 cicli 'C' = 98 microsec ciclo.
    nop          ; 0,4 microsec.
    decfsz WAITR1,1 ; + 0,4 microsec.
    goto msec1A   ; + 0,8 microsec.
    ; + 0,8 microsec. Set WAITR2
    ; = 1 millisec.
    return       ; Fine routine.
;*****

```

zione da noi previste (*inizDISPLAY*, Listato 7), serve per inizializzare un display (qualora lo stiate utilizzando) basato su controller Hitachi HD44780 o equivalente.

Qui non ci dilungheremo in com-

menti: siamo infatti certi che, con le nozioni acquisite nelle prime quattro puntate del nostro corso sui display LCD alfanumerici, la gestione di questo tipo di dispositivi non ha più alcun segreto.

Listato 9

```

; A * B = C
; 147.188 * 72.236 = 10.632.272.368
; 0x023ef4 * 0x011a2c = 0x0279bb99F0
movlw 0x2b    ; Scrive segno
movwf MATH0   ; di A.
movlw 0x02    ; Scrive MSD
movwf MATH1   ; di A.
movlw 0x3e    ; Scrive MSD-1
movwf MATH2   ; di A.
movlw 0xf4    ; Scrive LSD
movwf MATH3   ; di A.
movlw 0x2b    ; Scrive segno
movwf MATH4   ; di B.
movlw 0x01    ; Scrive MSD
movwf MATH5   ; di B.
movlw 0x1a    ; Scrive MSD-1
movwf MATH6   ; di B.
movlw 0x2c    ; Scrive LSD
movwf MATH7   ; di B.
call multiplicaE ; Moltiplica.
movf MATH8,W  ; Preleva segno
movwf RISSEGNO ; risultato.
movf MATH9,W  ; Preleva 6^ byte
movwf RIS6    ; (MSD) risultato.
movf MATHA,W  ; Preleva 5^ byte
movwf RIS5    ; risultato.
movf MATHB,W  ; Preleva 4^ byte
movwf RIS4    ; risultato.
movf MATHC,W  ; Preleva 3^ byte
movwf RIS3    ; risultato.
movf MATHD,W  ; Preleva 2^ byte
movwf RIS2    ; risultato.
movf MATHE,W  ; Preleva 1^ byte
movwf RIS1    ; (LSD) risultato.

```

Tenete presente un particolare che abbiamo già fatto presente ma che vogliamo sottolineare nuovamente: le routine viste fino ad ora, non sono ancora quelle preconfezionate e pronte all'uso di cui abbiamo parlato all'inizio; era però necessario parlare anche e soprattutto di queste, perché sono quelle che descrivono al programma la struttura hardware della vostra applicazione e pertanto, non potevano essere trascurate.

Solo dopo aver compreso come strutturare il programma base e come modificarlo, potrete analizzare ed utilizzare le routine di cui ci occuperemo (non di tutte... sono molte!) nelle prossime pagine.

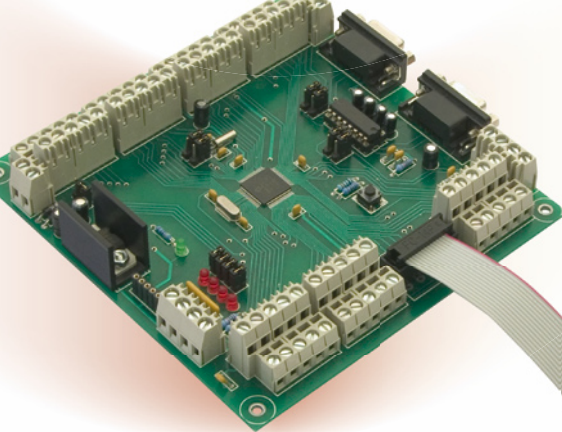
Le varie routine

Come linea guida, sappiate che ogni routine che andremo a descrivere nelle prossime pagine utilizza molte variabili di supporto (tutte specificate nell'header file DEMO-01.inc sotto forma di dichiarazione di registri e variabili) alcune delle quali vengono utilizzate come input alla funzione (routine) ed altre, invece, come output. Per farla semplice con un esempio, un'ipotetica routine che esegue la moltiplicazione tra A e B, utilizza due registri (variabili) su cui vengono scritti i valori di A e B, ed un terzo registro in cui si potrà leggere il risultato.

Routine di temporizzazione e ritardo

Largamente utilizzate in tutti i programmi, le routine di temporizzazione e ritardo permettono di gestire e generare eventi a cadenze precise. Ad esempio, realizzando un frequenzimetro, ritardi di 1s, 0,1s e 0,01s possono essere utilizzati per scandire l'intervallo di conteggio della frequenza in ingresso ad una porta, in modo da mostrare su un display la frequenza con la risoluzione di 1, 10 e 100 Hz.

Tipicamente, i ritardi possono essere generati in due modi: program-



mando di volta in volta un timer ed attendendo che esso, allo scadere del conteggio, generi un interrupt (metodo molto efficiente ma alquanto laborioso) oppure generando dei "loop ricorsivi" che, una volta avviati, eseguono un numero di operazioni e ripetizioni calcolato, tenendo conto sia del numero di operazioni eseguite sia dei cicli macchina necessari per eseguire ogni operazione o istruzione.

Il Listato 8A mostra il codice di una routine per generare un ritardo di 100 microsecondi partendo da una frequenza di clock di 10 MHz. Essa viene invocata dal programma principale con l'istruzione:

call *microsec100*

oppure con un'istruzione analoga, supportata da un altro ambiente di programmazione (Nota: la chiamata ad ogni subroutine viene effettuata con l'istruzione *call*). Immediatamente dopo la chiamata, viene caricato nel registro WAITR1 il valore esadecimale 0x32, corrispondente a 50 in decimale, impiegando un tempo di 0,8 μ s. Viene poi eseguito per 49 volte (da 50 a 1) il ciclo:

```
nop                ; (0,4  $\mu$ s)
nop                ; (0,4  $\mu$ s)
decfsz WAITR1,1    ; (0,4  $\mu$ s)
goto microsec100A ; (0,8  $\mu$ s)
```

che viene eseguito in 2 microsecondi ogni volta, per un totale di 98 microsecondi. Vengono quindi eseguite ancora due istruzioni ossia la:

decfsz WAITR1,1

quando il registro vale zero (altri 0,4 μ s) e la:

return

eseguita in altri 0,8 μ s. Il tempo ne-

cessario per eseguire la routine partendo dalla chiamata e terminando con l'uscita, corrisponde pertanto a:

- 0,8 microsecondi per l'inizializzazione,

- 98 microsecondi per l'esecuzione del loop di conteggio,

- 0,4 microsecondi per identificare che il registro WAITR1 vale zero,

- 0,8 microsecondi per ritornare al punto del programma dove è stata effettuata la chiamata alla sub,

per un totale di 100 μ s esatti. Utilizzando in maniera opportuna uno o più registri WAITR, inizializzati con valori esadecimali calcolati, è possibile generare routine di temporizzazione che eseguano uno o più cicli di decremento ricorsivi. Ad esempio il Listato 8B mostra come per generare un ritardo di 1 ms vengano utilizzati i registri WAITR1 e WAITR2, in cui il primo fa eseguire al programma cinque cicli da 0,2 millisecondi (totale 1 ms) ed il secondo 99 cicli da 2 microsecondi (0,2 ms appunto). Ogni volta che il programma ha eseguito 99 cicli da 2 microsecondi, chiama (in un tempo calcolato di 1 μ s) la routine di conteggio dei cicli a 0,2 ms, terminata la quale, la routine viene conclusa. Se vi va di fare un po' di esercizi di aritmetica, potete sommare tutti i tempi necessari per eseguire ciascuna istruzione: verificherete che la routine viene eseguita esattamente in 1 ms. Tenete presente che, per temporizzazioni molto lunghe, è necessario utilizzare più registri di conteggio: la routine *sec1* (non riportata in queste pagine) infatti, necessita di ben tre registri e precisamente WAITR1, WAITR2 e WAITR3. Qualora stiate lavorando a 10 MHz, tutte le routine di temporizzazione descritte in questo articolo possono essere chiamate ed eseguite nel tempo corretto senza apportare alcuna modifica. Ciò, comunque, non pre-

clude la possibilità di modifica: ad esempio la routine *microsec100* può essere facilmente modificata in una *microsec200* semplicemente iniziando WAITR1 a 99 (0x63), in modo da forzare 99 cicli di conteggio per un totale di 198 μ s.

Routine per operazioni matematiche

Eseguire operazioni matematiche con microcontrollori di piccole dimensioni, non dotati di unità aritmetico-logiche a bordo (ALU) è sempre piuttosto complesso.

Un'addizione tra due byte, operazione di per sé piuttosto banale, necessita di due byte in ingresso (addendi) e di due byte in uscita per il risultato che, infatti, essendo la somma di due numeri che possono valere, al massimo 255 (binario 1111111), può valere al massimo 510 (binario 11111110).

La cosa si complica molto quando si devono eseguire moltiplicazioni, divisioni e conversioni di formato (ad esempio da binario a BCD o viceversa), operazioni queste molto frequenti. Nel corso degli anni, molti sviluppatori (inclusi noi) hanno realizzato ed ottimizzato routine matematiche di vario tipo, routine che noi abbiamo raccolto nel nostro file DEMO-01.asm.

Come premessa per le routine matematiche, va detto che maggiore è la "risoluzione" del risultato (numero di byte della *word* risultato) maggiore è il tempo impiegato per il calcolo del risultato. Per questa ragione abbiamo voluto suddividere le routine matematiche in due gruppi, il primo che calcola il risultato a 16 bit (due byte) e il secondo a 24 bit, entrambi con segno (risultati positivi o negativi). Non è previsto il calcolo a virgola mobile, che richiederebbe talmente tanti cicli macchina da rallentare il sistema a livelli non accettabili, e pertanto i risultati sono solo numeri interi. Nel caso delle operazioni a 16 bit ogni risultato è forma-

Tabella 1 - Funzioni matematiche

Chiamata a routine	Bit /Segno	Funzione	Registri 1° variabile (A)	Registri 2° variabile (B)	Registri risultato (C)
sottraiE sommaE	24 2B(+) 2D(-)	$A \pm B = C$, Somma/Sottrazione. $A = < 3\text{byte} + \text{segno} >$ $B = < 3\text{byte} + \text{segno} >$ $C = < 4\text{byte} + \text{segno} >$	MATH0[segno] MATH1[MSD] MATH2[] MATH3[LSD]	MATH4[segno] MATH5[MSD] MATH6[] MATH7[LSD]	MATH8[segno], MATH9[MSD] ... MATHC[LSD]
moltiplicaE	24 2B(+) 2D(-)	$A * B = C$, moltiplicazione $A = < 3\text{byte} + \text{segno} >$ $B = < 3\text{byte} + \text{segno} >$ $C = < 4\text{byte} + \text{segno} >$	MATH0[segno] MATH1[MSD] MATH2[] MATH3[LSD]	MATH4[segno] MATH5[MSD] MATH6[] MATH7[LSD]	MATH8[segno], MATH9[MSD] ... MATHE[LSD]
dividi128E ... dividi2E	48 2B(+) 2D(-)	$A / 2^n = C$, divisione di un numero a 6 byte per un numero "potenza di 2". $A = < 6\text{byte} + \text{segno} >$	MATH8[segno], MATH9[MSD] ... MATHE[LSD]	Non applicabile	MATH8[segno], MATH9[MSD] ... MATHE[LSD]
dividiE	48 2B(+) 2D(-)	$A / B = C$, divisione intera. $A = < 6\text{byte} + \text{segno} >$ $B = < 3\text{byte} + \text{segno} >$ $C = < 3\text{byte} + \text{segno} >$ /O o overflow (OF): MATHF=01	MATH8[segno], MATH9[MSD] ... MATHE[LSD]	MATH0[segno] MATH1[MSD] MATH2[] MATH3[LSD]	MATH4[segno] MATH5[MSD] MATH6[] MATH7[LSD] MATHF[errore]
comparaE	24 2B(+) 2D(-)	$A < = > B$, comparazione. $A = < 3\text{byte} + \text{segno} >$ $B = < 3\text{byte} + \text{segno} >$	MATH0[segno] MATH1[MSD] MATH2[] MATH3[LSD]	MATH4[segno] MATH5[MSD] MATH6[] MATH7[LSD]	MATH8 00: $A = B$ 01: $A < B$ 02: $A > B$
binbcdE	24	A(Bin) conv C(BCD), conversione da binario a BCD. $A = < 3\text{byte} >$, $C = < 8\text{byte} >$	MATH0[MSD] MATH1[] MATH2[LSD]	Var. servizio MATH2... MATH5	MATH8[MSD] ... MATHF[LSD]
bcdbinE	8digit	A(BCD) conv C(bin), conversione da BCD a binario. $A = < 8\text{byte} >$, $C = < 3\text{byte} >$	MATH8[MSD] ... MATHF[LSD]	Var. servizio MATH3... MATH5	MATH0[MSD] MATH1[] MATH2[LSD]
moltiplica	16 2B(+) 2D(-)	$A \pm B = C$, Somma/Sottrazione. $A = < 2\text{byte} + \text{segno} >$ $B = < 2\text{byte} + \text{segno} >$ $C = < 4\text{byte} + \text{segno} >$	MATH0[segno] MATH1[MSD] MATH2[LSD]	MATH3[segno] MATH4[MSD] MATH5[LSD]	MATH6[segno] MATH7[MSD] ... MATHA[LSD]
dividi128 ... dividi2	32 2B(+) 2D(-)	$A / 2^n = C$, divisione 4 byte per un numero "potenza di 2". $A = < 4\text{byte} + \text{segno} >$ $C = < 4\text{byte} + \text{segno} >$	MATH6[segno] MATH7[MSD] ... MATHA[LSD]	Non applicabile	MATH6[segno] MATH7[MSD] ... MATHA[LSD]
dividi625 dividi125	24 2B(+) 2D(-)	$A / nnn = C$, divisione di un numero a 3 byte per 625 o 125. $A = < 3\text{byte} + \text{segno} >$ $C = < 2\text{byte} + \text{segno} >$	MATH6[segno] MATH8[MSD] MATH9[] MATHA[LSD]	Non applicabile	MATH0[segno] MATH1[MSD] MATH2[LSD]
sottrai somma	16 2B(+) 2D(-)	$A \pm B = C$, Somma/Sottrazione. $A = < 2\text{byte} + \text{segno} >$ $B = < 2\text{byte} + \text{segno} >$ $C = < 3\text{byte} + \text{segno} >$	MATH0[segno] MATH1[MSD] MATH2[LSD]	MATH3[segno] MATH4[MSD] MATH5[LSD]	MATH6[segno] MATH7[MSD] MATH8[] MATH9[LSD]
compara	16 2B(+) 2D(-)	$A < = > B$, comparazione. $A = < 2\text{byte} + \text{segno} >$ $B = < 2\text{byte} + \text{segno} >$	MATH0[segno] MATH1[MSD] MATH2[LSD]	MATH3[segno] MATH4[MSD] MATH5[LSD]	MATHA 00: $A = B$ 01: $A < B$ 02: $A > B$
binbcd	16	A(Bin) conv C(BCD), conversione da binario a BCD. $A = < 2\text{byte} >$, $C = < 5\text{byte} >$	MATH0[MSD] MATH1[LSD]	Var. servizio MATH2... MATH5	MATH8[MSD] ... MATHC[LSD]
bcdbin	5digit	A(BCD) conv C(bin), conversione da BCD a binario. $A = < 5\text{byte} >$, $C = < 2\text{byte} >$	MATH8[MSD] ... MATHC[LSD]	Var. servizio MATH2... MATH5	MATH0[MSD] MATH1[LSD]

to da 3 byte, uno per il segno e due per il risultato (byte alto, bit 15÷8, e byte basso, bit 7÷0). Nei calcoli a 24 bit, invece, ogni numero è costituito da 4 byte, uno per il segno e tre per il risultato (byte alto / bit 24÷16, byte medio / bit 15÷8 e byte basso / bit 7÷0). Tutte le routine matematiche si appoggiano a sedici registri specifici: MATH0, MATH1, ..., MATHF; chiamando, quindi, una qualsiasi di queste routine, si è certi che non si andrà a modificare inavvertitamente alcuna delle altre locazioni di memoria (registri), poiché i dati in entrata e uscita vengono trasferiti solo con i predetti registri.

Sappiate che sono tutte routine molto complesse e che commentarle richiederebbe molte più pagine di quante ne abbiamo a disposizione, per cui abbiamo preferito, anziché descrivere centinaia di linee di codice Assembler, riassumerle tutte in una tabella (Tabella 10) che spiega come chiamarle ed utilizzarle, piuttosto che come funzionano.

In linea di massima, ogni funzione matematica necessita di una fase preparatoria che precede la chiamata alla subroutine: facciamo un esempio pratico, ipotizzando di voler eseguire la moltiplicazione di due numeri a tre byte. La funzione da chiamare è *moltiplicaE*, che esegue l'operazione $A * B = C$.

Dalla tabella notate che i byte del:

- *moltiplicando* si trovano nei registri MATH0÷MATH3,
- *moltiplicatore* si trovano nei registri MATH4÷MATH7,
- *risultato* si trovano nei registri MATH8÷MATHE,

pertanto, prima di chiamare la funzione, è necessario scrivere il moltiplicatore e il moltiplicando nei vari registri. Il prototipo della funzione potrebbe assomigliare a quello visibile nel Listato 9, in cui sia la scrittura dei due fattori che la lettura del risultato, alla fine, sono semplicemente dei trasferimenti di registri passando attraverso l'accumulatore ➤

Listato 10

```
*** Routine di visualizzazione display ***
; Utilizza:      il registro RA,
;               il registro indice 2 (FSR) per leggere RAM (080..0CF),
;               le routine msec1 e msec100.
Display          ; Inizio routine
                bcf     PORTD,0 ; Il display riceve un comando.
                movlw   0x02     ; Manda comando home.
                movwf   PORTE    ; Su porta display.
                bcf     PORTD,1 ; Attiva scrittura.
                nop       ; attivo,
                nop       ; attivo,
                nop       ; attivo,
                bsf     PORTD,1 ; Disattiva scrittura.
                call    msec1    ; Il controller è un 4x20.
                call    msec1    ; Attende.
                lfsr     2,0x080 ; Il registro indice 2 punta al 1° carattere.
                movlw   0x14     ; Deve mandare i primi 20 caratteri (1ma riga).
                movwf   RA       ; La sequenza delle righe è 1 - 3 - 2 - 4.
                bsf     PORTD,0 ; Il display riceve un dato.
display1         ; Scrittura riga 1.
                movf    POSTINC2,0 ; Legge con il reg. indice 2 e lo incrementa.
                movwf   PORTE    ; Scrive il dato sulla porta E.
                bcf     PORTD,1 ; Attiva scrittura.
                nop       ; attivo,
                nop       ; attivo,
                nop       ; attivo,
                bsf     PORTD,1 ; Disattiva scrittura.
                call    msec100 ; Attende 100 microsecondi.
                decfsz  RA,1     ; Decrementa RA. Se RA vale 0, allora finito.
                goto    display1 ; Ripete scrittura 1° linea, carattere successivo.
                lfsr     2,0x0A8 ; Finito. Il registro indice 2 al 1° carattere.
                movlw   0x14     ; Deve mandare 20 caratteri 3° riga.
                movwf   RA       ; Aggiorna registro RA.
                bsf     PORTD,0 ; Il display riceve un dato.
display2         ; Prosegue a scrivere le altre
                ;...           ; tre linee del display.
```

Listato 11

```
*** Routine che copia una scritta da 4 righe nel display ***
; Utilizza:      il registro RA come contatore dei caratteri,
;               il registro indice2 per scrivere nel display,
;               il puntatore tavola che punta già alla scritta
;               (tranne il byte HH che viene messo a 1)
copiadisplay     ; Routine di copia della RAM.
                clr     TBLPTRU ; Tutte le scritte sono a 1Fxxx.
                bsf     TBLPTRU,0 ;
                lfsr     2,0x080 ; Il registro indice 2 punta al 1° carattere.
                movlw   0x50     ; RA=50h (deve scrivere 80 caratteri).
                movwf   RA       ;
copiadisplay1    ;
                tblrd*+ ; Legge il carattere,
                movf    TABLAT,0 ; lo copia in W quindi lo muove
                movwf   POSTINC2 ; nel buffer display che dopo si incrementa.
                decfsz  RA,1     ; Ripete. Se copiati 80, fine.
                goto    copiadisplay1 ; Se non ha finito, continua.
                return          ; Fine routine.
```

Listato 12

```
*** Routine di visualizzazione cursore ***
; Il registro RA contiene la posizione dove si vuole il cursore
; Display 4x20
; RA = posizione 00..13 1a riga
; RA = posizione 40..53 2a riga
; RA = posizione 14..27 3a riga
; RA = posizione 54..67 4a riga
cursordisplay    ; Nome routine.
                bcf     PORTD,0 ; Deve essere mandato un comando.
                bsf     RA,7     ; È indirizzo + posizione
                movff   RA,PORTE ; sul dato display.
                bcf     PORTD,1 ; Bit di strobe basso,
                nop       ; attivo,
                nop       ; attivo,
                nop       ; attivo,
                bsf     PORTD,1 ; Bit di strobe alto.
                call    msec1    ; Il comando ha bisogno 40 microsec.
                bcf     PORTD,0 ; Deve essere mandato un comando.
                movlw   0x0D     ; OD = Cursor blink
                movwf   PORTE    ; sul dato display.
                bcf     PORTD,1 ; Bit di strobe basso,
                nop       ; attivo,
                nop       ; attivo,
                nop       ; attivo,
                bsf     PORTD,1 ; bit di strobe alto,
                call    msec1    ; Il comando ha bisogno 40 microsec.
                return          ; Fine routine.
```

(registro W) del microcontrollore. Notate che addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione per un numero “potenza di 2” e per un numero intero, comparazione e conversione da binario a BCD e viceversa sono le operazioni matematiche più ricorrenti con l'utilizzo dei PIC, controllori che non nascono con lo scopo di eseguire funzioni matematiche spinte. Qualora le routine da noi realizzate non dovessero risultare sufficienti per la vostra applicazione, dovrete obbligatoriamente optare per un microcontrollore di tipo DSP.

Routine per la gestione del display alfanumerico

Il display LCD alfanumerico è un componente elettronico utilizzato frequentemente in unione ad un microcontrollore PIC, questo perché la particolare struttura del controllore HD44780 del display si accoppia molto facilmente ad una qualsiasi porta del PIC, al punto che molti compilatori PIC Basic dispongono di istruzioni specifiche per aggiornare un display con un solo comando. Tipicamente, il display viene gestito con un accesso diretto, ossia i dati e i comandi vengono inviati direttamente al display. Nella nostra subroutine (della quale abbiamo riportato una parte del sorgente nel Listato 10), invece, la cosa funziona in modo leggermente diverso: il micro non scrive direttamente il display, bensì il settore di RAM dall'indirizzo 0x80 a 0xCF (un totale di 80 caratteri, che consentono di gestire display di 4 righe per 20 caratteri) che rappresenta una copia virtuale di ciò che si vuole visualizzare a display. Dopo aver scritto nella RAM i caratteri da visualizzare, viene chiamata la routine *display* che si fa carico di trasferire i caratteri utilizzando i vari comandi e rispettando le tempistiche necessarie. Quando si usa tale routine, occorre verificare che le istruzioni aventi ef-

fetto sulle porte puntino sempre alla porta cui è collegato il display. Noi abbiamo usato la PORTD per i criteri di controllo e la PORTE per il bus dati. Nulla vieta, però, di “rimappare” il vostro circuito in maniera differente: la routine *display* funzionerà ugualmente. A corredo della routine *display*, abbiamo previsto altre due routine, una per copiare in RAM qualsiasi scritta contenuta nel programma (Listato 11, routine *copiadisplay*), e una per far lampeggiare il cursore (Listato 12, routine *cursordisplay*) nella posizione voluta. Come per le routine matematiche, anche quelle di gestione del display

necessitano di una fase preparatoria, prima di essere chiamate. In pratica è necessario impostare i vari registri con i codici esadecimali relativi al carattere da visualizzare o al comando che il display deve eseguire. Poiché ogni routine funziona in base ai propri registri, rimandiamo ai commenti riportati all'inizio dei Listati 10, 11 e 12.

Routine per la gestione dell'UART

La gestione delle UART in Assembler è una cosa piuttosto complessa: essa, infatti, tipicamente può lavorare contemporaneamente sia con

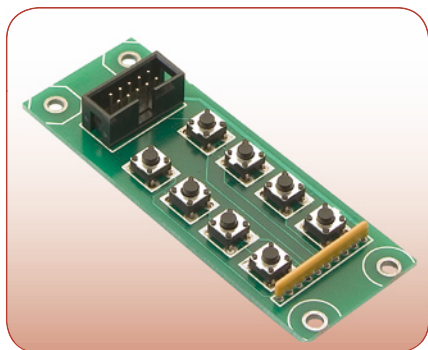
Listato 13

```
*** Routine che verifica se è arrivato un carattere via UART ***
; Usa i registri RA, RB
; RA: 0 = non è arrivato 1= è arrivato.
; RB: Carattere.
UARTcar
    cllrf RA ; Inizio routine.
    btfsc RCSTA1,1 ; RA = 0 di default.
    goto UARTcarerror ; Test se Overrun.
    btfss PIR1, RCIF ; Va a gestire errore.
    return ; Test se arrivato carattere.
    movff RCREG1,RB ; Se non arrivato fine routine.
    btfsc RCSTA1,2 ; Test se Framing error, struttura byte corretta?
    goto UARTcarerror ; Legge carattere dall'UART e lo copia in RB.
    bsf RA,0 ; Framing error: salta.
    return ; È arrivato un carattere corretto.
    ; Set =1 il flag carattere ricevuto.
UARTcarerror
    movlw 0x00 ; Errore nella ricezione dell' UART.
    movwf RCSTA1 ; No UART per reset.
    nop ;
    movlw 0x80 ; Reset RX UART.
    movwf RCSTA1 ; Bit PORTE per UART, 8 bit,
    ; rx-dis, no errori, l'UART c'è.
    bsf RCSTA1,CREN ; RX abilitato.
    return ; Fine routine.
```

Listato 14

```
*** Routine che verifica se è arrivato ***
; un carattere via UART indirizzo (0x80) ***
; Usa i registri RA e RB.
; RA: 0 = non è arrivato 1= è arrivato
indUART
    cllrf RA ; Inizio routine.
    btfsc RCSTA1,1 ; RA = 0 di default.
    goto indUARTerror ; Test se Overrun.
    btfss PIR1, RCIF ; Va a gestire errore.
    return ; Test se arrivato carattere.
    movff RCREG1,RB ; Se non arrivato fine routine.
    btfsc RCSTA1,2 ; Test se Framing error:
    goto indUARTerror ; struttura byte corretta?
    movlw 0x80 ; Framing error: salta.
    cpfsq RB ; È arrivato un carattere corretto.
    return ; Confronta con 80 il carattere ricevuto.
    bsf RA,0 ; Se no, ritorna con flag=0.
    return ; Si. flag STX ricevuto a 1.
indUARTerror
    movlw 0x00 ; Fine routine.
    movwf RCSTA1 ; Errore nella ricezione dell'UART.
    nop ; No UART per reset
    movlw 0x80 ; Reset RX UART.
    movwf RCSTA1 ; Bit porte per UART, 8 bit,
    ; rx-dis, no errori, l'UART c'è.
    bsf RCSTA1,CREN ; RX abilitato.
    return ; Fine routine.
```


interrupt che in polling. I registri da controllare e gestire, poi, sono molti e il rischio di commettere errori senza venirne a capo è molto alto. Per facilitare il lavoro al progettista firmware, abbiamo realizzato alcune routine ottimizzate e collaudate, richiamabili in qualsiasi momento, che permettano di effettuare tutte le operazioni normalmente eseguite con le UART ossia la ricezione e la trasmissione di un carattere, la ricezione e la trasmissione di una stringa di caratteri e, infine, la ricezione di una stringa riconoscendo un carattere predefinito. La prima di esse, visibile nel Listato 13, è la *UARTcar*



che, quando invocata, verifica che la UART abbia ricevuto un carattere. La risposta viene passata attraverso i registri RA e RB che contengono il primo la conferma di ricezione del carattere (RA = 1) e il secondo il carattere stesso. Il principio di utilizzo è semplice: il programma principale chiama la subroutine con l'istruzione *call UARTcar* e, al termine della routine, verifica il contenuto del registro RA. Se RA vale 1, allora la UART ha ricevuto un carattere, che viene prelevato tramite il registro RB. La seconda routine è la *inUART* (Listato 14) che serve per verificare che la UART abbia ricevuto una stringa che contenga, come primo carattere, un valore predefinito (nel nostro caso tale valore è 0x80). Questa routine è utilizzata quando si effettua il debug seriale per mezzo del nostro programma di monitor; l'invio da parte del PC e la ricezione

da parte dell'applicazione di questo carattere consente l'esecuzione di alcune istruzioni e funzioni di controllo. Dicevamo che è possibile trasmettere una stringa intera: ciò è reso possibile dalla routine *txUART*, il cui sorgente è riportato nel Listato 15. Anche in questo caso il principio di utilizzo è semplice: il programma principale scrive la stringa di caratteri da inviare alla UART nelle locazioni di memoria RAM identificate dagli alias *TXBUF00÷TXBUFF* quindi invoca la subroutine che automaticamente preleva i caratteri da inviare alla seriale. La routine, inoltre, deve conoscere

ga di caratteri: questi ultimi, infatti, possono arrivare con tempistiche differenti, in stringhe di lunghezza differenti e, talvolta, affette da errori. La routine *rxUART* (Listato 17) si occupa di ricevere una stringa e di depositarla, carattere dopo carattere, nel buffer di ricezione localizzato nella RAM dall'indirizzo 0x100 (*RXBUF00*) all'indirizzo 0x1FF (*RXBUFF*).

Come per la trasmissione di una stringa di caratteri, anche per la ricezione la lunghezza della stringa è limitata a 256 caratteri. Come output, la routine *rxUART* presenta nel buffer di RAM *RXBUF00÷RXBUFF*

Listato 15

```
*** Routine di trasmissione di una stringa via UART ***
; La stringa da trasmettere è in TXBUF00÷TXBUFF.
; Usa i registri RA, CARTX.
; RA = usato (carattere in transito).
; CARTX = numero di caratteri da inviare.
; Usa anche il registro indice2.
; A fine stringa aggiunge CR.
txUART
    lfsr      2, TXBUF00          ; Inizio routine.
                                ; Registro indice 2 punta
                                ; a prima locazione buffer.
txuart1
    movff    POSTINC2, RA        ; Muove il carattere da trasferire su RA.
    call     txcarUART          ; Invia.
    decfsz   CARTX, 1           ; Decrementa numero di caratteri da inviare.
    goto     txuart1           ; Ripete ciclo di trasmissione.
    movlw    0x0D               ; Trasmette carattere di fine stringa <CR>.
    movwf    RA                 ; Invia.
    call     txcarUART          ; Invia.
    movlw    0x03               ; Trasmette carattere di fine stringa <ETX>
    movwf    RA                 ; se serve.
    call     txcarUART          ; Invia.
    return                      ; Fine routine.
```

Listato 16

```
*** Routine di trasmissione di un carattere via UART ***
; Il carattere da trasmettere è in RA
txcarUART
    btfss    TXSTA1, TRMT       ; Inizio routine.
    goto     txcarUART          ; Test se TX libero; 0=occupato, 1=libero.
    movff    RA, TXREG1         ; Attende per UART libero.
    return                      ; Trasmette il carattere.
                                ; Fine routine.
```

quanti sono i caratteri da inviare: questa informazione viene passata dal programma principale attraverso il registro CARTX. Qualora, invece si debba inviare un solo carattere, si può utilizzare la *txcarUART* del Listato 16 (la più semplice delle routine per la gestione dell'UART). L'utilizzo è immediato: si scrive il carattere da inviare nel registro RA e si invoca la routine. La procedura si complica notevolmente quando, invece, si deve ricevere una stringa

la stringa ricevuta e, attraverso il registro CARRX, comunica il numero di caratteri ricevuti. Tutte le cinque routine viste sono utilizzabili immediatamente senza alcuna modifica con tutti i PIC della famiglia 18F. Come ultima nota, il PIC18F8723 dispone di due UART hardware e pertanto le cinque routine appena viste hanno le loro gemelle, chiamate esattamente come quelle viste, ma terminanti con "2" (*rxUART2*, *txUART2*...)



Routine per la gestione dell'orologio

Una routine che riteniamo particolarmente utile è quella che permette di gestire il modulo RTC esterno, con cui è possibile realizzare tanto un orologio / sveglia / calendario quanto un sistema per spegnere e riaccendere il micro secondo logica prestabilita, in modo da realizzare un efficiente controllo del risparmio energetico.

Tutti i dati che fanno riferimento all'orologio sono supportati dai registri CLKWB, CLKRB, CLOCK0÷CLOCK5, CLKSM e CLKSO. Vista la loro complessità (si avvalgono di strutture particolari e di molte piccole routine specifiche, non viste in questa sede), come per le operazioni matematiche, abbiamo preferito riportare in Tabella 2 il modo in cui tali routine debbano essere utilizzate, rimandando al listato per i (moltissimi) dettagli.

Routine per il debug via seriale

Come avrete certamente avuto modo di verificare, il file DEMO-01.asm contiene un congruo numero di routine di servizio, che non abbiamo riportato in queste pagine: queste routine, se utilizzate in modo opportuno, permettono di eseguire il debug in tempo reale del programma che si sta sviluppando. Esse, infatti, cooperano col il programma su PC e permettono, a fronte di richieste specifiche da parte del computer, di:

- “vedere” il contenuto di tutta la

Listato 17

```
*** Routine di ricezione con timeout di una stringa via UART***
; Il buffer di ricezione è nel banco 1 0x100 (RXBUF00) .. 0x1FF
; La stringa finisce con <CR>
; Usa il registro RA, il registro indice 2.
; Usa i registri WAITR1, WAITR2 e WAITR3 per il timeout
; Il numero di caratteri in CARRX
rxUART      ; Inizio routine.
            lfsr      2,RXBUF00 ; Il registro punta al 1° carattere da ricevere.
            clrf      CARRX    ; R3 è il registro di “RX OK” di tutta la stringa.
rxuart00    ;
            movlw     0x10     ; Imposta Timeout a circa 10h=5 secondi.
            movwf     WAITR1   ; Era 64h = 30 secondi.
            movlw     0xFF
            movwf     WAITR2
            movwf     WAITR3
rxuart0     ; RA = carattere rx.
            btfsc     RCSTA1,1 ; Test se Overrun.
            goto      rxcarerror ; Overrun. Gestisce errore.
            btfss     PIR1,RCIF ; Test se arrivato carattere.
            goto      timeoutgest ; Se non arrivato rimane in attesa.
            movff     RREG1,RA ; Legge carattere dall'UART e lo copia in RA.
            btfsc     RCSTA1,2 ; Test Framing error, struttura byte corretta?
            goto      rxcarerror ; Framing error: salta.
            goto      rxuartok  ; OK. Salta a fine routine.
timeoutgest ; Routine di gestione del timeout.
            decfsz    WAITR1,1 ;
            goto      rxuart0
            movlw     0x64     ; Imposto Timeout a circa 30 secondi.
            movwf     WAITR1
            decfsz    WAITR2,1 ;
            goto      rxuart0
            movlw     0xFF
            movwf     WAITR2
            decfsz    WAITR3,1 ;
            goto      rxuart0
rxcarerror  ; C'è stato un errore.
            movlw     0x00
            movwf     RCSTA1 ; No UART per reset.
            nop
            movlw     0x80
            movwf     RCSTA1 ; RX.
            ; Bit porte per UART, 8 bit, rx-dis,
            ; no errori, l'UART c'è
            bsf       RCSTA1,CREN ; RX abilitato
            clrf      CARRX    ; CARRX= 0 se errore di RX, oppure esce per timeout.
            return          ; Fine routine.
rxuartok    ; È arrivato un carattere
            movff     RA,POSTINC2 ; nel buffer di ricezione.
            infsnz    CARRX    ; Incrementa il puntatore del buffer.
            goto      rxcarerror ; Incrementa il contatore di caratteri ricevuti.
            movlw     0x0D
            cpfseq    RA       ; Se > 256 troppi caratteri = errore.
            goto      rxuart0
            return          ; Confronto con 0D <CR>.
            ; Torna a ricevere.
            ; Fine routine.
```

RAM (chiamata a “registri” ma in effetti sono locazioni di RAM);

- “vedere” il contenuto di tutta la EEPROM;
- “scrivere” direttamente nella

RAM accedendo a tutte le locazioni;

- “scrivere” nella EEPROM dati.
- Tutte le routine possono essere compilate e poi “linkate” nel firm-

per il

MATERIALE

Il materiale per la realizzazione della nostra piattaforma di sviluppo (il cui hardware è stato descritto sul fascicolo 126) è facilmente reperibile presso qualsiasi rivenditore di componenti elettronici. I master della scheda base e delle periferiche, il firmware DEMO-01.zip ed il software per Windows possono essere scaricati gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronica.in). Il microcontrollore PIC18F8723-I/PT ed il real time clock PCF8563P possono essere acquistati rispettivamente al costo di 17,00 e 4,50 Euro inclusa IVA.

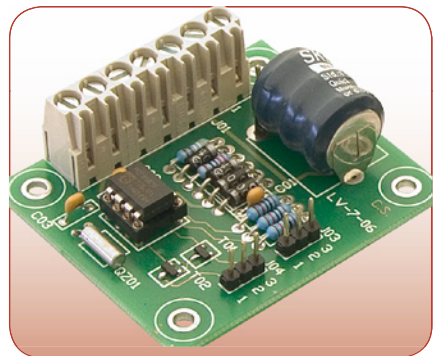
Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)

Tel: 0331-799775 ~ Fax: 0331-792287 ~ <http://www.futurashop.it>

ware dell'applicazione o, molto più semplicemente, inserite con un "Copia e Incolla" prelevandole dal programma demo e mettendole nel programma in sviluppo.

Note conclusive

In questa seconda puntata sono state presentate le routine più comunemente utilizzate con i microcontrollori Microchip PIC. Nella puntata successiva, ultima della serie, ana-



lizzeremo alcune delle routine di debug via seriale, insieme al program-

Tabella 2 - Routine per la gestione dell'orologio

Chiamata a routine	Funzione	Registri / variabili usate (escluse quelle di servizio)
inizCLK	Inizializza il modulo orologio	CLKWB
letturitime	Legge dal modulo orologio le informazioni di data e tempo e le trasferisce nella RAM del micro	CLOCK0 [anno] CLOCK1 [mese] CLOCK2 [giorno] CLOCK3 [ore] CLOCK4 [minuti] CLOCK5 [secondi]
scritturitime	Trasferisce dalla RAM del micro al modulo orologio le informazioni di data e tempo	CLOCK0 [anno] CLOCK1 [mese] CLOCK2 [giorno] CLOCK3 [ore] CLOCK4 [minuti] CLOCK5 [secondi]
letturasveglia	Legge dal modulo orologio le informazioni di tempo relative alla sveglia e le trasferisce nella RAM del micro	CLKSO [ore] CLKSM [minuti]
scritturasveglia	Trasferisce dalla RAM del micro al modulo orologio le informazioni di tempo relative alla sveglia	CLKSO [ore] CLKSM [minuti]
svegliaON	Abilita la sveglia	
svegliaOFF	Disabilita la sveglia	

ma che abbiamo realizzato in Visual Basic. Non dimenticatevi di passare

il edicola il prossimo mese: la terza ed ultima puntata vi attende!

SCACCIACANI A ULTRASUONI

Nuovo e rivoluzionario apparecchio multifunzionale utile a tutti coloro che vogliono tenere a debita distanza i cani randagi o molesti in modo semplice e rispettoso della salute dell'animale. Il dispositivo permette di creare attorno a sé un'area di sicurezza entro la quale i cani non possono accedere, in quanto messi a disagio dalle onde ultrasoniche generate dall'apparecchio. Lo stesso apparecchio può essere usato per educare e allenare i propri cani unitamente a ordini verbali o gestuali. I LED ad alta intensità luminosa di cui dispone ne consentono l'utilizzo anche come torcia. Raggio d'azione ~ 12m; frequenza 20÷25kHz; pressione sonora ~ 135dB; alimentazione batteria a 9V; dimensioni 121 x 45 x 24mm; peso 55g (batteria esclusa).

FR349

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

SCACCIATALPE E RODITORI ELETTRONICO

Dispositivo semplice ed efficace in grado di generare un segnale sonoro a 300Hz che permette di allontanare topi e altri tipi di roditori. Impermeabile e resistente ai raggi UV, può essere collocato con estrema facilità in giardini, orti, ecc. Non utilizza nessuna sostanza chimica e non uccide gli animali. Raggio d'azione ~ 1000m²; frequenza 300Hz; alimentazione 4 batterie tipo torcia (D) da 1,5V.

GRR01

SCACCIAINSETTI E RODITORI A ULTRASUONI

Problemi di topi e scarafaggi? Risolvi per sempre questo fastidioso inconveniente senza impiegare alcun prodotto pericoloso o inquinante. Il nostro generatore elettronico ad ultrasuoni è infatti in grado di allontanare topi, roditori e insetti in genere. Dotato di una pressione acustica di 130dB è l'ideale per cantine, solai, ed in genere piccoli ambienti. Il segnale generato varia in continuazione tra 20 e 27kHz. Potenza elettrica assorbita 1,5W. Alimentazione a 220V con adattatore di rete. Dimensioni 84 x 114 x 81mm. Peso 160g.

FR85

SCACCIATALPE E RODITORI CON PANNELLO SOLARE

Particolare dispositivo che consente di allontanare topi e altri tipi di roditori grazie al segnale sonoro a 300Hz che è in grado di generare. Impermeabile e resistente ai raggi UV, può essere collocato con estrema facilità in giardini, orti, ecc. Non utilizza nessuna sostanza chimica e non uccide gli animali. Raggio d'azione ~ 800m²; frequenza 300Hz; alimentazione batterie ricaricabili NI-MH 3,6V / 300mAh (includere); dimensioni Ø180 x 475mm; consumo 0,2W; autonomia con batterie ~ 24 ore.

GRR02

FUTURA ELETTRONICA

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

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

circuiti stampati in 24 ore

**garantiamo il tempo di
consegna: 24 ore o i
circuiti sono gratis**

Potrete scegliere tra singola e doppia faccia con foro metallizzato. Con solder e serigrafie per uno stampato di alta qualità o solo piste stagnate per un prototipo a basso costo.

Prezzi a partire da* **€ 14,38** (doppia faccia foro metallizzato 7,50x7,50 cm) e da **€ 9,13** (singola faccia 7,50x7,50 cm) per FR4 1,6 mm con rame 35 µm, **tutti comprensivi di attrezzatura.**

Nessuna limitazione sul numero dei fori, sul numero degli utensili (diametri) e sul tipo di scontornatura (anche tondeggiante).

Distanza minima tra le piste e pista minima 8 mils (0,20 mm).

**PREVENTIVO ANONIMO,
GRATUITO ED IMMEDIATO
con il nostro calcolatore online.**

**+ QUALITÀ
- TEMPO**

millennium
md
dataware

visita il nostro sito per il dettaglio delle note tecniche

www.mdsrl.it

millennium dataware srl parco scientifico e tecnologico

15050 rivalta scrivia - tortona (al)

tel. 0131 860.254

fax 0131 860157

info@mdsrl.it

On-line

Elettronica
Innovativa

www.elettronica.in.it il sito si evolve

a cura della **Redazione**

Grazie alle nuove funzionalità, da oggi ciascun utente ha la possibilità di gestire più facilmente i propri dati personali e di ricevere informazioni aggiornate in tempo reale relativamente allo stato dell'abbonamento, alla spedizione della rivista ed agli acquisti effettuati.

Sempre più numerosi sono i lettori che utilizzano il sito di *Elettronica In* per usufruire dei servizi messi a disposizione dei lettori e degli abbonati. Al 31 marzo di quest'anno gli utenti registrati hanno raggiunto la significativa cifra di 22.500, a dimostrazione di quanto il sito sia utilizzato sia per scaricare i contenuti offerti gratuitamente (master degli stampati, firmware dei micro, informazioni di carattere generale) sia i servizi a pagamento (abbonamenti, acquisti di prodotti editoriali tradizionali o digitali, top project, ecc.). Giorno o notte che sia, festivo o meno, il sito è a disposizione dei lettori per queste

operazioni 24 ore su 24. A quanti ancora non conoscono il nostro sito (raggiungibile all'indirizzo www.elettronica.in.it), ricordiamo che le informazioni di carattere generale sono disponibili a tutti i navigatori mentre la registrazione è necessaria (pur non comportando alcun obbligo) per il download dei contenuti. Agli abbonati è riservata una più ampia gamma di servizi che, per quanto riguarda il download, comprende la possibilità di scaricare anche i file sorgente della maggior parte dei progetti pubblicati. Al fine di migliorare ulteriormente il servizio offerto, negli ultimi mesi abbiamo implementato una serie di fun- ➤

Fig. 1 - Login dalla pagina principale del sito



Fig. 2 - Pagina dettagli abbonamento

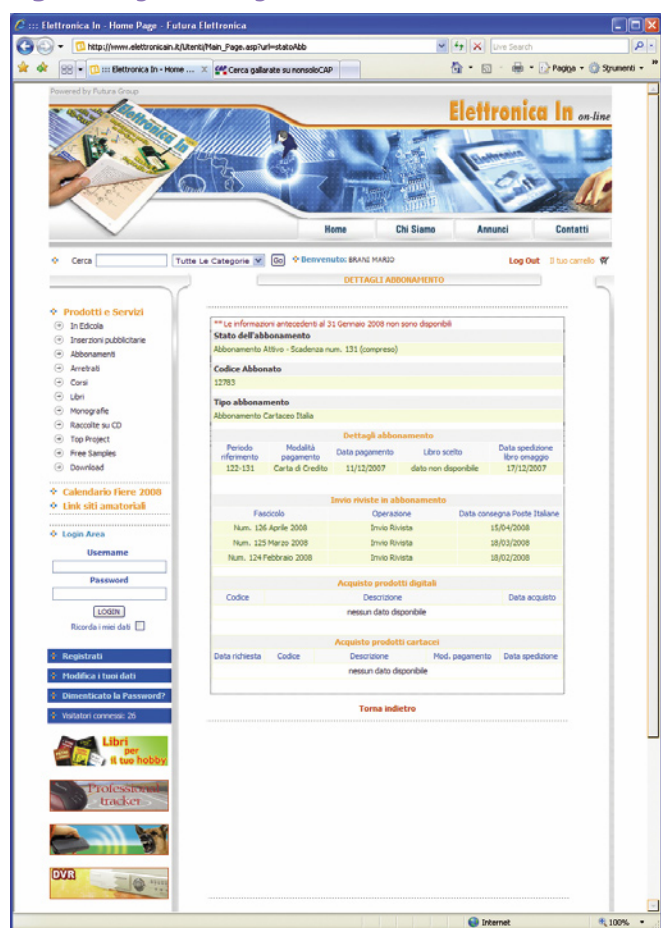


Fig. 3 - Pagina personale dell'utente

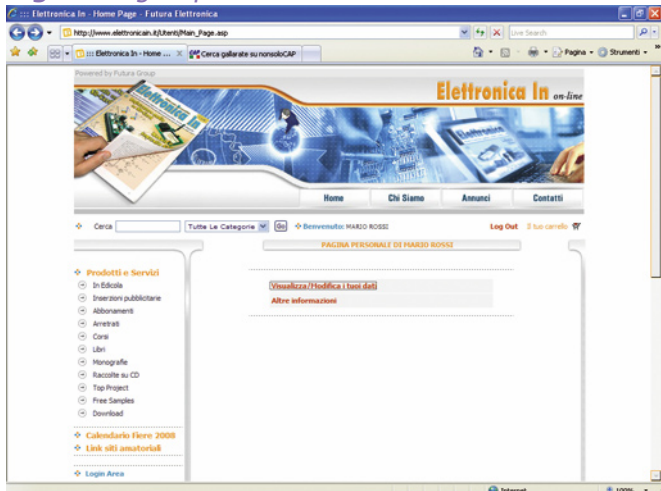


Fig. 4 - Pagina di modifica dei dati personali

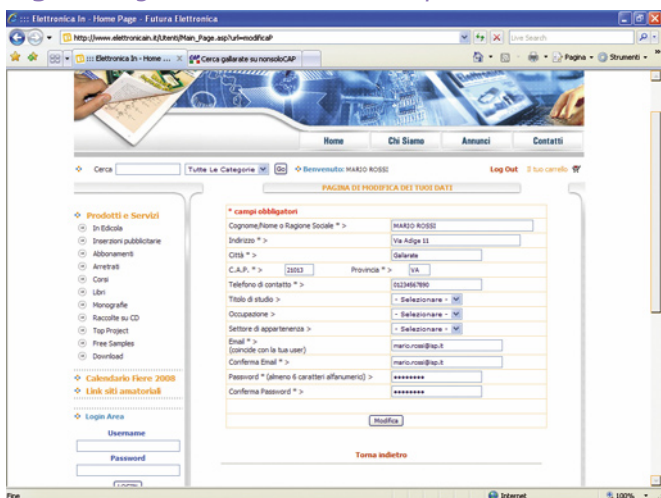
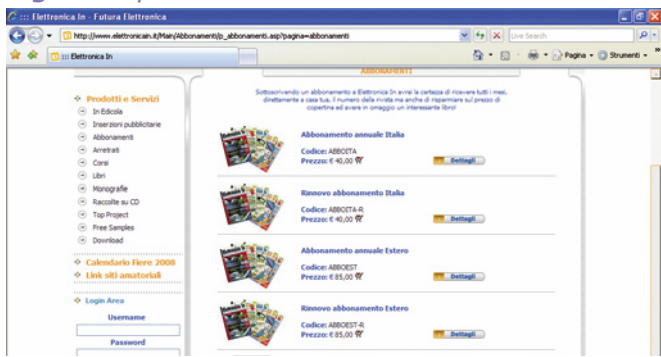


Fig. 5 - Tipi di abbonamento



zioni che sono racchiuse in una pagina personale ora messa a disposizione di tutti gli utenti registrati, siano essi abbonati o semplici lettori. Da questa pagina (protetta con username e password) è possibile innanzitutto modificare i propri dati anagrafici o cambiare la password: tutto in maniera completamente automatica e con effetto immediato (real time). Questa

pagina contiene anche una serie di informazioni molto più dettagliate che ora andiamo a descrivere.

Registrazione, accesso, abbonamenti e acquisti

Tutte le nuove funzioni sono state affiancate a quelle che erano già presenti e, pertanto, sono accessibili direttamente dalla pagina principale,

che viene richiamata digitando www.elettronica.in nella casella degli indirizzi del browser: quando l'home page è caricata completamente, occorre utilizzare la barra di scorrimento verticale per far apparire l'area dedicata alla **Login** (Fig. 1), attraverso la quale è possibile registrarsi come nuovo utente oppure accedere ai servizi come utente già registrato. Dato

che la procedura di registrazione non è stata modificata, in queste pagine considereremo quanto accade per un utente conosciuto.

La schermata di Fig. 3, che appare immediatamente dopo aver inserito i dati d'accesso, mostra due opzioni: la possibilità di visualizzare e modificare i dati personali (*Visualizza/Modifica i tuoi dati*) e quella di visualizzare *Altre informazioni*, specifiche per l'abbonamento e per il tipo di registrazione. Scegliendo la prima opzione, appare la finestra di Fig. 4, che mostra i campi contenuti nella sezione dei dati personali, tutti modificabili direttamente dall'utente. La seconda opzione, invece, richiama una pagina simile a quella visibile in Fig. 2: essa propone, in diversi campi, tutte le informazioni relative alla validità e al tipo di abbonamento nonché i dettagli sull'acquisto/spedizione dei vari prodotti.

Partendo dall'alto, il primo campo indica lo *Stato dell'abbonamento* che, nel caso dell'esempio, è attivo fino al fascicolo N. 131 compreso: questo campo viene aggiornato automatica-

A tal proposito, esistono differenti tipi di abbonamento, tutti riassunti nella schermata (già presente prima che venissero aggiunte le nuove funzionalità) richiamabile in qualsiasi momento tramite il link *Abbonamenti* e visibile in Fig. 5.

Seguono, quindi, i *Dettagli abbonamento*, che riportano il *Periodo di riferimento* (i fascicoli inclusi nel periodo di validità), le *Modalità* e la *Data di pagamento*, il *libro omaggio scelto* (opzione prevista solo per gli abbonamenti cartacei Italia) e la *Data di spedizione del libro*.

Si passa, quindi, alla sezione relativa allo stato di spedizione dei fascicoli (*Invio riviste in abbonamento*): ogni volta che un fascicolo viene consegnato alle Poste, questa sezione è aggiornata automaticamente. Di ogni fascicolo (così come per i libri, le monografie, eccetera) è possibile acquistare tanto la versione cartacea quanto quella digitale: bene, l'elenco di tutti i prodotti digitali acquistati è riportato immediatamente dopo lo stato di spedizione dei vari fascicoli cartacei. Fate riferimento alla Fig. 6,

tato da un *Codice prodotto* (alfanumerico), una *Descrizione* e una *Data di acquisto*. L'ultima sezione della pagina mostra il riassunto relativo all'*Acquisto di prodotti cartacei*, ossia libri, riviste, monografie, articoli particolari, oppure le raccolte in CD dei fascicoli di *Elettronica In* dal numero 1 al numero 45. Per selezionare il prodotto di interesse, si ricorre ai collegamenti "*Arretrati, Corsi, Libri, Monografie, Raccolte su CD, Top Project*", elencati nel menu di navigazione a sinistra della schermata, qualsiasi essa sia.

Il servizio in pratica

Come abbiamo già anticipato, le nuove funzioni implementate ci permettono di offrire un servizio più puntuale per tutti i nostri utenti: pensate, ad esempio, a chi, appena rinnovato l'abbonamento, desidera conoscere il periodo di validità e la data di decorrenza, la data di spedizione della rivista oppure del libro omaggio... Fino a prima dell'implementazione delle nuove funzioni, l'unica possibilità che l'utente aveva era quella

Fig. 6 - Invio riviste e acquisto prodotti digitali

119-128 Carta di Credito 22/10/2007 14/04/2008		
Invio riviste in abbonamento		
Fascicolo	Operazione	Data consegna Poste Italiane
Num. 126 Aprile 2008	Invio link per download	14/04/2008
Num. 125 Marzo 2008	Invio link per download	01/04/2008
Acquisto prodotti digitali		
Codice	Descrizione	Data acquisto
E1067D	Elettronica In n. 67 Marzo 2002 - Versione Digitale	22/09/2007
E1097D	Elettronica In n. 97 Aprile 2005 - Versione Digitale	22/09/2007
E1116D	Elettronica In n. 116 Marzo 2007 - Versione Digitale	22/09/2007
E1113D	Elettronica In n. 113 Nov/Dic 2006 - Versione Digitale	22/09/2007
E1104D	Elettronica In n. 104 Dicembre 2005/Gennaio 2006 - Versione Digitale	05/09/2007
E1056D	Elettronica In n. 56 Febbraio 2001 - Versione Digitale	01/09/2007
E1108D	Elettronica In n. 108 Maggio 2006 - Versione Digitale	30/08/2007
E1099D	Elettronica In n. 99 Giugno 2005 - Versione Digitale	26/08/2007

Fig. 7 - Acquisto e spedizione prodotti cartacei

E1104D	Elettronica In n. 104 Dicembre 2005/Gennaio 2006 - Versione Digitale	05/09/2007
E1056D	Elettronica In n. 56 Febbraio 2001 - Versione Digitale	01/09/2007
E1108D	Elettronica In n. 108 Maggio 2006 - Versione Digitale	30/08/2007
E1099D	Elettronica In n. 99 Giugno 2005 - Versione Digitale	26/08/2007

Acquisto prodotti cartacci				
Data richiesta	Codice	Descrizione	Mod. pagamento	Data spedizione
29/05/2007	CDEI9598	CD Elettronica In anni 95/98	C/C Postale	31/05/2007
13/06/2007	CDEI9598	CD Elettronica In anni 95/98	Carta di Credito	15/06/2007
29/05/2007	CDEI99	CD Elettronica In anno 1999	C/C Postale	31/05/2007
13/06/2007	CDEI99	CD Elettronica In anno 1999	Carta di Credito	15/06/2007

Torna indietro

mente dal sistema non appena viene stipulato un nuovo abbonamento o rinnovato quello che era scaduto precedentemente.

Il campo successivo contiene il *Codice abbonato* (una sequenza alfanumerica di cinque caratteri) e l'indicazione del *Tipo abbonamento* in corso: nel caso dell'esempio si tratta di un *Abbonamento Cartaceo Italia*.

in cui la sezione *Invio riviste in abbonamento*, normalmente utilizzata per comunicare l'avvenuta spedizione, in questo caso indica che l'abbonato ha ricevuto la notifica del link da cui scaricare la rivista in formato elettronico. La sezione *Acquisto prodotti digitali*, invece, presenta una linea descrittiva per ogni prodotto acquistato, quest'ultimo rappresen-

di telefonarci in orario d'ufficio e chiedere direttamente a noi. Ora, invece, è sufficiente che si colleghi al sito e che acceda all'area personale (digitando login e password) per poter verificare in tempo reale quando il libro e i vari fascicoli sono stati (o verranno) spediti, quando scadrà l'abbonamento e molto altro ancora. Il tutto comodamente da qualsiasi ➤

CD3+
Disturbatore Cellulari
All Bands
23W totali min.

Vendita soggetta a limitazioni

NEW

PD-1
Rilevatore tascabile
Cellulari e
microspie
GSM, DCS, UMTS
1÷3000 Mhz
Portata 5÷10m
Vibra-beep-led
Batteria ricaricabile

DESPY

Ideale per
la ricerca
di micro spie
fino a 3 Ghz

Bias s.a.
Strada del Lavoro 119-sub2
Zona Industriale Gualdicciolo
47894-Chiesanuova
Repubblica di San Marino
Tel. 0549-999408 - Fax. 0549-999431

www.bias.srl

PC, senza più vincoli né di orario né di luogo e, ripetiamo, in tempo reale. Questo è in pratica il miglioramento del servizio da noi apportato: abbiamo messo a disposizione un potente mezzo di comunicazione, disponibile 24 ore al giorno e consultabile on-line, con cui ognuno di voi potrà abbonarsi, rinnovare l'abbonamento, effettuare acquisti, sapere istante per istante il periodo di validità del proprio abbonamento, lo stato di tutte le spedizioni e gli aggiornamenti che lo riguardano, il riepilogo dei prodotti acquistati e quant'altro direttamente dal nostro sito, esattamente come avviene ormai da alcuni anni con i servizi bancari on-line.

Tenete presente, comunque, un particolare: alcuni campi, attualmente, riportano la dicitura *Nessun dato disponibile* perché al momento dell'attivazione delle nuove funzioni del sito tali dati non erano effettivamente disponibili. Da qui in avanti, però, ogni operazione di acquisto e consegna di materiale, sia digitale che cartaceo, verrà riportata nel relativo campo che pertanto non riporterà più alcuna indicazione di mancanza dati.

Download dei file

Questa sezione del sito non è cambiata: l'accesso consente sempre di effettuare il download del materiale pubblicato, in funzione del tipo di utenza. Gli utenti registrati possono scaricare i master dei circuiti stampati, i file esadecimali con cui programmare i micro dei vari progetti pubblicati sulla rivista, nonché il file digitale di tutte le pubblicazioni gratuite, identificate con la segnalazione *Free Sample*. Gli abbonati, invece, possono prelevare in più anche il codice sorgente della maggior parte delle applicazioni pubblicate sulla rivista. Qualora si tentasse di prelevare come utente registrato un file riservato ai soli abbonati, apparirebbe la segnalazione d'errore di Fig. 8.

Pagamenti

La modalità di pagamento (Fig. 9) non è cambiata: è sempre possibile scegliere tra Carta di Credito, Conto Corrente Postale oppure Contrassegno (solo in pochi casi). In questo caso la pagina personale viene aggiornata subito dopo la notifica del pagamento.

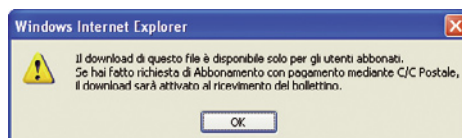
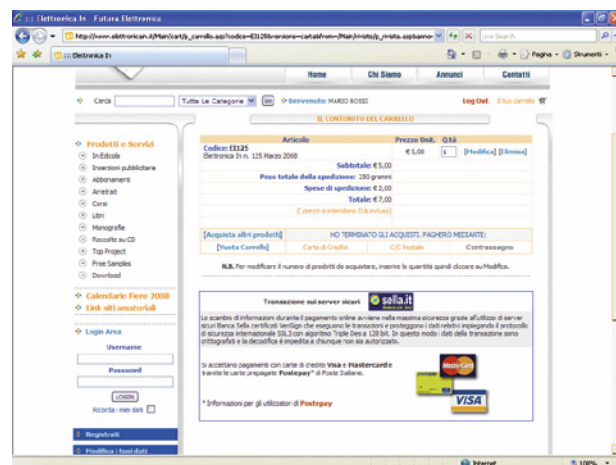


Fig. 8 - Per scaricare i file sorgente è necessario essere abbonati. In caso contrario appare una segnalazione d'errore.

Fig. 9 - Tramite la pagina dei pagamenti è possibile scegliere se pagare con Conto Corrente Postale, Carta di Credito o Contrassegno (solo in alcuni casi). È necessario compilare tutti i campi obbligatori.



Alimentatore DC/PWM per fermodellismo

di *Cristiano Ruggeri*

Adatto per alimentare due locomotori analogici funzionanti con tensione continua di $8 \div 14$ Vdc. La direzione di movimento viene definita tramite un potenziometro, che regola anche la velocità del locomotore. Altri due potenziometri permettono di variare il valore medio della tensione massima in uscita e l'accelerazione sia durante la partenza che durante il rallentamento. L'uscita può operare sia in modalità DC che in PWM.

Quello che vi presentiamo oggi è il primo dei due progetti pratici che fanno seguito al minicorso sulla progettazione degli alimentatori: si tratta di un alimentatore per fermodellismo, realizzato da un nostro collega appassionato di treni che, non soddisfatto degli alimentatori commerciali economici, ha voluto realizzarne uno "ad hoc" mettendo in pratica le nozioni teoriche spiegate durante il minicorso. Ad un primo esame, abbiamo pensato che questo circuito fosse un circuito "un po' strano" ma dopo aver compreso le motivazioni che hanno portato alle scelte circuitali, ci siamo resi conto della valenza

didattica (oltre che pratica, naturalmente dal solo punto di vista del fermodellista) che il dispositivo può avere, a completamento del corso terminato nel numero scorso. Scopriamo insieme le soluzioni tecniche adottate.

I modelli di locomotore

Prima di approfondire la parte tecnica, è necessario fornire alcune nozioni di base sul modo in cui i modelli di locomotori vengono alimentati. La maggior parte di essi, sia giocattolo che professionali, prelevano la tensione di alimentazione applicata ai binari tramite dei contatti ➤

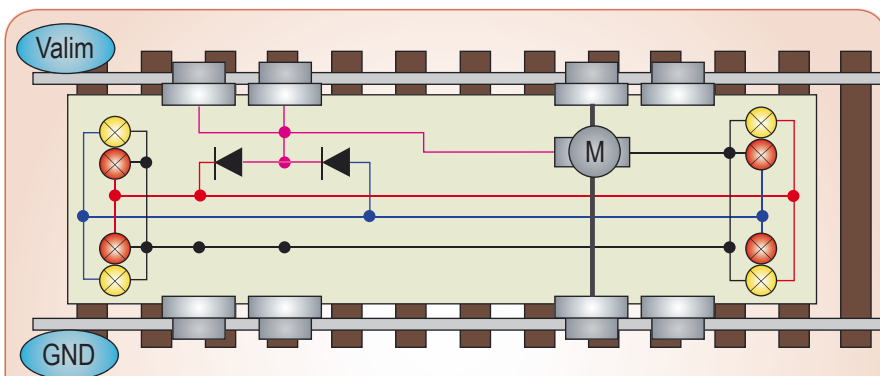


Fig. 1 - Schema elettrico di base di un locomotore elettrico a controllo analogico. Il motore preleva la tensione direttamente dalle rotaie mentre le luci vengono alimentate attraverso un circuito (ad esempio dei diodi, ma in alcuni casi si tratta di un circuito elettronico vero e proprio) che tiene conto della polarità della tensione applicata. Ciò perché, a prescindere dal verso di movimento, le luci "frontali" (che indicano un convoglio in avvicinamento) devono essere bianche mentre quelle "posteriori" sono sempre rosse.

striscianti posti a ridosso delle ruote metalliche o sui pantografi. La tensione applicata alle rotaie dipende dal tipo di locomotore, che può essere "analogico" oppure "digitale". I locomotori digitali, alimentati in continua a tensione fissa, hanno una gestione piuttosto complessa: essi dispongono, infatti, di un decoder a bordo, in grado di attivare luci e motori in funzione dei comandi ricevuti (tramite onde convogliate sui binari) da apposite centrali di controllo. I locomotori analogici, invece (quelli per cui questo alimentatore è stato progettato) sono i più semplici: essi, infatti, come visibile in Fig. 1, sono equipaggiati solamente del gruppo motoriduttore e dei gruppi ottici. Questi ultimi possono essere più o meno complessi, a seconda che il locomotore preveda o meno la segnalazione luminosa del verso di movimento: quale che sia la direzione del

mezzo, infatti, le luci poste sul lato nel senso di provenienza sono bianche e quelle opposte sempre rosse. I modelli analogici vengono alimentati con una tensione continua compresa tra 0 e 12÷14 Vdc (sia positivi che negativi), oppure con una tensione ad onda quadra, compresa tra +12 e -12 Vdc circa, a frequenza costante (da 20 kHz in su) e duty cycle variabile (PWM, Pulse Width Modulation). La direzione e la velocità di movimento vengono pertanto definite variando l'ampiezza e la polarità della tensione, nel caso di alimentazione in continua, oppure variando l'ampiezza e il duty cycle, nel caso dell'alimentazione in PWM.

Vediamo insieme come.

Le specifiche di progetto

In Fig. 2 è riportato l'aspetto del pannello di controllo di questo alimentatore: come potete vedere, esso

Fig. 2 - Frontalino del prototipo da noi realizzato. I led RUN/STOP e OUT sono bicolore. Gli strumenti a zero centrale utilizzati possono essere sostituiti da analoghi strumenti tradizionali. In tabella 1 sono riportate le funzioni di ciascun controllo.



dispone di molti controlli (le cui funzioni sono spiegate in Tabella 2) in quanto, in fase di progettazione, sono stati tenuti presenti molti fattori sia pratici che funzionali, legati tanto alla versatilità di utilizzo quanto alla verosimilità (con il mondo reale) nella riproduzione dei movimenti del convoglio, fattori che ora vediamo.

Quando un treno vero è fermo in stazione, le luci di direzione, l'illuminazione e il supporto ambientale di locomotore e carrozze, nonché i servizi principali e ausiliari vari, sono sempre in funzione: per ottenere un effetto realistico su di un diorama ferroviario, è necessario, pertanto, fare in modo che le luci (se previste) delle carrozze e dei locomotori siano accese esattamente come avviene nella realtà. Ottenere ciò è facile: basta alimentare locomotore e convoglio in PWM, con una tensione ad onda quadra di ampiezza compresa tra +11 e -11 Vdc rispetto a massa, e duty cycle del 50% (più avanti vi spiegheremo perché). Risolto il punto dell'alimentazione da fermo, occorre analizzare come si comporta un convoglio vero in fase di partenza e di rallentamento: in entrambi i casi non si ha una variazione di velocità immediata rispetto all'evento di comando impartito dalla cabina di guida. In altre parole, agendo sul controllo di velocità della motrice vera, il convoglio tenderà a raggiungere la velocità richiesta in un tempo tanto più lungo quanto maggiore sarà il peso complessivo del convoglio (insieme, certamente, alla morfologia del territorio); lo stesso risultato lo si ottiene riducendo la velocità. Si può pertanto parlare di "rampe di accelerazione e decelerazione". Mentre nei convogli reali, le motrici dispongono di sistemi di controllo sofisticati per gestire accelerazione e frenata, fasi durante le quali le correnti in gioco sono altissime, in ambito fermodellistico non esiste una reale necessità di gestione di tali rampe, se non per puro effetto "scenico". Abbiamo

Tabella 1 - I controlli e le rispettive funzioni

Controllo	Funzione	Escursione																
SPEED/DIR	Potenzimetro di controllo della direzione e della velocità. In posizione centrale il convoglio è fermo. Ruotato verso uno degli estremi, il convoglio si muove avanti o indietro ad una velocità che dipende dalla posizione del potenziometro.	Continua nel range (-OUT MAX) ÷ (+OUT MAX)																
OUT MAX	Potenzimetro per la regolazione della tensione massima (positiva e negativa) in uscita, quando il potenziometro SPEED/DIR si trova in una delle due posizioni estreme.	4,5 ÷ 11 Vdc in valore assoluto.																
RAMP	Potenzimetro per il controllo della rampa di accelerazione/decelerazione. Il convoglio raggiunge la velocità di regime (impostata tramite i potenziometri SPEED/DIR e OUT MAX) con un ritardo che dipende da questo potenziometro.	Continua nel range 0,1 ÷ 5 secondi.																
REV/OFF/DIR	Selettore di direzione e stop. Il verso della tensione in uscita dipende dal selettore. Posizione centrale (OFF): treno fermo, indipendentemente dallo stato dei potenziometri. Posizione destra (DIRect): SPEED/DIR ruotato a destra determina una tensione positiva in uscita. Posizione sinistra (REVerse): SPEED/DIR ruotato a destra determina una tensione negativa in uscita.	1-0-2 in cui 1: +OUT se SPEED/DIR a destra. 0: OUT = 0 V. 2: -OUT se SPEED/DIR a destra.																
DC/PWM	Selettore di modo di funzionamento. Posto a sinistra (1), l'alimentatore lavora in modalità DC (continua). Posto a destra (2), l'alimentatore lavora in modalità PWM.	1: Modo DC 2: Modo PWM																
RUN/STOP	Led indicatore di verso. Se il potenziometro SPEED/DIR è in posizione centrale, questo led è spento. Fuori dalla posizione centrale, si illumina di rosso o verde in funzione sia della posizione del potenziometro, sia dello stato del selettore di direzione REV/OFF/DIR.	<table><tr><th>REV/OFF/DIR</th><th>Dir</th><th>Off</th><th>Rev</th></tr><tr><td>SPEED/DIR Destra</td><td>R</td><td>0</td><td>V</td></tr><tr><td>Centro</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sinistra</td><td>V</td><td>0</td><td>R</td></tr></table>	REV/OFF/DIR	Dir	Off	Rev	SPEED/DIR Destra	R	0	V	Centro	0	0	0	Sinistra	V	0	R
REV/OFF/DIR	Dir	Off	Rev															
SPEED/DIR Destra	R	0	V															
Centro	0	0	0															
Sinistra	V	0	R															
-V	Led indicatore di tensione negativa presente.	Verde a luce fissa																
OUT	Led bicolore che indica in modo visivo la tensione in uscita. In modalità DC, passa da spento a acceso rosso o verde in funzione della tensione sul carico. In modalità PWM passa gradualmente da giallo (tensione media in uscita pari a 0 V) a verde o rosso a seconda della polarità della tensione media continua in uscita.	<table><tr><th>Modo</th><th>Vout +</th><th>Vout 0</th><th>Vout -</th></tr><tr><td>DC</td><td>Rosso</td><td>Spento</td><td>Verde</td></tr><tr><td>PWM</td><td>Rosso</td><td>Giallo</td><td>Verde</td></tr></table>	Modo	Vout +	Vout 0	Vout -	DC	Rosso	Spento	Verde	PWM	Rosso	Giallo	Verde				
Modo	Vout +	Vout 0	Vout -															
DC	Rosso	Spento	Verde															
PWM	Rosso	Giallo	Verde															
+V	Led indicatore di tensione positiva presente.	Rosso a luce fissa																
VOLT	Voltmetro a zero centrale: indica il valore medio della tensione in uscita.	-11 Vdc / 0 Vdc / +11 Vdc																
AMPERE	Amperometro a zero centrale: indica il valore medio della corrente in uscita.	-600 mA / 0 mA / +600 mA																

quindi dotato il dispositivo di un circuito di controllo per la partenza e la fermata secondo una rampa di ritardo programmabile e legata sia al verso che alla velocità di movimento. È anche utile poter impostare il verso di movimento predefinito, a prescindere da come siano state collegate le rotaie all'uscita dell'alimentatore. In altre parole, è difficile sapere a priori se il convoglio si muoverà realmente verso "destra" qualora dovessimo ruotare il potenziometro di controllo della velocità ad esempio a destra. In pratica, poi, sono utili altri comandi e controlli che, pur non agendo direttamente sul convoglio, rendono più intuitivo l'utilizzo del plastico: sono stati quindi aggiunti

- un circuito che segnala (tramite un led bicolore) quando il potenziome-

tro del controllo di direzione/velocità si trova in posizione centrale (convoglio fermo, led spento) o in movimento (vedere Tabella 1);

- un voltmetro e un amperometro;
- un deviatore a zero centrale, per invertire il senso di percorrenza predefinito oppure fermare istantaneamente il convoglio senza agire sul potenziometro;
- un limitatore della tensione in uscita, per adeguare al proprio diorama la velocità massima di ogni convoglio, senza perdere precisione nella regolazione;
- un selettore di modo di funzionamento (PWM o DC), per garantire la massima compatibilità con tutti i tipi di locomotori analogici;
- la possibilità di configurare il generatore PWM come master o come

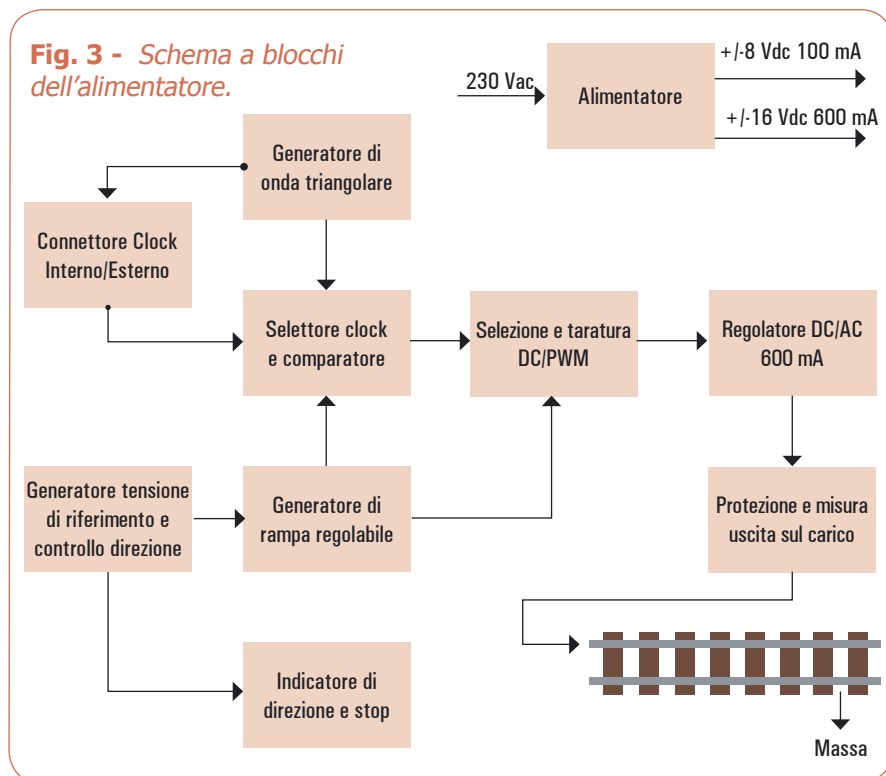
slave, così da poter far funzionare due o più alimentatori differenti in fase e alla stessa frequenza.

Schema a blocchi.

Come visibile in Fig. 3, la struttura dell'alimentatore è abbastanza complessa: analizziamola in dettaglio, partendo dallo stadio di alimentazione, che preleva dalla tensione di rete quanto necessario per generare quattro tensioni in uscita ossia +/-16 Vdc circa, necessarie per pilotare lo stadio finale di potenza, e +/-8 Vdc, che alimentano i circuiti di controllo.

Il punto di partenza vero e proprio, però, è il generatore di tensione di riferimento e controllo di direzione: esso produce una tensione di controllo variabile (compresa tra un massimo negativo ed un massimo positivo) ➤

Fig. 3 - Schema a blocchi dell'alimentatore.



legata sia alla posizione del potenziometro che definisce il verso di movimento e la velocità, sia alla posizione del potenziometro che regola la velocità massima. La tensione di controllo viene poi inviata all'indicatore di direzione e di stop e al generatore di rampa. Quest'ultimo riporta in uscita la tensione in ingresso, integrata in un tempo variabile da 0,1 a 5 s: in altre parole, se il tempo di rampa impostato è pari a tre secondi, la tensione in uscita da questo blocco parte da zero e raggiunge il valore presente in ingresso in un tempo di 3 secondi. Questa tensione viene, poi, applicata a due blocchi distinti ossia il selettore DC/PWM e il selettore di clock al comparatore. Impostando la modalità DC, la tensione in uscita al generatore di rampa viene inviata direttamente al regolatore DC-AC che pertanto amplifica in tensione e corrente (600 mA massimi) il segnale di riferimento e va ad alimentare il carico passando tramite il blocco di protezione e misura. In modalità PWM, invece, la predetta tensione viene utilizzata solo dal comparatore, circuito che confronta la tensione di riferimento

con un segnale ad onda triangolare, per generare un'onda quadra a frequenza costante e duty cycle variabile. L'onda triangolare viene fornita dal generatore di onda triangolare appunto, che può essere tanto quello interno quanto quello di un alimentatore esterno configurato come master. Ricordate quando vi abbiamo detto che avevamo scelto di alimentare in PWM il locomotore? Nelle prossime righe vi spieghiamo esattamente il perché di tale scelta. Fate riferimento alla Fig. 4, in cui abbiamo riportato le varie forme d'onda sia all'ingresso che all'uscita del comparatore. Se il segnale di controllo è di zero volt ($V_{+} = 0\text{ V}$), il comparatore satura negativamente quando il segnale triangolare (simmetrico rispetto a massa) ha un'ampiezza uguale o superiore a zero volt, pertanto l'uscita del comparatore genera un'onda quadra sincronizzata con l'onda triangolare, con duty cycle al 50%. Il valore medio di tensione dell'onda quadra in uscita è di zero volt, ma il valore efficace è pari alla massima tensione positiva. Se alimentassimo con tale segnale (opportunamente amplifica-

to in corrente) un motore e una lampadina, il primo rimarrebbe fermo mentre la seconda si accenderebbe alla massima luminosità. Applicando al comparatore una tensione di controllo pari a metà della tensione positiva, l'onda quadra in uscita è sempre sincronizzata con l'onda triangolare, ma il duty cycle sale al 75%: ora il valore medio della tensione in uscita vale il 50% della tensione massima positiva ($+V_{out}$), mentre il valore efficace rimane equivalente alla tensione massima positiva. La lampadina, pertanto, resta accesa alla massima luminosità mentre il motore inizia a ruotare in un senso, ad una velocità corrispondente a circa la metà del regime massimo. Applicando, infine, una tensione di controllo pari a metà tensione negativa, il duty cycle scende al 25%, che corrisponde ad una tensione efficace di valore massimo positivo e a una tensione media pari al 50% della tensione negativa. In questo modo la lampadina rimane sempre accesa alla massima luminosità, mentre il motore ruota circa a metà regime in verso opposto al caso precedente. Ma come è possibile che la lampadina si accenda sempre alla luminosità massima mentre il motore possa ruotare a regime e verso differenti? La risposta è semplice: la lampadina si comporta come un carico resistivo e pertanto non risente della polarità della tensione applicata ad essa. Il motore, invece, è un elemento di tipo fortemente induttivo per via dei suoi avvolgimenti che presentano una certa induttanza. Alimentandolo con un'onda quadra ad alta frequenza (20 kHz, pari a 50 μs di periodo) e polarità variabile, al suo interno si genera un campo elettromagnetico che inverte il verso due volte ogni 50 microsecondi. Quando il duty cycle è al 50%, i due campi elettromagnetici generati dall'inversione di polarità dell'onda quadra hanno valore uguale ed opposto e pertanto, tendono a far girare il motore per 25 μs in un senso e per 25 μs in senso opposto; il moto-

re, però, resta fermo per via della sua inerzia meccanica. Nel momento in cui il duty cycle si sposta dal valore del 50% il valore medio di tensione sale e quindi uno dei due campi magnetici tende ad avere il sopravvento sull'altro: il motore, pertanto, inizia a iniziare a girare. In pratica il comparatore si comporta come un DC-DC converter in grado di erogare una tensione media variabile da un massimo negativo a un massimo positivo e legata in modo lineare al duty cycle. Tenete presente un particolare: quanto appena spiegato vale solamente per segnali PWM a frequenza molto alta (20 kHz, nel nostro caso).

Schema elettrico

Iniziamo la descrizione dal circuito di alimentazione: il secondario del trasformatore TF1 (12 Vac, 0,6 A) è utilizzato in configurazione "alimentatore ad una semionda, con un capo a massa": le semionde positive caricano il condensatore C1 tramite il diodo D1 mentre le semionde negative caricano il condensatore C5 tramite il diodo D2. Disponiamo, a questo punto, di una tensione duale riferita a massa che, applicando le formule viste nella prima puntata del corso, ha valore di

$$(\pm 12 \text{ V} - 0,6 \text{ V}) \cdot 1,41 = \pm 16 \text{ V}.$$

In questa configurazione, la caduta di tensione sul condensatore in funzione della corrente assorbita dal carico è data dalla relazione

$$V_r = I / (f \times C)$$

in cui, sostituendo i valori noti (capacità di 4.700 μF , frequenza di rete di 50 Hz e corrente massima richiesta di 0,6 A) otteniamo

$$V_r = 0,6 / (50 \times 0,0047) = 2,55 \text{ V}.$$

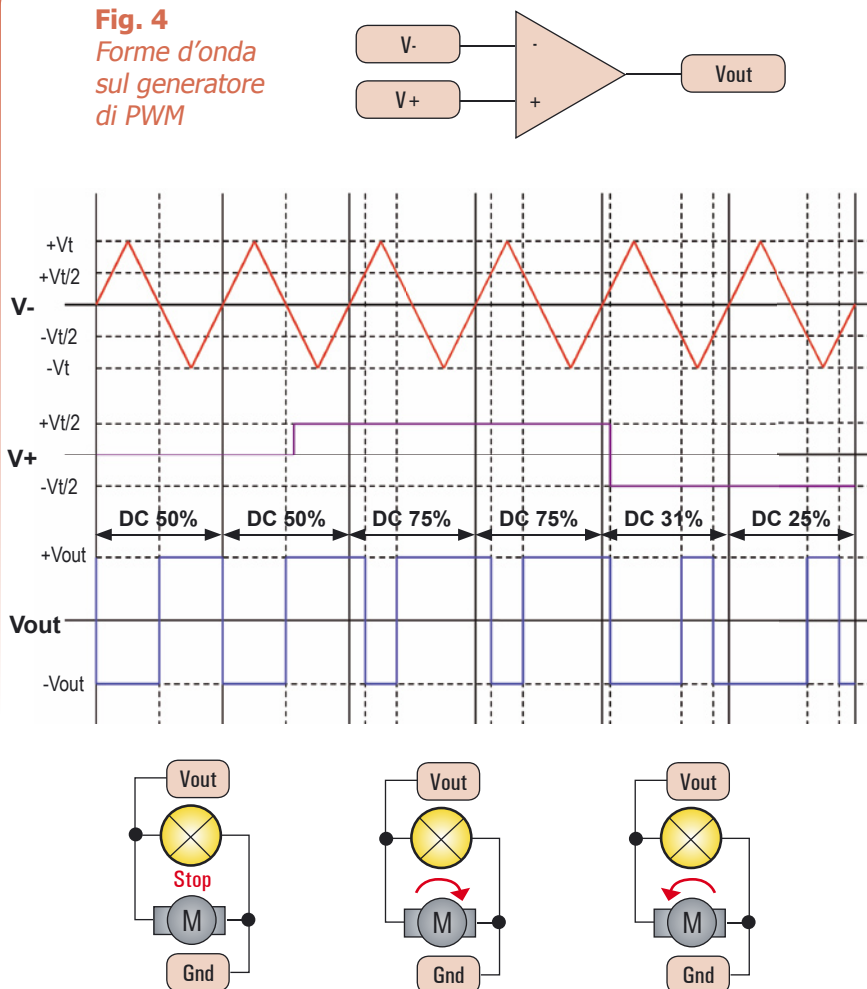
Ciò significa che le tensioni +V e -V (che valgono $\pm 16 \text{ Vdc}$ circa a vuoto) a pieno carico scendono a $\pm 13,5 \text{ V}$ circa, perfettamente idonee per alimentare il finale di potenza che come vedremo, deve garantire un'escursione della tensione in uscita compresa tra -11 e +11 Vdc.

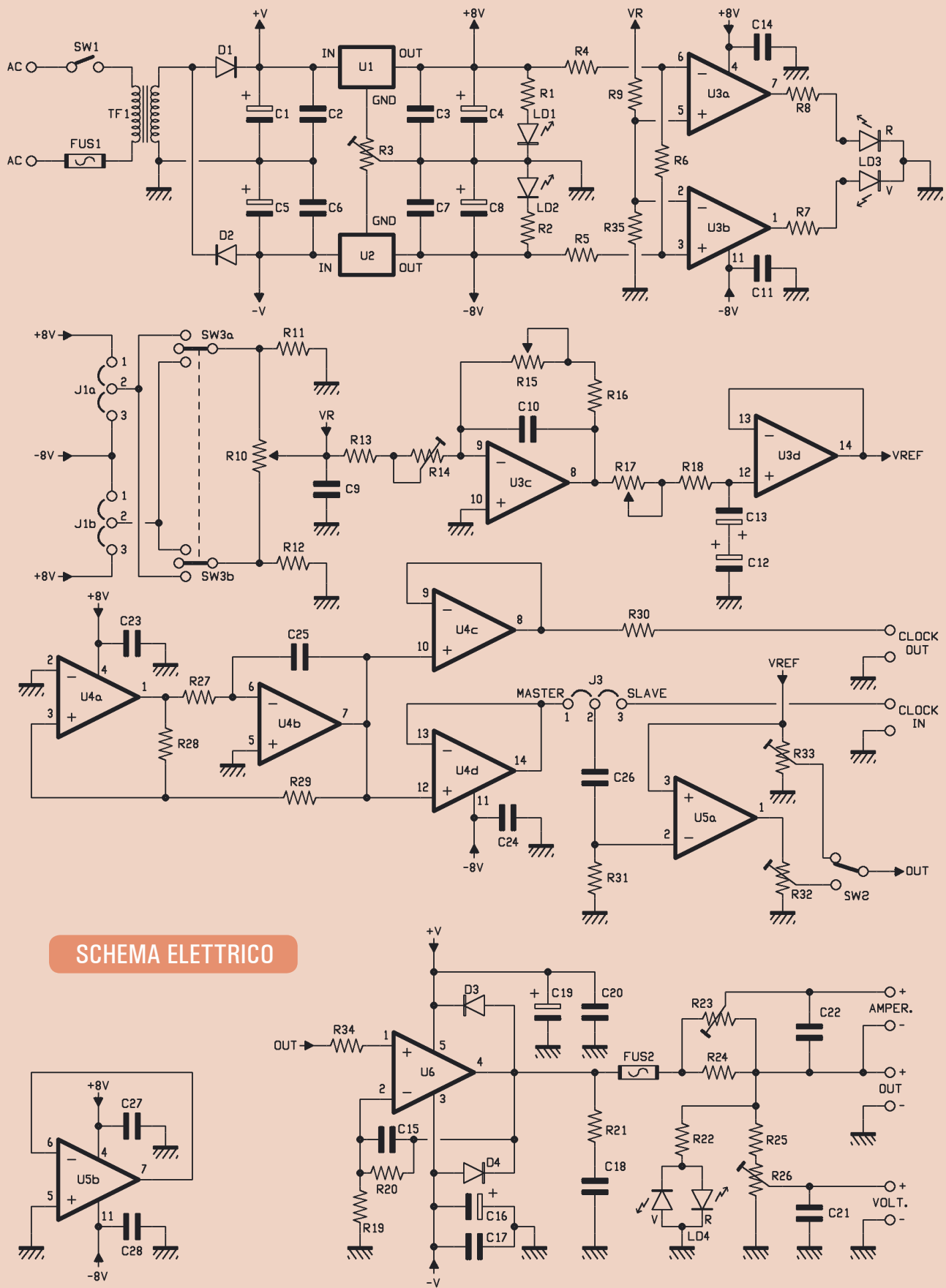
Le tensioni +V e -V vengono poi

abbassate a +8 V e -8 V circa dagli stabilizzatori di tensione U1 e U2, un 7808 e un 7908 utilizzati in una configurazione un po' particolare: notate, infatti, il trimmer R3 con il cursore è collegato a massa e gli estremi collegati ai pin di massa degli stabilizzatori. Questa soluzione permette di correggere le immancabili tolleranze sulle tensioni in uscita agli stabilizzatori, in modo da ottenere un'alimentazione duale di valore leggermente superiore agli 8 V richiesti, ma perfettamente simmetrica; i condensatori C3/C4 e C7/C8 stabilizzano e filtrano ulteriormente la tensione duale di $\pm 8 \text{ Vdc}$. La simmetria dell'alimentazione è richiesta dal generatore di onda triangolare, realizzato con gli operazionali U4a (comparatore) e U4b (integratore), in quanto il duty cycle dell'onda triangolare è legato

alle tensioni di saturazione (positiva e negativa) dell'uscita di U4a, valori che, per garantire un duty cycle del 50%, devono essere "simmetrici" rispetto a massa. L'uscita di U4b viene collegata direttamente agli ingressi non invertenti dei due operazionali U4c e U4d (inseguitori di tensione a guadagno unitario); il primo porta il segnale ad onda triangolare al connettore jack Clock Out (attraverso la resistenza di protezione R30); il secondo, invece, va all'ingresso non invertente di U5a, utilizzato come comparatore per generare un'onda quadra a duty cycle variabile, in funzione della tensione di riferimento. Il jumper J3 permette di impostare l'alimentatore come master (pos. 1-2, onda triangolare prelevata dall'oscillatore interno) o come slave (pos. 2-3, onda prelevata da un iden- ➤

Fig. 4
Forme d'onda
sul generatore
di PWM





tico alimentatore esterno, attraverso il jack Clock In) mentre la rete C26-R31 realizza un disaccoppiatore in alternata, che riduce gli effetti degli offset degli operazionali.

Abbiamo già detto che, per poter funzionare, il comparatore U5a necessita di una tensione di riferimento (come visto in Fig. 4), tensione che viene generata partendo dal potenziometro R10, vediamo come. Le tensioni di ± 8 Vdc vengono applicate ai jumper J1a e J1b: in posizione 1-2, sul pin 2 di J1a è presente una tensione di +8V e sul pin 2 di J1b una tensione di -8V. In posizione 2-3, invece le due tensioni si invertono. I pin 2 di entrambi i jumper sono collegati al doppio deviatore con zero centrale SW3a-SW3b (REV/OFF/DIR), utilizzato come invertitore. I pin devianti di SW3a e SW3b vengono collegati sia agli estremi del potenziometro R10 (SPEED/DIR) sia alle resistenze R11 (SW3a) e R12 (SW3b), che hanno un capo a massa. Quando il deviatore si trova in posizione centrale, gli estremi del potenziometro vengono portati a massa da R11 e R12, e pertanto sul cursore di R10 è presente un potenziale di 0 V. Se, invece, il deviatore è posizionato da una parte o dall'altra, ai capi di R10 è presente sempre una tensione di 16 V circa, la cui polarità dipende dalla posizione di SW3. La tensione presente sul cursore, riferita a massa e legata alla posizione del cursore stesso, viene utilizzata sia dall'operazionale U3c per generare la tensione di riferimento al comparatore U5a (il generatore di onda quadra vero e proprio), sia dagli operazionali U3a e U3b, usati come comparatori per realizzare l'indicatore di direzione e di stop.

Sul cursore di R10 è presente una tensione (ripulita dal condensatore C9 e chiamata VR) di valore compreso tra -8 e +8 V. Essa raggiunge, tramite il partitore R9-R35, l'ingresso non invertente di U3a e l'invertente di U3b. Questi due operazionali sono utilizzati come comparatori (U3a è non

invertente, mentre U3b è invertente) le cui tensioni di riferimento sono determinate dal partitore resistivo R4 (10 kohm) - R6 (1 kohm) - R5 (10 kohm). La caduta di tensione ai capi di R6 (che genera le soglie di comparazione) è data dalla formula

$$VR6 = [(Vp + Vn)/(R4 + R5 + R6)] * R6$$

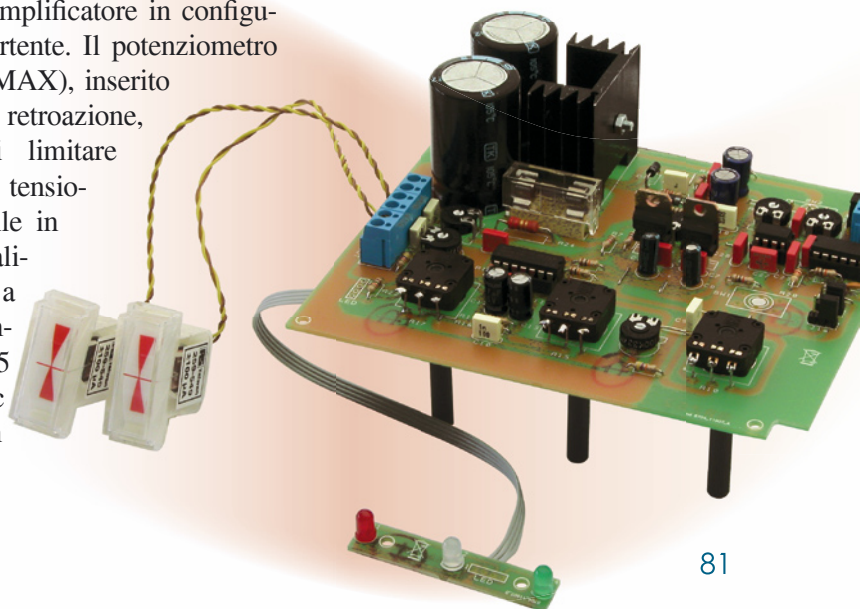
e vale

$$VR6 = [(8 + 8)/(10k + 10k + 1k)] * 1k = 0,76 \text{ Vdc.}$$

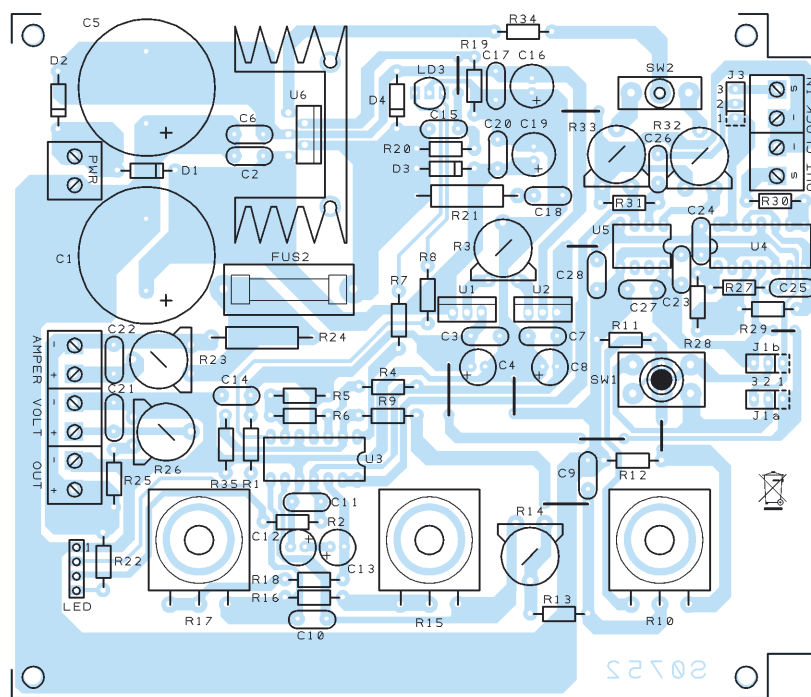
Poiché il partitore è simmetrico rispetto all'alimentazione duale, i 0,76 Vdc si ripartiscono in +0,38 Vdc sull'ingresso invertente di U3a e -0,38 Vdc sull'ingresso non invertente di U3b. I comparatori, pertanto, commutano solo in presenza di una tensione che esca dalla la finestra -0,38 ÷ +0,38 Vdc. Ora, se sul cursore di R10 è presente una tensione VR di valore compreso tra -0,5 e +0,5 Vdc (pari a $\pm 0,38$ V sul nodo del partitore R9-R35), le uscite di U3a e U3b saturano negativamente, facendo spegnere entrambi i led del bicolore LD3 che, da spento, indica la posizione di "potenziometro R10 al centro". Se VR supera i 0,5 V positivi (ad esempio +0,8 Vdc), U3b satura positivamente, accendendo la sezione rossa del led LD3. Analogamente, con una tensione VR negativa inferiore a -0,5 Vdc è U3a a saturare positivamente: LD3 si illumina di verde ad indicare che il potenziometro è stato mosso in direzione opposta alla precedente.

La tensione VR viene, però, applicata anche all'operazionale U3c, utilizzato come amplificatore in configurazione invertente. Il potenziometro R15 (OUT MAX), inserito nella rete di retroazione, permette di limitare la massima tensione prelevabile in uscita all'alimentatore a valori compresi tra $\pm 4,5$ e ± 11 Vdc (a vuoto). In pratica, con

R15 viene definito il valore assoluto massimo della tensione in uscita all'alimentatore quando il potenziometro R10 è posizionato su uno degli estremi. Se ad esempio impostassimo R15 al minimo, l'escursione di R10 da un estremo all'altro provocherebbe una variazione continua della tensione sul carico da -4,5 a +4,5 V efficaci. Se invece R15 fosse impostato al massimo, l'escursione dell'uscita varierebbe tra -11 e +11 V efficaci. Il trimmer R14 serve per tarare la tensione d'uscita massima a 11 V. A questo punto, il segnale all'uscita di U3c viene applicato all'operazionale U3d (usato come inseguitore di tensione) tramite la rete di integrazione costituita da R17, R18, C12 e C13, che introduce un ritardo variabile tra 0,1 e 5 secondi, regolabile tramite il potenziometro R17 (RAMP). In pratica, come già detto in precedenza, la tensione di controllo generata tramite il potenziometro R10 e prelevata dall'uscita di U3c, viene riproposta dall'uscita di U3d alla stessa ampiezza, ma gradualmente e con un ritardo dipendente dal potenziometro R17 (facendo riferimento allo schema a blocchi, questa sezione di circuito realizza il generatore di rampa programmabile). Dall'uscita di U3d, la tensione Vr ritardata (Vref) viene applicata sia al trimmer R33 sia all'ingresso non invertente di U5a; quest'ultimo è il comparatore sulla cui uscita (che pilota il trimmer R32) è presente un segnale ad onda quadra ➤



La realizzazione di questo alimentatore è piuttosto semplice. Le dimensioni del circuito sono abbondanti ed i componenti montati su di esso sono tutti ad inserzione. I tre potenziometri, il led LD3 e i due deviatori vanno montati sul lato componenti, mentre i led LD1, LD2 e LD4 sono inseriti su un piccolo circuito stampato collegato al connettore LED della piastra base tramite quattro fili (corrispondenza diretta 1-1, 2-2...). Il dissipatore va fissato alla base con due viti autofilettanti da 2,9 mm x 6 mm.



ELENCO COMPONENTI:

R1, R2: 1 kohm
R3: Trimmer 100 ohm
R4, R5, R9, R11: 10 kohm
R6÷R8, R18: 1 kohm
R10: Potenziometro 10 kohm
R12, R27, R29, R31: 10 kohm
R13: 47 kohm
R14: Trimmer 100 kohm

R15: Potenziometro 47 kohm
R16, R35: 33 kohm
R17: Potenziometro 47 kohm
R18, R19, R22, R30, R34: 1 kohm
R20: 2,2 kohm
R21: 10 ohm 1W
R23, R26: Trimmer 47 kohm
R24: 2,2 ohm 2W
R25: 4,7 kohm
R28: 12 kohm

R32, R33: Trimmer 10 kohm
C1, C5: 4700 µF 35 VL elettrolitico
C2, C3, C11: 100 nF poliestere
C4, C8: 10 µF 16 VL elettrolitico
C6, C7, C14: 100 nF poliestere
C9, C10, C15: 1 nF poliestere
C12, C13: 47 µF 16 VL elettrolitico
C16, C19: 220 µF 25 VL elettrolitico
C17, C20: 100 nF poliestere
C18: 220 nF multistrato

di ampiezza compresa tra -6 e + 6 V circa, a frequenza costante e duty cycle variabile. Se il deviatore SW2 è deviato sul cursore del trimmer R32, il finale di potenza viene pilotato con l'onda quadra proveniente dall'uscita di U5a e pertanto il circuito lavora in modalità PWM. Se, invece, SW2 è deviato sul cursore di R33, il finale preleva la tensione continua di riferimento al comparatore e quindi l'alimentatore è impostato in modalità DC; i trimmer R32 e R33 servono per tarare la tensione massima in uscita nei due modi. Quale che sia il modo di funzionamento prescelto, il segnale di pilotaggio del finale (continuo o ad onda quadra) viene prelevato dal contatto centrale del

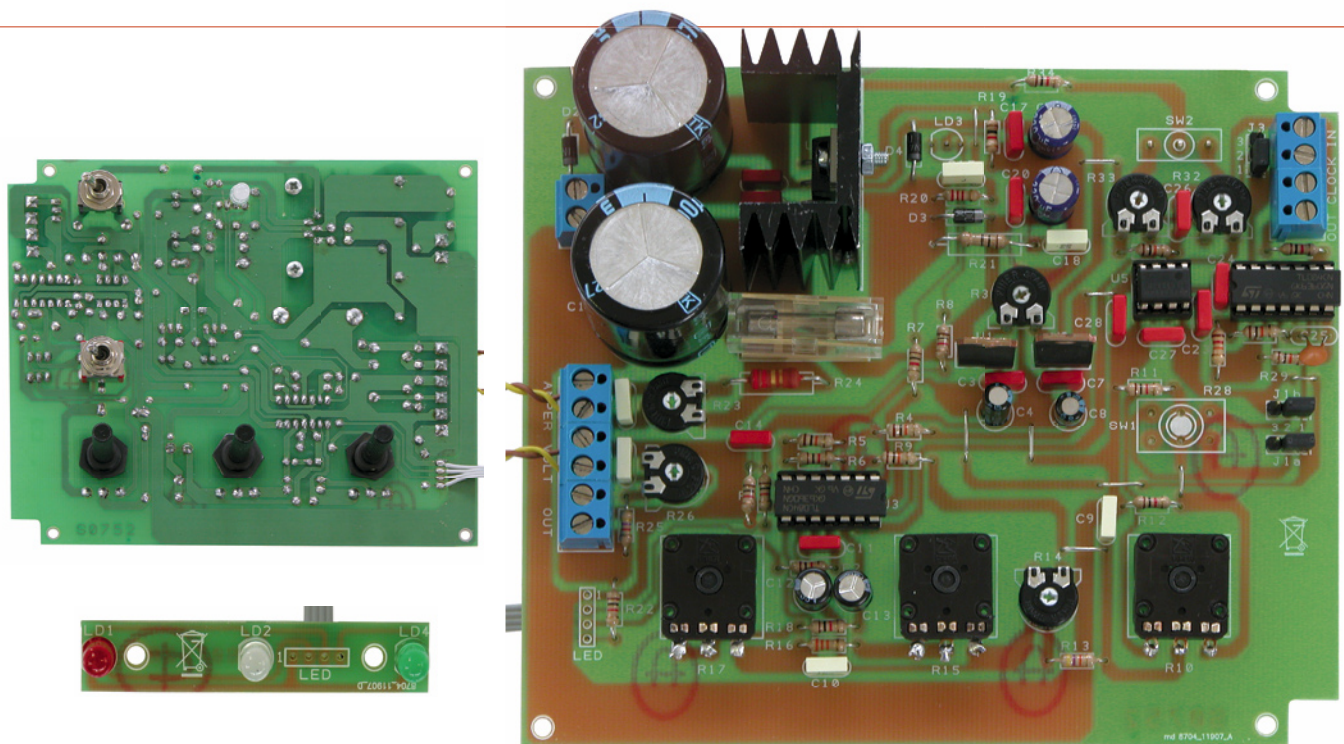
deviatore SW2 (DC/PWM) e inviato allo stadio finale di potenza dell'alimentatore che, come potete notare, non è uno stabilizzatore di tensione, bensì un amplificatore audio modello TDA2030A, utilizzato in configurazione "amplificatore non invertente accoppiato in continua". La scelta di un amplificatore audio al posto di un regolatore lineare è dettata da diversi fattori:

- occorre un regolatore in grado di stabilizzare e amplificare (in corrente e in tensione) un segnale ad onda quadra a 20 kHz (cosa non possibile con i vari 7812, LM317 eccetera);
- l'uscita deve variare linearmente da un minimo di -11 a un massimo di +11 Vdc, cosa anch'essa non possi-

bile con i regolatori lineari classici;

- occorre, infine, un circuito di stabilizzazione progettato per funzionare con carichi induttivi (il motore è induttivo) e un amplificatore audio è fatto per lavorare con altoparlanti (fortemente induttivi).

L'amplificatore TDA2030A può essere alimentato a ±22 Vdc, ha una risposta in frequenza di 100 kHz, che consente la riproduzione di una buona onda quadra, garantisce una corrente di picco in uscita di 3,5 A, può essere accoppiato in continua con gli stadi che lo precedono e dispone di un circuito di limitazione di corrente interno: con queste premesse, il TDA2030A è il finale ideale! Il modo in cui è stato utilizzato è molto



C21, C22: 1 nF poliestere
 C23, C24: 100 nF poliestere
 C25: 1,5 nF multistrato
 C26÷C28: 100 nF poliestere
 D1, D4: 1N4007
 LD1: led 5 mm rosso
 LD2: led 5 mm verde
 LD3: led 5 mm bicolore
 LD4: led 5 mm bicolore (L-57EGW)
 U1: 7808

U2: 7908
 U3, U4: TL084
 U5: TL082
 U6: TDA2030A
 SW1: Interruttore 220Vac
 SW2: Deviatore 2 vie a levetta
 SW3: Deviatore 3 vie a levetta
 FUS1, FUS2: Fusibile rapido 1A
 TF1: Trasformatore 220Vac
 12Vac 0,6A

Varie:
 - Morsettiera 2 poli passo 5,08 mm (6 pz.)
 - Zoccolo 4+4
 - Zoccolo 7+7 (2 pz.)
 - Strip maschio 3 vie (3 pz.)
 - dissipatore ML33
 - portafusibile da stampato
 - cavalieri a passo 2,54 mm (3 pz.)
 - circuito stampato

simile al circuito di Fig. 11 della prima puntata del corso sugli alimentatori, in cui la tensione in uscita è di valore uguale alla tensione di riferimento stabilita da uno Zener applicato all'ingresso non invertente. Qui, invece, all'ingresso non invertente del finale (U6) si applica la tensione di comando variabile che proviene dal contatto centrale del deviatore SW2, tensione che viene amplificata in modo opportuno. Il guadagno del finale è dato dalla formula

$$A_v = 1 + (R_{20}/R_{19})$$

e, con i valori di resistenze scelti, corrisponde a

$$A_v = 1 + (2200 / 1000) = 3,2$$

Applicando, quindi, all'ingresso non invertente di U6 una tensione conti-

nua di valore compreso tra -3,44 e +3,44 Vdc, possiamo ottenere in uscita all'amplificatore una tensione continua di valore compreso tra -11 e +11 Vdc circa, con una corrente massima di picco pari a 3,5 A. Se il segnale applicato all'ingresso fosse un'onda quadra di $\pm 3,44$ Vdc, in uscita otterremmo ancora un'onda quadra di valore compreso tra -11 e +11 Vdc. Come potete notare, il TDA2030A viene utilizzato sia come amplificatore di onda quadra che come regolatore di tensione lineare controllato in continua. I diodi D4 e D3 proteggono l'uscita da eventuali picchi di extratensione generati da carichi induttivi, mentre il fusibile FUS2 protegge sia il carico che l'amplificatore da even-

tuali sovraccarichi o cortocircuiti. La resistenza di shunt R24, il trimmer R23 e il condensatore C22, pilotano la bobina di un piccolo microamperometro a zero centrale, tramite il quale è possibile controllare la corrente assorbita dal carico. Analogamente, la rete R25, R26 e C21 pilota un voltmetro, sempre a zero centrale; i trimmer R23 e R26 servono per tarare le letture degli strumenti. La rete R21-C18 cortocircuita a massa il rumore elettrico a radiofrequenza generato dall'induttanza del motore per effetto dei transienti di onda quadra. Il led bicolore LD4, infine, pilotato direttamente dall'uscita del finale, dà un'indicazione visiva della tensione in uscita, qualora non si voglia utiliz-

zare alcun voltmetro. Fate riferimento alla Tabella 1 che spiega come interpretare i colori nei due modi di funzionamento. I binari devono essere collegati alla morsettiera OUT.

Realizzazione pratica

Il circuito è piuttosto facile da realizzare, in quanto utilizza solamente componenti ad inserzione, montati su un circuito stampato monofaccia di grandi dimensioni e uno molto piccolo dove prendono posto solamente tre led. I componenti di piccolo taglio si trovano tutti sul lato componenti, mentre i tre potenziometri, i due deviatori e il led bicolore LD3 sono posizionati sul lato saldature. I tre potenziometri, comunque, sono meccanicamente fissati direttamente alla basetta dei circuiti. Iniziate con la realizzazione dei circuiti stampati, con la tecnica della fotoincisione: il master in formato 1:1 può essere scaricato gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronica.in.it). Praticate tutti i fori per i componenti e per il canotto di fissaggio dei potenziometri, ed iniziate il montaggio partendo dai nove ponticelli a filo, posizionati sul lato componenti. Inserite, quindi, tutti gli elementi a basso profilo (resistenze, condensatori non polarizzati, trimmer, zoccoli dei vari circuiti integrati, eccetera) e proseguite con i condensatori elettrolitici e i diodi (attenzione alla polarità). Montate ora gli stabilizzatori di tensione U1 e U2 (che non necessitano di alcun dissipatore) e tutte le morsettiere. Girate lo stampato e montate i tre potenziometri, il led e i deviatori come visibili nell'illustrazione riportata nel piano di montaggio. Montate, infine, il finale di potenza U6, posizionandolo a ridosso di un dissipatore adeguato, e i tre led sul circuitino di supporto, che va collegato con quattro fili alla scheda base (collegamento diretto 1-1, 2-2...). Guardate attentamente il circuito, alla ricerca di errori e cortocircuiti, quindi procedete con la taratura.

Taratura

La taratura è abbastanza laboriosa, ma non difficile dato che si effettua con un semplice tester digitale. Per prima cosa, occorre controllare le tensioni: senza montare gli operazionali, collegate il trasformatore (12 Vac, 600 mA), alimentate il circuito e verificate che sui pin

- 1) 5 e 3 di U6 siano presenti + 16 e -16 Vdc circa;
- 2) 4 di U3, 4 di U4 e 8 di U5 siano presenti circa +8,2 Vdc;
- 3) 11 di U3, 11 di U4 e 4 di U5 siano presenti circa -8,2 Vdc.

Simmetria alimentatore

Misurate la tensione tra le uscite di U1 e U2; ipotizziamo che abbiate rilevato 16,6 Vdc. Dividete per due il valore (8,3 Vdc) e regolate il trimmer R3 in modo da leggere su una delle due uscite il valore calcolato, con una tolleranza di 0,1 V. Ora potete spegnere il dispositivo.

Indicatore di direzione

Montate U3 e posizionate i jumper J1A e J1B in posizione 1-2, il deviatore SW3 e il potenziometro R10 in posizione centrale; accendete il circuito e verificate che sul cursore di R10, siano presenti 0 Vdc. Spostate il deviatore SW3 verso destra ed assicuratevi che ruotando R10

- a destra, LD3 diventi rosso,
- a sinistra, LD3 diventi verde,
- al centro, LD3 si spenga.

Spostate SW2 in posizione sinistra e verificate che il rosso si accenda con R10 tutto a sinistra e viceversa, quindi riposizionate SW2 a destra. Sui pin 6 e 3 di U3 devono essere presenti circa +0,38 V e -0,38 V.

Tensione di riferimento

Senza spegnere il dispositivo, ruotate i potenziometri R10 e R15 tutto a destra e regolate il trimmer R14 in modo da leggere sul pin 14 di U3d una tensione di 5,2 Vdc. Spegnete l'alimentatore e montate l'integrato U4: questi è il generatore di onda

triangolare e non deve essere tarato. Se disponete di un tester con funzione di frequenzimetro, potete controllare che sullo stesso pin sia presente un segnale a 20 kHz circa.

Posizionate il Jumper J3 in posizione 1-2 e verificate che lo stesso segnale sia misurabile ai capi di R31.

Tensione d'uscita DC

Deviate SW2 verso il cursore del trimmer R33 (modo DC), ruotate i potenziometri R10 e R15 a destra e verificate che Vref (pin 14 di U3d) valga 5,2 Vdc; spostate il tester sull'uscita OUT e regolate il trimmer R33 in modo da leggere il valore di 11 Vdc. Ruotate R10 tutto a sinistra e verificate che il tester indichi lo stesso valore, ma negativo.

Voltmetro

Ruotate verso massa il trimmer R26, collegate il voltmetro a zero centrale e, gradualmente regolate il trimmer in modo da far coincidere il suo valore di fondoscala con gli 11 Vdc. Con il potenziometro R10 in posizione centrale, il voltmetro deve indicare 0 V e posizionarsi al centro. Con R10 ruotato tutto a destra, il voltmetro si deve posizionare a fondo scala destro. Con R10 tutto a sinistra, si deve posizionare a fondo scala sinistro.

Tensione d'uscita PWM

Spegnete il circuito, montate il chip U5 e ruotate il cursore di R32 verso massa. Accendete l'alimentatore e verificate che, con R10 in posizione centrale, l'indice del voltmetro (appena tarato) non si sposti dal centro della scala. Ruotate R10 tutto a destra e regolate gradualmente R32 fino a che il voltmetro non raggiunga il fondoscala a destra.

Amperometro

Realizzate un carico fittizio da 18 ohm 7-8 W (dieci resistenze da 180 ohm 1 W in parallelo) e collegatelo all'uscita. Ruotate il trimmer R23 al minimo, collegate l'amperometro e

accendete il circuito, che deve essere impostato in modo DC. Ruotate il potenziometro R10 tutto a destra e tarate il trimmer R26 in modo da far deviare l'ago dell'amperometro a fondoscala verso destra. Ruotate R10 in senso opposto e verificate che l'amperometro vada a fondoscala verso sinistra.

Utilizzo in pratica

Ora potete verificare che tutto funzioni correttamente: per fare ciò, vi occorrono una lampadina da 1-2 W e un motorino da 2-3 W massimi, entrambi a 12 Vdc. Collegate lampadina e motore in parallelo all'uscita, quindi accendete il circuito. Ruotate R15 tutto a destra (massimo) e R17 tutto a sinistra (minimo), posizionate SW3 a destra (DIRetto) e SW2 a sinistra (DC). Se R10 è in posizione centrale, LD3 è spento, LD4 è spento e i due strumenti sono posizionati

a centro scala. La lampada è spenta e il motore è fermo. Se R10 viene ruotato gradualmente verso destra, LD3 è rosso, LD4 si illumina di rosso gradualmente, la lampadina si accende, il motore inizia a girare e gli strumenti visualizzano tensione e corrente sul carico. Ruotando R10 verso sinistra, si ha lo stesso effetto visto al punto precedente, ma LD3 e LD4 si illuminano di verde e il motore inizia a girare in senso opposto. Agendo su SW3, potete forzare sia lo stop che l'inversione del senso di rotazione del motore.

Ruotate, ora, R15 al minimo e ripetete le stesse operazioni appena viste: la lampadina si accende con minore intensità ed il motore raggiunge un regime di rotazione inferiore a quello visto in precedenza, a conferma che R15 controlla il guadagno in tensione (ossia il massimo valore) sul carico. Ruotate, ora, tutto a destra sia R15 che R17 (rampa a 5 secondi) e ripetete ancora una volta le stesse operazioni: sia la lampadina che il motore raggiungono lo stato di regime con un ritardo di circa 5 secondi rispetto al comando esercitato su R10 o su SW3. Posizionate SW2 a destra (modalità PWM): quanto descritto sopra si ripete esattamente con le stesse modalità, eccezion fatta per il led LD4 che, con il potenziometro R10 al centro, è illuminato di giallo. La rotazione di R10 determina la variazione di LD4 al verde (R10 verso sinistra) o al rosso (R10 verso

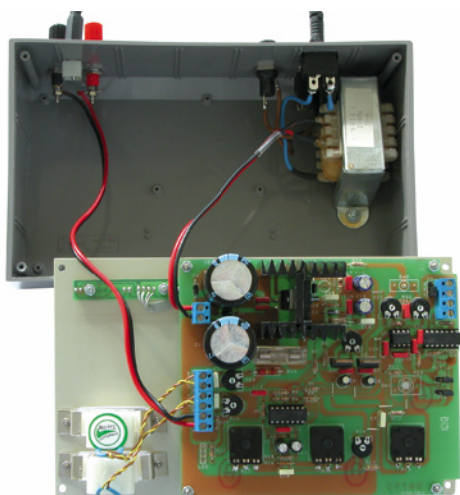
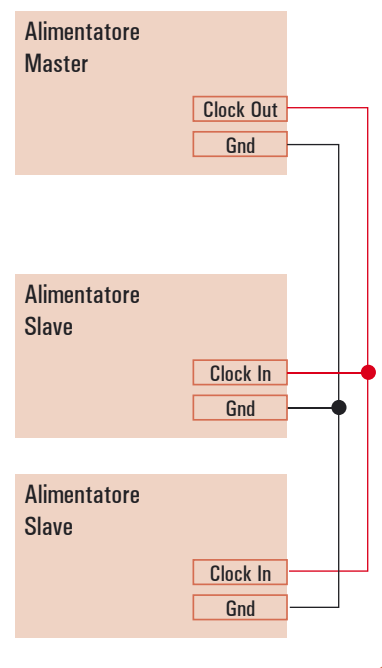


Fig. 4
Schema di collegamento Master-Slave



destra). Se volete realizzare due o più alimentatori, potete farli funzionare tutti con lo stesso segnale di riferimento: basta impostare il primo come master (J3 in posizione 1-2) e gli altri come slave (J3 in posizione 2-3) quindi collegare l'uscita clock del master all'ingresso clock degli slave utilizzando in cavetto schermato.

Come ultima nota, non abbiamo previsto un contenitore specifico, ma il circuito può essere facilmente inserito in un contenitore TEK0 modello PULT 363, come visibile nell'immagine qui a fianco.

per il

MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili in commercio. Il master del circuito stampato monofaccia può essere scaricato gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronica.in.it). Il contenitore utilizzato (Teko PULT363) può essere acquistato al prezzo di 8,50 Euro presso Futura Elettronica.

Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)
Tel: 0331-799775 ~ Fax: 0331-792287 ~ <http://www.futurashop.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.

DS1000 BASIC-programmable Industrial Controller

Il DS1000 è il primo dispositivo per uso industriale di casa Tibbo. A differenza dei tradizionali PLC questo controllore consente di creare applicazioni basate sul Web, comunicazioni TCP/UDP, email, data storage, ecc. Il DS1000 è una combinazione vincente di stile e sostanza. Dispone di 4 porte seriali, porta Ethernet, LED di segnalazione e buzzer, il tutto racchiuso in un contenitore robusto e impermeabile, che può essere fissato senza problemi ad una barra DIN. Basato su un modulo EM1000, può essere programmato in Tibbo Basic consentendo così a chiunque di poter utilizzare questo controllore industriale con estrema facilità.

[DS1000 Euro 359,00]

Basato su modulo EM1000; CPU a 88MHz; porta Ethernet 10BaseT; memoria Flash da 512 kbyte; real-time clock con backup; 4 porte seriali ad alta velocità; LED di stato; buzzer; range di alimentazione da 9 a 18V; montaggio DIN.



EM1202 BASIC-programmable Ethernet Module

Il modulo EM1202 fa parte della terza generazione dei moduli Tibbo ed è abbastanza potente per divenire il cuore di sistemi di sicurezza, di terminali, ecc. Il suo firmware (TIO5) è in grado di eseguire programmi scritti in Tibbo Basic che possono prevedere connessioni TCP e UDP, invio di email e configurazioni tramite Web-Browser. Il modulo EM1202 integra la maggior parte delle caratteristiche del suo predecessore EM1000 occupando però solamente 19 x 17mm sul PCB. L'utilizzo ottimale del modulo EM1202 avviene abbinandolo al connettore RJ1202 (combinazione disponibile solo su richiesta) col quale si ottiene un sistema Ethernet, completo di connettore RJ45, filtri magnetici e 4 LED per la segnalazione di stato. Nonostante le sue ridotte dimensioni, l'EM1202 dispone di 4 porte seriali, 32 linee di I/O e una memoria da 512K.

Programmabile in Tibbo Basic; CPU a 88MHz; porta Ethernet 10BaseT; memoria Flash da 512 kbyte; real-time clock; 32 linee I/O; 4 porte seriali ad alta velocità che possono comunicare in modalità UART, Wiegand e clock/data. Dimensioni: 17 x 19 x 14,6mm.



[EM1202 Euro 60,00]

EM1202/RJ1202 BASIC-programmable Ethernet Module and Companion Connector

Disponibile solo su richiesta il modulo EM1202 abbinato al connettore RJ1202 (presa RJ45 completa di magneti per Ethernet 100BaseT e 4 LED di stato).

[EM1202/RJ1202 Euro 70,00]

EM1202 + RJ1202



EM1202SK Starter Kit

Scheda di valutazione per i moduli EM1202 Tibbo. Il kit è composto da una demoboard (EM1202-EV) completa di modulo EM1202, un cavo con connettore seriale DB9 M/F, un cavo con connettore seriale DB9 F/F, un cavo UTP schermato con connettori RJ45 e un adattatore di rete da 12 Vdc / 0,5 A.

La documentazione tecnica completa, i manuali hardware e software nonché tutti i programmi relativi ai moduli Tibbo, possono essere scaricati gratuitamente dal sito del produttore: www.tibbo.com.

[EM1202SK Euro 151,00]



EM120 Ethernet Module



[EM120 Euro 54,00]

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.

EM200SK Tibbo Starter kit per EM200/EM120



[EM200SK • Euro 105,00]

Kit di valutazione e programmazione per moduli EM120 e EM200. La confezione comprende la demoboard (EM200-EV) completa di 1 modulo EM200, 1 cavo UTP schermato non incrociato con connettori RJ45, 1 cavo UTP schermato incrociato con connettori RJ45, 1 cavo con connettore seriale DB9 M/F, 1 cavo con connettore seriale DB9 F/F, e un adattatore di rete da 12 Vdc / 0,5 A.

EM100 Ethernet Module



[EM100 Euro 52,00]

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 LAN o porta seriale. Questo dispositivo consente di realizzare apparecchiature "stand-alone" per numerose applicazioni in rete. Software e firmware disponibili gratuitamente su www.tibbo.com.

DS100 Serial Device Server



[DS100 Euro 115,00]

- 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, cod. DS100B - Euro 134,00].

EM200 Ethernet Module

Si differenzia dagli altri moduli Tibbo per la disponibilità di una porta Ethernet compatibile 100/10BaseT e per le ridotte dimensioni (32,1 x 18,5 x 7,3 mm). Il modulo è pin-to-pin compatibile con il modello EM120 ed utilizza lo stesso software messo a punto per tutti gli altri moduli di conversione Ethernet/seriale.

L'hardware non comprende i filtri magnetici per la porta Ethernet. Dispone di due buffer da 4096 byte e supporta i protocolli UDP, TCP, ARP, ICMP (PING) e DHCP.



[EM200 • Euro 58,00]

EM202 Ethernet Module



[EM202 • Euro 69,00]

Modulo di conversione Seriale/Ethernet integrato in 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.

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



[EM202EV • Euro 102,00]

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).

EM1000 - Ethernet Module con memoria Flash 512KB

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 88MIPS; protocolli supportati UDP, TCP, ICMP (ping), DHCP, HTTP; fino a 16 connessioni simultanee UDP o TCP (HTTP); 4 porte seriali ad alta velocità; 49 linee I/O.



[EM1000-512-01 Euro 59,00]

EM1000EV - Scheda di valutazione e programmazione



Scheda di valutazione e programmazione per moduli Ethernet Tibbo appartenenti alla famiglia EM1000. Il modulo EM1000-01 è incluso.

[EM1000EV Euro 214,00]

EM1000SK - Starter Kit

Kit di valutazione e programmazione che comprende la demoboard (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.



[EM1000SK • Euro 255,00]

ACCESSORI

- **DMK100** - Supporto DIN per convertitori Tibbo DS100/DS202R € 6,70
- **APR1015** - Alimentatore 12Vdc / 500mA per moduli Tibbo (DS100, DS100B, EM120, EM200-EV, EM100-EV) € 7,80
- **APR-P0006** - Alimentatore 12Vdc / 500mA per moduli Tibbo (EM202-EV, RS, EM202EV-TM, DS202R) € 7,80
- **TB100** - Adattatore da connettore DB9 a morsetteria per moduli Tibbo € 12,50

DS202R Tibbo

Dispositivo Serial Device Server, caratterizzato da dimensioni estremamente compatte, perfettamente compatibile con il modello DS100. 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 [DS202-KIT - Euro 144,00].



[DS202R • Euro 134,00]

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Tiiko enabled

FUTURA ELETTRONICA idee in elettronica

Via Adige, 11 • 21013 Gallarate (VA)
• Tel. 0331/799775 • Fax. 0331/792287

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



6

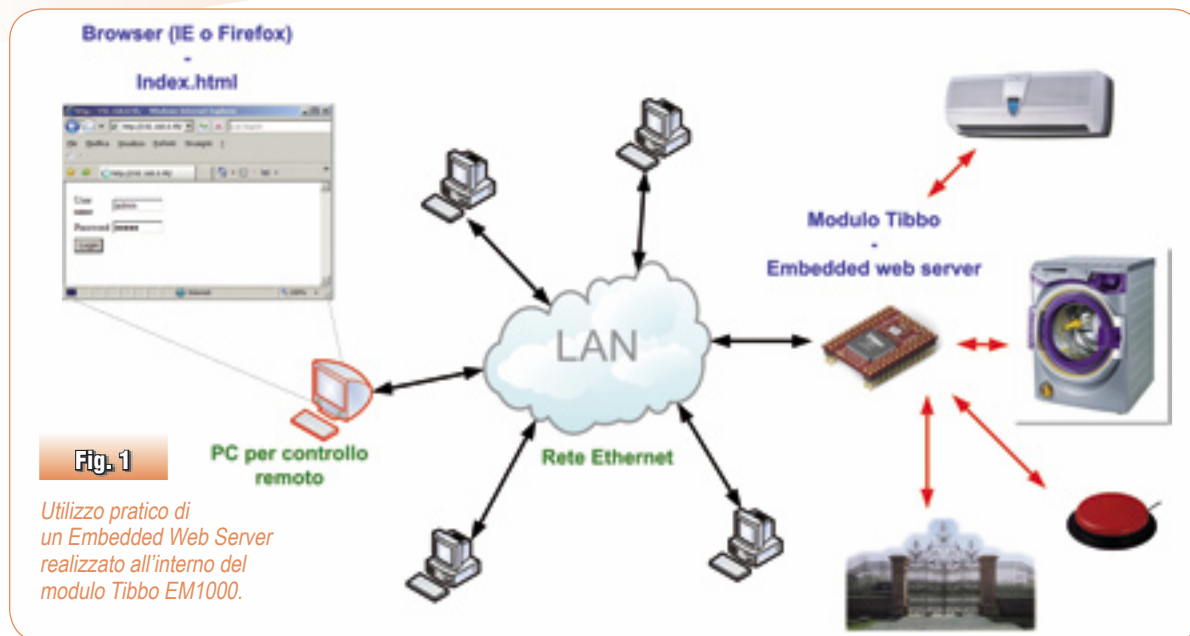
Corso di programmazione modulo Tibbo EM1000

A CURA DI **SAVINO GIUSTO**

Corso di programmazione e utilizzo del modulo EM1000 di casa Tibbo, un potente Ethernet Server completamente programmabile con funzioni di Web Server, Mail Server e molto altro ancora. In questa puntata illustriamo come integrare il linguaggio Tibbo Basic con il linguaggio usato nell'ambiente web, realizzando un Embedded Web Server che consenta di controllare l'EM1000 tramite qualunque PC, attraverso il browser e una connessione Ethernet. Sesta puntata.

Un Web Server è un programma (e, per estensione, il computer che lo ospita) che si occupa di fornire, su richiesta del browser, una pagina web (spesso scritta in HTML). Le informazioni inviate dal web server viaggiano in rete trasportate dal protocollo HTTP. L'insieme di web server presenti su Internet forma il World Wide Web (WWW), uno dei servizi più sfruttati della Grande Rete. Normalmente un web server risiede

su sistemi dedicati ma può essere eseguito anche su normali computer in cui possono risiedere sia altri web server sia altri applicativi utilizzati per scopi differenti. È possibile, per esempio, installare un web server sul proprio personal computer così da poter provare un sito web in fase di sviluppo prima che quest'ultimo venga pubblicato. Grazie allo sviluppo sempre più spinto dei circuiti elettronici digitali e all'integrazione di memorie di taglio via ➤



via sempre più grande in un unico chip, è divenuto possibile trasferire alcune delle potenzialità offerte dalle reti LAN e più in generale da Internet, all'interno di microcontrollori specializzati, di dimensioni contenute rispetto a quelle di un PC, ma perfettamente in grado di gestire un web server: in questo, però, caso è più appropriato parlare di *embedded web server*. Dal lato pratico, poi, poter controllare lo stato della propria abitazione, della propria automobile e di qualsiasi sensore, da qualunque parte del mondo, semplicemente tramite una pagina web è ormai diventato un comodità e al tempo stesso una necessità. Ebbene il modulo EM1000 consente l'integrazione di pagine web interattive che, a scelta dell'utente, mostrino lo stato di linee di ingresso e di uscita prestabilite (Fig. 1), permettendo di fatto di effettuare telecontrolli e telegestioni semplicemente digitando l'indirizzo del modulo nella barra degli indirizzi del browser, esattamente come avviene con i siti web interattivi dotati di pulsanti, option box, combo box e altri tipi di controlli. Secondo lo stesso concetto, diventa anche possibile programmare il modulo per la connessione automatica ad un sito per il reperimento di alcune informazioni: si pensi ad esempio alla sincronizzazione oraria, realizzabile semplicemente facendo "puntare" il modulo ad un qualsiasi sito che fornisca l'ora esatta. Tutto ciò è facilmente realizzabile per mezzo della "modalità HTTP", sviscerata nel paragrafo successivo.

La modalità HTTP

Quando si utilizza il modulo Tibbo per l'implementazione di un web server, è importante tenere

ben presenti alcuni concetti relativi alla creazione di pagine HTML "web" dinamiche. Una pagina web dinamica è una pagina il cui contenuto viene (in toto o in parte) generato al momento dal server e può, quindi, essere diversa ogni volta che viene richiamata e caricata. In altre parole, essa non viene generata da istruzioni in linguaggio HTML (esso, tipicamente, genera pagine statiche, ossia sempre uguali), bensì da altri linguaggi di programmazione (i linguaggi di "scripting") che si occupano della creazione della pagina nell'esatto momento in cui questa viene visitata, eventualmente anche interagendo con i visitatori. I linguaggi scripting generano come output un codice HTML che può variare di volta in volta, in funzione di calcoli eseguiti con apposite strutture messe a disposizione dal linguaggio stesso. L'utilizzo di pagine dinamiche è diventato molto rapidamente un'esigenza pressante nel mondo del World Wide Web. Se i primi siti web creati erano, sostanzialmente, la versione elettronica di pubblicazioni scientifiche (e quindi il loro contenuto non variava nel tempo), quasi subito si è venuta a

Listato 1

```

1.  <html>
2.    <head>
3.      <title>esempio 1</title>
4.    </head>
5.    <body>
6.      <script language="VBScript">
7.        <!--
8.          Option Explicit
9.          Dim i
10.         For i=4 to 20
11.           document.write i & "<br>"
12.         next
13.       -->
14.     </script>
15.   </body>
16. </html>

```


I metodi GET e POST del protocollo HTTP

GET e POST sono due metodi del protocollo HTTP che specificano l'azione che il *client* (web browser) richiede al *server*; il server esegue tale azione sulla risorsa identificata dall'URI (Uniform Resource Identifier).

GET è stato concepito, in origine, per chiedere informazioni ad un server inviando pochi parametri tramite URL (Uniform Resource Locator), attraverso la stringa di *query* (query string) che, nell'esempio riportato di seguito, è quella parte di testo dopo il punto interrogativo

`http://www.nomesito.com/cgi-lib/diz.cgi?name=get/post`

In questo caso si ha una sola variabile: *name*. Diversamente, nel caso in cui nella query string vengano assegnati più valori a più variabili, le coppie del tipo *nome=valore* vengono separate dal carattere "&" con l'aggiunta del simbolo "+" ove occorrono spazi, come riportato nell'esempio

`http://localhost:8080/servlet/Nazioni_Regioni?nome1=Italia+Puglia&nome2=Italia+Siria`

Il POST, invece, è stato concepito in origine per inviare al server molte informazioni, senza un limite sulla quantità di dati da trasmettere e sul tipo. Altra differenza con il GET sta nel fatto che le informazioni passate al server non sono visibili nell'URL. Dal punto di vista della sicurezza dei dati è quindi preferibile tale metodo.

In pratica il metodo POST sostituisce quello GET nel caso la richiesta effettuata tramite GET superi il massimo dei caratteri consentiti dal server (ad esempio 256) e le informazioni da inviare non siano solo di tipo alfanumerico (ad esempio immagini o programmi). GET, viceversa, può essere utilizzato non solo per richiedere informazioni ma anche per sottoporre (Submit) dati in formato testuale tramite form ad un processo *CGI server-side* o per riversarli in un database. Come accennato, il numero di dati inviati tramite il metodo GET ha un limite stabilito dal server. Altri metodi HTTP 1.1 sono: OPTIONS, HEAD, PUT, DELETE, TRACE, CONNECT.

creare l'esigenza di collegare le proprie pagine ad archivi di dati in continua evoluzione.

L'avvento dei linguaggi di programmazione dinamica ha dato l'impulso per uno sviluppo veloce (ed economico) di una moltitudine di servizi evoluti su Internet. Per entrare subito nel vivo della questione, si consideri l'esempio di codice riportato nel Listato 1. Come si nota, oltre ai classici tag (il tag è l'identificativo di inizio e fine di una struttura, una pagina, una funzione, eccetera) di una pagina web (HTML e BODY), sono presenti anche istruzioni tipiche di un linguaggio di programmazione (VBScript per l'esattezza). Tali istruzioni, identificate dal tag di apertura `<!--` e di chiusura `-->`, sono quelle che il server web dovrà interpretare, producendo il relativo risultato; in questo esempio saranno visualizzati tutti i numeri compresi tra 4 e 20. Per visualizzare l'effetto di questo codice è sufficiente farne il copia e incolla in un file, salvarlo con estensione *html* dopo aver rimosso l'indicativo numerico riportato all'inizio di ogni linea di istruzione ed aprirlo con Internet Explorer. Un concetto molto simile a quello appena descritto sarà utilizzato per caricare pagine dinamiche all'interno del nostro modulo Tibbo EM1000. Vediamo come...

L'oggetto sock come HTTP server

L'oggetto sock, già ampiamente presentato e descritto nelle precedenti puntate, può essere utilizzato anche come server HTTP. Questo significa che, in particolari condizioni, ciascun socket può commutare in modalità HTTP e visualizzare i dati in un stile tipico dei web server. In tale situazione

il programmatore non ha il controllo del buffer di ricezione e trasmissione (quest'ultimo con alcune eccezioni); il buffer RX, infatti, immagazzina le richieste HTTP provenienti dal client (il browser, per intenderci), mentre il buffer TX è usato per tenere traccia delle risposte HTTP. Una richiesta HTTP è inviata dal web browser e generalmente richiede una specifica pagina HTML oppure un altro file. La risposta HTTP contiene, invece, i dati che sono stati richiesti dal client. Nel caso più semplice possibile il file restituito al client è una pagina statica, un grafico, un'immagine e così via. In tal caso non è assolutamente richiesta l'elaborazione da parte del programmatore: il sistema operativo (TiOS), infatti, deve limitarsi a ricevere la richiesta della pagina, a prelevarla dalla sua memoria e a trasmetterla. Una tale possibilità, seppur utile in taluni casi, è evidentemente limitante proprio perché statica. Molto più spesso è richiesto di creare una pagina web dinamica. In questo caso saranno presenti delle porzioni di codice Tibbo Basic all'interno delle pagine HTML, che devono essere elaborate. In ➤



questo caso, quindi, non ci si limita solo a trasmettere le informazioni: queste ultime, infatti, vengono elaborate prima della trasmissione. Il web server presente nell'oggetto sock è in grado di interpretare due differenti richieste: GET e POST (per ulteriori informazioni su questi metodi fare riferimento all'approfondimento sui metodi GET e POST del protocollo HTTP, cui abbiamo dedicato un riquadro a parte). Entrambi i metodi consentono di passare variabili che il server può estrarre ed inviare al codice Basic. I file supportati sono i seguenti:

- Pagine HTML. Per quanto si è detto possono essere sia statiche sia dinamiche.
- TXT. Non può essere incluso codice Tibbo Basic.
- JPG e GIF. Immagini.

Attualmente, l'oggetto sock è in grado di accedere ai primi 65534 byte di ciascun file HTML. Quindi è necessario accertarsi che tutti i file inseriti non superino tale limite. È importante, comunque, non confondere questo limite con la dimensione massima generata dal file. Una dimensione molto più grande potrà essere generata tramite pagine HTML dinamiche.

Pagine dinamiche con Tibbo Basic

Per iniziare un blocco di codice Tibbo Basic all'interno di un file HTML, è necessario usare il tag "<?". Per terminarla, invece, viene utilizzato il tag inverso ">". Quando il server HTTP riceve una richiesta GET o POST, inizia l'output della pagina web richiesta. Il server semplicemente legge il file HTML dall'inizio alla fine e trasmette il suo contenuto senza alterazione; se però viene rilevato un blocco di codice Tibbo Basic, allora lo esegue. È importante far presente che la sintassi di tali blocchi di codice è esattamente la stessa di quella utilizzata nelle precedenti puntate, con l'unica differenza che può anche non contenere alcuna procedura. Questo perché il codice contenuto in una pagina HTML è considerato esso stesso una procedura. È importante notare che questo concetto vale anche se esistono più blocchi di codice in una stessa pagina. Si consideri l'esempio riportato nel Listato 2, che contiene due frammenti di codice Tibbo Basic: il primo è compreso tra le linee 7÷11, il secondo tra le linee 15÷18. Nel primo è stata dichiarata la variabile "i"; a conferma ulteriore che tutti i frammenti di codice sono parte di una stessa procedura, la variabile "i" è stata utilizzata nel blocco successivo. Il risultato ottenuto con tale pagina HTML dina-

Listato 2

```
1.<!DOCTYPE HTML public "-//W3C//DTD W3 HTML//EN">
2.<HTML>
3.<BODY>
4.
5.    BEGINNING OF OUTPUT<br>
6.
7.    <?
8.    '----- Inizio codice Tibbo
9.        dim i as integer
10.       for i = 1 to 10
11.       ?>
12.
13.       <i> Web server </i> <br>
14.
15.       <?
16.       next i
17.       '----- fine codice Tibbo
18.       ?>
19.
20.    <br>end OF OUTPUT<br>
21.
22. </BODY>
23.</HTML>
```

mica è quello di eseguire più volte (10 per essere precisi) la linea 13 e quindi visualizzare la scritta Web server.

Allocazione memoria per oggetto sock

Per configurare in maniera ottimale l'oggetto sock in modalità HTTP è importante allocare la giusta quantità di memoria nei buffer. Il buffer RX deve ricevere le richieste HTTP dal client (browser). La quantità di memoria allocata non influenza la massima lunghezza della richiesta che il server può elaborare. Il valore suggerito è di una pagina ed il metodo da utilizzare è *sock.rxbufreq*. Il buffer TX ha il compito di memorizzare le risposte HTTP inviate al client. Come nel caso precedente, è sufficiente allocare un pagina di memoria; aumentando, però, tale valore, si miglioreranno

Listato 3

```
1. dim f as byte      ' Definisce f.
2. ...               ' Programma...
3. ...               ' Programma...
4. ...               ' Impostazione socket.
5. ...               ' Proceda...
6. 'impotazione dei socket da 8 a 15
7. for f=8 to 15      ' Avvio ciclo for-next.
8.   sock.num=f       ' Il socket vale f.
9.   sock.rxbufreq(1) ' Buffer per
                      ' le richieste HTTP.
10.  sock.txbufreq(1) ' Buffer per
                      ' le risposte HTTP.
11.  sock.varbufreq(1) ' Buffer per
                      ' le variabili HTTP.
12. next f            ' Incrementa f.
13. sys.buffalloc     ' Effettua l'allocazione
                      ' vera e propria
                      ' dei buffer.
```

Listato 4

```
1. dim f as byte      ' Dimensiona f.
2. for f=8 to 15      ' Avvia ciclo for-next.
3.   sock.num=f       ' Socket = f.
4.   ' Definisce protocollo TCP sul socket.
   sock.protocol=PL_SOCKET_PROTOCOL_TCP
   ' Può accedere qualsiasi PC in rete.
5.   sock.inconmode=PL_SOCKET_INCONMODE_ANY_IP_ANY_PORT
   ' Definisce la porta 80 come accesso.
6.   sock.httpportlist="80"
7. next f             ' Incrementa f.
```


le prestazioni del web server: il metodo utilizzato è `sock.txbuffrq`. Oltre ad RX e TX è indispensabile definire anche un altro buffer: VAR. Tale locazione serve per allocare la memoria per tutte le variabili utilizzate all'interno dei blocchi di codice contenuti nella pagine HTML. Analogamente a quanto visto per RX e TX, il metodo utilizzato è `sock.varbuffrq`. Il Listato 3 riporta un esempio di definizione dei buffer appena descritti.

Impostazioni oggetto sock

Oltre all'allocazione dei buffer, è necessario eseguire altre operazioni per rendere l'oggetto sock utilizzabile in modalità HTTP:

- Il protocollo deve essere il TCP. La proprietà da modificare è `sock.protocol = PL SOCK PROTOCOL_TCP`.
- Il socket deve essere aperto per le connessioni in ingresso, quindi `sock.inconmode = PL SOCK INCONMODE_ANY_IP_ANY_PORT`.
- La modalità *reconnect* (tipica del protocollo TCP) deve essere disabilitata: `sock.reconnect = PL SOCK RECONMODE_0`.
- La connessione HTTP deve essere effettuata su una specifica porta. Quella di default sulla maggior parte dei server è la 80, quindi `sock.httpportlist="80"`

Nel Listato 4 si riportano i comandi appena descritti.

Esempio 1: accesso con password

Nella puntata precedente abbiamo visto come

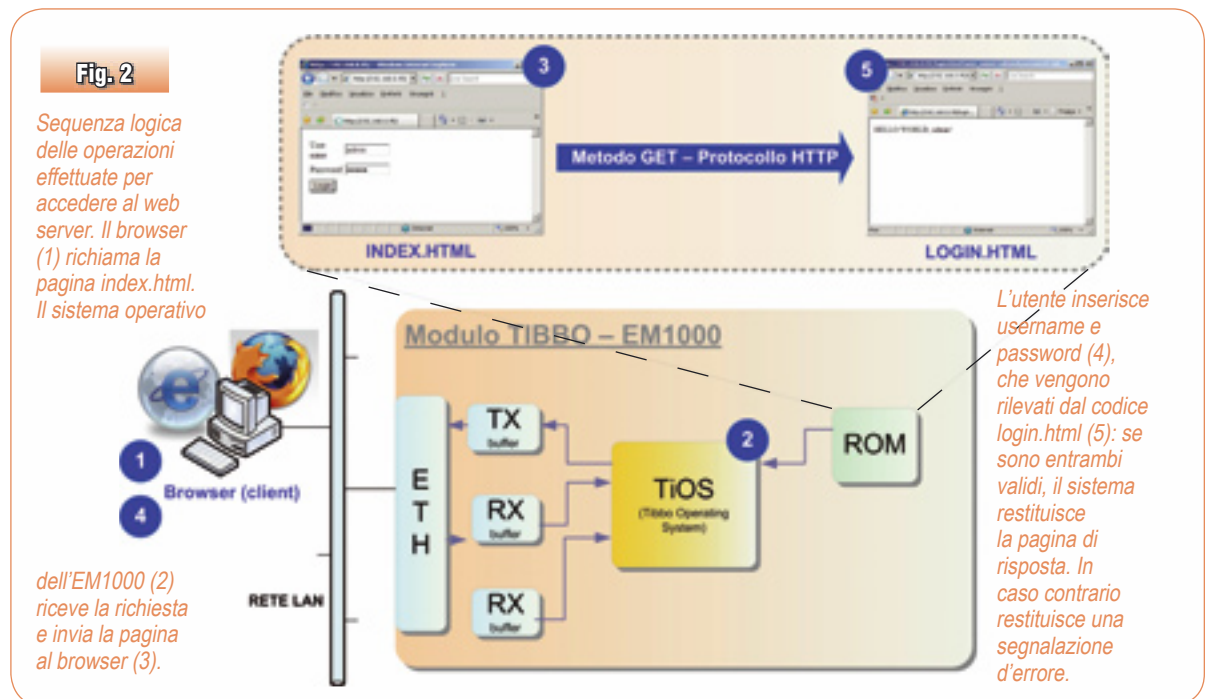
realizzare un accesso con password al modulo EM1000, realizzato tramite l'interfaccia client scritta in Delphi: a questo punto siamo pronti a passare sul web. Come primo esempio pratico, quindi, impareremo a realizzare un form che richieda l'inserimento di una password e di un nome utente. Fornendo le credenziali corrette sarà poi possibile accedere ad una schermata che ci darà le informazioni relative al nostro modulo. Questo primo esempio è utile anche per comprendere i concetti di pagina HTML dinamica e di modalità HTTP del sock, già ampiamente descritti teoricamente fino a questo punto.

Il progetto è suddiviso in tre file:

- MAIN. Il file principale (Listato 5).
- INDEX.HTML. Il form del login (Listato 6, pagina HTML statica) che ha il compito di passare le informazioni sulla password e nome utente tramite il metodo get alla pagina login.html.
- LOGIN.HTML. La pagina che riceve password e nome utente (Listato 7, pagina HTML dinamica); essa decide, tramite il codice opportuno, se l'accesso è consentito oppure no.

La Fig. 2 è la rappresentazione logica delle operazioni svolte per l'accesso al web server:

1. L'utente richiede la pagina HTML iniziale digitando l'opportuno indirizzo dal browser.
2. Il TiOS intercetta l'evento e richiede l'invio della pagina contenuta all'interno della sua memoria non volatile (*index.html*)
3. La pagina *index.html* è presentata sul browser dell'utente.



4. L'utente è invitato a digitare le credenziali per l'accesso e premere Login.
5. Così facendo si richiede al TiOS l'invio della pagina *login.html*, che essendo dinamica viene interpretata dal sistema operativo prima di essere visualizzata a video.

Il file *main*, con la subroutine *on_sys_init* ha il compito di inizializzare quattro socket HTTP e di allocarne le rispettive memorie. Sono state definite, inoltre, due funzioni utilizzate all'interno della pagina *login.html*. La prima di queste fun-

zioni, *get_password*, fornisce la password dato il nome utente. La seconda, *get_http_argument*, restituisce la variabile inserita, a partire dall'intera stringa passata tramite la pagina *index.html* che, ricordiamo, è una pagina html statica che rappresenta il form iniziale. Per richiamare tale pagina è sufficiente aprire il browser (ad esempio Internet Explorer) e digitare

http://192.168.0.95/index.html

per caricare immediatamente la pagina riportata in Fig. 3. In tal modo si richiede al modulo Tibbo

Listato 5: file MAIN

```

=====
sub on_sys_init      ' Inizio della sub.
' Questo evento è chiamato all'avvio del
' programma. È utilizzato per
' l'inizializzazione del programma.
dim f as byte
' Impostazione IP. Modificare eventualmente
' l'indirizzo in funzione della rete.
net.ip = "192.168.0.95"
' impostazione sockets HTTP
for f = 0 to 3
    sock.num = f
' Per utilizzare il socket in modalità HTTP
' è indispensabile riservare memoria per
' i buffer RX, TX e VAR.
    sock.rxbufferq(1)
    sock.txbufferq(1)
    sock.varbufferq(1)
    sock.protocol=PL_SOCKET_PROTOCOL_TCP
    sock.inconmode=PL_SOCKET_INCONMODE_ANY_IP_ANY_PORT
    sock.httpportlist="80"
next f
' Allocazione vera e propria
sys.buffalloc
end sub              ' Fine della sub.
=====
public function get_password
(byref user_name as string) as string
' Questa funzione restituisce la password dato
' in ingresso un determinato username.
' Attenzione: va scritta sullo stesso rigo.
select case user_name
    case "admin":      ' Vede utente.
        get_password = "admin"      ' User admin:
    case "tibbo":      ' User tibbo:
        get_password = "1234"      ' PWD 1234.
    case "guest":      ' User guest:
        get_password = "qwerty"    ' PWD qwerty.
end select              ' Fine select.
end function            ' Fine.
=====
public function get_http_argument
(byref http_req_string as string,
byref argument as string) as string
' Questa funzione effettua il parsing (lettura
' carattere per carattere) della stringa passata
' alla pagina login.html. Attenzione: va scritta
' sullo stesso rigo.
' Dimensiona variabili x e y.
dim x, y as byte
' Legge un carattere e lo mette in x.
x = instr(1, http_req_string, argument, 1)
' se x = 0 l'argomento è nullo quindi esce.
if (x = 0) then
    get_http_argument = ""
    exit function
end if
' Legge lunghezza stringa. Risultato in x.
x = x + len(argument)
' Cerca ricorrenze carattere &.
y = instr(x, http_req_string, "&", 1)
if (y = 0) then
    y = instr(x, http_req_string, " ", 1)
    if (y = 0) then
        y = len(argument)
    end if
end if
' Estrae l'argomento della stringa.
get_http_argument = mid(http_req_string, x, y-x)
end function

```

Fig. 3 - Pagina HTML da cui effettuare il login.



Listato 6: file INDEX.HTML

```

1.  <!DOCTYPE HTML PUBLIC
2.  "-//W3C//DTD W3 HTML//EN">
3.  <HTML>
4.  <BODY>
5.  <div class="border1">
6.  <table border="0"
7.  <tr>
8.  <td colspan="2">
9.  <td colspan="2">
10. <input type="text"
11. <td colspan="2">
12. <td colspan="2">
13. <td colspan="2">
14. <td colspan="2">
15. <td colspan="2">
16. <td colspan="2">
17. <td colspan="2">
18. <td colspan="2">
19. <td colspan="2">
20. <td colspan="2">
21. <td colspan="2">
22. <td colspan="2">
23. <td colspan="2">
24. <td colspan="2">
25. <td colspan="2">
26. <td colspan="2">
27. <td colspan="2">
28. <td colspan="2">
29. <td colspan="2">
30. <td colspan="2">
31. <td colspan="2">
32. <td colspan="2">
33. <td colspan="2">
34. <td colspan="2">

```


(<http://192.168.0.95>) di restituire la pagina *index.html*. A questo punto si deve inserire *admin* sia nel campo *User name* che nel campo *Password*. È necessario, infine, fare clic sul pulsante *Login*, operazione questa che ha il compito di effettuare il *submit* (invio) dei dati inseriti nella pagina *login.html*.

È utile cercare di capire meglio il significato del link visualizzato nella barra degli indirizzi quando si seleziona il tasto *Login*:

http://192.168.0.95/login.html?user_name=admin&password=admin

Analizziamo per comprendere le sue parti fondamentali e capire quindi come è stato costruito:

- <http://192.168.0.95/login.html>. Si sta richiedendo al web server (il cui indirizzo è 192.168.0.95) la pagina *login.html*, tramite protocollo HTTP
- [?user_name=admin&password=admin](http://192.168.0.95/login.html?user_name=admin&password=admin). Si stanno passando alla suddetta pagina le variabili *user_name* e *password*, i cui valori sono rispettivamente *admin* e *admin*. Questa operazione è stata effettuata mediante il metodo *get*, che prevede di passare il valore delle variabili tramite URL (indirizzo completo).

Le parti fondamentali della pagina *index.html* (Listato 6) sono le linee 6, 10, 16 e 22. La prima di queste righe specifica il metodo HTTP, utilizzato per passare le informazioni al server: nella fattispecie il metodo *GET*. Con le linee 10 e 16 si specificano le informazioni da passare, ossia *password* e nome utente. Con la linea 23, infine, si indica che il *commit* dei dati alla pagina *login.html* viene eseguito facendo clic su tasto *LOGIN*. A questo punto entra in gioco la pagina web dinamica *login.html* (Listato 7, il cui output è mostrato in Fig. 4), che riceve le variabili passate tramite la *index.html*. Questa pagina HTML è quasi esclusivamente costituita da codice *Tibbo Basic*. Innanzitutto, è riportata la direttiva di inclusione (linea 5) che consente di utilizzare le funzioni *get_http_argument* e *get_password*, definite nel programma principale.

Il passo successivo consiste nell'estrarre la stringa passata mediante metodo *get*; per fare ciò è disponibile un metodo dell'oggetto *sock*: *httpreq-string*. Esso non fa altro che restituire la stringa dell'URL che si trova immediatamente a destra del punto interrogativo e cioè *user_name=admin&password=admin*.

Tramite la funzione *get_http_argument*, quindi, si estrae il valore dello *username* e della *password*. Se i dati di accesso sono corretti (per questo si utilizza la funzione *get_password*) allora sarà ese-

guita l'operazione *sock.setdata* ("HELLO WORLD, "+*user_name*+"!"), cioè la visualizzazione in Fig. 4. altrimenti viene eseguita la *sock.setdata*("ERRORE AUTENTICAZIONE!"), cioè la visualizzazione della stringa *ERRORE AUTENTICAZIONE*.

In entrambi i casi il metodo suddetto ha il compito di visualizzare il suo argomento.

Concettualmente, la pagina *login.html* può essere considerata come una funzione tipica di un lin-

Fig. 4 - Output della pagina *login.html* nel caso in cui le credenziali di accesso siano corrette.



Listato 7: file LOGIN.HTML

```

1.  <!DOCTYPE HTML PUBLIC
2.  "-//W3C//DTD HTML 4.0 Transitional//EN">
3.  <HTML>
4.  <BODY>
5.  <?
   include "globals.tbh"
6.
7.  dim http_req_string as string
8.  dim user_name as string
9.  dim password as string
10.
11. http_req_string = sock.httpreqstring+" "
12. user_name = get_http_argument
   (http_req_string, "user_name=")
13. password = get_http_argument
   (http_req_string, "password=")
14.
15. if user_name<>"" and
   (password = get_password(user_name)) then
16.   sock.setdata
   ("HELLO WORLD, "+user_name+"!")
17. else
   sock.setdata("ERRORE AUTENTICAZIONE!")
18. end if
19.
20. sock.send
21.
22. 'End of BASIC code
23. ?>
24. </BODY>
25. </HTML>

```

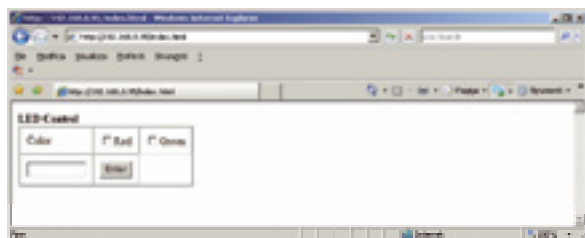
guaggio di programmazione. I suoi parametri di ingresso sono in questo caso *password* e nome utente, mentre il valore restituito coincide con la pagina visualizzata in Fig. 4.

Esempio 2: gestione linee I/O

I concetti applicati nel codice dell'esempio 1 costituiscono la base per la realizzazione di qualsiasi altro codice che preveda il passaggio di variabili tramite pagine web. In questo secon-

do esempio vedremo, invece, come controllare le linee di I/O del modulo Tibbo. Ora, invece di passare le informazioni di accesso, verranno passate quelle relative allo stato dei led che si vogliono accendere. La struttura dei file rimane inalterata: esistono sempre un programma principale (main), un form per l'inserimento dei

Fig. 5 - Form per la gestione dei led del modulo EM1000, quando usato nella demo board.



dati da passare al socket (*index.html*, Listato 8) ed una pagina in cui elaborare queste informazioni (*post.html*, Listato 9). La fig. 5 mostra la schermata di output. Se, ad esempio, si desidera far lampeggiare il led rosso, occorre selezionare la checkbox relativa ad esso e fare clic su Enter. L'URL utilizzato, in questo caso, per passare dati alla pagina *post.html* è la seguente:

<http://192.168.0.95/post.html?red=on&pattern=>

Notate che in tale stringa si segnala all'EM1000 che il led da accendere è quello rosso. Nella stringa è presente solo l'indicazione della checkbox che risulta spuntata; ricevuta la stringa, il file *post.html* (Listato 9) deve elaborarla.

In questo esempio è stata utilizzata la funzione *instr*, il cui prototipo (piuttosto complesso) è

instr(frompos as byte,byref sourcestr as string, byref substr as string, num as byte) as byte

La sua funzione è quella di ricercare, se esiste, una ricorrenza delle stringhe "red=on" e "green=on" all'interno dell'URL. Se tale operazione è verificata, allora il risultato sarà diverso da zero e quindi il led relativo si accenderà.

Conclusioni

Quelli presentati in questa puntata sono solo degli esempi base per la realizzazione di un embedded web server all'interno del modulo Tibbo: come potete facilmente intuire, le potenzialità di questo dispositivo sono limitate (oltre che dai limiti fisici del dispositivo stesso) solo dalla fantasia del programmatore. Con le informazioni fornite in questo articolo non sarà difficile realizzare applicazioni più complesse ed interessanti: potrete ad esempio cimentarvi nel progetto di un sistema di allarme per la propria abitazione, interamente controllato da web e protetto da *user_name* e *password*. In questo modo ovunque ci si trovi, con la semplice connessione Internet (ormai diffusissima anche sui cellulari) è possibile controllare lo stato degli allarmi e addirittura attivare gli elettrodomestici in remoto. Nelle prossime puntate continueremo sulla scia delle applicazioni basate sul web ed in particolare impareremo a programmare il modulo in modo che possa inviare una e-mail di segnalazione (per evidenziare ad esempio una situazione di allarme) qualora un ingresso dovesse cambiare stato. Appuntamento, quindi, al mese prossimo puntuali in edicola.

Listato 8: file INDEX.HTML

```

1. <!DOCTYPE HTML PUBLIC
2. "-//W3C//DTD HTML 4.0 Transitional//EN">
3. <HTML>
4. <HEAD>
5. </HEAD>
6. <BODY>
7. <b>LED Control</b>
8. <br>
9. <div class="border1">
10. <table border="2"
11. cellspacing="0"
12. cellpadding="9">
13. <form action="post.html" method="get">
14. <tr>
15. <td><input type="checkbox" name="red">
16. Red </td>
17. <td><input type="checkbox" name="green">
18. Green</td>
19. </tr>
20. <tr>
21. <td><input type="text" name="pattern"
22. size="10" class="input100"></td>
23. <td><input type="submit" value="Enter"
24. tabindex="2"></td>
25. </tr>
26. </table>
27. <br>
28. </div>
29. </BODY>
30. </HTML>

```

Listato 9: file POST.HTML

```

1. <!DOCTYPE HTML PUBLIC
2. "-//W3C//DTD HTML 4.0 Transitional//EN">
3. <HTML>
4. <HEAD>
5. <META HTTP-EQUIV="Refresh"
6. CONTENT="1; URL=index.html">
7. </HEAD>
8. <BODY>
9. <? include "globals.tbh"
10. dim red_on as byte
11. dim green_on as byte
12. red_on = instr(1,sock,
13. httpqstring,"red=on",1)
14. green_on = instr(1,sock,
15. httpqstring,"green=on",1)
16. pattern = get_http_argument(sock,
17. httpqstring,"pattern=")
18. if red_on > 0 then
19. if green_on > 0 then
20. pat.play("B",PL_PAT_CANINT)
21. else
22. pat.play("R",PL_PAT_CANINT)
23. end if
24. else
25. if green_on > 0 then
26. pat.play("G",PL_PAT_CANINT)
27. else
28. pat.play("-",PL_PAT_CANINT)
29. end if
30. ?>
31. </BODY>
32. </HTML>

```


<http://www.solarexpo.com/solarexpo/ita/>



Solarexpo 2008 è la Mostra Convegno Internazionale su energie rinnovabili e generazione distribuita, che si terrà alla Fiera di Verona dal 15 al 17 di maggio. Saranno presenti realtà di vari settori, dall'energia rinnovabile alla generazione distribuita, di provenienza nazionale

e internazionale. Organizzata per aree tematiche, che consentono una visione dei prodotti e delle tecnologie con visite mirate agli espositori di maggior interesse, dalla tecnologia solare a quella geotermica, dall'eolica alla mini-idroelettrica, dalla co-generazione alla tri-generazione, Solarexpo si candida come vetrina privilegiata sulle nuove frontiere della tecnologia applicata al settore delle fonti rinnovabili. La mostra sarà arricchita da convegni, da corsi di formazione e da iniziative di vario genere per approfondire i temi energetici.



a cura della
Redazione

<http://www.intersolar.de>



Dal 12 al 14 giugno si rinnova l'appuntamento con Intersolar, il Salone Specializzato dell'energia e tecnologia solare più grande d'Europa, che quest'anno per la prima volta si terrà presso il nuovo centro fieristico di Monaco di Baviera. La nuova location della manifestazione sottolinea il ruolo di fiera di riferimento del settore e il grado di internazionalità dell'evento; la banca dati provvisoria delle aziende ad oggi iscritte è riportata sul sito della manifestazione (www.intersolar.de). I padiglioni C1 e C2 saranno focalizzati sul solare termico mentre i padiglioni C4, B4, B5 e B6 sul fotovoltaico. Il padiglione C3 sarà dedicato all'architettura solare, oltre che al system integration PV/ST ed al system suppliers PV. L'evento coprirà una superficie espositiva totale di 76.000 mq.

<http://www.pvtech.it>



PV TECH EXPO, salone delle tecnologie produttive per tutta l'industria manifatturiera fotovoltaica, è giunto alla sua 5ª edizione che si terrà a Fiera Milano dal 25 al 28 novembre. La fiera si svolge all'interno di HTE-HI.TECH.EXPO 2008, il primo grande evento internazionale dedicato alle tecnologie innovative, in contemporanea ad altre sei manifestazioni dedicate a settori industriali complementari: VTE - Vacuum Tech and Coating Expo 2008 (tecnologie del vuoto e del coating), Photonica Expo 2008 (fotonica e optoelettronica), Nano Future Expo 2008 (nanotecnologie), Hydrogen Show 2008 (salone Internazionale dell'idrogeno e delle celle a combustibile) e BEST - Batteries & Electric Storage Technology (industria dell'immagazzinamento dell'elettricità).

Vendo:

Con la garanzia "soddisfatti o rimborsati", spedisco e pagate dopo al postino:

- Truccavoce digitale d'appoggiare sopra a microfoni, telefoni, megafoni, ecc.;
- Megafono con incorporato il truccavoce;
- Megafono con incorporati registratore digitale anche a riproduzione continua di messaggi registrabili, più brani musicali di pausa preregistrati, con pile e ricaricapile;
- Megafono con preannuncio;
- Megafono compatto di potenza;
- Altoparlante amplificato portatile a cintura con microfono ad archetto, ricaricapile e alimentatore per uso fisso;
- Mini amplificatore di suoni e rumori ambientali;
- Mini amplificatore di suoni e rumori ambientali accessorizzato per visioni ambientali;
- Cuffia stereo a radiofrequenza accessorizzata per quattro funzioni separate;
- Mini spia con ricevitore a pile e certificato di conformità;
- Maxi radiosveglia bfonica in multimateriali Europhon;
- Binocolo periscopico con incorporata la radio separabile;
- Accumulatore gel multiuscite contemporanee da 3 a 12 V, portatile a tracolla, con vari spinotti e ricaricatore;
- Saldatore pirografico a temperatura regolabile accessorizzato per elettronica e pirografia;
- Minipunteruolo elettrico a percussioni regolabili per microincisioni;
- Visore ingranditore con occhiali binoculari a sei lenti per lavori di precisione.

Contattare Pietro al numero di telefono 0371-30418.

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 installazioni 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:

- Saldatore da 50W con regolazione della temperatura;
 - Tester digitale (7 campi di misura e 32 portate);
 - Trapanino da 12V con alimentatore per forare le basette;
 - Terza mano con lente d'ingrandimento;
 - Riviste di elettronica.
- Il materiale è nuovo, non è mai stato usato. Il tutto a 50 euro. Contattare Francesco al numero di telefono 347-4133862.

Vendo libri:

- Dal sole e dal vento;
 - Le onde radio e la salute;
 - La riparazione dei televisori a colori;
 - Riparazioni di casa;
 - Dispositivi per auto e moto;
 - Restauro far da se;
 - Riparare i videoregistratori;
 - Il videoregistratore VHS;
 - Radio elettronica alla maniera facile;
 - Elettronica e radiotecnica;
 - Elementi di videotecnica e moderni circuiti TV;
 - Televisione a colori;
 - Eca Band 2;
 - Eca volume 1°;
 - Antenne centralizzate;
 - Strumenti di misura;
 - Elementi di elettrotecnica;
 - Progetto di strumenti di misura elettrici;
 - Macchine elettriche funzionanti e guasti.
- Contattare Arnaldo al numero di telefono 0376-397279.

Sviluppo:

Firmware per microcontrollori PICXX e STXX su specifica e realizzazione prototipi. Telefonare a Gianni allo 0736-396743

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. 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 di telefono 0125-615327.

Vendo:

- 100 numeri di NUOVA ELETTRONICA dal 1970 al 2004, per euro 120 + trasporto.
- Contattare Emiliana al numero di telefono 349455564.

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 di telefono 348-7243384.

Bacheca

Questo spazio è aperto gratuitamente a tutti i lettori. La Direzione non si assume alcuna responsabilità in merito al contenuto degli stessi ed alla data di uscita. Gli annunci vanno inviati via fax al numero **0331-792287** oppure tramite **INTERNET** connettendosi al sito **www.elettronica.in.it** nella sezione "Annunci".

Alla scoperta delle energie alternative...

Power House è uno strumento didattico, particolarmente indicato per gli studenti delle scuole medie e superiori, che consente loro di conoscere ed imparare ad utilizzare le fonti energetiche alternative come quella solare, eolica, elettrochimica e derivanti dai vegetali in modo semplice e divertente. Con il kit Power House è possibile costruire un modello di casa completa di pannelli solari, di una serra e di un sistema di dissalazione delle acque. È inoltre possibile costruire un trenino elettrico, un generatore eolico, una cucina solare, un serbatoio per l'acqua calda, un igrometro, un motore elettrico, un frigorifero e altro ancora! La confezione contiene tutti i componenti necessari per realizzare 20 progetti e un manuale (in inglese) illustrato a colori di 96 pagine.

POWER HOUSE

✓ 70 esperimenti
✓ 20 progetti da realizzare

FR423ENG

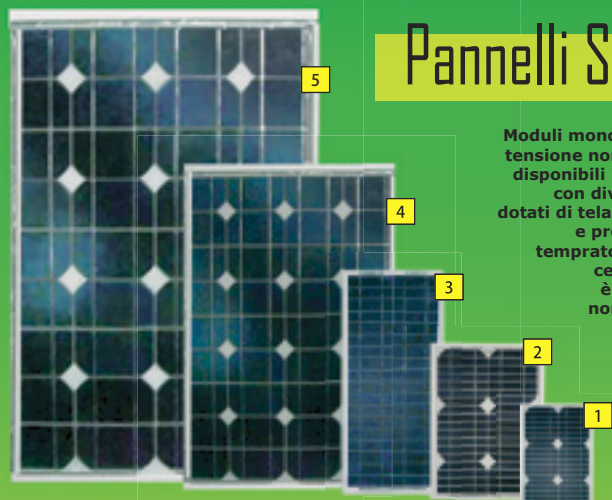
€ 150,00

...sfrutta subito l'energia del sole e del vento con i nostri prodotti

Pannelli Solari

Moduli monocristallini con tensione nominale di 12V, disponibili in vari formati con diverse potenze, dotati di telaio in alluminio e protetti da vetro temprato. Ogni unità è certificata CE ed è conforme alla normativa RoHS.

da
€ 38,00



Codice	Rif.	Tensione max (Vmp)	Potenza di picco (Wp) / Corrente di picco (Imp)	Dimensioni (mm)	Peso (kg)	Prezzo €
STP05M	1	16,8V	5W / 0,30A	254 x 294 x 23	0,8	38,00
STP10M	2	17V	10W / 0,59A	396 x 289 x 23	1,4	75,00
STP24M	3	17,4V	24W / 1,38A	570 x 414 x 23	2,5	178,00
STP50M	4	17,6V	50W / 2,85A	835 x 540 x 28	5,5	355,00
STP85M	5	17,6V	85W / 4,83A	1210 x 540 x 28	8,2	560,00

FR424

€ 780,00

Generatore Eolico

Converte l'energia cinetica prodotta dal vento in energia elettrica a 12Vdc con una potenza di 300W (500W massimi). L'energia ottenuta può essere accumulata, tramite il regolatore di carica che si trova all'interno del corpo del generatore, in batterie al piombo per poi essere utilizzata tramite un inverter 12Vdc - 220Vac. Il generatore eolico è dotato di tre pale e una coda in fibra di carbonio, un corpo in lega di alluminio resistente alla corrosione e che svolge la funzione di dissipatore termico. Il generatore comincia a produrre energia elettrica con velocità del vento di solo 2,5m/s. È in grado di fornire circa 50kWh al mese a condizione che la velocità media del vento sia 12 m/s al giorno e le ore di presenza vento siano 210 al mese. Diametro rotore: 1,5m; tensione d'uscita: 12V; peso netto: 12,5kg. Il palo non è compreso.

FUTURA ELETTRONICA idee in elettronica

Via Adige, 11 • 21013 Gallarate (VA)
• Tel. 0331/799775 • Fax. 0331/792287

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

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Telecamere complete di ottica e illuminatore IR

SICURI ANCHE AL BUIO.



FR358

con zoom 100x

€ 399,00

CCD 1/4" Sony Super HAD a colori day/night professionale

- Elemento sensibile Sony Super HAD CCD 1/4";
- Numero di pixel 752 (H) x 582 (V) (PAL) - 768 (H) x 494 (V) (NTSC);
- Risoluzione 480 linee TV;
- Ottica f=3,8(W)÷38(T) / F1.8(w)÷F2.8(T);
- Angolo di ripresa 51,2° (Wide End), 5,58° (Tele End);
- Alimentazione 12 Vdc o 24Vdc;
- Consumo 950 mA max;
- Dimensioni 79 x 77 x 172 mm;
- Portata IR 40 m all'interno e 30 m all'esterno.
- IP65.

Possibilità di controllo da remoto dello zoom e del menu tramite telecomando via filo (cod. FR358CONTR) disponibile separatamente al prezzo di € 28,00.

CCD 1/4" a colori day/night

IP 68

FR339

€ 85,00

- Elemento sensibile CCD 1/4" (PAL);
- Numero di pixel 512 (H) x 582 (V);
- Risoluzione 380 linee TV;
- Ottica f=3,6 mm / F2.0;
- Angolo di ripresa 70°;
- Alimentazione 12 Vdc;
- Consumo 100 mA (IR OFF), 350 mA (IR ON);
- Dimensioni 100 x 65 x 63,8 mm;
- 24 LED IR con attivazione automatica (portata: ~10-15 m).

CCD 1/3" Sony a colori

CP296

Sony 480 linee

€ 96,00

- Elemento sensibile Sony CCD 1/3" (PAL);
- Numero di pixel 500 (H) x 582 (V);
- Risoluzione 480 linee TV;
- Ottica f=6,0 mm / F2.0;
- Angolo di ripresa 55°;
- Alimentazione 12 Vdc;
- Consumo 100 mA (IR OFF), 190 mA (IR ON);
- Dimensioni Ø 60 x 160 mm;
- 30 LED IR con attivazione automatica;
- IP65.

CCD 1/4" Sharp a colori

CP297

Sharp 480 linee con AUDIO

€ 72,00

- Elemento sensibile Sharp CCD 1/4" (PAL);
- Numero di pixel 512 (H) x 582 (V);
- Risoluzione 480 linee TV;
- Ottica f=6,0 mm / F2.0;
- Angolo di ripresa 55°;
- Alimentazione 12 Vdc;
- Consumo 100 mA (IR OFF), 170 mA (IR ON);
- Dimensioni Ø 50 x 145 mm;
- 30 LED IR con attivazione automatica;
- IP65.

Sony Super HAD

CAMCOLBUL9

CCD 1/3" Sony Super HAD a colori

€ 134,00

- Elemento sensibile Sony Super HAD CCD 1/3" (PAL);
- Numero di pixel 500 (H) x 582 (V);
- Risoluzione 420 linee TV;
- Ottica f=6,0 mm / F1.5;
- Angolo di ripresa 53°;
- Alimentazione 12 Vdc;
- Consumo 120 mA (IR OFF), 300 mA (IR ON);
- Dimensioni Ø 76 x 113 mm;
- 12 LED IR con attivazione automatica;
- IP65.

CCD 1/4" a colori CAMCOLBUL5AV

€ 107,00

robusta e affidabile

- Elemento sensibile CCD 1/4" (PAL);
- Numero di pixel 512 (H) x 582 (V);
- Risoluzione 350 linee TV;
- Ottica f=3,6 mm / F2.0;
- Angolo di ripresa 71°;
- Alimentazione 12 Vdc;
- Consumo 90 mA (IR OFF), 240 mA (IR ON);
- Dimensioni 103,2 x 63 x 58 mm;
- 12 LED IR con attivazione automatica (portata: ~10 m);
- IP57.

CCD 1/3" Sony Super HAD a colori

FR342

per tutte le applicazioni

€ 120,00

- Elemento sensibile Sony Super HAD CCD 1/3" (PAL);
- Numero di pixel 500 (H) x 582 (V);
- Risoluzione 350 linee TV;
- Ottica f=3,6 mm / F2.0;
- Angolo di ripresa 92,6°;
- Alimentazione 12 Vdc;
- Consumo 110 mA (IR OFF), 240 mA (IR ON);
- Dimensioni 63 x 58 x 103,2 mm;
- 12 LED IR con attivazione automatica (portata: ~10 m);
- IP67.

CCD 1/3" Sony Super HAD a colori day/night

FR338

Sony Super HAD

€ 298,00

- Elemento sensibile Sony Super HAD CCD 1/3" (PAL);
- Numero di pixel 500 (H) x 582 (V);
- Risoluzione 420 linee TV;
- Ottica varifocal autoriris f=3,7-12 mm / F1.6;
- Angolo di ripresa 70°;
- Alimentazione 12 Vdc;
- Consumo 150 mA (IR OFF), 400 mA (IR ON);
- Dimensioni 138 x 168,7 mm;
- 12 LED IR con attivazione automatica (portata: ~10-15 m);
- IP66.

CCD 1/3" a colori day/night CAMCOLBUL8

€ 259,00

46 LED

- Elemento sensibile CCD 1/3" (PAL/NTSC);
- Numero di pixel 537 (H) x 597 (V);
- Risoluzione 420 linee TV;
- Ottica f=6,0 mm / F1.4;
- Angolo di ripresa 53°;
- Alimentazione 12Vdc;
- Consumo 600 mA (IR ON);
- Dimensioni 80 x 85 x 128 mm;
- 46 LED IR con attivazione automatica (portata: ~30 m);
- IP67.

CCD 1/3" a colori CAMCOLBUL11

€ 242,00

IP67 - 24 LED day/night

- Elemento sensibile CCD 1/3" (PAL);
- Numero di pixel 500 (H) x 582 (V);
- Risoluzione 350 linee TV;
- Ottica f=6,0 mm / F1.4;
- Angolo di ripresa 56°;
- Alimentazione 100 - 240Vac ± 10%;
- Consumo 5W max;
- Dimensioni 112 x 82 x 75 mm;
- 24 LED IR con attivazione automatica (portata: ~20 m).

CCD 1/3" a colori alta risoluzione CAMCOLBUL5H2

€ 191,00

IP67 480 linee

- Elemento sensibile CCD HR 1/3" (PAL);
- Numero di pixel 753 (H) x 582 (V);
- Risoluzione 480 linee TV;
- Ottica f=3,6 mm / F2.0;
- Angolo di ripresa 92,6°;
- Alimentazione 12Vdc ± 10%;
- Consumo 90 mA (IR ON), 240 mA (IR OFF);
- Dimensioni 103 x 62 x 57 mm;
- 12 LED IR con attivazione automatica (portata: ~10 m).

CCD 1/3" Samsung bianco/nero

FR182

B/N

€ 94,00

- Alimentazione 12Vdc;
- Consumo 85 mA (IR OFF), 245 mA (IR ON);
- Dimensioni Ø 64,6 x 105mm;
- 12 LED IR con attivazione automatica (portata: ~10 m);
- IP57.

CCD 1/3" bianco/nero CAMZWBUS5

€ 125,00

B/N

- Elemento sensibile CCD 1/3" CCIIR;
- Numero di pixel 500 (H) x 582 (V);
- Risoluzione 380 linee TV;
- Ottica f=4,0 mm / F2.0;
- Angolo di ripresa 80°;
- Alimentazione 12Vdc;
- Consumo 120 mA (IR OFF), 280 mA (IR ON);
- Dimensioni Ø 65 x 105mm;
- 12 LED IR con attivazione automatica (portata: ~12 m);
- IP57.