

Elettronica Innnovativa

Elettronica In

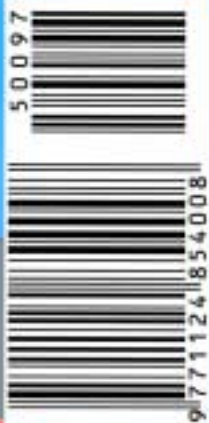
Mensile di elettronica applicata, attualità scientifica, novità tecnologiche.

97



**Interfaccia web
per WS-2300,
il software**

**Controllo
accessi
con RFID**



**Data Logger per
temperatura su SD-Card**

Caricatore per batterie al piombo

Campanello elettronico programmabile

Antifurto per tapparelle e serrande scorrevoli

Teoria e pratica delle Memory Card

**- ESCLUSIVO -
CORSO
PIC-USB**

Multimetri e strumenti di misura

Multimetro da banco



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

DVM645 Euro 196,00

Multimetro digitale a 3 1/2 con LC



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

DVM1090 Euro 64,00

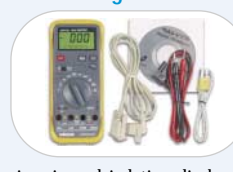
Multimetro digitale RMS a 4 1/2 cifre



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

DVM98 Euro 115,00

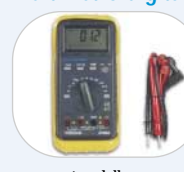
Multimetro digitale a 3 1/2 cifre con RS232



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

DVM345 Euro 82,00

Multimetro digitale a 3 3/4 cifre



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

DVM68 Euro 47,00

Multimetro analogico



Multimetro analogico per misure di tensioni DC e AC fino a 1000V, correnti in continua da 50 μ A a 10A, portate resistenza ($\times 1$ - $\times 10K$), diodi e transistor (Icc0, I_{fe}); scala in dB; selezione manuale delle portate; dimensioni: 148 x 100 x 35mm; alimentazione: 9V (batteria inclusa).

AVM360 Euro 14,00

Multimetro analogico con guscio giallo



Display con scale colorate. Per misure di tensioni DC e AC fino a 500V, corrente in continua fino a 250mA, e manopola di taratura per le misure di resistenza ($\times 1$ / $\times 10$). Selezione manuale delle portate; dimensioni: 120 x 60 x 30mm; alimentazione: 1.5V AA (batteria compresa). Completo di batteria e guscio di protezione giallo.

AVM460 Euro 11,00

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre low cost



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

DVM830L Euro 4,00

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



Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza.

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

DVM8810 Euro 98,00

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



Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza.

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

DVM8869 Euro 178,00

Termometro con doppio ingresso e sensore a termocoppia



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

DVM1322 Euro 69,00

Termoigrometro digitale



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

DVM321 Euro 78,00

Luxmetro digitale



Strumento per la misura dell'illuminazione con indicazione digitale da 0.01lux a 5000lux tramite display a 3 1/2 cifre. Funzionamento a batterie, indicazione di batteria scarica, indicazione di fuoriscalda. Sonda con cavo della lunghezza di circa 1 metro. Alimentazione: 1 x 9V (batteria inclusa). Completo di custodia.

DVM1300 Euro 48,00

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre low cost



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

DVM830 Euro 8,00



Multimetro digitale a 3 1/2 cifre

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

DVM850 Euro 12,00

Fonometro analogico



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

FR255 Euro 26,00

Fonometro professionale



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

DVM1326 Euro 122,00

Fonometro professionale



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

DVM805 Euro 92,00



Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)

Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 www.futuranet.it

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

Caratteristiche tecniche e vendita on-line: www.futuranet.it Richiedi il Catalogo Generale!

Anemometro digitale



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

WS9500 Euro 39,00

Grande FIERA dell'ELETTRONICA

FORLÌ 7-8 maggio 2005
ore 9/18

col patrocinio del
Ministero delle
Comunicazioni e
del Comune di Forlì



FIERA di FORLÌ • Via Punta di Ferro

tutta l'Elettronica
che vuoi : lavoro,
casa, tempo libero!

MOSTRA MERCATO
DISCHI, CD USATI
E DA COLLEZIONE,
RADIO D'EPOCA

FLIGHT
SIMULATOR
SHOW



Sponsor
Expo
Elettronica
2005

Per ottenere un INGRESSO RIDOTTO
scarica il biglietto dal sito
www.blunautilus.it o presenta
questa inserzione alla cassa

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



Pag. 45

Pag. 52

Pag. 23

15

CAMPANELLO ELETTRONICO PROGRAMMABILE

Stanchi del solito trillo? La bella stagione vi trova di buona lena e pronti a rivoluzionare la casa? Bene, approfittatene per cambiare anche il suono con cui si annuncia chi è alla vostra porta! Il progetto è semplice e la realizzazione anche. Tutto merito di un piccolo integrato Siemens, che...

23

SD-CARD DATA LOGGER PER TEMPERATURE

...ovvero, come leggere i valori di temperatura acquisiti da un massimo di otto sonde allo stato solido e memorizzarli in una capiente Secure Digital formattata come un hard-disk. Prima puntata.

35

AMPLIFICATORE VALVOLARE: LA PROVA D'ASCOLTO

L'idea di sostituire il finale dello stereo di casa con uno valvolare vi ha stuzzicato ma ancora non siete convinti? Se un mese di riflessione non vi è bastato, sentite, dalle parole di un audiofilo esperto, come suonerebbe se l'avreste in salotto...

S o m m a r i o

ELETTRONICA IN

www.elettronica.in
Rivista mensile, anno XI n. 97
APRILE 2005

Direttore responsabile:
Arsenio Spadoni
(Arsenio.Spadoni@elettronica.in)

Redazione:
Davide Scullino, Gabriele Dagheta, Paolo Gaspari, Boris Landoni, Alessandro Sottocornola, Francesco Doni.
(Redazione@elettronica.in)

Impaginazione grafica:
Alessia Sfulcini
(Alessia.Sfulcini@elettronica.in)

Ufficio Pubblicità:
Monica Premoli (0331-799775).
(Monica.Premoli@elettronica.in)

Ufficio Abbonamenti:
Clara Landonio (0331-799775).
(Clara.Landonio@elettronica.in)

DIREZIONE, REDAZIONE, PUBBLICITÀ:
VISPA s.n.c.
via Adige 11
21013 Gallarate (VA)
Telefono 0331-799775
Telefax 0331-778112

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

Distribuzione per l'Italia:
SO.DI.P. Angelo Patuzzi S.p.A.
via Bettola 18
20092 Cinisello B. (MI)
Telefono 02-660301 telefax 02-66030320

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

Elettronica In:
Rivista mensile registrata presso il Tribunale di Milano con il n. 245 il giorno 3-05-1995.
Una copia Euro 4,50, arretrati Euro 9,00
(effettuare versamento sul CCP n. 34208207 intestato a VISPA snc) (C) 1995 ÷ 2005 VISPA s.n.c.

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

38

ANTIFURTO PER TAPPARELLE E SERRANDE SCORREVOLI

Un piccolo circuito in grado di proteggere le vostre finestre e porte scorrevoli, dalla intrusione di malintenzionati. Il sensore usato è del tipo Yo-Yo a funicella. Il modulo è completamente autonomo e funziona con quattro batterie tipo mezza torcia. L'accensione e lo spegnimento avvengono tramite un radiocomando codificato. Tutto il sistema viene alloggiato nel cassetto della tapparella.

45

INTERFACCIA WEB PER WS-2300, IL SOFTWARE

Come pubblicare in una pagina di un Web Server i dati rilevati da una stazione meteo professionale e consultarli tramite LAN o Internet. Seconda puntata.

52

CONTROLLO ACCESSI CON RFID

Controllo accessi per varchi a mani libere con tecnologia RFID a tag attivi. Un progetto all'avanguardia, perfettamente funzionante e dai costi contenuti. In questa prima puntata presentiamo i principali sistemi di identificazione automatica tramite RFID e descriviamo il principio di funzionamento del nostro progetto.

61

TEORIA E PRATICA DELLE MEMORY CARD

Una serie di articoli per scoprire tutti i dettagli di funzionamento di queste memorie tanto diffuse quanto poco conosciute dal punto di vista tecnico. È arrivato il momento di analizzare come, nel mondo reale, sono state implementate le interfacce con le SD card. Quarta puntata.

71

CARICATORE PER BATTERIE AL PIOMBO

Adatto agli accumulatori ad elettrolita liquido, mediante un apposito selettore carica sia quelli da moto (6 V) che i tipi per auto (12 V) segnalando l'esecuzione e il completamento del ciclo; dispone di una protezione da sovraccarico e una spia che avverte se l'elemento da caricare è stato collegato al contrario.

81

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER PIC: L'INTERFACCIA USB

Alla scoperta della funzionalità USB implementata nei microcontrollori Microchip. Un argomento di grande attualità, vista la crescente importanza che ha assunto nella comunicazione tra computer e dispositivi esterni. Qui esaminiamo l'uso di alcune funzioni per la comunicazione, il riconoscimento della presenza di periferiche e altro...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.

15



23



38



45



52



61



71



81



Monopoli e competitività

Negli ultimi mesi, in concomitanza con l'eliminazione delle barriere doganali imposte ai prodotti tessili provenienti dalla Cina e da altri paesi emergenti, è ripreso il dibattito su come difendere le nostre imprese dall'invasione di prodotti a basso costo. Qualcuno propone il ripristino delle quote e la creazione di nuovi dazi, altri vorrebbero costringere le imprese di quei paesi al rispetto di norme sindacali, ambientali e di sicurezza simili a quelle dei paesi occidentali. Altri, ancora, pongono l'accento sulla necessità di innovazione delle nostre imprese al fine di aumentarne la competitività. Nessuno, invece, si occupa della situazione di monopolio esistente in settori chiave dell'economia del nostro paese che rappresenta, a nostro avviso, lo scoglio contro il quale si infrangono tutti i buoni propositi. Ci riferiamo in particolare al mercato dell'energia, a quello delle telecomunicazioni, ed al credito: un esempio l'abbiamo vissuto sulla nostra pelle quando, il mese scorso, ci siamo trasferiti a Gallarate ed abbiamo chiesto l'attivazione di una linea ADSL certi che, viste le massicce campagne pubblicitarie e considerando che Gallarate non si trova nel deserto del Sahara ma nella zona più industrializzata del nostro paese, dopo qualche giorno avremmo avuto la connessione. A distanza di un mese dalla richiesta, non vedendo arrivare nessuno, abbiamo tentato di chiamare il 191 col quale non siamo riusciti a parlare se non dopo centinaia di chiamate andate a vuoto (a proposito, a quando una proposta di legge per l'abolizione dei call center?). Naturalmente gli interlocutori non sono stati in grado di darci alcuna risposta in merito. Dopo altri tentativi siamo riusciti a sapere che le nostre richieste erano state respinte per non meglio definiti "impedimenti tecnici" senza che nessuno ci sapesse dire se in futuro (e quando) la nostra richiesta sarebbe stata accolta. Nel frattempo, per poter continuare a lavorare, siamo stati costretti a sottoscrivere un abbonamento satellitare nella speranza di migliorare la velocità della misera connessione a 56K fornita da Telecom. Già sognavamo, come nello spot TV, di volare in moto con Valentino Rossi, mentre ci siamo ritrovati a pedalare su un triciclo. Nel frattempo ci consigliavano l'attivazione di una connessione HDSL, cosa che richiedevamo senza tuttavia ottenere alcuna risposta da parte di Telecom Italia. A questo punto, disperati, abbiamo giocato l'unica carta che ci rimaneva, minacciando azioni legali e richieste di danni. Il giorno seguente in mattinata si è presentato un tecnico per l'installazione di una linea ADSL Smart, nel pomeriggio un altro per l'attivazione di una linea ADSL Interbusiness e, infine, un corriere ci ha recapitato da parte di Telecom un router. Il giorno dopo navigavamo a tutta velocità (o quasi...). Tutto questo può accadere perchè, operando di fatto in un regime di monopolio, Telecom Italia non rischia di perdere il proprio business, problema col quale si debbono scontrare quotidianamente migliaia di aziende che si confrontano con un mercato globale. Questo piccolo, ma per noi molto penalizzante episodio, dimostra come fino a quando i monopoli non verranno spazzati via, tentare di migliorare la competitività è solamente pura demagogia. Sopravvissuti a questo e ad altri problemi simili, abbiamo ripreso a dedicare il nostro tempo a quello che ci piace fare: trovare idee sempre nuove da proporre ai nostri lettori, ed in tema di novità ecco, tra i progetti di questo mese, un inedito controllo accessi RFID a mani libere.

Buona lettura.

Arsenio Spadoni

(Arsenio.Spadoni@elettronica.in.it)

[elencoInserzionisti]

Bias	Fiera di Genova
Cevac	Fiera di Novogro
Elle-Erre	H.S.A.
E.R.F.	Idea Elettronica
Expo Elettronica - Blu Nautilus	RM Elettronica
Fiera di Empoli	RT System TV
Futura Elettronica	

La tiratura di questo numero è stata di 22.000 copie.

Oscilloscopio digitale 2 canali 30 MHz



APS230
EURO 690,00

Compatto oscilloscopio digitale da laboratorio a due canali con banda passante di 30 MHz e frequenza di campionamento di 240 Ms/s per canale. Schermo LCD ad elevato contrasto con retroilluminazione, autosegno della base dei tempi e della scala verticale, risoluzione verticale 8 bit, sensibilità 30 μ V, peso (830 grammi) e dimensioni (230 x 150 x 50 mm) ridotte, possibilità di collegamento al PC mediante porta seriale RS232, firmware aggiornabile via Internet. La confezione comprende l'oscilloscopio, il cavo RS232, 2 sonde da 60 MHz x1/x10, il pacco batterie e l'alimentatore da rete.

Oscilloscopio LCD da pannello

Oscilloscopio LCD da pannello con schermo retroilluminato ad elevato contrasto. Banda passante massima 2 MHz, velocità di campionamento 10 Ms/s. Può essere utilizzato anche per la visualizzazione diretta di un segnale audio nonché come multimetro con indicazione della misura in rms, dB(rel), dBV e dBm. Sei differenti modalità di visualizzazione, memoria, autorange. Alimentazione: 9VDC o 6VAC / 300mA, dimensioni: 165 x 90mm (6.5" x 3.5"), profondità 35mm (1.4").

ACCESSORI PER OSCILLOSCOPI:

PROBE60S - Sonda X1/X10 isolata/60MHz - Euro 19,00

PROBE100 - Sonda X1/X10 isolata/100MHz - Euro 34,00

BAGHPS - Custodia per oscilloscopi HPS10/HPS40 - Euro 18,00

Oscilloscopio palmare

HPS10
EURO 185,00

2 MHz



Finalmente chiunque può possedere un oscilloscopio! Il PersonalScope HPS10 non è un multimetro grafico ma un completo oscilloscopio portatile con il prezzo e le dimensioni di un buon multimetro. Elevata sensibilità - fino a 5 mV/div. - ed estese funzioni lo rendono ideale per uso hobbistico, assistenza tecnica, sviluppo prodotti e più in generale in tutte quelle situazioni in cui è necessario disporre di uno strumento leggero e facilmente trasportabile. Completo di sonda 1x/10x, alimentazione a batteria (possibilità di impiego di batteria ricaricabile).

12 MHz

HPS40
EURO 375,00

Oscilloscopio palmare, 1 canale, 12 MHz di banda, campionamento 40 MS/s, interfacciabile con PC via RS232 per la registrazione delle misure. Fornito con valigia di trasporto, borsa morbida, sonda x1/x10. La funzione di autosegno facilita l'impiego rendendo questo strumento adatto sia ai principianti che ai professionisti.

HPS10 Special Edition

Stesse caratteristiche del modello HPS10 ma con display blu con retroilluminazione. L'oscilloscopio viene fornito con valigetta di plastica rigida. La fornitura comprende anche la sonda di misura isolata x1/x10.

HPS10SE
EURO 210,00



VPS10
EURO 190,00

Oscilloscopio digitale per PC

PCS100A
EURO 185,00

1 canale 12 MHz



Oscilloscopio digitale che utilizza il computer e il relativo monitor per visualizzare le forme d'onda. Tutte le informazioni standard di un oscilloscopio digitale sono disponibili utilizzando il programma di controllo allegato. L'interfaccia tra l'unità oscilloscopio ed il PC avviene tramite porta parallela: tutti i segnali vengono optoisolati per evitare che il PC possa essere danneggiato da disturbi o tensioni troppo elevate. Completo di sonda a coccodrillo e alimentatore da rete.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosegno; isolamente ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 or NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 or LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 50 MHz ± 3 dB; ingressi: 2 canali piú un ingresso di trigger esterno; campionamento max: 1 GHz; massima tensione in ingresso: 100 V; impedenza di ingresso: 1 MOhm / 30pF; alimentazione: 9 \div 10 Vdc - 1 A; dimensioni: 230 x 165 45 mm; peso: 490 g.

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.

2 canali 50 MHz



PCS500A
EURO 495,00

Collegato ad un PC consente di visualizzare e memorizzare qualsiasi forma d'onda. Utilizzabile anche come analizzatore di spettro e visualizzatore di stati logici. Tutte le impostazioni e le regolazioni sono accessibili mediante un pannello di controllo virtuale. Il collegamento al PC (completamente optoisolato) è effettuato tramite la porta parallela. Completo di software di gestione, cavo di collegamento al PC, sonda a coccodrillo e alimentatore da rete.

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.

Generatore di funzioni per PC



PCG10A
EURO 180,00

Generatore di funzioni da abbinare ad un PC; il software in dotazione consente di produrre forme d'onda sinusoidali, quadre e triangolari oltre ad una serie di segnali campione presenti in un'apposita libreria. Possibilità di creare un'onda definendone i punti significativi. Il collegamento al PC può essere effettuato tramite la porta parallela che risulta optoisolata dal PCG10A. Può essere impiegato unitamente all'oscilloscopio PCS500A nel qual caso è possibile utilizzare un solo personal computer. Completo di software di gestione, cavo di collegamento al PC, alimentatore da rete e sonda a coccodrillo.

Frequenza generata: 0,01 Hz \div 1 MHz; distorsione sinusoidale: $-0,08\%$; linearità d'onda triangolare: 99%; tensione di uscita: 100m Vpp \div 10 Vpp; impedenza di uscita: 50 Ohm; DDS: 32 Kbit; editor di forme d'onda con libreria; alimentazione: 9 \div 10 Vdc - 1000 mA; dimensioni: 235 x 165 x 47 mm.

Generatore di funzioni 0,1 Hz - 2 MHz

DVM20
EURO 270,00



Semplice e versatile generatore di funzioni in grado di fornire sette differenti forme d'onda: sinusoidale, triangolare, quadra, impulsiva (positiva), impulsiva (negativa), rampa (positiva), rampa (negativa). VCF (Voltage Controlled Frequency) interno o esterno, uscita di sincronismo TTL / CMOS, simmetria dell'onda regolabile con possibilità di inversione, livello DC regolabile con continuità. L'apparecchio dispone di un frequenzimetro digitale che può essere utilizzato per visualizzare la frequenza generata o una frequenza esterna.

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

Caratteristiche tecniche e vendita on-line: www.futuranet.it



Cos'è la biometria?

Da parecchio tempo sento parlare di apparati di identificazione personale basati sulla biometria, che, progressivamente, dovrebbero sostituire i metodi tradizionali...

Luigi Cazzulani-Genova

Bisogna innanzitutto precisare che la biometria, scienza che si occupa della misurazione e classificazione dei parametri biologici identificativi degli individui, si divide in due branche: la biometria fisica e quella comportamentale.

Alla prima sono ricondotte tutte le tecniche di riconoscimento di parti fisiche del corpo umano: iride, impronta digitale, mano, viso, ecc. La biometria comportamentale, invece, prende in esame altri aspetti, come per esempio la grafia, la voce e l'andatura, che però, rispetto ai precedenti, danno meno precisione, in quanto le caratteristiche comportamentali di un individuo non sono misurabili in maniera univoca, ma, anzi, sono suscettibili di variazioni nel tempo.

Il riconoscimento biometrico è adottato per garantire che solo le persone autorizzate possano avere accesso a determinati locali o aree riservate: in questo caso si parla di controllo dell'accesso fisico.

Vi è poi l'accesso logico, ottenibile mediante il processo biometrico: una procedura analoga ma finalizzata all'accertamento del permesso ad un soggetto di usufruire di una particolare risorsa informatica.

Questa distinzione è importante perché il tipo di accesso comporta l'utilizzo di tecnologie e metodologie differenti.

Le informazioni sulle caratteristiche fisiche di un soggetto vengono tradotte in informazioni comprensibili da una macchina e memorizzate: il dispositivo preposto al riconoscimento sarà successivamente in grado di identificare lo stesso soggetto confrontando i dati rilevati con quelli

preventivamente acquisiti e memorizzati. Siccome non tutte le parti del corpo su cui si effettua la rilevazione danno la stessa garanzia di affidabilità e univocità, attualmente l'acquisizione ed il confronto dei parametri biometrici si limitano alle impronte digitali; talvolta alla voce e, in dispositivi particolarmente sofisticati, alla colorazione dell'iride.

Per gli usi civili (accesso a computer protetti, servizi a denaro, sistemi di sicurezza domestici o aziendali, identificazione in aree riservate) l'elemento che va per la maggiore è l'impronta digitale, confrontata mediante appositi lettori posti sul varco da attraversare o davanti al terminale cui accedere. Negli impianti ad elevata sicurezza, invece, si usa effettuare il controllo incrociato di più parametri (impronte + iride).

Il saldatore? È anche a gas

Qualche volta mi è capitato di dover effettuare delle saldature su schede o cablaggi di apparati alimentati a batterie, collocati in luoghi che è stato piuttosto scomodo raggiungere con una prolunga per portare i 220 volt necessari al saldatore elettrico? Sfogliando un catalogo ho visto un saldatore a gas, definito per elettronica: ma finora ho sempre pensato che un simile

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 14.30 alle 17.30.

"aggeggio" servisse solo agli idraulici per saldare i tubi di rame. È forse la stessa cosa?

Benedetto Merisi-Crema

Sebbene il termine possa indurre confusione, si tratta di due apparecchi diversi: il saldatore per elettronica non ha la fiamma a vista ma brucia gas butano in direzione dello stelo (parte interna) della punta, scaldando quest'ultima fino a una temperatura di 450°C, più che sufficiente ad eseguire la stagnatura dei componenti sui circuiti stampati o delle giunte di cavi elettrici.

Normalmente questo genere di saldatore dispone di un tasto che, contemporaneamente, apre il rubinetto del serbatoio di gas (incorporato nel manico e capace di garantire un'autonomia di 20 minuti) e innesca la scintilla necessaria a provocare la fiamma. Sebbene resti all'interno, la fiamma consente l'uso del saldatore a gas anche per scaldare le guaine termorestringenti.

Il saldatore a gas Gasiron, distribuito da Futura Elettronica.



Parliamo di servocomandi

Mi sono sempre chiesto che motori elettrici vengano usati per portare e mantenere in una certa posizione dei braccetti, delle leve o piccole paratie; già, perché il tradizionale motore, se privato dell'alimentazione, lascia il meccanismo che comanda libero di muoversi, mentre se costantemente alimentato lo muove sempre senza fermarlo. Ma dov'è il segreto?

Angelo Pomarici-Roma

Solitamente per azionare parti che devono mantenere una posizione (ed è l'esempio del modellismo) si adottano componenti detti servocomandi: si tratta di motori con relativa demoltiplica a ingranaggi, provvisti di un circuito elettronico di controllo e un

ne richiesta viene ottenuta inviando un certo numero di impulsi in sequenza. La durata minima e massima dell'impulso varia leggermente da un modello all'altro, ma, indicativamente, 1,5ms danno la posizione centrale, 1ms corrisponde al perno ruotato tutto da un lato, 2mS equivale al perno tutto dall'altra parte. Per mantenere la posizione raggiunta occorre continuare ad inviare impulsi, la cui frequenza (da non confondersi con la durata) deve essere direttamente proporzionale alla forza da vincere. Più esattamente, tra un impulso e l'altro la pausa non deve essere inferiore a 10 ms, altrimenti il circuito interno del servo può perdere la propria temporizzazione. Tra un impulso e l'altro possono passare anche diverse decine di ms, a seconda della forza che il servo deve imprimere al meccanismo da muovere.

L'intervallo tra un impulso ed il seguente

I parametri di comunicazione

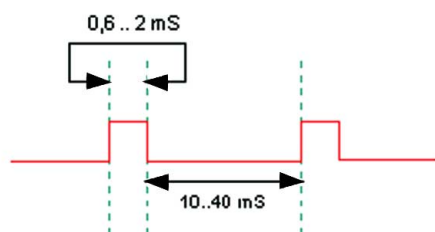
Sovente, nelle specifiche tecniche dei dispositivi da collegare alla porta seriale (COM) del Personal Computer vengono indicati parametri di impostazione della comunicazione, come, ad esempio, 8 bit, 1 bit di start, 1 bit di stop, no-parità. Ma, esattamente, di che si tratta?

Giovanni Re-Milano

Per sua natura, lo scambio dati seriale richiede il perfetto accordo tra l'unità trasmittente e la ricevente: infatti, per poter ricostruire la struttura originale dei dati bisogna che il dispositivo che li riceve sappia come è strutturata ogni stringa, in modo da poter estrarre ciascun bit e collocarlo al suo posto. Normalmente occorre definire bit di dati, parità, e bit di STOP.

I bit di dati possono essere 7 o 8 e indicano la struttura dei dati transitanti con la stringa. Ad essi può essere aggiunto un bit per il controllo di parità, modo, questo, per verificare se nella trasmissione ci sono stati degli errori. La comunicazione potrà avvenire con controllo di parità pari (EVEN) o dispari (ODD). La parità è la somma dei valori binari dei bit di dati; il bit di parità è a 0 se il totale è un numero pari e 1 se, invece, risulta dispari. Dando, per ciascuna stringa, l'indicazione sullo stato della somma, il dispositivo ricevente potrà smascherare eventuali errori confrontando il bit di parità inviatogli e la somma che esso ricava dai bit estratti. Si può anche utilizzare un bit di start e stop, intendendo, con ciò, che il dispositivo posto in ricezione rileverà l'inizio e l'elaborazione di una nuova stringa solo in presenza di una determinata transizione; analogamente, riterrà conclusa la ricezione di una stringa. Ad esempio, i parametri di comunicazione possono essere 8N1 (ossia 8 bit di dati, nessun bit per il controllo di parità e un bit di stop) oppure 7E1 (7 bit di dati, un bit per il controllo di parità, che in questo caso è di tipo pari, e un bit di stop).

Attualmente, il set di parametri più usato è l'8N1, sebbene nulla vieti di adottare differenti impostazioni.



Per muovere l'alberino di un servocomando bisogna inviare al filo di controllo impulsi di ampiezza TTL-compatibile, larghi da 0,6 a 2 ms, sebbene nella pratica conviene restare tra 1 e 2 ms. Il servo mantiene la posizione solo se gli impulsi gli arrivano in continuazione.

potenziometro per la verifica della posizione. Quelli dei radiomodelli vanno alimentati a 5V e alcuni possono funzionare anche a 6 o 7V. Sulla confezione c'è scritta la forza torcente (torque) a 4.8 e/o 6V (la forza si intende applicata a un centimetro di distanza dall'asse). Ad esempio, un servocomando da 3.5Kg*cm genera una forza massima di 3.5Kg alla distanza di 1 cm, 0.35Kg alla distanza di 10cm ecc..

Un tipico servocomando dispone di tre fili: il rosso è il positivo di alimentazione, uno degli estremi è nero o marrone ed è il negativo; l'altro estremo può essere bianco giallo o arancione ed è il filo di comando. A questo vanno applicati impulsi positivi dell'ampiezza di 5V, la cui durata, compresa tra 1 e 2 ms, determina la rotazione del perno. La posizio-

può estendersi fino a 40 ms, sebbene sia meglio restare entro i 20ms (frequenza degli impulsi di 50Hz). Gli impulsi di comando possono essere prelevati da una qualsiasi porta logica, in quanto l'ingresso del servo è ad alta impedenza. Per evitare interferenze, è bene limitare la lunghezza dei cavi.

In sintesi, considera che, senza carico, la posizione del perno del servo risente solo della variazione nella durata degli impulsi, mentre non viene influenzata in alcun modo dai cambiamenti (anche di molti millisecondi) della pausa tra un impulso e l'altro. La durata della pausa è invece rilevante sotto sforzo, perché determina la forza che il servocomando può imprimere al proprio perno per vincere la resistenza che si trova ad affrontare.

Sistemi di Videosorveglianza

WI RELESS

FR225 Euro 360,00



Camera Pen a 2,4 GHz

Sistema via radio a 2,4 GHz composto da un ricevitore, da una microtelecamera a colori e da un microtrasmettitore audio/video inseriti all'interno di una vera penna. Possibilità di scegliere tra 4 differenti canali. Ricevitore completo di alimentatore da rete. La confezione comprende i seguenti componenti:

Wireless Pen Camera:

Una wireless Pen Camera; 15 batterie LR 44; un cilindretto metallico da usare con adattatore per batterie da 9 Volt; un cavo adattatore per batterie da 9 Volt.

Ricevitore Audio/Video:

Un ricevitore AV; un alimentatore da rete; un cavo RCA audio/video.

FR163 Euro 240,00



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

Microscopica telecamera CMOS a colori (18 x 34 x 20mm) con incorporato microtrasmettitore video a 2430 MHz e microfono ad alta sensibilità. Potenza di trasmissione 10 mW; Risoluzione telecamera 380 linee TV; ottica 1/3" f=5,6mm; Apertura angolare: 60°; Alimentazione da 5 a 12 Vdc; Assorbimento: 80 mA. La telecamera viene fornita con un portabatterie stilo e un ricevitore a 2430 MHz (dimensioni: 150 x 88 x 44mm) completo di alimentatore da rete e cavi di collegamento.

Ultraminiatura

Sistema A/V con monitor LCD

Sistema di videosorveglianza wireless Audio/Video operante sulla banda dei 2,4GHz che comprende una telecamera CMOS a colori con TX incorporato e un compatto ricevitore con display TFT LCD da 2,5" che può essere facilmente trasportato nella tasca della giacca. **Telecamera con trasmettitore:** Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL; Pixel totali: 628 x 582 (PAL); Sensibilità: 1 Lux / F2.0; Apertura angolare: 62°; Risoluzione orizzontale: 380 linee TV; Rapporto S/N video: 48 dB min.; Microfono: built-in; Frequenza di funzionamento RF: 2400-2483 MHz; Tensione di alimentazione: 8VDC; Peso: 60 grammi; Portata indicativa: 30 - 200 metri. **Ricevitore:** Display: LCD TFT; Dimensioni display: 49,2 x 38,142mm; 2,5"; Contrasto: 150:1; Interfaccia: Segnale video alternato; Retroilluminazione: CCFL; Frequenza di funzionamento RF: 2400-2483 MHz, 4 canali; Sensibilità RF: <-85dB.

Sistema con telecamera a colori completa di batteria al litio

Sistema di videosorveglianza senza fili composto da una piccola telecamera CMOS a colori, completa di staffa, con microfono incorporato e trasmettitore A/V a 2,4GHz. La telecamera non necessita di alimentazione esterna in quanto dispone di una batteria al Litio integrata, ricaricabile, che fornisce un'autonomia di oltre 5 ore. Il set viene fornito anche di staffa di fissaggio per la telecamera, di ricevitore A/V a 4 canali e degli alimentatori da rete. **Telecamera con trasmettitore A/V:** Elemento sensibile: 1/3" CMOS; Risoluzione orizzontale: 380 linee TV; Sensibilità: 1.5Lux/F1.5; 4 canali selezionabili; Alimentazione: 5VDC/300mA; Batteria integrata: al Litio 500mAh; Tempo di ricarica batteria: 2 ore circa; Consumo: 80mA (Max); Dimensioni: 65,80 x 23,80 x 23,80; Peso: 40g + 20g(staffa); Portata indicativa: 30 - 200m. **Ricevitore:** Frequenza di funzionamento: 2414-2468 MHz; 4 canali; Impedenza di antenna: 50 Ohm; Uscita video: 1 Vpp/75 Ohm; Uscita audio: 2 Vpp (max); Tensione di alimentazione: 12 VDC; Assorbimento: 280mA; Dimensioni: 115 x 80 x 23 mm; Peso: 150g.

Sistema con due telecamere

Sistema di videosorveglianza senza fili composto da due piccole telecamere a colori con microfono incorporato complete di trasmettitore A/V a 2,4 GHz e da un ricevitore a quattro canali dotato di telecomando. Il set comprende anche gli alimentatori da rete. **Telecamera con trasmettitore:** Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL; Sensibilità: 1.5 Lux/F1.5; Risoluzione orizzontale: 380 linee TV; Frequenza di funzionamento: 2414-2468 MHz; Tensione di alimentazione: +8VDC; Assorbimento: 80mA; Dimensioni: 23 x 33 x 23 mm; Portata indicativa: 100 metri (max). **Ricevitore:** Frequenza di funzionamento: 2400-2483 MHz; Canali: 4; Sensibilità: -85 dBm; Uscita video: 1 Vpp/75 Ohm S/N >38 dB; Uscita audio: 1 Vpp / 600 Ohm; Tensione di alimentazione: 12 VDC; Assorbimento: 250mA; Dimensioni: 150 x 106 x 43 mm. Disponibile anche in versione con Isola telecamera.

FR286 (sistema completo con 2 telecamere) - Euro 158,00

FR242 (sistema completo con 1 telecamera) - Euro 98,00

Sistema con due telecamere da esterno

Sistema di videosorveglianza senza fili composto da due piccole telecamere a colori con microfono incorporato complete di trasmettitore A/V a 2,4 GHz e da un ricevitore a quattro canali dotato di telecomando. Le telecamere sono complete di diodi IR per visione notturna e sono adatte per impieghi all'esterno. Il set comprende anche gli alimentatori da rete. **Telecamera con trasmettitore:** Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL; Sensibilità: 1 Lux/F2.0 (0 Lux IR ON); Risoluzione orizzontale: 380 linee TV; Frequenza di funzionamento: 2400-2483 MHz; Tensione di alimentazione: +8VDC; Assorbimento: 80mA (120 mA IR ON); Dimensioni: 44 x 56 mm; Portata indicativa: 50 - 100m. **Ricevitore:** Frequenza di funzionamento: 2400-2483 MHz; Canali: 4; Sensibilità: -85 dBm; Uscita video: 1 Vpp/75 Ohm S/N >38 dB; Uscita audio: 1 Vpp / 600 Ohm; Tensione di alimentazione: 12 VDC; Assorbimento: 250mA; Dimensioni: 150 x 106 x 43 mm. Disponibile anche in versione con Isola telecamera.

FR287 (sistema completo con 2 telecamere) - Euro 185,00

FR246 (sistema completo con 1 telecamera) - Euro 115,00

Sistema con telecamera metallica

Telecamera con trasmettitore: Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL; Sensibilità: 1 Lux/F2.0; Risoluzione orizzontale: 380 linee TV; Frequenza di funzionamento: 2400-2483MHz; Tensione di alimentazione: +8VDC; Assorbimento: 80mA; Dimensioni: 53 x 43,5 x 64mm; Portata indicativa: 30 - 200m. **Ricevitore:** Frequenza di funzionamento: 2400-2483 MHz; 4 CH; Impedenza di antenna: 50 Ohm; Uscita video: 1Vpp/75 Ohm; Uscita audio: 2Vpp (max); Tensione di alimentazione: 12VDC; Assorbimento: 280mA; Dim: 115 x 80 x 23mm.

Telecamera con ricevitore

Sistema di sorveglianza wireless (solo video) composto da una telecamera a colori con trasmettitore a 2,4GHz e da un ricevitore a 3 canali. La telecamera è munita di custodia in alluminio a tenuta stagna e staffa per il fissaggio. Il sistema comprende i cavi di collegamento e gli alimentatori da rete. **Telecamera con trasmettitore:** Sensore: CMOS 1/4" PAL; Sensibilità: 2Lux / F2.0; Risoluzione orizzontale: 330 linee TV; Frequenza di funzionamento: 2400-2483MHz; Tensione di alimentazione: 9VDC/150mA; Portata indicativa: 50 - 100m; **Ricevitore:** Frequenza di funzionamento: 2400-2483MHz; 3 CH; Uscita video: 1Vpp/75Ohm; Tensione di alimentazione: 12VDC; Assorbimento: 200mA.

Telecamera wireless supplementare (FR250TS - Euro 104,00).

Set TX/RX Audio/Video a 2,4 GHz

Sistema wireless operante sulla banda dei 2,4 GHz composto da un trasmettitore e da un ricevitore Audio/Video. L'unità TX permette la trasmissione a distanza di immagini e suoni provenienti da un ricevitore satellitare, da un lettore DVD, da un videoregistratore o da un impianto stereo, verso un televisore collegato all'unità RX posizionato in un'altra stanza. Il sistema dispone anche di un ripetitore per telecomando IR che consente di controllare a distanza il funzionamento del dispositivo remoto, ad esempio per cambiare i canali del ricevitore satellitare, per inviare dei comandi al lettore DVD o per sintonizzare l'impianto stereo sull'emittente radiofonica preferita. Il set comprende l'unità trasmittente, quella ricevente, i due alimentatori da rete ed il ripetitore di telecomando ad infrarossi. **Specifiche:** Frequenza: 2.400 ~ 2.481 GHz; Portata indicativa: 30 ~ 100 metri (in assenza di ostacoli); 4 CH selezionabili; Potenza di uscita: < 10 mW; modulazione: - video: FM, - audio: FM; Ingresso A/V: 1 RCA; Uscita A/V: 1 RCA; Livello di input: - video: 1 Vpp, - audio: 3 Vpp; impedenza (ricevitore): - video: 75 Ohm, - audio: 600 Ohm; antenna: built-in; alimentazione: 9 VDC / 300 mA (2 adattatori AC/DC inclusi); frequenza di trasmissione: 433.92 MHz; modulazione: AM; raggio di copertura del ripetitore IR: oltre i 5 metri; TX/RX IR: 32 ~ 40 KHz; dimensioni: 150 x 110 x 55 mm (per unità).

Sistema a 2,4 GHz con telecamera e monitor b/n

Sistema di sorveglianza senza fili per impiego domestico composto da una telecamera con microfono incorporato e trasmettitore audio/video a 2,4 GHz e da un monitor in bianco/nero da 5,5" completo di ricevitore. Portata massima del sistema 25/100m, quattro canali selezionabili, telecamera con illuminatore ad infrarossi per una visione al buio fino a 3 metri di distanza. **Monitor con ricevitore:** Alimentazione DC: 13.5V/1200mA (adattatore incluso); Sistema video: CCIR; 4 CH radio; Risoluzione video: 250 (V) /300 (H) linee TV. **Telecamera con trasmettitore:** Alimentazione DC: 12V/300 mA (adattatore incluso); Sistema video: CCIR; Sensore 1/4" CMOS; Risoluzione 240 Linee TV; Sensibilità 2 Lux (0,1Lux con IR ON); Microfono incorporato.

Telecamera wireless supplementare (FR257TS - Euro 70,00).



FR275 Euro 252,00



FR274 Euro 104,00



FR286 Euro 158,00



FR287 Euro 185,00



FR245 Euro 98,00



FR250 Euro 104,00



AVMOD15 Euro 78,00



FR257 Euro 120,00



FUTURA ELETTRONICA

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) - Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Campagna abbonamenti 2004 / 2005

Elettronica In

Perché abbonarsi...

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



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

Ecco alcuni vantaggi...

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

...e inoltre avrai in regalo:

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



Programmiamo con i PIC



100+1 circuiti elettronici



Alla scoperta della CCTV

Abbonamento annuale solo € 36,00

Speciale Scuole



3x2

3 abbonamenti
al prezzo di 2

€ 72,00 anziché € 108,00

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

Come fare per abbonarsi?



On-line tramite Internet

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

oppure



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

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



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

MODULO D'ABBONAMENTO

Sì

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

Discount Card *Futura Elettronica*;

Programmiamo con i PIC;

100+1 circuiti elettronici;

Alla scoperta della CCTV.

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

Nome _____ Cognome _____

Via _____ N. _____ Tel. _____

CAP _____ Città _____ Prov. _____

E-mail _____

Data Firma

Resto in attesa di vostre disposizioni per il pagamento.

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

Spedire in busta chiusa a o mediante fax a:

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



12° MARC di primavera

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

**Fiera di Genova
14 - 15 Maggio 2005**

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

ENTE PATROCINATORE:

**A.R.I. - Ass. Radioamatori Italiani
Sezione di Genova
Salita Carbonara 65 b - 16125 Genova
C. P. 1117 - 16121 Genova - Tel./Fax 010.25.51.58
www.arigenova.it**

**ENTE ORGANIZZATORE E SEGRETERIA:
STUDIO FULCRO s.a.s.**

**Piazzale Kennedy, 1 - 16129 Genova
Tel. 010.561111 - Fax 010.590889
www.studio-fulcro.it e-mail: info@studio-fulcro.it**

MONITOR LCD A BASSO TEMPO DI RISPOSTA

LG Electronics presenta i nuovi monitor della linea 'Luxury', L1980U (19") e L1780U (17") nati per l'utenza professionale più esigente. Lo spessore di soli 2,6cm li rende i più sottili tra quelli in commercio, ma la caratteristica di punta è l'eccezionale rapidità di risposta della singola cella TFT: appena 12 ms, che garantiscono una perfetta riproduzione di immagini e filmati, oltre ad un movimento nitido delle animazioni dei giochi ad alta qualità, tallone d'achille della tecnologia LCD. Entrambi i modelli possono essere tranquillamente impiegati nei MEDIA CENTER.

La rivoluzionaria ed avanzata tecnologia 'f-ENGINE' permette di ottimizzare luminosità e contrasto, migliorando la qualità delle immagini. Curati nei minimi particolari e abbelliti dal colore nero della cornice e dalla elegante base

di appoggio circolare di color argento, i monitor L1780U e L1980U rappresentano l'ideale connubio tra la tecnologia di ultima generazione e un look adatto ad ogni ambiente, domestico o professionale.

Grazie alla tecnologia antiriflesso 'Hard Coating' (3H) lo schermo dello L1980U permette la visione di colori brillanti (contrasto di 500:1 e luminosità di 250 cd/mq) e immagini nitide. Il suo pannello TFT a cristalli liquidi ha un'area visiva di 376x301mm (19") e un pixel pitch di 0.294x0.294mm; la risoluzione è di 1280x1024 pixel a 75Hz, mentre l'angolo di incidenza visiva raggiunge 160°, sia in orizzontale che in verticale.

Gli ingressi sono RGB analogici e DVI-D con sincronismo separato, composito, SOG e digitale.

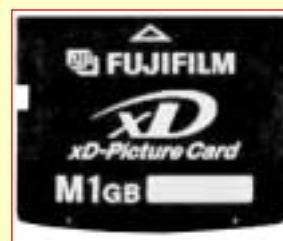
Maggiori dettagli nel sito <http://it.lge.com/index.do>.

SCHEDE XD DA 1 GB!

In occasione del PMA (Photographic Marketing Association) di Orlando, FujiFilm e Olympus hanno presentato le nuove xD capaci di memorizzare fotografie fino a 1 GB. Sebbene FujiFilm le chiami Type M 1 GB e Olympus semplicemente indichi 1 GB accanto al nome, le card sono basate sulla stessa tecnologia, che, nel prossimo futuro, permetterà lo sviluppo di dispositivi capienti addirittura 8 GB!

Si tratta di un'architettura ad alta densità delle memorie flash, chiamata MLC (Multi Level Cell) e compatibile con tutta la linea di fotocamere FujiFilm 2005 e con molti reader attualmente sul mercato. In soli 2x2,5x0,17 cm (appena 2 grammi di peso) la capacità di 1 GB permette di archiviare 1.300 foto da 3 megapixel oppure 400 da 12 megapixel, soddisfacendo le esigenze di qualsiasi

utente, dal professionista in viaggio per lavoro al turista che voglia immortalare ogni momento della sua vacanza. Olympus ha anche annunciato l'immissione sul mercato degli accessori di un nuovo piccolo lettore a interfaccia USB 2.0 per schede xD, siglato MAUSB-300; è un prodotto portatile di colore bianco dal coperchio trasparente, che pesa solo 14 grammi e, indicativamente, costerà l'equivalente di 20 dollari USA. Per maggiori informazioni, visitate la pagina Web <http://www.fujifilm.com/JSP/fuji/partners/personalFlashMedia.jsp>.



RELÉ AUTOMOTIVE DA STAMPATO

Venendo incontro alle esigenze di miniaturizzazione dell'elettronica "automotive", Matsushita Electric Works ha lanciato il più piccolo doppio relé automotive al mondo: con un ingombro di soli 12,2x13,7x13,5 mm, in 2/3 del volume tipico di un relé twin-type mantiene le stesse prestazioni, essendo in grado di commutare 20 A a 14 Vdc, con correnti di spunto di ben 25 A (temperatura di funzionamento da -40°C a +85°C). La bobina consuma appena 640 mW. Conforme alle nuove normative RoHS in vigore da Luglio 2006, il relé è disponibile anche in versione "pin in paste" per processo con saldatura a rifusione.



L'UPS? SI TROVA NEL COMPUTER

Elettrodata (www.elettrodata.it) tra i principali produttori italiani di PC, e OnLite, azienda del gruppo specializzata nella produzione di UPS, propongono PowerUp, il primo UPS da inserire all'interno del PC. Si tratta di un prodotto destinato ad aprire un capitolo assolutamente inedito nel campo della tecnologia dei gruppi di continuità. PowerUp risolve in modo efficiente i problemi legati all'alimentazione elettrica, come picchi o cali di tensione, microinterruzioni e interferenze. Dal punto di vista tecnico, si tratta di un UPS che integra l'elettronica di un alimentatore switching ATX, che effettua un'unica conversione della corrente da alternata a continua e, di conseguenza, aumenta l'efficienza energetica rispetto a un tradizionale UPS a doppia conversione. Una soluzione che permette l'utilizzo contemporaneo della corrente continua (di diversa tensione) che viene erogata dal convertitore e dalle batterie, grazie alla presenza di un compensatore automatico che bilancia le due differenti tensioni e ne fornisce una stabile necessaria per il funzionamento di tutte le componenti elettroniche del PC. Quando il PC è acceso, sono presenti sia la tensione proveniente dal convertitore sia quella in arrivo dalla batteria, che interviene immediatamente (in tempo reale, con lo stesso risultato di un UPS in tecnologia a

doppia conversione) se si verifica un'interruzione della tensione di alimentazione. Invece, nel caso di sottotensione all'ingresso entra in funzione il compensatore automatico, che stabilizza la tensione indirizzata al PC prelevando dalla batteria la potenza necessaria per integrare la tensione continua proveniente dal convertitore. Il gruppo delle batterie è inserito in uno degli alloggiamenti da 5,25" (gli stessi dei lettori di CD e DVD), e può essere rimosso per la manutenzione ordinaria o per la sostituzione quando è presente la rete di alimentazione primaria, senza che questo influisca sul funzionamento del sistema, in quanto la tensione continua che arriva dal convertitore è sufficiente per l'alimentazione del PC (funzione hot-swap). PowerUp è disponibile in diversi modelli, con potenze che partono da 250 watt, sufficienti per alimentare un singolo PC con il suo monitor, e arrivano a 460 Watt, necessari per proteggere un server Intel con due processori da 2,8GHz, 512 MB di RAM, un floppy disk, quattro dischi rigidi, due lettori CD e un monitor LCD da 17". È prevista anche una versione per Blade Server e per allestimenti Rack, oltre ad un modello con configurazione ridondante 1+1 hot-swap. Il PowerUp può essere equipaggiato con i seguenti accessori: interfaccia RS232, interfaccia USB, e modulo SNMP per il controllo.

CONTROLLER USB HIGH-SPEED A BASSISSIMA DISSIPAZIONE DI POTENZA

Cypress Semiconductor, ha comunicato la disponibilità di due nuove famiglie di controllori USB high speed che abbinano costi ridotti a una bassissima dissipazione di potenza. I chip sfruttano i vantaggi derivati dall'utilizzo dell'innovativa tecnologia di processo sviluppata per ridurre (in misura pari al 50%) rispetto ai dispositivi della concorrenza, la dissipazione di potenza dinamica e di stand-by. La ridotta dissipazione in modalità dinamica consente alle periferiche che utilizzano questi nuovi dispositivi di derivare l'alimentazione direttamente dal bus USB; per i dispositivi portatili, la ridotta corrente di stand by si traduce in una maggiore durata della batteria.

La famiglia EZ-USB (NX2PL è stata espressamente ideata per applicazioni di controllo di memorie Flash di tipo NAND; rappresenta la solu-

zione ideale per i sempre più diffusi "thumb drives" (o memory stick) USB utilizzati per la memorizzazione portatile di brani musicali, materiale per presentazioni e altri file di ampie dimensioni.

La serie EZ-USB (AT2PL) è invece destinata a prodotti di storage basati su Compact Flash e ATA/ATAPI, tra cui microdrive, hard disk, CD-R/RW e DVD-R/RW, schede CF. Le famiglie a funzioni fisse EZ-USB NX2PL (chip per USB 2.0 CY7C68023 e CY7C68024) e EZ-USB AT2PL (CY7C68300B e CY7C68301B) completano la serie di controllori programmabili EZ-USB FX2LP per applicazioni che spaziano dalle schede per la sintonizzazione TV, ai PVR (Personal Video Recorder) ai sistemi di memorizzazione di massa. EZ-USB FX2LP è un controllore di periferiche comprendente un microprocessore 8051, un engine di

interfaccia seriale, un transceiver USB 2.0, memorie FIFO e RAM on chip e un'interfaccia programmabile. La sua architettura consente la gestione di tutte le funzioni USB base, permettendo al microprocessore del sistema host di occuparsi delle funzioni specifiche assicurando elevate velocità di trasferimento dati. Con 480 Mbps, 16 kbyte di memoria on chip e 40 I/O programmabili, EZ-USB FX2LP garantisce un alto grado di flessibilità. Ulteriori informazioni all'indirizzo Web <http://www.cypress.com>.



KIT LOW-COST PER PSoC



Cypress MicroSystems, Inc., società appartenente a Cypress Semiconductor ha annunciato l'introduzione di tre kit di sviluppo per la propria famiglia di matrici a segnali misti PSoC (Programmable System-On-Chip).

Di costo estremamente contenuto, questi tool permettono a coloro che si occupano dello sviluppo di sistemi di controllo embedded di progettare, emulare, effettuare il debug e realizzare i prototipi di design realizzati con dispositivi PSoC, senza dover ricorrere a una scheda a circuito stampato.

I nuovi kit comprendono l'emulatore in-system CY3215-DK, la scheda di valutazione con mini-programmatore CY3210 soCEval1 e il kit Flex-Pod, che integrano in un unico componente cavo, pod, maschera e piedinatura.

Questi nuovi tool permettono di semplificare e accelerare i progetti con le matrici a segnali misti PSoC, dispositivi su chip singolo che integrano un microcontrollore e un'ampia gamma di componenti analogici e digitali.

Un singolo dispositivo PSoC può integrare fino a un centinaio di funzioni periferiche, contribuendo a ridurre in maniera significativa tempi di progettazione, ingombri su scheda, dissipazione di potenza e costi dell'intero sistema.

Oltre a semplificare la progettazione con i dispositivi PSoC, i kit la rendono più rapida ed economica. Maggiori dettagli su <http://www.cypress.com/portal/server.pt>.

IL RITORNO DI COMMODORE

Qualche tempo fa una società americana acquistò il marchio Commodore, quello della Casa resa celebre nei passati anni '80 e nei primi '90 da computer storici quali il Vic20, il C64 e, successivamente, gli Amiga, chiusa parecchio tempo fa perché pressata dalla concorrenza dei PC e dei sistemi Microsoft.

Ora è pronta a rilanciarlo sul mercato, proponendo due nuovi prodotti chiamati eVic 20-GB Music Box ed Mpet II Data.

Si tratta di due lettori Mp3 portatili: il primo in grado di riprodurre file MP3, WMA ed Ogg Vorbis, mentre il secondo (dotato di 512 MB di memoria Flash) che, oltre alla riproduzione audio, consentirà l'ascolto della radio FM, grazie ad un ricevitore integrato.

I due prodotti saranno disponibili a partire dal secondo trimestre 2005, inizialmente nel mercato USA.

SWITCHING ULTRACOMPATTO

In molti progetti occorre ricavare su scheda tensioni ben stabilizzate senza ingombrare troppo spazio con i dissipatori dei canonici regolatori lineari. Il modulo 8220-PSS1215M può risolvere parecchie situazioni pratiche, perché è un compatto alimentatore di tipo switching da circuito stampato, in grado di erogare una tensione continua stabilizzata a 12 volt e una corrente massima di 1,5A. Dispone di due efficaci protezioni, una contro eventuali cortocircuiti in uscita e l'altra dall'eccesso di temperatura causato dal sovraccarico. È molto versatile perché è, non un semplice DC/DC converter, ma un vero e proprio alimentatore, quindi ricava i 12 Vcc di uscita partendo direttamente dalla tensione della rete elettrica (dalla quale è galvanicamente isolato): tollera infatti 230 Vac \pm 15% e una frequenza di 47Hz-63Hz. La tolleranza sulla tensione d'uscita è \pm 3%; i 12 volt sono riferiti alla condizione sotto carico, mentre a vuoto il modulo presenta in uscita 13.8 Vcc \pm 3%. Essendo di 1,5 ampere la massima corrente erogabile, la potenza fornibile è di 18 watt. Sono buone anche le caratteristiche di regolazione: la tensione di ripple sui 12 V, a 1,5 A di corrente d'uscita, è di 1.7 Vpp max. (ondulazione residua a 100 Hz). La temperatura di lavoro spazia tra -10° e +60°C. Il modulo, che pesa 50 grammi, è incapsulato in un contenitore plastico delle dimensioni di 50 x 20 x 35mm. Maggiori informazioni:

<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 da Internet, software disponibile gratuitamente sia per Windows che per Linux.

EM100 Ethernet Module



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

[EM100 - Euro 52,00]

EM120 Ethernet Module



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

[EM120 - Euro 54,00]

EM200 Ethernet Module



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

[EM200 - Euro 58,00]

EM202 Ethernet Module



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

[EM202 - Euro 69,00]

DS100 Serial Device Server

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

[DS100 - Euro 115,00]



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

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

DS202R Tibbo



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

[DS202R - Euro 134,00]

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

EM202EV Ethernet Demoboard

Scheda di valutazione per i moduli EM202 Tibbo.

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



[EM202EV - Euro 102,00]

Tabella di comparazione delle caratteristiche dei moduli Ethernet Tibbo

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

FUTURA ELETTRONICA

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

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

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Primi passi nel mondo dei ROBOT

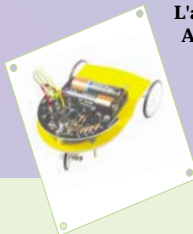
Quando l'elettronica si ... muove. Una serie completa di micro robot composti da una scheda elettronica, dai sensori e da tutti i particolari meccanici. Il modo migliore per imparare divertendosi!

DISPOSITIVI DA SALDARE E MONTARE

ROBOT CAR

KSR1 - Euro 22,00

L'automobile cambia direzione quando rileva del rumore o se colpisce un oggetto. Utilizza un microfono come sensore di rumore. Alimentazione: 2 batterie 1.5V AA (non comprese).



RANA ROBOT

KSR2 - Euro 32,00

La rana robot si muove in avanti quando rileva il suono e ripete in sequenza i seguenti movimenti: movimento di andata, arresto, gira a sinistra, arresto, gira a destra, arresto. Completo di due set di motori e ingranaggi (da assemblare). Alimentazione: -sezione meccanica: 2 batterie 1.5V AA (non comprese); -sezione elettronica: batteria 9V (non compresa).



ROBOT a 6 ZAMPE

KSR3 - Euro 28,00

Questo robot utilizza dei diodi led emettitori ad infrarossi come occhi e aziona di conseguenza le sue 6 zampe. Curva a sinistra quando rileva degli ostacoli e continua a curvare fino a quando l'ostacolo permane. Completo di due set di motori e ingranaggi (da assemblare). Alimentazione: -sezione meccanica: 2 batterie 1.5V AA (non comprese); -sezione elettronica: batteria 9V (non compresa).



ROBOT ESCAPE

KSR4 - Euro 34,00

Il modello dispone di tre emettitori ed un ricevitore infrarossi con i quali è in grado di rilevare gli ostacoli; il microcontrollore interno elabora le informazioni e agisce sui due motori di cui è dotato il robot in modo da evitare gli ostacoli. I due motori controllano le sei zampe con le quali il robot si muove. Il kit comprende due differenti set di zampe. Per la sequenza di montaggio sono disponibili le relative istruzioni in formato pdf. Alimentazione: 4 x 1,5V AAA (batterie non incluse); dimensioni: 140 x 150 x 100mm.



ROBOT SCARABEO

KSR5 - Euro 34,00

Dispone di 2 sensori di tipo touch, che gli consentono di rilevare e di evitare gli ostacoli trovati sul suo percorso. Può spostarsi avanti, indietro, destra, sinistra e fermarsi. Può essere programmato in modo che possa compiere dei movimenti prestabiliti. Il kit viene fornito con 2 differenti set di zampe. Per la sequenza di montaggio sono disponibili le relative istruzioni in formato pdf. Alimentazione: 4 x 1,5V AAA (batterie non incluse); dimensioni: 175 x 145 x 85mm.



KSR6 - Euro 26,00

ROBOT LADYBUG

Il robot dispone di sensori a diodi infrarossi, che gli permettono di rilevare e quindi di evitare gli ostacoli che trova sul suo percorso. Il kit viene fornito con 2 differenti set di zampe. Per la sequenza di montaggio sono disponibili le relative istruzioni in formato pdf. Alimentazione: 4 x 1,5V AAA (batterie non incluse); dimensioni: 120 x 150 x 85mm.



MK127 - Euro 14,50

MINI ROBOT

Robot miniatura a forma di insetto, colorato vivacemente. Il Microbug cerca la luce e corre sempre verso di essa grazie a due motori subminiatura. La sensibilità alla luce è regolabile. Occhi a LED indicano la direzione verso cui punta il robot. Funziona con due pile 1,5V AAA (non incluse); dimensioni: 100 x 60mm.

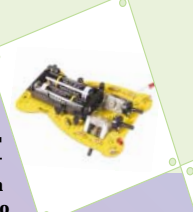


Via Adige, 11
21013 Gallarate (VA)
Tel: 0331-799775
Fax: 0331-778112
http:// www.futuranet.it

MK129 - Euro 19,00

MICROBUG ELETTRONICO

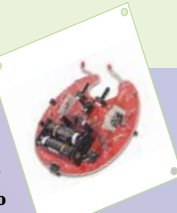
Robot a forma di insetto che cerca la luce e corre sempre verso di essa. Dotato di due motori elettrici e occhi a LED che indicano la direzione verso cui punta il robot. Funziona con due pile 1.5V AAA (non incluse); dimensioni: 110 x 90mm.



MK165 - Euro 19,50

ROBOT STRISCIANTE

Robot miniatura a forma di insetto con contenitore plastico: cerca la luce e corre sempre verso di essa, due motori subminiatura guidano il robot, occhi a LED indicano la direzione verso cui punta il robot: si ferma nel buio totale. Funziona con due pile 1.5V AAA (non incluse); dimensioni: 130 x 90 x 50mm.



DISPOSITIVI DA MONTARE

Modelli motorizzati in legno facilmente realizzabili da chiunque. Consentono di prendere confidenza con i sistemi di trasmissione del moto, dagli ingranaggi alle pulegge e non richiedono l'impiego di un saldatore né di alcun tipo di colla. I kit comprendono: scatola ingranaggi, struttura pre-assemblata, ingranaggi, alberini, interruttore, motore, portabatteria e tutti i particolari necessari al montaggio.

KNS1 - Euro 19,00

KNS2 - Euro 19,00

KNS3 - Euro 19,00

KNS4 - Euro 19,00

KNS5 - Euro 19,00

KNS6 - Euro 21,00

KNS8 - Euro 20,00

KNS7 - Euro 8,00



TYRANNOMECH

Trasmissione ad ingranaggi. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 410 x 175 x 75mm.



STEGOMECH

Trasmissione ad ingranaggi. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 370 x 100 x 180mm.



ROBOMECH

Trasmissione: ad ingranaggi. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 90 x 210 x 80mm.



COPTERMECH

Trasmissione: con pulegge. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 357 x 264 x 125mm.



AUTOMECH

Trasmissione: con pulegge. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 240 x 85 x 95mm.



TRAINMECH

Trasmissione: con pulegge ed ingranaggi. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 218 x 95 x 150mm.



SKELETON

Trasmissione: con ingranaggi. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 100 x 100 x 290mm.



SET di INGRANAGGI

Scatola ingranaggi completa di motore con doppio set di ingranaggi per modificare la velocità dei modelli. Adatta ai modelli motorizzati in legno della serie KSN. Il kit comprende: motore, due set di ingranaggi, struttura metallica e accessori.

Campanello elettronico programmabile

di *Davide Scullino*

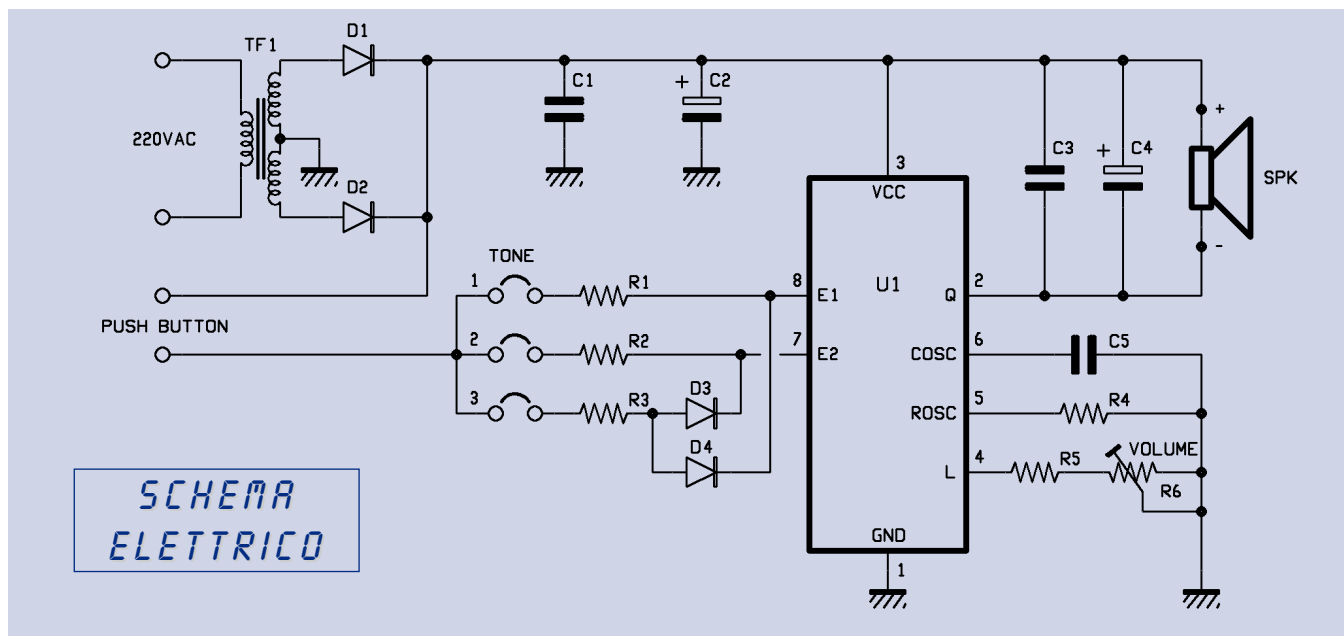


Stanchi del solito trillo? La bella stagione vi trova di buona lena e pronti a rivoluzionare la casa? Bene, approfittatene per cambiare anche il suono con cui si annuncia chi è alla vostra porta! Il progetto è semplice e la realizzazione anche. Tutto merito di un piccolo integrato Siemens, che...

I mesi caldi, anzi, quelli dal clima mite (aprile, maggio e giugno) sono deputati per eccellenza allo svolgimento dei lavori di sistemazione della casa; la bella stagione, si sa, mette voglia di novità, di rinnovamento, anche perché è il periodo climaticamente migliore per fare dei lavori, sia all'interno che all'esterno, senza doversi bardare per il freddo o scoprire per non grondare sudore: si imbianca, si cambiano le tende, chi ha il giardino lo mette in ordine e magari pensa all'impianto di irrigazione. All'esterno, si cerca di presentare la propria abitazione nel modo più consono al proprio gusto o

(con un pizzico di vanità) a quello altrui, perché piaccia a chi ci viene a trovare, o, semplicemente, sia più bella di quella dei vicini (come si dice? ...l'erba del vicino è sempre più verde?); tra i tanti interventi esteriori (nuove luci, un nuovo zerbino o una caratteristica cassetta della posta) perché non pensare a un nuovo suono per il campanello? È certamente un'idea da considerare, se non altro per rompere la monotonia del tradizionale e ormai obsoleto "driin"...

Allo scopo potete contare sui numerosi dispositivi commerciali, ma, da appassionati elettronici quali siete, ➤



rinuncereste alla soddisfazione di creare da voi il suono che annuncia chi si affaccia all'uscio di casa; dunque, perché non fare da sé, anche e soprattutto in considerazione del fatto che realizzare un campanello originale è oggi cosa assai semplice? Già, perché da tempo esistono sul mercato circuiti integrati progettati proprio per realizzare tal funzione, da soli o con un contorno di pochissimi componenti elettronici. Ne è un esempio l'SAE800 della Siemens, un piccolo chip incapsulato in contenitore dip a 4 piedini per lato, contenente un oscillatore ed una logica che, attraverso due ingressi di con-

l'oscillatore lavora ad una frequenza base determinata dai valori del resistore e del condensatore di temporizzazione collegati, rispettivamente, ai piedini 5 e 6; la rispettiva nota viene emessa generando, sotto forma digitale, un segnale di una determinata durata, la cui ampiezza decresce a scatti, in un intervallo strettamente correlato. Praticamente, entro tale intervallo parte dal massimo e scende fino a zero. La nota è ottenuta convertendo, mediante il DAC interno, i dati numerici in una componente analogica, componente poi inviata ad un transistor NPN che funge da stadio di potenza e permet-

so acustico bitonale o tritonale: in questi casi le singole note partono distanziate di 1,16 secondi l'una dall'altra, in sequenza, e, procedendo in dissolvenza, terminano di conseguenza. Praticamente, nel caso del suono bitonale viene emessa prima la nota base, che va diminuendo progressivamente di ampiezza; dopo 1,16 s inizia la seconda (la cui frequenza è 1/6 più bassa) che va anch'essa dissolvendosi.

Ovviamente la prima terminerà con 1,16 secondi di anticipo rispetto alla seconda; le due si sovrapporranno in dissolvenza. Nel caso dell'avviso a tre toni, si ha una sequenza analoga: parte subito la prima nota e, con 1,16 s di ritardo inizia la seconda; dopo 2,33 comincia la terza, la cui frequenza è 1/6 minore della seconda e 1/3 più bassa di quella iniziale. Se preferite, la frequenza della seconda nota è 5/6 di quella della prima, mentre quella della terza è 2/3, sempre di quella della nota iniziale. Ad esempio, se la prima nota è alla frequenza di 660 Hz, la seconda vale 550 e la terza 440 (frequenza del LA internazionale). Le tre si sovrappongono, dissolvendosi, terminando, una dopo l'altra con i relativi ritardi appena definiti. Va notato che, per rendere più netto l'inizio di

Specifiche tecniche

- Tensione di alimentazione: 220 Vac;
- Potenza assorbita: 3 VA;
- Potenza sull'altoparlante: 1 W;
- Comando a pulsante;
- Suono impostabile tra 1, 2, 3 toni in sequenza;
- Volume d'ascolto regolabile.

trollo, lo gestisce al fine di fargli generare una nota o una sequenza in sovrapposizione di due o tre note, ottenendo un avviso monotonale, bitonale o tritonale. Più esattamente,

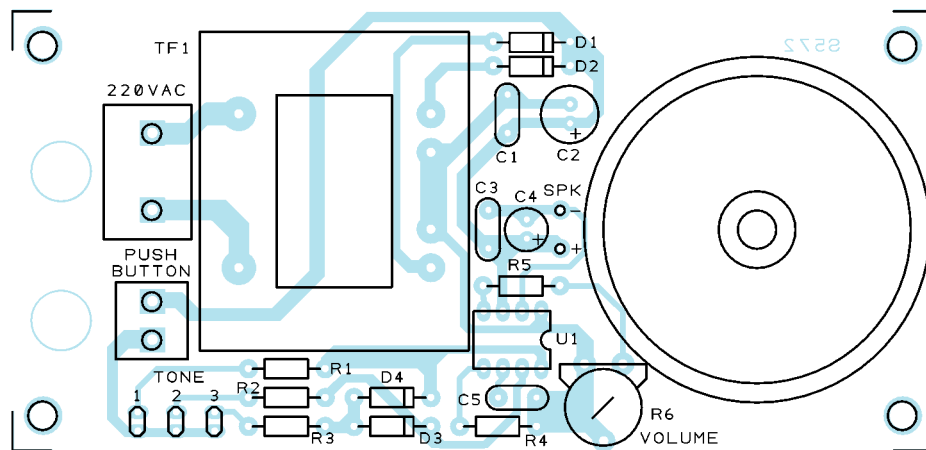
te di pilotare direttamente un altoparlante a bassa impedenza. Ciò vale nel funzionamento monotonale, ma è anche possibile comandare l'SAE800 al fine di ottenere un avvi-

ELENCO COMPONENTI:

- R1: 10 kohm
- R2: 10 kohm
- R3: 10 kohm
- R4: 10 kohm
- R5: 6,8 kohm
- R6: trimmer 10 kohm MO
- C1: 100 nF multistrato
- C2: 470 µF 16VL elettrolitico
- C3: 100 nF multistrato
- C4: 10 µF 100VL elettrolitico
- C5: 2200 pF ceramico
- D1: 1N4007
- D2: 1N4007
- D3: 1N4148
- D4: 1N4148
- U1: SAE800
- TF1: Trasformatore 9V+9V
3 VA
- SPK: Altoparlante 8 ohm,
1,5 watt, diametro 50 mm

Varie:

- zoccolo 4+4
- Jumper (3 pz.)
- Morsetti 2 poli passo 10 mm
- Morsetti 2 poli passo 5 mm
- circuito stampato codice S572



Il trasformatore deve essere scelto del tipo per circuito stampato, con i terminali disposti come previsto dalle piazzole del circuito stampato. L'altoparlante va incollato con il magnete alla basetta.

ciascuna nota ed ottenere un effetto sonoro più suggestivo, i toni iniziano con ampiezze differenti; più esattamente, se la loro frequenza decresce, l'ampiezza aumenta: imponendo che la prima abbia un livello definibile 1, la seconda vale 1,12 e la terza 1,49; se preferite, la seconda e la terza nota partono con un livello pari a 1,12 volte e 1,49 volte quella della prima.

Schema elettrico

Con queste premesse andiamo a vedere come l'SAE800 viene impiegato nel circuito descritto in questo

articolo: si tratta di un tradizionale campanello elettronico il cui suono è reso udibile tramite un altoparlante da 1 watt; la soluzione è già prevista per l'impiego in campo, in luogo di un tradizionale campanello elettromeccanico.

Infatti il circuito prende l'alimentazione direttamente dalla rete elettrica a 220 volt e dispone di due contatti di ingresso cui collegare il pulsante posto davanti alla porta o al cancello del luogo dove va installato; in caso di sostituzione, l'unica accortezza sta nell'isolare il tasto dai fili della rete e connetterne i due contatti all'input del circuito, al

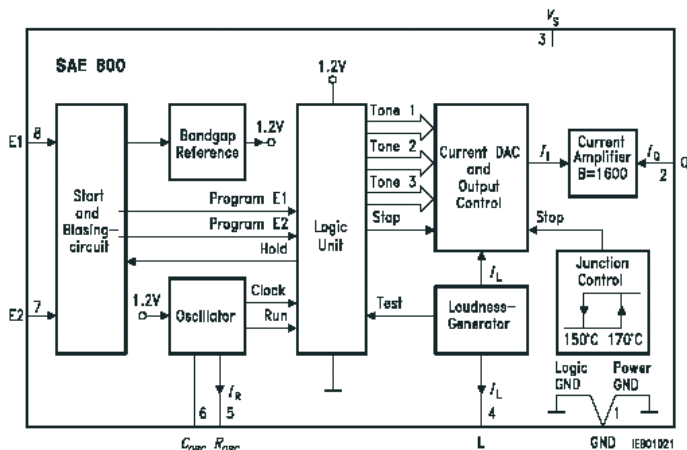
quale, poi, dovranno arrivare direttamente i cavi dell'alta tensione.

Ma di questo ed altri dettagli si disquisirà al momento di affrontare le note costruttive; ora torniamo sul piano teorico, gettando uno sguardo al circuito. Come si vede, la struttura è molto semplice, perché il tutto si riduce alla canonica applicazione dell'SAE800, al cui schema applicativo abbiamo apportato alcune significative modifiche.

Come accennato, l'alimentazione viene prelevata direttamente dai fili della rete domestica, grazie al trasformatore TF1 (primario 220 Vac) il cui secondario a presa centrale ali- ➤

L'integrato Siemens SAE800...

...è un completo avvisatore acustico o, se preferite, un campanello utilizzabile tanto per avvertire dell'arrivo di qualcuno, quanto per precedere annunci vocali diffusi tramite altoparlante. Contiene un oscillatore, la cui frequenza è controllata dalla resistenza e dal condensatore di temporizzazione collegati, rispettivamente, tra i piedini 5 e 6, oltre a un blocco logico gestito dai pin 7 (E2) e 8 (E1) che presiede tutte le funzioni; più esattamente, quando viene triggerato, appunto mediante le due linee E1, E2, genera una sequenza di dati numerici che rappresenta il suono da riprodurre. Invia quindi l'informazione digitale ad un convertitore digitale/analogico che la trasforma in una componente lineare, amplificata in corrente (di ben 1.600 volte) dallo stadio finale; quest'ultimo dispone, quale elemento di uscita, di un transistor NPN con l'emettitore connesso al piedino 1 (GND) e il collettore aperto, terminante sul 2



(Q). Il BJT eleva i 450 μA fornitigli dal D/A converter fino a 750 milliampere, corrente che gli permette di far sviluppare, ad un altoparlante da 8 ohm d'impedenza, una potenza nominale di circa 1,6 watt. Un'efficace protezione termica impedisce danni da surriscaldamento, nel caso, per un eccessivo assorbimento del carico, la temperatura del transistor eccedesse i 170 °C.

L'oscillatore determina la frequenza delle note e il loro tempo di esecuzione e dissolvenza; la formula che lega la frequenza di lavoro ai valori dei componenti di temporizzazione è la seguente:

$$f_o = 5/8 \times 1 / (R_t \times C_t)$$

In essa R_t e C_t sono, rispettivamente, il resistore collegato tra il piedino 5 e l'1, e tra il 6 e l'1 (massa di riferimento). Fermo restando che, per ragioni legate alla massima corrente che può uscire dal piedino 5, R deve essere scelta tra 5 e 100 Kohm, imponendone il valore si ricava la capacità. Va notato che la frequenza dell'oscillatore influisce sia su quelle delle note prodotte, sia sulla durata di ciascuna e, quindi, delle eventuali sequenze; ad esempio, con 13,2 kHz ($R=10$ kohm; $C=4,7$ nF) la nota più acuta (attivata con E1) vale 660 Hz, la seconda (nella sequenza attivata con E2) vale 550 Hz e la terza (l'ultima della sequenza a tre toni) è a 440 Hz (LA internazionale). Ciascuna dura 4,36 secondi, il che porta la sequenza bitonale a concludersi in 5,53 s e quella tritonale a completarsi in 6,98 secondi.

Per dimensionare i valori dei componenti di temporizzazione, badate che la frequenza di lavoro dell'oscillatore è 20 volte quella della nota più acuta, ossia della prima.

Oscillatore, D/A converter, unità logica di controllo e gestore del volume (il blocco *Loudness Generator*) sono alimentati con 1,2 volt, tensione ricavata da un regolatore interno partendo dal potenziale applicato al piedino 3.

menta, tramite i diodi D1 e D2, tutto il resto; più esattamente, D1 e D2 formano un raddrizzatore a doppia semionda (del tipo a doppia tensione, ossia con trasformatore a presa centrale) in quanto quando la polarità della sinusoide a bassa tensione (9+9 volt) è positiva verso l'alto conduce il primo e resta interdetto il secondo, mentre nel caso opposto (positivo verso il basso) D1 va in interdizione e a condurre è D2. Ponendo (come abbiamo fatto) a massa la presa centrale del secondario, ciò permette di presentare ai capi dei condensatori C1 e C2 impulsi sinusoidali a 100 Hz, che caricano i due condensatori determinando ai loro capi una differenza di potenziale continua di circa 11 volt, più che sufficiente a far funzionare l'integrato. Il chip lavora con lo stadio di uscita (open-collector) collegato ad un altoparlante (SPK) da 8 ohm di impedenza, il cui elettrodo + è connesso al positivo di alimentazione. Si notino i condensatori collegatigli in parallelo: la loro funzione è smussare le transizioni di livello del segnale, così da far riprodurre all'altoparlante un suono più morbido e armonico; in altre parole, le capacità producono una dissolvenza più naturale, continua.

Il livello delle note si può agevolmente regolare mediante il trimmer R6, che, insieme ad R5, costituisce la rete di regolazione della corrente nell'altoparlante; sostanzialmente, la resistenza complessivamente vista tra il piedino 4 e massa è inversamente proporzionale al livello di uscita dello stadio amplificatore, ragion per cui avvicinando il cursore del trimmer ad R5 il suono del campanello aumenta di intensità, mentre diminuisce portandosi verso massa. L'SAE800 normalmente si trova a riposo ed assorbe solo una manciata di microampere; l'altoparlante non emette alcun suono. Per far suonare il campanello occorre premere il pulsante collegato tra i punti PUSH

BUTTON, ossia chiudere i rispettivi contatti; così facendo si dà il trigger alla logica interna, che inizia a sintetizzare la prima nota, cui seguono eventualmente la seconda e la terza, in base a qual è, tra 1, 2, 3, il jumper chiuso. Vediamo dunque come impostare il suono desiderato, partendo dalla premessa che il SAE800 viene eccitato ponendo a livello logico alto (da 5 volt al potenziale applicato al pin 3) uno dei piedini di controllo, che sono il 7 e l'8; lasciando tali pin aperti o connettendoli a massa, il componente resta in standby e consuma i predetti pochi microampere. Con E1 (piedino 8) si ottiene l'emissione della singola nota, mentre triggerando E2 (7) l'SAE800 emette la sequenza in dissolvenza di due note, la prima acuta e l'altra meno; infine, per ottenere il suono a tre note in dissolvenza bisogna porre contemporaneamente a livello logico alto entrambi i pin 7 e 8.

Per soddisfare queste condizioni abbiamo realizzato una rete a diodi che ci permette, chiudendo un semplice jumper e dando ad esso il livello logico alto, di emettere i tre suoni; ecco come: cortocircuitando il primo ponticello, la tensione positiva raggiunge direttamente il pin 8 e innesca l'emissione della singola nota in dissolvenza. Lo stesso dicasi quando è chiuso il jumper 2, che porta il livello logico alto sul piedino 7, facendo riprodurre le due note. Invece, il ponticello 3 porta, mediante i diodi D3 e D4, la tensione di comando simultaneamente ad entrambe le linee E1, E2; la funzio-

ne dei diodi è, appunto, quella di polarizzare due pin applicando tensione a una sola linea, impedendo altresì, quando è direttamente alimentato uno solo di essi, che venga coinvolto l'altro. Infatti, se applicando una polarità positiva sul jumper 3 conducono tutti e due, quando ad essere alimentato è l'1 o il 2, D3 e D4 restano interdetti perché risultano polarizzati inversamente. Riguardo al trigger dell'integrato, va notato che le linee E1 ed E2 sono provviste di una sorta di antirimbazzo: la logica attiva la sintesi del suono con un certo ritardo rispetto all'attivazione del corrispondente input, proprio per evitare false commutazioni.

Nel nostro circuito, i componenti di temporizzazione R4 e C5 sono stati dimensionati per far lavorare l'oscillatore alla frequenza di circa 28,4 kHz, dalla quale conseguono le tre note, la prima delle quali è 1/20 esatto, ossia 1,42 kHz; la seconda è 1/6 più grave, quindi a 1,19 kHz, mentre l'ultima è inferiore alla prima di 1/3, perciò ha frequenza pari a circa 940 Hz. Fermi restando i rapporti tra le ampiezze, la durata di ogni singola nota è all'incirca 2,1 secondi; la riproduzione del suono singolo, di quelli a due e a tre toni, termina, rispettivamente, dopo 2, 1/3, 26/43 secondi. Inoltre, dopo essere stato eccitato ed avere iniziato la riproduzione di una sequenza di note, l'SAE800 può essere retriggerato solo trascorso un tempo che dipende dalla modalità di lavoro scelta: circa 2,1 secondi col suono singolo, che

diventano 3,26 optando per la sequenza di due note e circa 4,43 riproducendo la sequenza di tre note.

Note costruttive

Bene, detto ciò possiamo abbandonare la teoria e passare alla pratica, vedendo come costruire e installare il vostro nuovo campanello; al solito, abbiamo previsto di collocare tutti i componenti su un circuito stampato, che, ultimato l'assemblaggio, dovrete sistemare in un contenitore plastico provvisto di feritoie (per lasciare uscire il suono dell'altoparlante...) e piazzare dove meglio ritenete.

Lo stampato si può facilmente ottenere per fotoincisione, ricavando la necessaria pellicola da un'accurata fotocopia della traccia lato rame che trovate illustrata a grandezza naturale nella pagina seguente; incisa e forata, la basetta è pronta per accogliere i componenti, che avrete l'accortezza di inserire in ordine di altezza, seguendo (per sgomberare il campo da ogni dubbio) la disposizione visibile nel riquadro a inizio pagina, partendo dalle resistenze e dai diodi (attenzione al verso di questi ultimi: la fascetta colorata indica il catodo...) quindi sistemando il trimmer e lo zoccolo per l'SAE800, zoccolo da orientare con la tacca di riferimento rivolta all'R6.

Procedete collocando i condensatori (verificate bene la polarità di quelli elettrolitici) e le due morsettiere, bipolari entrambe ma una a passo 5 mm e l'altra da 10 mm (perché deve ➤

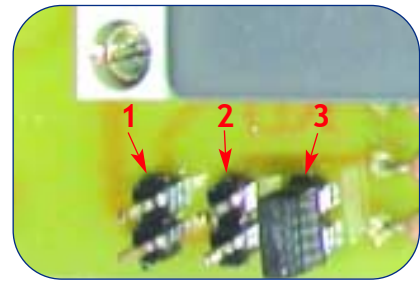
Per il

MATERIALE

I componenti utilizzati per la realizzazione del campanello programmabile descritto in queste pagine possono essere reperiti presso qualsiasi rivenditore di materiale elettronico. L'unico elemento da autocostruire è il circuito stampato che consigliamo di realizzare col metodo della fotoincisione partendo dal master scaricabile dall'area download del sito della rivista (www.elettronica.in.it).

Suono	Jumper 1	Jumper 2	Jumper 3
A singola nota	Chiuso	Aperto	Aperto
Bitonale	Aperto	Chiuso	Aperto
A tre note	Aperto	Aperto	Chiuso

Il campanello può emettere tre suoni differenti, composti, rispettivamente, da una nota in dissolvenza, due o tre note in sequenza e in dissolvenza. A decidere come debba funzionare, provvedono i ponticelli 1, 2, 3, che vanno impostati secondo la tabella mostrata qui sopra.



collegare il primario del trasformatore alla rete e, perciò, richiede un maggiore isolamento di quanto non necessiti l'ingresso del pulsante di comando, sottoposto a soli 5 volt).

I ponticelli possono essere ottenuti con coppie di punte a passo 2,54 mm da chiudere con adatti jumper ("cap") o, in alternativa, li si può realizzare semplicemente cortocircuitando, con uno spezzone di filo o avanzo di terminale tagliato da una resistenza già saldata, le piazzole dell'1, 2, 3, a seconda del suono voluto; l'altoparlante (ne occorre uno generico da 8 ohm, 1 watt...) conviene incollarlo con del nastro biadesivo o silicone sigillante, dopo averne collegato, usando due corti spezzone di filo elettrico qualsiasi, i terminali alle rispettive piazzole + e - SPK. Infine, bisogna sistemare il trasformatore, che deve essere scelto a passo compatibile con le piazzole della basetta, altrimenti si è costretti a rivedere la foratura; comunque scegliate, badate che la presa centrale vada sulla pista di massa e che gli estremi dei secondari siano collegati ciascuno ad uno dei D1, D2. Fatte

tutte le saldature, non resta che inserire l'SAE800 al suo posto, facendo coincidere il suo riferimento con quello dello zoccolo sottostante; a questo punto, procurato un idoneo contenitore plastico, possibilmente da fissaggio a parete, inseritevi il circuito e collocate il tutto dove intendete sia posto il campanello. A riguardo, si raccomanda un punto che permetta un'ampia diffusione del suono o che ne consenta un'efficace propagazione: ad esempio in alto, vicino ad un angolo tra due pareti, perché l'unione con il soffitto determina una sorta di tromba acustica che "carica" le onde sonore.

Cablaggio e collaudo

Fissato l'insieme, collegatelo alla rete mediante una piattina o un cavo bipolare fatto appositamente passare "sotto traccia" (in gergo edile significa inserito in una guaina murata...) che avrete cura di far precedere da un interruttore bipolare (magari posto nel quadro elettrico) utile a sconnettere la linea nel caso dobbiate eseguire dei controlli o riparazio-

ni; connettete quindi la morsettiera siglata PUSH BUTTON al cavo in arrivo dal pulsante posto davanti alla porta o sul cancello del luogo dove state installando il campanello.

Va precisato che se utilizzate il pulsante di un precedente campanello, tanto più se del tipo alimentato a 220 volt, è indispensabile, prima di effettuare le connessioni con lo stampato, accertarsi che nessuno dei due fili sia in collegamento con la rete; nel dubbio, vi conviene scollegare i vecchi cavi e connettere il campanello a due nuovi, "tirati" per l'occasione. In quest'ultimo caso sappiate che va bene qualsiasi sezione da 0,25 mmq in poi. Fatto ciò, l'installazione è completata; date tensione, premete il pulsante e verificate che l'altoparlante emetta il suono richiesto. Se necessario, ritoccate il livello d'ascolto ruotando, con un piccolo cacciavite a lama, il cursore del trimmer R6. Qualora il campanello non dovesse suonare, con un tester verificate che gli arrivino i 220 V ed eventualmente ricontrollate la basetta ...chiaramente dopo aver staccato la rete, onde evitare folgorazioni!



www.CEVEC.it
-Electronics-

Electronics Component Distribution
Distribuzione componenti elettronici

- Ricambi Radio/TV
- Strumentazione
- Attrezzature

- Accumulatori
- Kit Elettronici
- Effetti Luce

- Inverter
- Alimentatori
- Trasformatori



<http://www.cevec.it> - Via F.Nicotera 14/16 - 88046 Lamezia Terme - Tel. 0968-23089 Fax 24836 - cw@cevec.it

Telecamere B/N

ed a colori

TELECAMERA CCD COLORI DA ESTERNO CON IR



Grazie al grado di protezione IP57, questa telecamera a tenuta stagna è particolarmente indicata per riprese all'esterno. Completa di illuminatore IR con portata di oltre 10 metri. Funzione day & night. Attivazione automatica dell'illuminatore in presenza di scarsa luminosità. Elemento sensibile: Sony CCD 1/4"; risoluzione: 380 linee TV; sensibilità 1 Lux (F2.0)/ 0 Lux (IR ON); AGC; Ottica: f=4,0 mm F2.0; Apertura angolare 61°; Alimentazione 12 Vdc; Assorbimento: 90 mA/240 mA. Dimensioni 64,6 (dia) x 105 (L) mm.

FR183 Euro 120,00

TELECAMERA B/N DA ESTERNO CON IR



Stesse caratteristiche funzionali e uguali dimensioni del modello FR183 ma con elemento di ripresa in bianco e nero. Elemento sensibile: CCD 1/3"; risoluzione: 380 linee TV; sensibilità 0,25 Lux (F2.0)/0 Lux (IR ON); Controllo automatico del guadagno; Ottica: f=4,0 mm F2.0; Apertura angolare 80°; Uscita 1 Vpp su 75 Ohm. Alimentazione 12 Vdc; Consumo: 85 mA (IR OFF), 245 mA (IR ON). Dimensioni 64,6 (dia) x 105 (L) mm; Peso 550 grammi.

FR182 Euro 94,00

TELECAMERA CCD A COLORI CON ATTACCO C/CS



E' la classica telecamera per videosorveglianza da interno (o esterno con appropriato contenitore stagno) in grado di accogliere qualsiasi ottica con attacco C/CS (da scegliere in funzione delle proprie esigenze). Elemento sensibile: CCD Sony 1/3" PAL; risoluzione: 420 linee TV; sensibilità: 1 Lux (F=2.0); AGC; presa per obiettivi auto-iris; alimentazione: 12 Vdc (150 mA) o 220 Vac (3W); peso: 345 grammi, dim.: 108 x 62 x 50mm (12Vdc); peso: 630 grammi, dim.: 118 x 62 x 50 mm (220 Vac). Senza obiettivo.

FR110 (Alimentata a 12Vdc) Euro 120,00
FR110/220 (Alimentata a 220Vac) Euro 125,00

TELECAMERA CCD B/N CON ATTACCO C/CS



Simile come forma e dimensioni alla versione a colori (FR110) ma con sistema di ripresa in bianco e nero e quindi molto più economica. Elemento sensibile: CCD 1/3"; CCIR; risoluzione: 380 linee TV; sensibilità: 0,5 Lux (F2.0); AGC; presa per ottiche con auto-iris VD/DD; uscita video composito: 1 Vpp / 75 Ohm; alimentazione: 12 Vdc o 220 Vac; temperatura operativa: -10°C ÷ +45°C; peso: 360 g (12 Vdc), 630 g (220 Vac); dimensioni: 118 x 62 x 50 mm. Senza obiettivo.

FR111 (alimentata a 12Vdc) Euro 56,00
FR111/220 (alimentata a 220Vac) Euro 72,00

TELECAMERA CCD A COLORI A TENUTA STAGNA



Ideale per operare in ambienti ostili quali il controllo di tubature, pozzi, ecc. Grazie all'illuminatore a luce bianca (6 led incorporati) consente riprese anche in condizioni di buio assoluto alla distanza di 1÷2 metri. CCD 1/4" Sharp; AGC; 290K pixel; sensibilità: 3 Lux (F=1.2); auto iris; ottica: f=3,6mm / F=2; apertura angolare: 68°; alimentazione: 12 Vdc; assorbimento: 120 mA; dimensioni: 36,5 (diam.) x 63,6 mm. Completa di cavo e staffa.

FR178 Euro 180,00

TELECAMERA CCD B/N A TENUTA STAGNA



Utilizzabile sia come telecamera da esterno che per ispezione di tubature, cisterne, ecc. Completa di illuminatore IR che consente riprese al buio alla distanza di 1÷2 metri. CCD 1/3" Sony; AGC; risoluzione: 400 linee TV; sensibilità: 0,1 Lux (F=1.2); auto iris; ottica: f=3,6mm / F=2; apertura angolare: 92°; alimentazione: 12 Vdc; assorbimento: 150 mA; dimensioni: 36,5 (diam.) x 53,6 mm; completa di cavo e staffa.

FR119 Euro 100,00

MINITELECAMERA CMOS A COLORI CON AUDIO



Economica ma valida telecamera a colori realizzata in tecnologia CMOS completa di microfono. Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL; risoluzione: 270.000 pixel, 300 linee TV; sensibilità: 7 Lux (F=1.4); AGC; shutter: 1/50 ÷ 1/15.000; uscita video: 1 Vpp a 75 Ohm; uscita audio: 3 Vpp a 600 Ohm; ottica: f=7,8 mm / F=2,0; apertura 56°; alimentazione: 12Vdc; dimensioni: 31 x 31 x 29 mm; peso: 64 grammi.

FR152 Euro 62,00

MINITELECAMERA B/N CON MICROFONO



Economica e versatile telecamera miniatura in B/N munita di uscita audio. Sensore CCD Sony 1/3" CCIR; sensibilità 0,1 Lux; 400 Linee TV; ottica: f=3,6mm, F=2.0; Apertura angolare: 92°; Shutter: 1/50 ÷ 1/100.000; BLC automatico; AGC; Uscita audio: 3 Vpp / 600 ohm; guadagno audio: 40 db; Alimentazione 12Vdc; Assorbimento 110 mA; dimensioni: 31 x 31 x 29,5mm; peso: 46 grammi.

FR161 Euro 55,00

TELECAMERA CMOS A COLORI CON AUDIO



Telecamera a colori in tecnologia CMOS con contenitore metallico, staffa di fissaggio e microfono ad alta sensibilità. Il set comprende anche l'alimentatore da rete. Elemento sensibile: 1/3" CMOS OmniVision PAL; Risoluzione orizzontale: 320 linee TV; Sensibilità: 3 Lux / F1.2; Uscita video: 1 Vpp su 75 Ohm; Rapporto S/N: migliore di 45dB; Ottica: f=3,8mm F=2.0; Apertura angolare: 68°; Audio: microfono ad alta sensibilità; Uscita audio: 1 Vpp/10 Kohm; Tensione di alimentazione: 6 VDC/200mA (Alimentatore da rete compreso); Dimensioni: 25 x 35 x 15mm. COLLEGAMENTI: - Alimentazione: plug rosso (positivo centrale); - Uscita video: RCA giallo; - Uscita audio: RCA bianco.

FR259 Euro 29,00

TELECAMERA B/N SPY HOLE



Telecamera cilindrica B/N con obiettivo pinhole che consente di effettuare riprese attraverso fori del diametro di pochi millimetri. Elemento sensibile: Sony CCD 1/3" CCIR; risoluzione: 290.000 pixel; sensibilità: 0,4 Lux; AGC; shutter: 1/50 ÷ 1/100.000; ottica: f=3,7 mm F=3.5; tensione di alimentazione: 12Vdc; dimensioni: 23 (Dia) x 40 (H) mm; peso: 50 g (118 grammi compreso supporto).

FR134 Euro 80,00

**FUTURA
ELETTRONICA**

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

Maggiori informazioni e schede
tecniche dettagliate sono disponibili
sul sito www.futuranet.it

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

RADIANT

A N D • S I L I C O N

L'EVOLUZIONE DELLA COMUNICAZIONE

4 - 5 GIUGNO 2005

31^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



SD-Card data logger per temperature

di Carlo Tauraso



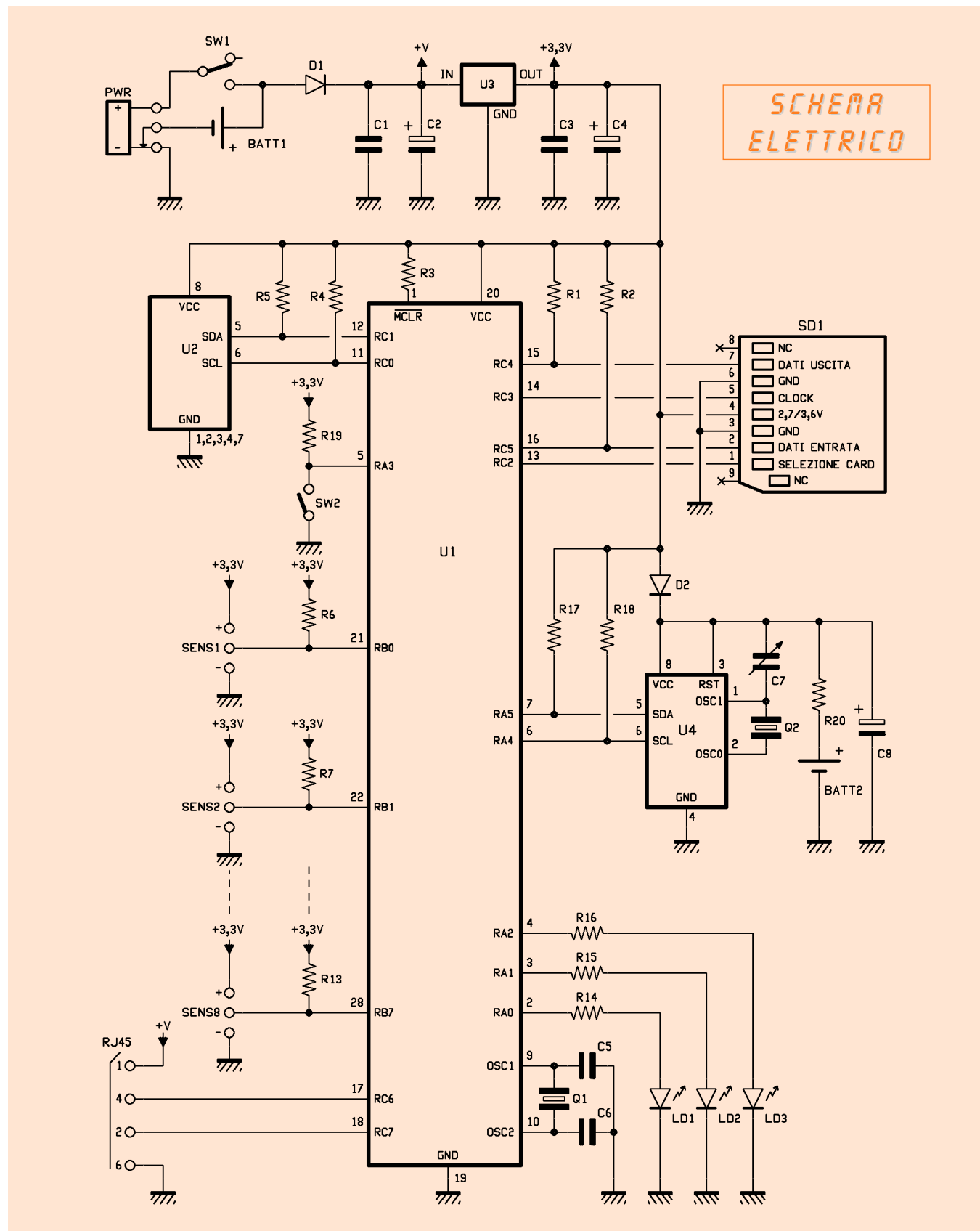
...ovvero,
come leggere
i valori
di temperatura
acquisiti
da un massimo
di otto sonde
allo stato solido e
memorizzarli in una
capiente Secure
Digital formattata
come un hard-disk.
Prima puntata.

Questo progetto permette di controllare 8 sonde termometriche scaricando i dati campionati direttamente su una SD-Card. A corredo viene fornito un software attraverso il quale è possibile configurare il firmware e realizzare un'analisi dettagliata delle temperature generando una serie di diagrammi.

Il sistema è stato realizzato in maniera tale che la scheda risulti completamente autonoma dal PC. Infatti, i dati vengono scritti sulla card, ma non è necessario connettere il circuito ad un computer per scaricarli; basta estrarre la SD-card (dopo un'opportuna procedu-

ra di shutdown avviabile premendo semplicemente un tasto) ed inserirla in un normale lettore per PC dopodiché, attraverso il programma SD-Termo, è possibile leggere direttamente i valori delle temperature e rappresentarli graficamente. Il programma è un data logger assolutamente innovativo che sfrutta in pieno le potenzialità delle SD-Card, utilizzandole come fossero dei veri e propri hard-disk.

Infatti il firmware scrive sulla card come su un volume formattato in FAT16, tant'è che i dati vengono raccolti in un file sequenziale direttamente visibile attraverso >



Esplora Risorse di un qualsiasi sistema Microsoft Windows. Il risultato è decisamente interessante, in quanto si raggiunge una

considerabile autonomia operativa con un minimo overhead. Iniziamo a presentare il progetto con una descrizione del circuito e

del codice inserito nel microcontrollore. Nel prossimo numero affronteremo, invece, in dettaglio le funzionalità del software.

Il diagramma circuitale ricorda la configurazione utilizzata per il lettore/scrittore per SD-Card via RS-232 che abbiamo presentato nel precedente numero della rivista. In effetti il lavoro maggiore è stato concentrato all'interno del firmware e del front-end software. Ciò dimostra una delle potenzialità dei PIC, quella di affidare ad un unico schema circuitale più funzioni anche molto diverse le une dalle altre, semplicemente attraverso un re-engineering del firmware e del software di comunicazione.

Il circuito

In questo caso abbiamo usato un PIC16F876 a 10 MHz che si è dimostrato all'altezza della situazione svolgendo egregiamente le funzioni di interfaccia tra le sonde e la Card. Abbiamo predisposto anche una porta RS232 che consente di verificare, attraverso la messaggistica inviata dal PIC, la sequenza di esecuzione delle operazioni di lettura e scrittura su Card. Tale interfaccia ci permette di controllare l'effettiva esecuzione di tali processi, nonché la presenza di eventuali errori. Inoltre, utilizziamo i tre led disposti sulle linee dati della PORTA per segnalare la modalità di configurazione (LED GIALLO) la lettura dei dati dalle sonde (LED VERDE) e le operazioni di gestione e lettura/scrittura (LED ROSSO). Attraverso il micro-switch posto sulla linea RA3, sarà possibile effettuare due operazioni fondamentali per il corretto funzionamento della scheda. Infatti, tenendolo premuto all'avvio (portando cioè l'interruttore su ON) la scheda si porrà in uno stato di attesa che chiamiamo "modalità configurazione"; in tal modo, usando la funzione *Scheda* del menù *Configurazione* del software SD-TERMO, inviamo al PIC alcuni dati essenziali, come, ad esempio,

la data e l'ora per sincronizzare il PCF8593. Inoltre, stabiliamo il periodo tra due campionamenti consecutivi, che può variare tra 10 s e 1 minuto, intervallo più che sufficiente per il monitoraggio della temperatura ambientale, la quale è essenzialmente un parametro a variazione lenta, eccezion fatta per casi limite come l'innescio di un incendio. Analogamente, è possibile stabilire le sonde che utilizzeremo, scegliendole con pochi clic del mouse.

Per quanto riguarda l'alimentazione, siccome il PIC16F876 può utilizzare tensioni tra 2 e 5,5 volt, abbiamo pensato di utilizzare un LM1086 (CT 3.3) che ci

permette di avere a disposizione 3,3 volt stabilizzati con cui possiamo far funzionare anche la SD-Card. Già, perché in fatto di tensioni quest'ultima è molto esigente, visto che può lavorare esclusivamente tra 2,7 e 3,6 volt; più precisamente, il controller al suo interno rende disponibile un registro proprio per stabilire i valori oltre i quali si rifiuterà di funzionare (vedi gli articoli di approfondimento sulle Memorie Flash). Inoltre, la stessa tensione viene veicolata verso la FRAM, le sonde e il PCF8593; tutti dispositivi con un "wide operating voltage range", che quindi possono tranquillamente essere alimentati con i soliti 5 volt, ma che lavorano egregiamente anche a 3,3 V. Abbiamo opportunamente filtrato la tensione in ingresso permettendo l'utilizzo di un alimentatore o di una più banale pila da 9 volt.

Per evitare che il PCF8593 perda i dati relativi all'ora ed alla data, abbiamo previsto l'inserimento di

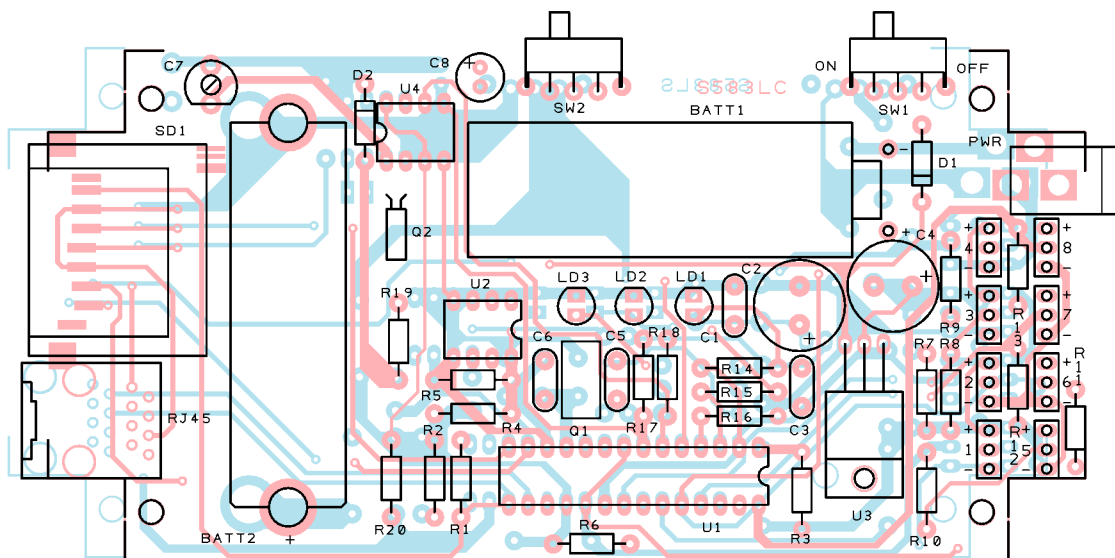


Il sensore di temperatura DS18B20 misura da -55 a +125°C.

una pila a bottone (la comunissima CR2032) del tutto identica a quella che nelle motherboard dei Personal Computer assicura la conservazione dei dati di setup del BIOS. L'utilizzo di una FRAM (con l'inserimento di piccoli ritardi nel firmware è possibile utilizzare anche una EEPROM tipo 24C64) si è reso necessario per il fatto che la lettura e la scrittura dei dati sulle SD-Card avviene per default attraverso blocchi da 512 byte. In questo modo utilizziamo i blocchi della EEPROM sia come area di scambio, sia come sistema per registrare alcuni settori chiave necessari alla formattazione e all'uso delle strutture FAT16.

Non ci scordiamo, infatti, che utilizzeremo la Card come una sorta di hard-disk e non da EEPROM, come abbiamo fatto in passato (progetto lettore/scrittore SD-Card). Per la comunicazione con le sonde abbiamo riservato tutti i pin della PORTB del PIC. In particolare, al PIN 0 corrisponde la sonda 1, al PIN 1 la sonda 2 e così via. Il componente utilizzato per rilevare la temperatura è il DS18B20, un circuito integrato che permette di rilevare la temperatura in un range che va da -55 a +125 °C e con una risoluzione di ben 12 bit. In particolare, nell'intervallo da -10 °C a +85 °C l'accuratezza della misura arriva al mezzo grado.

Il collegamento avviene con tre pin: due per la tensione d'alimentazione ed uno per i dati. In realtà questo componente ha altre possibilità che ci riserviamo di utilizzare in futuro: ad esempio, può essere programmato per inviare un apposito segnale d'allarme al superamento di una data temperatura. Può, inoltre, esse- ➤



ELENCO COMPONENTI:

R1÷R3: 1 kohm
 R4, R5: 10 kohm
 R6÷R13: 4,7 kohm
 R14, R15: 330 ohm
 R17÷R19: 10 kohm
 R20: 470 ohm
 C1, C3: 100 nF multistrato
 C2: 470 µF 25 VL elettrolitico
 C4: 470 µF 16 VL elettrolitico
 C5, C6: 22 pF ceramico
 C7: 4÷20 pF compensatore
 C8: 100 µF 25 VL elettrolitico

D1, D2: 1N4007
 U1: PIC16F876 (MF583)
 U2: FM24C64
 U3: LM1086
 U4: PCF8593
 Q1: quarzo 20 MHz
 Q2: quarzo 32,768 kHz
 LD1: led 3 mm rosso
 LD2: led 3 mm giallo
 LD3: led 3 mm verde
 SW1, SW2: deviatore a slitta 90°
 SENS1÷SENS8: sensore temperatura DS18B20

Varie:
 - Plug alimentazione
 - Connettore RJ45
 - Connettore SD card
 - Zoccolo 4+4 (2 pz.)
 - Zoccolo 14+14
 - Batteria ricaricabile 1,2V 600 mAh
 - Clip per batteria 9V
 - Strip maschio 3 pin (8 pz.)
 - Vite 3 MA 8 mm
 - Dado 3 MA
 - circuito stampato codice S583

re utilizzato in una particolare modalità (Parasite Power) che permette di utilizzare un unico filo per veicolare sia la tensione di alimen-

tazione che i dati: ciò rende possibile realizzare delle vere e proprie catene di sonde, nelle quali ognuna può essere interrogata singolarmente

perché identificata da un numero seriale di 64 bit, unico per ciascun integrato.

Per quanto riguarda la Card, abbia-

mo utilizzato il solito alloggiamento attraverso il quale è possibile estrarla ed inserirla con estrema facilità. L'area di memorizzazione temporanea è data dalla FM24C64 una FRAM a 64 Kbit. Il suo pinout è perfettamente compatibile con le più comuni 24LC64 ma ha la particolarità di non aver bisogno della cosiddetta pausa di stabilizzazione dopo ciascuna operazione di scrittura, il che ci permette di guadagnare quei 10 ms preziosi per svolgere altri processi più importanti. Inoltre, è in grado di sopportare qualcosa come 1 trilione (10 elevato alla 12) di letture e scritture, dimostrando di essere pienamente in grado di svolgere il suo compito. La comunicazione avviene attraverso l'affidabile bus I²C; allo scopo, abbiamo riservato la linea RC0 e la RC1, rispettivamente per il clock e i dati. Per rendere il campionamento dei dati ancor più versatile, si è pensato di utilizzare sugli ultimi pin disponibili del PIC un piccolo orologio digitale con calendario, il PCF8593 di casa Philips, interrogabile e programmabile sempre attraverso un bus I²C.

Abbiamo previsto la possibilità di configurare l'orologio direttamente via software, ma, qualora l'utente non sia interessato ad avere un riferimento temporale corrispondente a quello reale, il firmware parte con una configurazione predefinita corrispondente alla data 01/01/00 e all'ora 00:00:00. In questo modo il sistema permette comunque di avere una visione sequenziale dei dati.

I pin RC6 e RC7 sono utilizzati come linee di comunicazione seriale con il PC; un MAX232 si occupa di convertire i loro livelli logici in quelli compatibili con la porta del computer. In pratica, abbiamo utilizzato un nostro kit di interfaccia (FT475) decisamente semplice ma molto pratico, che si connette direttamente alla nostra scheda

attraverso un RJ45 attraverso il quale trasferiamo anche la tensione di alimentazione necessaria a farlo funzionare. Si tratta essenzialmente di una classica applicazione del MAX232, che trovate anche nei datasheet del produttore (Maxim) resa però facilmente intercambiabile grazie al connettore RJ.

La comunicazione con la Card avviene in SPI, modalità che abbiamo documentato ampiamente nella serie di articoli di approfondimento sulle memorie Flash. Dal punto di vista circuitale non ci sono particolari da segnalare; abbiamo soltanto collegato opportunamente i diversi integrati con le linee dati del PIC, affinché possano comunicare correttamente con il microcontrollore. Sono stati necessari alcune resistenze di pull-up e pochi altri componenti discreti.

La complessità di questo progetto è concentrata nel firmware, che presentiamo nella versione PICBasic per renderlo più facilmente comprensibile a tutti. Prima di passare ad analizzarlo, vogliamo proporvi un possibile scenario di utilizzo di questa scheda: la presenza di 8 sonde ci permette di monitorare la temperatura in tutte le stanze della vostra casa (a meno che non viviate

di utilizzare il termometro in una piccola stazione meteo: leggere modifiche firmware rendono possibile collegare sonde anche di tipo differente (barometro, anemometro, pluviometro). Ma il fatto particolarmente interessante è che i dati rilevati verranno conservati in una capiente SD (ne abbiamo prevista una da 64Mb) dalla quale potranno essere scaricati semplicemente estraendola ed inserendola in un qualsiasi lettore (come il nostro FR218, oppure uno PCMCIA per PC notebook) che magari ci è stato regalato assieme alla macchina fotografica digitale. Attraverso il software che vi forniamo a corredo avrete la possibilità di scorrere i dati, visualizzarli graficamente, confrontarli e soprattutto esportarli in banalissimi file di testo, che magari avrete l'interesse a rielaborare attraverso altri applicativi.

Gli stessi grafici si potranno trasferire come immagini .bmp (bitmap) incorporandoli ad esempio in una relazione scritta in Word.

Ma come siamo riusciti a creare tutto ciò ? Il segreto sta tutto in un file system chiamato FAT16 utilizzato per la formattazione di volumi relativamente piccoli, leggibile senza alcun problema da tutti i

Tabella 1

Indirizzo Iniziale	Indirizzo Finale	Descrizione
0000h	01FFh	Settore di Boot
0200h	03FFh	Root Directory
0400h	05FFh	Settore Dati
0600h	07FFh	Settore a 00h
0800h	09FFh	FAT1
0A00h	0BFFh	Settore a FFh
0C00h	0DFFh	Area di Scambio

in un castello) lasciandovi lo spazio anche di riservarne qualcuna per il giardino o la vasca dei pesci rossi. Analogamente, è possibile pensare

sistemi operativi Microsoft, a partire dal vecchio DOS fino al coloratissimo XP che fa bella mostra di sé sul PC della nostra scrivania. ➤

Questa struttura fa sì che le nostre Card diventino dei veri e propri hard-disk; così i file dati creati si potranno copiare tranquillamente sul desktop del nostro PC, attraverso un banale Drag and Drop (Copia e Incolla) senza necessità di utilizzare particolari software.

Per rendere le cose più semplici ed allo stesso tempo efficienti, abbiamo utilizzato un formato record a 8 byte, creando un semplice file sequenziale di cui forniamo l'intera struttura. Vediamo ora di affrontare il discorso firmware partendo da una descrizione della struttura dati che abbiamo pensato di realizzare sulla SD. Naturalmente sorvoliamo su alcuni dettagli di funzionamento della FAT16, che (in questo stesso fascicolo) abbiamo spiegato esaurientemente in un articolo dove si analizza esclusivamente tale file system e il suo utilizzo nelle memorie Flash.

Partiamo quindi dal presupposto che conosciate almeno superficialmente il significato di Boot-Sector, FAT, Root-Directory, settore e cluster dei dischi rigidi.

FRAM: la struttura dati

Sulla base di alcune considerazioni di ordine pratico abbiamo pensato che fosse meglio affidare al nostro PIC l'operazione di inizializzazione e formattazione della Card. Per realizzare tale operazione abbiamo analizzato le strutture dati che venivano create al momento in cui una Card viene inserita in un lettore e qui formattata attraverso i diversi sistemi Microsoft, a partire da Windows 9x, fino ad arrivare all'XP. Estrapolata una struttura che fosse sufficientemente versatile per il nostro scopo, abbiamo dovuto insegnare al PIC le operazioni necessarie a realizzare la formattazione della SD. E' chiaro che generare le singole strutture chiave direttamente da codice avrebbe

comportato la necessità di disporre di un PIC che avesse lo spazio necessario a memorizzarle. Visto che dovevamo comunque utilizzare

abbiamo inserito il settore di boot che contiene tutte le informazioni necessarie al sistema operativo per stabilire la grandezza e la posizione

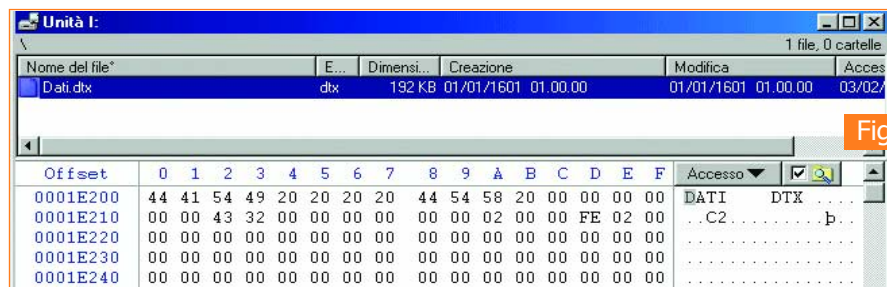


Fig. 1

una FRAM (o una EEPROM) per raggruppare i singoli blocchi da 512 byte da inviare alla Card (si ricordi che su una SD si possono leggere o scrivere solo 512 byte alla volta) abbiamo pensato di sfruttare gli altri blocchi presenti su tale memoria per conservare i settori chiave del file-system. Durante la formattazione non facciamo altro

di tutte le altre aree. Ad esempio, contiene il numero di copie della tabella di allocazione, il numero di byte per settore, il numero di settori per cluster ecc.

Per sicurezza, nel firmware abbiamo forzato l'operazione di formattazione ogni volta che la scheda viene resettata; in tal modo si evita di dover svolgere la formattazione

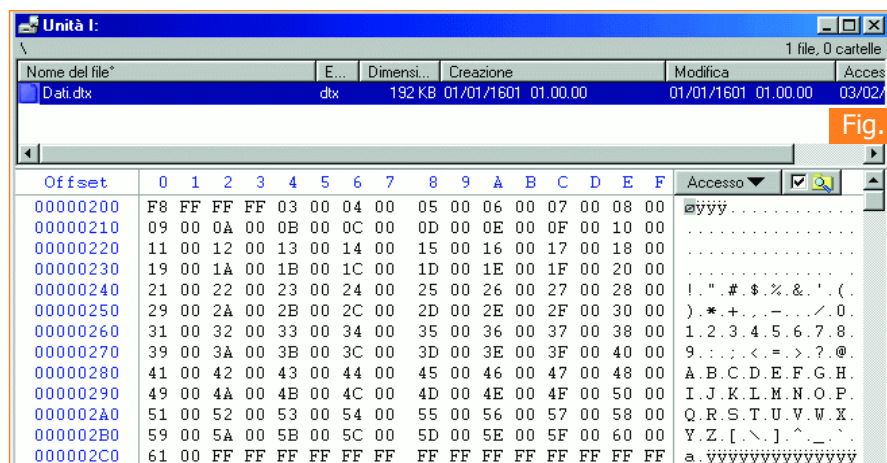


Fig. 2

che cancellare precedenti strutture e trasferire quelle che abbiamo inserito in FRAM. I dati vengono via via inseriti nelle aree dati della Card, e non facciamo altro che aggiornare secondo delle regole che ora vi spiegheremo nel dettaglio, le strutture iniziali.

Veniamo al dunque: la tabella ci mostra la struttura a blocchi che abbiamo definito nella FRAM (Tabella 1). Vediamo di spiegare nel concreto il funzionamento di ciascun settore. Nel primo blocco

prima di scrivere i dati e si è certi che la Card sia sempre pronta all'uso.

Come accennato, la formattazione è l'unico modo per far sì che il PIC sia certo di scrivere e leggere i dati giusti nel posto giusto. La cosa non comporta alcun over-head per l'utente, visto che una volta avviata e configurata la scheda, sarà il microcontrollore a preoccuparsi di organizzare la Card nella maniera che gli è più consona.

Terminata la formattazione automa-

tica (operazione che dura circa 5 minuti) il PIC inizierà autonomamente ad interrogare le sonde (secondo la frequenza che abbiamo stabilito durante la configurazione) riportando i relativi dati sulla Card, dopo aver generato, allo scopo, un file leggibile dal computer. In tal modo l'utente è sollevato dalla responsabilità di creare le strutture adatte a supportare il sistema operativo installato nel PC che dialoga con la SD.

Nel secondo blocco inseriamo i dati relativi alla Root-Directory, settore nel quale vengono memorizzate le informazioni relative ai file e alle directory che verranno creati all'interno dell'unità, informazioni come il nome, l'estensione, la data di creazione ecc. Visto che a noi interessa creare un solo file, utilizziamo un unico record.

È importante focalizzare la nostra

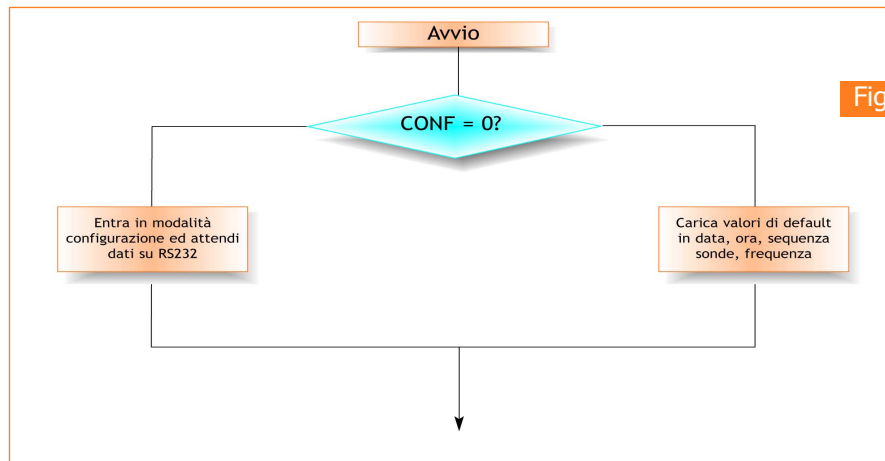


Fig. 3

attenzione sugli ultimi quattro byte di tale record, perché stabiliscono la lunghezza del file e dovranno essere aggiornati via via che si riceveranno i dati dalle sonde.

Si consideri che per registrare tale lunghezza è necessario utilizzare il cosiddetto little-endian di Intel, usando prima il byte meno significativo. Si effettua quindi lo swap

dei byte dopo aver ricalcolato il valore (vedi Fig. 1). Ad esempio, per un file da 191,5 kbyte corrispondenti a 196.096 byte (383 settori da 512 byte, quasi 96 cluster da 2048 byte) dovremo registrare un valore esadecimale pari a 00 02 FE 00. Negli ultimi 4 byte però bisognerà farlo nel seguente modo: 00 FE 02 00. Come si vede chiaramente ➤

LISTATO 1

```

*****
* Dichiarazione linea input per entrare in modalita' configurazione
*****
CONF var PORTA.3 'LINEA CONFIGURAZIONE
                'SE =0 entra in configurazione
                'SE =1 modalita' normale
*****
* Dichiarazione variabili parametri di configurazione
*****
GG var byte 'GIORNO
MM var byte 'MESE
HH var byte 'ORA
MN var byte 'MINUTO
SC var byte 'SECONDO
RIT var byte 'FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO
SON var bit[8] 'SONDE ATTIVE
*****
* Dichiarazione variabili linee di connessione PCF8593
*****
OSCL var PORTA.4 'CLOCK PCF8593
OSDA var PORTA.5 'DATI PCF8593
-----
IF CONF = 0 THEN 'Se la linea di configurazione e' bassa
                'attendo sulla seriale i parametri di
                'configurazione

LEDG=1 'Accensione LED Giallo Fase di configurazione

'Settaggi 0=BYTECONTROLLO 2=SEC 3=MIN ORA=4 GIORNO=5 MESE=6

SERIN2 RX,BPS,[DEC2 GG,DEC2 MM,DEC2 HH,DEC2 MN,DEC2 SC,DEC2 RIT,DEC1 SON[0],DEC1 SON[1],DEC1 SON[2],DEC1 SON[3],DEC1
SON[4],DEC1 SON[5],DEC1 SON[6],DEC1 SON[7]]
I2CWRITE OSDA,OSCL,$A2,$00,[$08,$00,SC,MN,HH,GG,MM,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00]
ELSE
I2CWRITE OSDA,OSCL,$A2,$00,[$08,$00,$00,$00,$00,$00,$01,$01,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00,$00]
RIT = 10 'Frequenza campionamento 10 secondi
SON[0] = 1 'Sonda attiva S1
ENDIF

PAUSE 100
LEDG=0 'Spegnimento led giallo Fine Configurazione
GOTO INIZIO 'Salto al programma principale
  
```

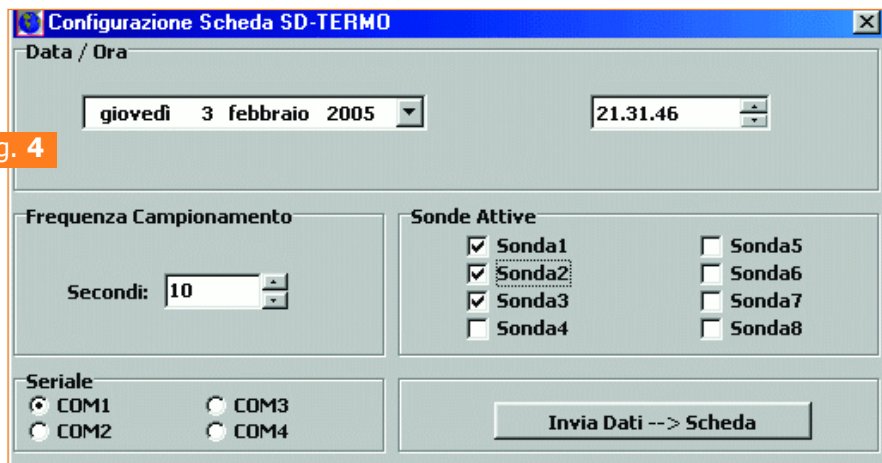


Fig. 4

te in figura, si registra prima la word meno significativa invertendo i byte che la compongono e poi quella più significativa sempre con lo stesso tipo di inversione. Fissiamo come nome file la stringa "DATI", mentre come estensione abbiamo utilizzato la stringa "DTX" esclusivamente per far sì che il nostro programma possa filtrare i file da aprire. Il terzo settore è riservato all'area dati, dove scriviamo le informazioni organizzate in record da 8 byte.

Per ciascuna sonda vengono registrati un identificativo numerico, la temperatura rilevata, la data e l'ora del rilevamento. Nel momento in cui completiamo l'intero settore, andiamo a trasferirlo nel settore relativo della Card. Il settore quarto e sesto sono riempiti rispettivamente con valori 00 e FF esclusivamente per una questione di efficienza. Come vedremo, abbiamo creato

due sotto-procedure, una per la lettura e l'altra per la scrittura di un singolo settore da 512 byte, utilizzando come parametri due valori da 32bit; nel primo passiamo l'indirizzo iniziale del settore Card da scrivere o leggere, mentre nel secondo inseriamo il valore dell'indirizzo iniziale del blocco FRAM dal quale leggere o nel quale scrivere.

Dovendo effettuare in alcuni casi delle operazioni di scrittura di blocchi interi nulli o con tutti i byte a FFh (come nel caso della FAT1) abbiamo velocizzato il tutto preparando tali blocchi direttamente in FRAM. In questo modo è sufficiente richiamare la routine relativa (SCRIVIDAT) passando esclusivamente l'indirizzo del settore di destinazione e quello relativo al blocco di FRAM contenente i valori corrispondenti (0600h per 00h e 0A00h per FFh). Il quinto blocco è quello più importante, perché con-

tiene la FAT, ossia la tabella contenente i puntatori ai cluster occupati dal file. Al suo interno si creano cioè le cosiddette "FAT chain", delle catene di puntatori che indicano la sequenza di cluster occupati dai dati. Windows utilizza proprio queste sequenze, per leggere le informazioni salvate nel file.

Questo settore deve essere aggiornato ogni volta che viene scritto un cluster completo. Secondo quanto stabilito nel settore di boot della nostra struttura, ogni cluster è costituito da 2048 byte, quindi ogni 4 settori scritti è necessario aggiungere un puntatore al termine della catena (riferimento Fig. 2).

Ciò è di fondamentale importanza, altrimenti non sarà mai possibile estrarre nella maniera corretta i dati campionati.

In particolare, nell'operazione di formattazione abbiamo stabilito che la FAT sia lunga 120 settori. Essa inizia con un valore del tipo FFxx con xx pari al cosiddetto media descriptor che per un disco fisso è uguale a F8h ed una word pari a FFFFh per il primo cluster. Siccome il termine file è stabilito sempre da una word FFFFh, durante la procedura di formattazione non facciamo altro che riempire la FAT1 di valori FFFFh.

In questo modo durante la scrittura non faremo altro che aggiornare la singola catena aggiungendo il puntatore relativo al cluster occupato

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

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

senza preoccuparci della fine file. Nella figura presentiamo la catena relativa allo stesso file di cui abbiamo analizzato la Root-Directory. Come si vede, l'allocazione dei cluster avviene in maniera puramente sequenziale. In pratica, ogni valore "punta" al cluster contiguo. La cosa è resa più semplice dal fatto che generiamo un unico file.

Infine, il blocco che parte dall'indirizzo 0C00h è usato come area di scambio. In altre parole, qui inseriremo i settori chiave della Card che vogliamo aggiornare.

Ad esempio, dopo aver scritto un intero cluster caricheremo qui la FAT, aggiungeremo l'elemento della catena e riscriveremo la FAT così aggiornata sulla Card. Analogamente, caricheremo la Root-Directory, ricalcoleremo gli ultimi 4 byte relativi alla lunghezza del file ed infine riscriveremo sulla Card il settore con i nuovi valori. Possiamo pensare a questo blocco come una sorta di "brutta copia" dove il PIC esegue i propri calcoli per poi riscriverli in "bella" sulla Card.

La struttura che abbiamo descritto fino ad ora la potete ricreare programmando la EEPROM del circuito con il file *eeeprom.bin* che potete scaricare dal nostro sito (www.elettronica.in).

Il firmware: FATTEMP8.BAS

Dopo aver visto quale struttura dati è necessario registrare nella EEPROM, analizziamo il firmware. Considerando che esso è lungo circa 800 righe, sorvoleremo su alcuni aspetti piuttosto semplici, che tra l'altro sono stati spiegati in altri progetti (vedi interfaccia seriale per SD-Card) focalizzando la nostra attenzione su alcuni punti chiave quali la modalità di configurazione, la formattazione, il campionamento, l'aggiornamento delle strutture FAT, lo shutdown.

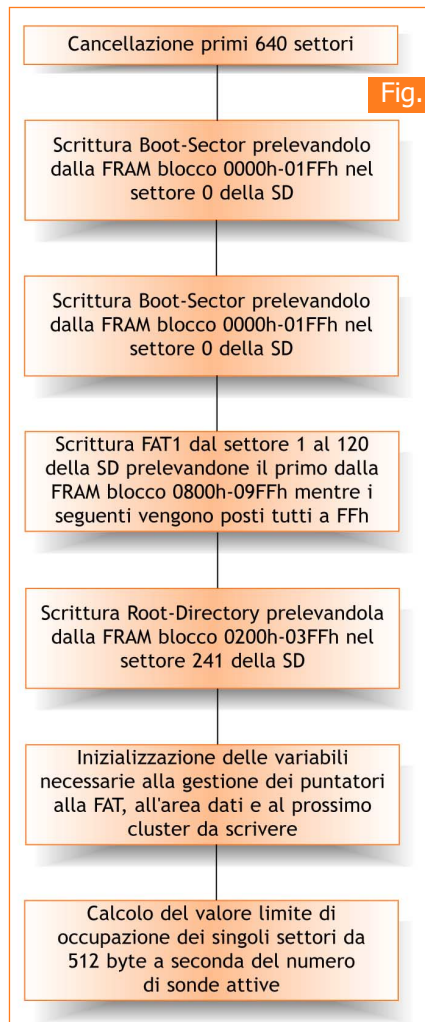


Fig. 5

Vediamoli nel concreto.

La modalità di configurazione

Dopo aver collegato all'alimentazione la scheda ed aver inserito la SD-Card nell'apposito slot, possiamo scegliere se entrare nella modalità di configurazione oppure far partire direttamente il campionamento, caricando dei valori di default. Se vogliamo entrare nella configurazione del dispositivo dobbiamo mantenere premuto il microswitch mentre portiamo in posizione ON l'interruttore d'alimentazione; vedremo così accendersi il LED giallo, che ci avvisa del fatto che il PIC è in attesa dei dati dall'interfaccia seriale. Premettiamo che abbiamo dichiarato una variabile CONF che registra lo stato della linea connes-

sa al microswitch: se è premuto, CONF è pari a 0. L'intero processo si può sintetizzare nel diagramma a blocchi di Fig. 3. Le relative istruzioni sono illustrate nel Listato 1. L'entrata nella modalità di configurazione viene segnalata dall'accensione del led giallo. Come si vede, i dati di configurazione sono salvati nelle variabili GG MM per la data, HH MN SC per l'ora, RIT per l'intervallo di tempo in secondi intercorrente tra un campionamento e l'altro, SON per stabilire quali sonde devono essere interrogate. In particolare, quest'ultimo valore è composto da 8 flag che sono a 0 o a 1 a seconda che la sonda risulti attiva oppure no. Una volta che i dati vengono ricevuti attraverso la seriale, si effettua immediatamente la sincronizzazione del PCF8593. Lungo le linee del bus I²C (OSDA = dati, OSCL = clock) vengono passati i valori inerenti la data e l'ora. In particolare vengono posti a 00 gli altri registri del componente che non vengono utilizzati. Si noti che tutti i dati relativi alla data e all'ora sono registrati in formato BCD. Nella Fig. 4 si vede chiaramente il form utilizzato da SD-Termo per inviare i dati di configurazione alla scheda.

Nel caso in cui non venga tenuto premuto il piccolo interruttore durante l'accensione, il PIC trasferisce all'orologio digitale dei valori di default, cioè 01/01/00 per la data e 00:00:00 per l'ora. Viene attivata un'unica sonda, quella della linea 1 ed infine si valorizza la variabile RIT con una frequenza di 10 secondi. In questo modo il PIC può passare all'inizializzazione e alla formattazione della Card. Uscendo dalla modalità di configurazione, il led giallo viene spento.

La formattazione

Passando al programma principale, viene avviata l'inizializzazione ➤

LISTATO 2

```
*****
'* Cancellazione primi 640 settori
*****
FOR IND1 = $0000 to $0004 'Cancella 5*128 settori iniziali
INDO = $0000
REPEAT
INIEEP = $0600
GOSUB SCRIVIDAT
INDO = INDO + $0200
UNTIL INDO = $0000
NEXT IND1
*****
'* Scrittura BOOT SECTOR
*****
INDO = $0000
IND1 = $0000
INIEEP = $0000
GOSUB SCRIVIDAT
*****
'* Scrittura FAT1
*****
INDO = $0200
IND1 = $0000
INIEEP = $0800
GOSUB SCRIVIDAT
INDO = $0400
IND1 = $0000
WHILE INDO <= $F000
INIEEP = $0A00
GOSUB SCRIVIDAT
INDO = INDO + $0200
WEND
'Inizializzazione indirizzo card della FAT aggiornata
INDFAT0 = $0200
INDFAT1 = $0000
'Inizializzazione indirizzo card AREA DATI aggiornata
INDDAT0 = $2200
INDDAT1 = $0002
'Inizializzazione puntatore al byte FAT da aggiornare
'in EEPROM quello che contiene il prossimo cluster
PUNFAT = $0C04
'Inizializzazione cluster da scrivere
CLUST = $0003
'Inizializzazione numero di settori da 512 byte scritti
CCLUST = 1
*****
'* Scrittura ROOT DIRECTORY
*****
INDO = $E200
IND1 = $0001
INIEEP = $0200
GOSUB SCRIVIDAT
*****
'* Calcolo dei limiti settore dati
*****
CONTA3 = 0
FOR CONTA1= 0 TO 7
IF SON[CONTA1] = 1 THEN
CONTA3 = CONTA3 + 1
ENDIF
NEXT CONTA1
LIMEEP = 510 / (8 * CONTA3)
LIMEEP = LIMEEP * 8 * CONTA3
LIMEEP = LIMEEP + $0400
```

La FAT1 si compone di 120 settori, il primo viene inizializzato attraverso il blocco 0800h della FRAM, mentre gli altri sono riempiti con valori FFh attraverso il blocco 0A00h creato in FRAM

della Card secondo la nota sequenza DummyClock -> CMD0 -> CMD1 già vista in altri progetti ed articoli di approfondimento. Visto che tutte le SD in commercio utilizzano di default quella da 512 byte, non utilizziamo il CMD16 perché non occorre definire la lunghezza dei blocchi di scrittura/lettura. Successivamente parte l'operazione

di formattazione, che dura circa 5 minuti. Inizialmente si effettua una cancellazione dei primi 640 settori della Card allo scopo di eliminare eventuali strutture che siano state create attraverso la formattazione con altri sistemi operativi; poi si inizia la generazione delle strutture che ci serviranno, processo sintetizzato dal diagramma illustrato nella

Fig. 5, che mostra come torni utile l'aver salvato in FRAM una serie di informazioni chiave della nostra Card.

Il primo settore della FAT contiene una struttura praticamente vuota (senza alcuna catena) inizializzato esclusivamente con la label F8FFh FFFFh. Il resto della struttura viene posto ad FFh in maniera da dover aggiornare solo il numero dei cluster che verranno via via occupati. Analogamente, la root-directory che preleviamo dalla FRAM contiene esclusivamente i campi relativi al nome e all'estensione del file creato, mantenendo a 0 gli ultimi 4 byte del record che verranno aggiornati di volta in volta.

Molto importante è l'inizializzazione delle variabili che permetteranno di aggiornare la situazione nei vari settori della struttura.

Vediamo di analizzare nel dettaglio la funzione di ciascuna di esse.

INDFAT0: word bassa relativa all'indirizzo a 32 bit della FAT aggiornata sulla SD.

INDFAT1: word alta relativa all'indirizzo a 32 bit della FAT aggiornata sulla SD. Il valore iniziale è INDFAT0=0200h mentre INDFAT1=0000h che è quello del settore 1 della SD. Quando aggiorneremo la FAT dovremo incrementare questo valore di 512 per ogni settore occupato dalle "FAT chain".

INDDAT0: word bassa relativa all'indirizzo a 32 bit dell'area contenente i dati sulla SD.

INDDAT1: word alta relativa all'indirizzo a 32 bit dell'area contenente i dati sulla SD. Il valore iniziale è INDDAT0=2200h e INDDAT1=0002h che corrisponde al settore 273 della SD. Tale valore dovrà essere incrementato di 512 ogni volta che scaricheremo su Card un blocco di dati corrispondente in generale a 64 rilievi (il formato è pari a 8 byte per rilievo).

PUNFAT: questa word punta al prossimo cluster nella FAT registra-

ta in FRAM. Il valore iniziale è pari a 0C04h. Si ricordi che nella FRAM abbiamo fatto corrispondere il blocco che parte dall'indirizzo 0C00h ad un'area di scambio che utilizzeremo per caricare le strutture che via via aggiorneremo. Quest'ultimo puntatore deve essere incrementato di 1 ogni volta che aggiungiamo un ulteriore cluster alla catena.

Si tenga ben presente che per nostra definizione abbiamo stabilito che ogni cluster sia grande 2048 byte, pertanto ogni catena si allunga di un puntatore ogni 4 settori (da 512 byte) scritti. Naturalmente, quando arriviamo a 0DF8h dobbiamo ritornare a 0 per non superare il limite inferiore del settore.

CLUST: questa word contiene l'indirizzo del cluster da scrivere. Il valore iniziale è pari a 0003h, visto che nella FAT le prime due word sono occupate dall'etichetta FFF8h FFFFh. Bisogna fare attenzione al fatto che questo valore deve essere aggiornato successivamente alla scrittura di ogni cluster. Esso rappresenta l'ultimo elemento della FAT chain che si sta creando. Inoltre, si consideri che è necessario saltare il primo cluster visto che è già previsto nell'etichetta iniziale della FAT.

CCLUST: un byte che funge da contatore per i settori scritti. Il suo valore iniziale è pari a 1 e permette di capire quando sono stati scritti 4 settori consecutivi, in maniera da avviare l'aggiornamento della situazione cluster. Viene incremen-

tato di 1 per ogni settore scritto. Non appena il suo valore supera il 4, il contatore viene riportato ad 1 e si avvia l'aggiornamento delle variabili inerenti i cluster scritti; a questo punto viene calcolato il limite di scrittura del singolo settore, che viene registrato nella variabile LIMEEP. Questa elaborazione si è resa necessaria per ottimizzare, in funzione del numero di sonde attive, lo spazio occupato nella Card durante il campionamento.

Proviamo a spiegarci meglio: essendo possibile usare anche solo una sonda su 8, ci si è posti il problema della quantità di spazio che resterebbe inutilizzato riservando incondizionatamente a ciascun ingresso un record da 8 byte, pur senza collegarvi tutte le sonde.

Per non sprecare memoria, il PIC riserva un record solo per ciascuna sonda attiva e calcola qual è lo spazio disponibile per la scrittura di ciascun settore sulla base del numero di sonde realmente usate.

Un'alternativa avrebbe potuto essere realizzare un ciclo di polling di tutte le 8 linee, facendo in modo che il PIC leggesse solo quelle che rispondevano come attive.

Tuttavia la nostra soluzione ci è parsa più versatile, visto che è possibile collegare tranquillamente tutte le sonde in maniera da poter scegliere in qualunque momento se attivarne una in più o in meno, senza paura di sprecare spazio in memoria. Il calcolo è relativamente semplice: si dividono i 510 byte di un settore (attenzione: gli ultimi

due non si contano perché contengono l'etichetta 0Dh 0Ah relativa alla Fine File EOF) per il valore derivante dalla moltiplicazione del numero di byte di un record (8) per il numero di sonde attive. In questo modo conosciamo il numero di rilievi che possiamo fare per ciascun settore. Quindi, moltiplichiamo il risultato della divisione intera per lo stesso prodotto byte/sonde e vi aggiungiamo 0400h che è l'indirizzo iniziale in FRAM dell'area dati. Conosciamo così il limite inferiore del settore oltre il quale dobbiamo scaricare la FRAM. Ad esempio, se utilizziamo 3 sonde potremo fare $510/(8*3) = 21$ rilievi completi per settore. Quindi potremo riempire $21*8*3 = 504$ byte a settore. Quindi il limite in FRAM che non dobbiamo superare è pari all'indirizzo $0400h + 01F8h = 05F8h$. Tramite il Listato 2 vediamo nel concreto come nel firmware sia stata sviluppata la fase di formattazione della memoria. Bene, anche per questa volta abbiamo esaurito lo spazio a nostra disposizione. Nel rimandarvi alla prossima puntata, vi anticipiamo che continueremo ad analizzare il firmware soffermandoci sulle fasi inerenti al campionamento dei dati, all'aggiornamento delle strutture FAT16 e allo shutdown del dispositivo. Inizieremo quindi a descrivere il funzionamento del software SD-Termo, che permetterà di scaricare i nostri dati dalla Card e di elaborarli. Appuntamento, dunque, al prossimo numero.

Per il

MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati per realizzare questo circuito sono facilmente reperibili in commercio ad eccezione del microcontrollore programmato che va richiesto alla ditta Futura Elettronica (cod. MF583, Euro 15,00). Il software applicativo è invece scaricabile gratuitamente dall'area download del sito della rivista (www.elettronica.in.it).

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

ecomandi ad infrarossi

Utili in mille occasioni! I nostri kit per il controllo remoto ad infrarossi sono tutti compatibili tra loro, esenti da interferenze, facili da usare e programmare, con portata di oltre 10÷15 metri.

MK161 - RICEVITORE IR A 2 CANALI

Compatto ricevitore ad infrarossi in **scatola di montaggio** a due canali con uscite a relè. Portata massima 10÷15 metri, indicazione dello stato delle uscite mediante led, funzionamento ad impulso o bistabile, autoapprendimento del codice dal trasmettitore, memorizzazione di tutte le impostazioni in EEPROM. Compatibile con MK162, K8049, K8051 e VM121.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- alimentazione: 12 VDC;
- assorbimento: 75 mA max;
- dimensioni: 45 x 50 x 15 mm.



MK161 Euro 17,⁰⁰

K8051 - TRASMETTITORE IR A 15 CANALI

Particolare trasmettitore IR a 15 canali con due soli tasti di controllo. Adatto a funzionare con i ricevitori MK161, MK164, K8050 e VM122. Possibilità di scegliere tra 3 differenti ID in modo da poter utilizzare più trasmettitori nello stesso ambiente. Grazie alla barra di led in dotazione, è possibile selezionare il canale corretto anche al buio completo. Disponibile in **scatola di montaggio**.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- selezione del canale tramite un singolo tasto;
- codice compatibile con MK161, MK164, K8050, VM122;
- distanza di funzionamento: fino a 20m;
- alimentazione: 2 batterie da 1,5V AAA (non incluse);
- dimensioni: 160 x 27 x 23 mm.

K8050 Euro 27,⁰⁰



K8050 RICEVITORE IR A 15 CANALI

Ricevitore gestito da microcontrollore compatibile con i trasmettitori MK162, K8049, K8051 e VM121. Uscite open-collector max. 50V/50mA, led di uscita per ciascun canale, possibilità di utilizzare più sensori IR, portata superiore a 20 metri. Disponibile sia in **scatola di montaggio (K8050 - Euro 27,⁰⁰)** che già **montato e collaudato (VM122 - Euro 45,⁰⁰)**.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- alimentazione: 8 - 14VDC o AC (150mA);
- assorbimento: 10 mA min, 150 mA max.

Anche VIA RADIO...



VM109 Euro 59,⁰⁰
(set montato e collaudato)

VM109 - TRASMETTITORE + RICEVITORE 2 CANALI CON CODIFICA ROLLING CODE

Sistema di controllo via radio a 2 canali composto da un compatto trasmettitore radio con codifica rolling code e da un ricevitore a due canali completo di contenitore. Al sistema è possibile abbinare altri trasmettitori (cod. 8220-VM108, Euro 19,50 cad.). Il set viene fornito già **montato e collaudato**. Lo spezzone di filo presente all'interno dell'RX funge da antenna garantendo una portata di circa 30 metri.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Ricevitore:** Tensione di alimentazione: da 9 a 12V AC o DC / 100mA max.; Portata contatti relè di uscita: 3A; Frequenza di lavoro: 433,92 MHz; Possibilità di impostare le uscite in modalità bistabile o monostabile con temporizzazione di 0,5s, 5s, 30s, 1min, 5min, 15min, 30min e 60min; Portata: circa 30 metri; Antenna: interna o esterna; Dimensioni: 100 x 82mm.
- Trasmettitore:** Alimentazione: batteria 12 V tipo V23GA, GP23GA (compresa); Canali: 2; Frequenza di lavoro: 433,92 MHz; Codifica: 32 bit rolling-code; Dimensioni: 63 x 40 x 16 mm.

MK162 - TRASMETTITORE IR A 2 CANALI

Compatto trasmettitore a due canali compatibile con i ricevitori MK161, MK164, K8050 e VM122. I due potenti led IR garantiscono una portata di circa 15 metri; possibilità di utilizzare più trasmettitori nello stesso ambiente. Facilmente configurabile senza l'impiego di dip-switch. Completo di led rosso di trasmissione e di contenitore con portachiavi. Disponibile in **scatola di montaggio**.

MK162 Euro 14,⁰⁰



CARATTERISTICHE TECNICHE:

- alimentazione: 12 VDC (batteria tipo VG23GA, non inclusa);
- dimensioni: 60 x 40 x 14 mm.

K8049 TRASMETTITORE IR A 15 CANALI

Trasmettitore ad infrarossi a 15CH in **scatola di montaggio** completo di elegante contenitore. Compatibile con i kit MK161, MK164, K8050 e VM122. La presenza di 3 differenti indirizzi consente di utilizzare più sistemi all'interno dello stesso locale. Disponibile anche già **montato (VM121 - Euro 54,⁰⁰)**.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Alimentazione: 2 x 1,5 VDC (2 batterie tipo AAA); Tastiera a membrana; Led di trasmissione.

K8051 Euro 21,⁰⁰



MK164 - CONTROLLO VOLUME CON IR

Apparecchiatura ricevente ad infrarossi completa di contenitore e prese di ingresso/uscita in grado di regolare il volume di qualsiasi apparecchiatura audio. Agisce sul segnale di linea (in stereo) e presenta una escursione di ben 72 dB. Compatibile con i trasmettitori MK162, K8049, K8051 e VM121. Completo di contenitore, mini-jack da 3,5 mm, plug di alimentazione. Disponibile in **scatola di montaggio**.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- livello di ingresso/uscita: 2 Vrms max;
- attenuazione: da 0 a -72 dB;
- mute: funzione mute con auto fade-in;
- regolazioni: volume up, volume down, mute;
- alimentazione: 9-12 VDC/100 mA;
- dimensioni: 80 x 55 x 3 mm.



MK164 Euro 26,⁰⁰

K8049 Euro 38,⁰⁰



Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

IR38DM RICEVITORE IR INTEGRATO

Sensibilissimo sensore IR integrato funzionante a 38 kHz con amplificatore e squadratore incorporato. Tre soli terminali, alimentazione a 5 V.



IR38DM Euro 2,⁵⁰

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

Amplificatore valvolare: la prova d'ascolto

di *Alessandro Giovannetti*



L'idea di sostituire il finale dello stereo di casa con uno valvolare vi ha stuzzicato ma ancora non siete convinti? Se un mese di riflessione non vi è bastato, sentite, dalle parole di un audiofilo esperto, come suonerebbe se l'aveste in salotto...

Ogni buon apparato che si rispetti ha bisogno di una prova. A maggior ragione, la necessita un componente Hi-Fi, che, per completezza di informazioni, deve essere descritto, oltre che sul piano strettamente tecnico e costruttivo, anche da un'esauriente prova di ascolto redatta da chi ha un'orecchio esperto ed allenato a valutare le qualità sonore di un impianto per la riproduzione ad alta fedeltà.

Non si tratta di un'espressione di vanità, quindi non ce vogliano le riviste specializzate del settore, delle quali non vogliamo sminuire le recensioni; solo, riteniamo

doveroso riportare le modeste opinioni di un audiofilo che ha ascoltato in funzione il finale valvolare descritto il mese scorso, e rendere partecipe chi fosse interessato a costruirlo e ancora non avesse ricevuto i necessari stimoli.

Ecco dunque la cronistoria delle prove "casalinghe" condotte dall'autore, impiegando una catena di componenti di tutto rispetto (vedere a pagina seguente) con diffusori collocati in una stanza semiarredata di sei metri per cinque. Il test rispecchia essenzialmente la risposta dell'amplificatore in un locale tipo, quale una ►

sala, con i classici mobili (vetrina, tavolo, divano) quindi dà un'idea di quella che può essere l'impressione sonora un po' in tutte le case.

La prova in pratica

Dopo aver fatto diligentemente scaldare le valvole, si inizia con qualcosa di tranquillo messo nel giradischi digitale. Si inizia subito con "Brother can you spare a dime", tratto dall'album "Songs from the last Century" di George Michael.

Il contrabbasso parte subito deciso e potente, ma senza lasciare code; il suo suono è netto. Anche la voce segue in maniera calda la melodia dei pochi, ma buoni strumenti pre-

coprire mai il sax, il pianoforte, o la voce di lei. Anzi, le note del pianoforte appaiono nitide e squillanti, con una buona spazialità stereofonica. Un ottimo test di questo brano è anche il canto maschile che c'è sotto la voce di Sade. Con impianti di scarsa qualità questo coro tende a sparire, o perlomeno a mischiarsi alle altre basse frequenze, perdendo in definizione. Qui è ben definito, sembrando delle volte addirittura un duetto invece che un coro.

Rimanendo sullo stesso genere, ma incrementando di più il ritmo, si passa a "Moondance" di Michael Bublé: anche nei momenti più "pieni", tutto segue bene; la dinamica c'è, passando dal piano al forte senza problemi.

da tappeto a tutto il brano. E le frequenze alte? Quale miglior pezzo se non "New York/N.Y." di Nina Hagen?

Forse non tutti lo conosceranno, ma, se riprodotto bene, specialmente all'inizio ha dei suoni taglienti, asciutti e nitidi da far preoccupare per la salute dei tweeter! La voce di lei risulta ruvida, aggressiva, esaltata nella durezza dalla lingua tedesca, ma mai stridula.

E i difetti? Beh, come tanti valvolari, oltre a dover fare un po' più di attenzione nello spegnimento per evitare il bump alle casse, il nostro MK4000 presenta un leggerissimo rumore di fondo non appena si sono scaldate le valvole, che però sparisce subito, passando in secondo piano, non appena si ascolta qualcosa anche a basso volume.

Proprio per limitare i disturbi, è consigliabile usare anche il terminale di massa presente sul retro del finale, collegandolo ai vari componenti e facendo magari qualche prova. Ad esempio, collegandolo alla massa del giradischi il ronzio di alternata che era presente anche in assenza di segnale viene praticamente eliminato.

Per concludere, dell'MK4000 possiamo dire che è un finale tanto per chi trae soddisfazione nel costruirsi le cose da sé, quanto per coloro che amano la buona musica, pur senza essere dei grandi appassionati di elettronica.

Abbastanza neutrale come timbrica di uscita, interfacciabile tranquillamente con ogni tipo di periferica moderna, predilige però l'abbinamento con il piatto analogico, del quale enfatizza, tramite la timbrica calda delle valvole, i suoni corposi e i bassi robusti. Ma è adatto anche per amplificare i lettori CD, specialmente quelli più economici, in quanto capace di smorzare quelle alte frequenze squillanti tipiche degli apparecchi digitali, riportandole ad un suono quasi analogico.

L'impianto usato

Preamplificatore	Audio Note M1 Line;
Finale	GPE MK4000;
Lettore CD	Onkyo Integra DX-708;
Giradischi	Technics SL-1200MK2 con testina Ortofon MC15 Super II;
Casse acustiche	Boston TL 1000II

sentì nel pezzo. Senza quasi rendersene conto il brano è già finito. Lasciando scorrere il secondo ci si accorge che il suono del contrabbasso colpisce inequivocabilmente, tanto da spingere l'ascoltatore a sentire, una per una, tutte le tracce del CD, che quasi dispiace togliere...quasi si vorrebbe riascoltarlo.

Per testare ulteriormente le frequenze più basse, anzi bassissime, si passa ad un brano quale "No ordinary love" di Sade alzando un po' il volume. Togliendo le griglie alle Boston, come prevedibile il riff del basso elettrico fa lavorare i due woofer da 25 in modo energico, ma mai scombinato.

Ascoltando il brano "Bullet proof soul", le frequenze ci sono tutte, e si sentono! Anche qui il basso elettrico la fa da padrone, senza però

Si cambia supporto...mettendo sul piatto del giradischi analogico "Wicked Game" di Chris Isaak. La musica cambia... in tutti i sensi! Senza nulla togliere al lettore CD, il suono che viene fuori dal vinile è un'altra cosa...sarò la nostalgia dello scricchiolio, ammettiamolo, ma la voce calda di Chris prende forma, si spalma per tutta la stanza, tanto da cogliere i momenti in cui riprende fiato...

A questo punto è giunto il momento di provare altre cose: volendo saggiare la sensazione di avvolgimento della scena sonora, una buona scelta è "Caravan of love" degli Housemartins. Tutti i vari cori e controcanti si piazzano bene nello spazio virtuale; peccato, solo, che l'incisione non sia eccelsa, essendo affetta da un leggero fruscio che fa

GPEkit

Electronic Web Shop

www.gpekit.com

38.00 EURO!



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

14.80 EURO!



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

18.24 EURO!



tester digitale con misura fino a 10 Amper e prova transistor npn pnp

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



16.53 EURO!

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



22.80 EURO!

29.80 EURO!



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



22.80 EURO!

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

ALLARME MAGNETICO
CON SIRENA PER PORTE, FINESTRE E CASSETTI.
COMPLETO DI BATTERIE € 4,40



PROJECTOR CLOCK OROLOGIO-SVEGLIA
+ TERMOMETRO CON PROIETTORE
ORA E TEMPERATURA

€ 28,00



DYNA FLASH LYGT

Un' utilissima torcia portatile con led a luce bianca che grazie ad un ingegnoso accorgimento non si scalderà mai al buio, infatti oltre a 2 batterie al litio tipo CR2032, nell'impugnatura è presente un'avvolgimento dentro al quale può scorrere un magnete permanente. In questo modo agitando la torcia abbiamo un effetto dinamo, la tensione generata ai capi dell'avvolgimento viene raddrizzata da un ponte di diodi ed usata per caricare un super condensatore da 1Farad il quale è collegato direttamente in parallelo alle batterie, in questo modo avremo sempre a disposizione una fonte luminosa.



€ 13,00

SFIGMOMANOMETRO
(IN FUZZY LOGIC!)

PER UNA FACILE E PRECISA MISURA DELLA
PRESSIONE ARTERIOSA.

€ 64,75



GPEkit

Puoi ordinare: via telefono 0544464059 - via Fax 0544462742 - via internet www.gpekit.com (clicca su prodotti finiti)- Scrivendo a GPEKit Via Faentina 175/A 48100 Fomace Z. (RA)- Pagherai direttamente al portalelettere alla consegna del prodotto ■ Potrai acquistarli anche presso ogni rivenditore GPEkit. (Prezzi IVA compresa)

Antifurto per tapparelle e serrande scorrevoli

di *Bruno Barbanti*



Un piccolo circuito in grado di proteggere le vostre finestre e porte scorrevoli dall'intrusione di malintenzionati.

Il sensore usato è del tipo Yo-Yo a funicella.

Il modulo è completamente autonomo e funziona con quattro batterie tipo mezza torcia.

L'accensione e lo spegnimento avvengono tramite un radiocomando codificato.

Tutto il sistema viene alloggiato nel cassetto della tapparella.

Caroo!! Hai chiuso il gas?!..Hai controllato la caldaia...Hai sbarrato le tapparelle e chiuso le finestre?! A meno che non siate "single" o non viviate in una roulotte o in una tenda, certamente una volta nella vita vi sarete sentiti dire queste parole al momento di lasciare incustodita la vostra abitazione, alla partenza per una lunga vacanza o soltanto per un week-end. E quotidianamente, prima di uscire per andare al lavoro, vi sarete sicuramente posti il problema di sbarrare porte e finestre; questo, a prescindere dal fatto che all'interno della vostra abitazione siano presenti o meno beni di

valore, perché la casa è un po' un pezzo di ciascuno di noi, il nostro mondo più riservato, tanto che vederlo violato sarebbe un trauma intenso quanto veder gettati in piazza i propri segreti, i propri effetti personali.

Ecco perché tutti, uscendo, poniamo una certa cura nell'accertarci che ogni passaggio sia chiuso a dovere; d'altronde, a ciò, a questa vita "blindata", ci portano i fatti che quasi quotidianamente la cronaca ci narra e le statistiche che vedono, nelle grandi città, un costante aumento dei furti (consumati o tentati) in appartamento e, specie, in ville e case indipendenti. Per difendere

la propria dimora, ciascuno di noi ricorre ai metodi che meglio conosce e si affida ad impianti antifurto sempre più sicuri ed elaborati, provvisti di sensori specifici per ogni situazione da tenere sotto controllo.

Restando sul tradizionale, per impedire l'effrazione di porte e finestre si trovano comunemente in commercio serrature di ogni tipo, quali i chiavistelli, mentre nell'ambito dei sistemi d'allarme si fa ricorso a contatti magnetici (reed) o

riere imposte dai più comuni metodi di protezione, abbiamo sviluppato un allarme specifico per proteggere le tapparelle, previsto per l'uso in abbinamento con specifici sensori: si tratta di un circuito a microprocessore che adotta un sistema di rilevamento completamente diverso, funzionando, infatti, sulla memorizzazione dello stato!

In parole povere, in qualsiasi posizione si trovi la serranda, alzata, abbassata, metà corsa eccetera, al momento che decidiamo di attivare

potenza o combinatori telefonici come l'MK3850.

La microsirena fornita nel kit è già provvista di un biadesivo, cosa che ne rende piuttosto agevole l'installazione, il fissaggio all'interno o all'esterno del cassonetto della tapparella da controllare.

Oltre a tutti i casi in cui può essere utile questo circuito, la tipica e più conveniente applicazione è durante l'estate, quando la notte, per sfuggire all'afa che quasi ci toglie il respiro, ci addormentiamo con le tappa-

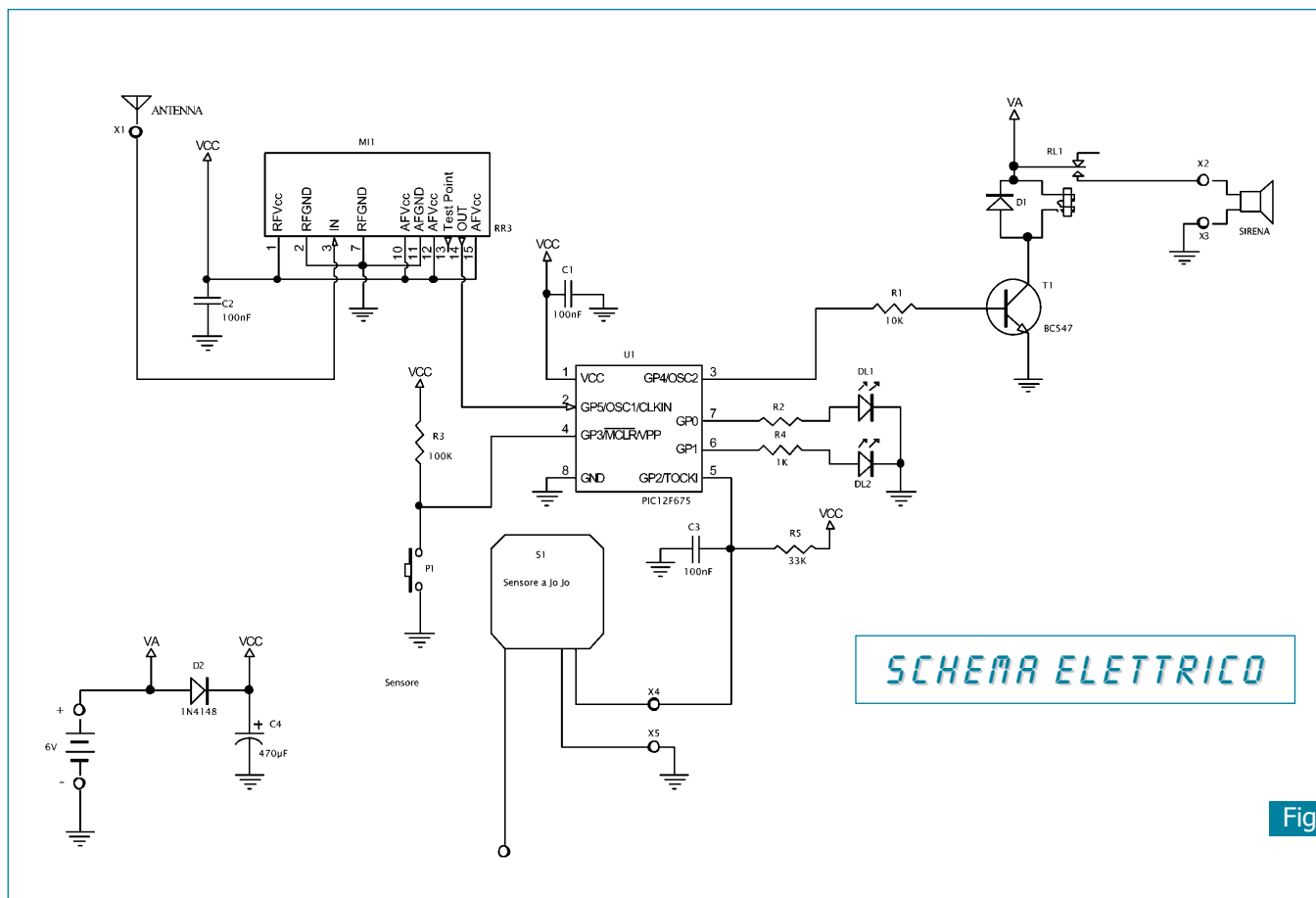


Fig. 1

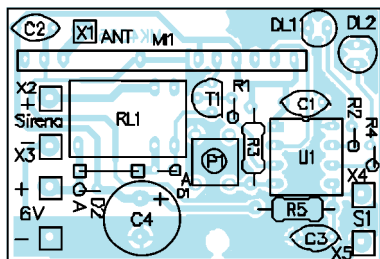
altro. Tuttavia per le serrande scorrevoli, dette comunemente tapparelle, è difficile trovare un antifurto o un qualsivoglia sensore di intrusione. Al limite, adottando un finecorsa o un piccolo contatto elettrico che si apre al momento che abbassiamo completamente la serranda, riusciamo a segnalare l'apertura di quest'ultima, però con tutte le limitazioni del caso. Per varcare le bar-

riere quest'ultimo rileva ogni cambiamento di posizione, dipenda esso dal sollevamento o dall'abbassamento, anche solo di qualche centimetro. Quando sente il movimento, il dispositivo eccita un relè, il cui scambio nel nostro caso attiva una microsirena da interni, ma, più genericamente, può essere benissimo abbinato a lampeggiatori esterni, avvisatori acustici di grande

relle socchiuse. Sebbene ormai non facciano più notizia, purtroppo i casi di appartamenti svaligiati durante le notti estive, spesso facendo uso di spray narcotizzanti diretti sui malcapitati proprietari addormentati (rei solo di aver cercato scampo al caldo lasciando le finestre aperte) sono, purtroppo, ancora all'ordine del giorno.

Ormai neppure gli abitanti dei piani ➤

PIANO DI MONTAGGIO

**ELENCO COMPONENTI:**

C1, C2, C3: 100nF multistrato
 C4: 470µF elettrolitico
 D1, D2: 1N4148 Diodo 100V 100mA
 DL1: Diodo led Verde 5mm
 DL2: Diodo led Rosso 5mm
 M1: RR6 Ricevitore 433.92MHz
 P1: TS6 Micropulsante da c.s.
 R1: 10K Resistenza ¼W 5%

R2: 1K Resistenza ¼W 5%
 R3: 100K Resistenza ¼W 5%
 R4: 1K Resistenza ¼W 5%
 R5: 33K Resistenza ¼W 5%
 RL1: Relè 5V o 6V
 T1: BC547
 U1: PIC12F675
 S1: Sensore a yo-yo per Tapparelle

Varie:
 - Minisirena (1 pz.)
 - Zoccolo 8 Pin (1 pz.)
 - Ancoranti (7 pz.)
 - Portabatterie per 4 ½ torce (1 pz.)
 - Snap per pile (1 pz.)
 - Contenitore GPE037 (1 pz.)
 - Circuito Stampato MK4035 (1 pz.)

superiori dei palazzi possono dormire sonni tranquilli, visto che i ladri, è accertato, si arrampicano addirittura lungo le tubature esterne o dalle grondaie.

E allora, perché barricarsi dentro casa e ridursi a installare condizionatori o patire il caldo, come se fosse l'unica via per dormire "sonni tranquilli"?!
 L'MK4035 fa proprio al caso nostro, permettendoci di lasciare le finestre aperte e le serrande socchiuse, sicuri di poter beneficiare del suo tempestivo intervento al verificarsi del minimo tentativo di intrusione.

E se malauguratamente si divenisse vittime di un "assalto" con lo spray soporifero e questo avesse già fatto effetto (magari perché insufflato con un tubicino fatto passare sotto la tapparella, metodo, peraltro, spesso usato) la sirena si metterebbe comunque a suonare avvisando il vicinato, che certo non potrebbe restare indifferente, e disturbando i malviventi, che difficilmente conti-

nuerebbero nel tentativo di furto. Il sensore del circuito è uno speciale interruttore tipo yo-yo, da cui fuoriesce una cordicella retta da una molla, l'estremità della quale va fissata con una piccola vite all'interno della tapparella, in modo da seguirne il movimento.

Questo perché all'interno del contenitore di plastica c'è un contatto che si apre e si chiude continuamente, cambiando il suo stato in concomitanza con il movimento a salire o a scendere.

Vera chicca di questo circuito è la



Il particolare sensore a cordicella.

possibilità di attivarlo e disattivarlo, via radio, tramite un piccolo radiocomando a 4 canali del tipo a portachiavi.

Due canali servono per l'accensione e lo spegnimento, mentre gli altri, essendo disponibili, possono benissimo essere abbinati al nostro ricevitore radio MK3470RX, per pilotare, ad esempio, una piantana, un lampadario o una qualsiasi presa.

Il tutto naturalmente è codificato, ed il ricevitore è del tipo ad autoapprendimento: ciò permette, volendo montare più circuiti, uno per ogni finestra, di far apprendere loro il codice di uno stesso ricevitore, così da attivarli e disattivarli tutti insieme con la semplice pressione di un tasto!

La corretta attivazione del circuito è segnalata dal lampeggio di un led, che, volendo, può anche essere montato all'esterno del cassetto praticando un piccolo foro: in tal modo sarà facile conoscere, in ogni momento, la condizione dell'allarme installato in ogni tapparella.

Date le ridotte dimensioni, l'MK4035 può essere alimentato da quattro pile tipo mezza torcia che forniscono complessivamente una tensione di lavoro di 6V; tale prerogativa consente di posizionarlo comodamente all'interno del cassetto della tapparella da proteggere. Ancora, volendo, ad esempio, comandare una saracinesca di un negozio, può essere nascosto all'interno di una normale scatola elettrica per impianti esterni.

Infine, l'adozione dello speciale sensore a cordicella (yo-yo) estende le applicazioni di questo circuito, che vanno anche oltre quella qui descritta e sono limitate praticamente solo dalla vostra fantasia; tra esse possiamo annoverare il sensore di movimento del gatto di casa (ci rendiamo conto che questa è un'applicazione un po' estrema...) magari attraverso l'apposita apertura ricavata nella porta del retro, oppure il rilevamento dell'apertura di un cassetto o di un'antina che si vuole restino chiusi: ad esempio quando contengano medicinali o sostanze tossiche accessibili dai bambini, che potrebbero ingerirli quando i genitori sono distratti.

Il circuito MK4035 viene attivato e disattivato tramite il radiocomando a 4 canali MK3470TX, che si acquista già montato in un contenitore tipo portachiavi (vedi foto qui accanto); la codifica di quest'ultimo viene impostata tramite un dip-switch. Al primo utilizzo del sistema, il codice scelto viene appreso dal ricevitore con la semplice pressione del pulsante P1 durante la trasmissione; resta inteso che il software scritto nel microcontrollore prevede di acquisire la sola base di codifica e gestire poi i soli canali 1 e 2 della trasmittente. In altre parole, non è necessario apprendere il codice dovuto alla trasmissione del primo canale, poi quello relativo a quella del secondo: il PIC si abbina al TX, quindi assegna automatica-

mente a un pulsante la funzione di attivazione dell'allarme e all'altro quella di disattivazione.

Ogni volta che l'apprendimento va a buon fine, il led DL1 lampeggia, a confermare la riuscita dell'abbinamento TX/RX.

Schema Elettrico

L'allarme è complessivamente descritto dall'apposito schema (Fig. 1). Analizziamolo brevemente partendo dalla premessa che il circuito è normalmente in standby, il segnale codificato emesso dal trasmettitore, viene ricevuto dal modulo ibrido MI1, un ricevitore a 433,92MHz a basso consumo.

L'uscita del segnale disponibile sul pin 14 di MI1 viene applicata al pin 2 del microcontrollore U1, il quale controlla che la codifica ricevuta coincida con quella memorizzata in

fase di acquisizione nella sua EEPROM interna; se il dato è lo stesso il circuito viene attivato.

Il sensore S1 è formato da un interruttore normalmente chiuso, che viene comandato dallo scorrimento della cordicella. Gli impulsi generati dal sensore S1 sono applicati al pin5 di U1 (ingresso GP2) ed attivano il timer interno programmato per la durata di 1 minuto, la cui uscita è disponibile al pin 3, il quale, attraverso il transistor T1, pilota il relè RL1 che fornisce alimentazione alla sirena d'allarme.

Realizzazione Pratica

Tutti i componenti necessari alla realizzazione dell'antifurto MK4035 trovano posto sulla piccola basetta (50 x 30mm), il cui piano di montaggio è raffigurato nella pagina accanto. Dunque, una volta inciso e ➤



Il radiocomando che attiva e disattiva il sistema a distanza consta di un trasmettitore quadricanale tascabile in formato portachiavi, operante a 433,92 MHz e di un ricevitore integrato sulla scheda dell'allarme. Il comando è ad autoapprendimento e sfrutta solo i primi due canali; i restanti possono servire per gestire altri dispositivi installati in casa e compatibili con la codifica usata dal trasmettitore.

forato il circuito stampato, per prima cosa realizzate l'unico ponticello posto fra il relè RL1 e il condensatore elettrolitico C4.

Procedete inserendo i componenti partendo da quelli a più basso profilo e badando che alcuni di essi sono montati verticalmente; tra questi, anche i diodi D1 e D2, il cui anodo (elettrodo collocato dalla parte della fascetta colorata sul loro corpo) è indicato, nella serigrafia, dalla lettera A. Per tutte le saldature conviene utilizzare un saldatore di bassa potenza (25÷30 watt) con punta di piccole dimensioni e del sottile (0,5÷0,75 mm) filo di stagno.

Il led DL2, che indica quando l'antifurto è inserito, va montato esternamente alla basetta: ad esempio, si può praticare un piccolo foro nel cassonetto ed inserirlo, in modo che sia facilmente visibile entrando nel locale. Il diodo luminoso può quindi venire collegato al circuito con due spezzoni di cavetto elettrico di qualsiasi sezione.

L'antenna del ricevitore può anche essere un semplice spezzone di filo in rame (smaltato o in guaina) lungo 17 cm, che va saldato al punto X1.

Il collaudo

Terminato il montaggio si passa al collaudo: colleghiamo il sensore S1 e la piccola sirena, forniamo alimentazione al circuito utilizzando il pacco batterie composto da 4 pile tipo C (poste in serie tra loro) meglio conosciute come mezza torcia, quindi impostiamo il codice sul

Funzione Pulsanti	
Funzione	Pulsanti
P1	Reset
P2	Ok
P3	Up
P4	Down
P5	Back

trasmettitore MK3470TX tramite il dip-switch.

Per effettuare l'abbinamento del trasmettitore con il ricevitore, basta premere il pulsante P1 dell'MK4035, allorché si illumina il led verde DL1; senza rilasciare il tasto, si deve premere il pulsante P1 del ricevitore (l'MK3470TX) fino ad ottenere lo spegnimento del Led DL1 e l'accensione lampeggiante di DL2. Quando ciò accade, significa che il codice è stato appreso ed il circuito è attivato, nel senso che da questo momento può rilevare gli allarmi, almeno fin quando non viene disattivato mediante la pressione del secondo pulsante del telecomando. A ricevitore attivo, facciamo scorrere brevemente la funicella del sensore S1 e verificiamo che la sirena si metta a suonare per circa un minuto; come accennato, per disattivare il circuito basta premere il pulsante P2 del trasmettitore, allorché il led DL2 smette di lampeggiare.

Se tutto funziona come descritto, non resta che inserire la scheda ricevente nel contenitore compreso nel kit; ma prima di fare ciò occorre praticare un foro dal quale far uscire i cavetti di collegamento con l'esterno. A questo punto si può

inserire lo stampato nel contenitore e collocare l'insieme nel cassonetto della tapparella.

Il sensore può essere fissato mediante colla siliconica o, più semplicemente, ponendovi un peso sopra; poi, a tapparella chiusa si estende la funicella e la si fissa con una piccola vite nella parte più bassa dell'avvolgibile. In tal modo, riavvolgendo la serranda la cordicella torna nella sua sede e comunica il movimento di sollevamento, determinando, a ricevitore attivo, la condizione d'allarme e attivando la sirena.

Per ottenere un funzionamento senza disturbi, conviene che i cavi di collegamento del sensore non siano più lunghi di un metro.

Qualora si desideri portare l'allarme ad un sistema di sicurezza globale da casa, per evitare la posa in opera di lunghi cavi, con il contatto del relè RL1 si può comandare un piccolo trasmettitore (ad esempio il nostro MK4030RX) e utilizzare come ricevitore d'allarme l'MK4030RX. Se le finestre da proteggere sono più di una, si può far apprendere a tutti i ricevitori dei singoli allarmi il codice dello stesso TX, in modo da attivarli e disattivarli insieme.

Il consumo del circuito è veramente basso (circa 1mA in standby) per cui sarà sufficiente cambiare il pacco batterie 1 o 2 volte all'anno. Ricordate che i restanti due canali del trasmettitore si possono usare per altre funzioni: ad esempio l'accensione di lampade per mezzo del ricevitore MK3470RX.

Per il

MATERIALE

L'MK4035 viene fornito in due versioni: MK4035RTX (completo di un trasmettitore MK3470TX) e MK4035 (solo modulo antifurto senza trasmettitore). Tutto il materiale necessario alla realizzazione del modulo MK4035 come da elenco componenti compreso sensore a yo-yo e microsirena è disponibile al prezzo di Euro 52,90, mentre MK4035RTX completo di un trasmettitore MK3470TX è in vendita ad Euro 86,98. Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

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

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

EMPOLI

Palazzo delle Esposizioni
9 e 10 Aprile 2005

Mostra Empolese della radiantistica e dell'elettronica

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

per informazioni :

ENTE ORGANIZZATORE E SEGRETERIA:

STUDIO FULCRO s.a.s.

Tel. 010.56.11.11 - Fax 010.59.08.89

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

Sensori e barriere ad infrarossi

BARRIERA INFRAROSSI 20 mt

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

FR239 Euro 39,00

BARRIERA IR a RETRORIFLESSIONE

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

FR240 Euro 54,00

BARRIERA IR con ALLARME

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

FR264 Euro 64,00

CONTATORE per BARRIERA IR

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

FR264C Euro 33,00

BARRIERA IR 60/30 mt

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

FR256 Euro 128,00

BARRIERA IR MULTIFASCIO

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

FR252 Euro 165,00

Barriere ad infrarossi



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

FUTURA ELETTRONICA

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

Sensori PIR



FR79 Euro 32,00

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

SENSORE PIR con FILI



FR254 Euro 12,50

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

SENSORE PIR da SOFFITTO



HAM1011 Euro 12,00

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

CAMPANELLO e ALLARME



SIR113NEW Euro 68,00

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

SENSORE PIR via RADIO



MINIPIR Euro 30,00

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

MINI SENSORE PIR

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Interfaccia per WS-2300 il firmware

di Arsenio Spadoni

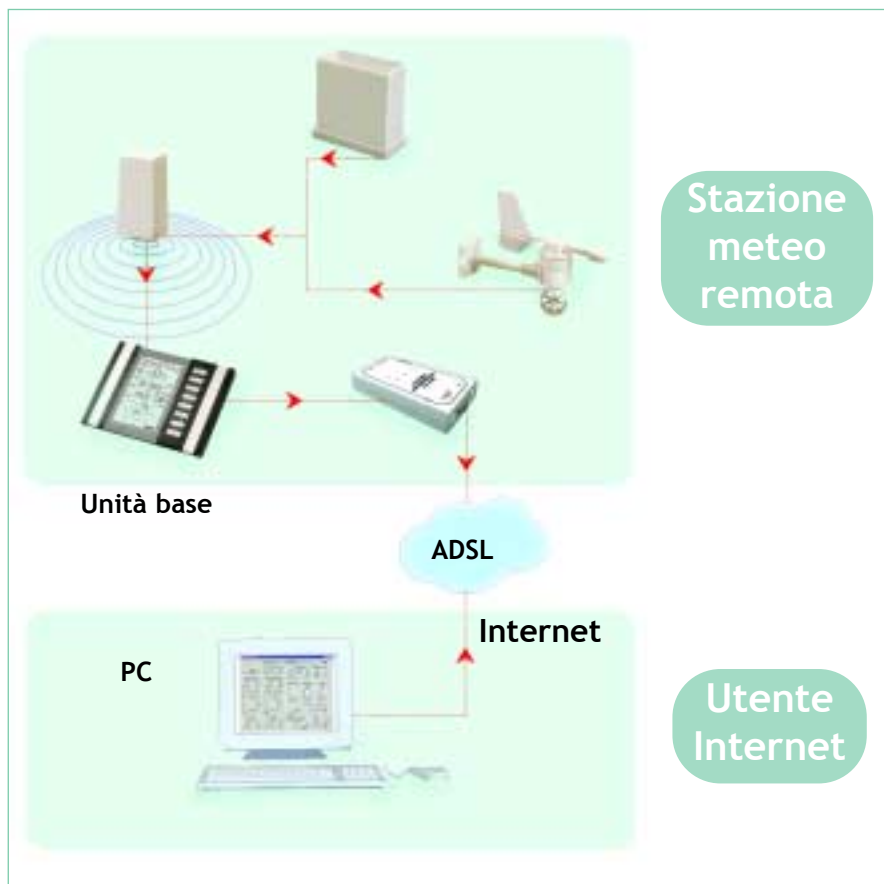


Come pubblicare
in una pagina
di un Web Server
i dati rilevati da
una stazione meteo
professionale
e consultarli
tramite LAN o
Internet.
Seconda
puntata.

Nel fascicolo precedente vi abbiamo fatto conoscere le potenzialità della nostra stazione meteo, che pubblica nella pagina di un Web Server i dati rilevati dai sensori, consentendo a qualunque utente Internet di consultarli. La sua utilità si apprezza non solo quando si desidera conoscere la situazione del tempo della casa di villeggiatura o di un luogo del quale è importante monitorare a distanza le precipitazioni o il vento, ma anche quando si intende rendere pubbliche le condizioni meteorologiche di un impianto balneare o comunque destinato alla vacanza. In questo modo i potenziali turi-

sti possono verificare il tempo che vi troveranno. Il principale pregio del nostro sistema sta nel funzionamento stand-alone, ossia senza l'impiego di un computer: i dati meteorologici vengono pubblicati nel modulo Web Server presente nella nostra interfaccia, dove possono essere consultati accedendovi, da una rete locale o remota, tramite l'interfaccia ethernet di cui il modulo stesso dispone.

L'unica limitazione del nostro sistema consiste nella necessità da parte dell'utente che si connette ad Internet, e che vuole accedere al Web Server, di cono- ➤



Il nostro progetto è composto da una stazione meteo La Crosse Technology che, tramite un'interfaccia a microcontrollore, dialoga con un modulo Web server. Questo può essere interrogato da rete locale, WAN o, mediante un modem o router, da Internet.

scere l'indirizzo IP cui puntare. Se la stazione meteo lavora su una connessione con IP fisso, il problema non si pone in quanto, in questo caso, l'indirizzo non cambia mai. Se invece il provider cui è connesso il nostro dispositivo fornisce un servizio con IP dinamico (l'indirizzo cambia ogni volta che ci si connette), è impossibile per l'utente digitare l'indirizzo attivo e di conseguenza avere accesso al nostro Web Server. Attualmente le connessioni con IP fisso vengono fornite con contratti ADSL di tipo aziendale (per pochi euro al mese in più è possibile ottenere fino a 16 IP fissi supplementari). Esistono tuttavia dei metodi per aggirare questo ostacolo anche disponendo di una connessione da utente privato con IP dinamico. Una soluzione potrebbe

essere quella di pubblicare la pagina del Site Player in uno spazio Web a vostra disposizione, inviandola ciclicamente come allegato di posta elettronica (il Site Player può inviare e-mail). Analogamente si potrebbero inviare solamente i dati meteo, affidandone l'elaborazione alla pagina del sito.

Bene, spiegato come funziona il sistema, in questa seconda puntata concludiamo il discorso dando uno sguardo al modo in cui l'interfaccia a microcontrollore elabora le informazioni prelevate dalla stazione meteo La Crosse Technology ed analizziamo gli aspetti più strettamente correlati alla pubblicazione delle informazioni sul tempo, ossia l'interfaccia Web e l'accesso da rete locale, WAN, oppure, cosa che più ci interessa, da Internet.

Scopriremo così come l'utente remoto possa consultare i dati meteo nella pagina Web.

Chi avesse già un proprio sito potrà consentire l'accesso alla pagina meteo del Web Server semplicemente attivando la connessione con un link sulla propria home-page, realizzato con un collegamento ipertestuale o tramite un pulsante o icona. Ciò risparmierà all'utente remoto l'onere di ricordare l'indirizzo IP da scrivere nel browser.

Si tratta di un'ottima opportunità, ad esempio, per chi promuove uno stabilimento turistico sul Web: da una pagina potrà permettere ai visitatori di consultare le condizioni del tempo, semplicemente facendo clic sul relativo link.

A proposito di pubblicazione, collegandovi al sito www.meteoitaly.it potrete vedere in funzione il nostro sistema con la pubblicazione dei dati della stazione campione da noi realizzata. Chiusa questa piccola parentesi, torniamo alla descrizione dell'interfaccia.

La comunicazione seriale

Per poter acquisire e, successivamente, pubblicare in pagine Web le informazioni meteo, il PIC dell'unità di interfaccia sfrutta delle routine strutturate in modo da interrogare correttamente la stazione WS2300.

Il meccanismo del dialogo è, più che complesso, complicato dal modo in cui la centrale meteo memorizza i dati climatici, oltre che dal protocollo di comunicazione, davvero originale. Tanto per fare un esempio, tutti gli indirizzi da fornire per accedere alle locazioni di memoria dove sono collocati i dati o porzioni di essi devono essere espressi sommando al valore esadecimale fisso 82 (130 in decimale...) il numero di ciascuna cifra, dell'address hex, moltiplicata per quattro. In altre parole, quando si

deve indirizzare una zona di memoria per estrarne i relativi dati bisogna considerare l'equivalente esadecimale dell'indirizzo, quindi inviame le cifre una alla volta dopo aver moltiplicato il valore decimale di ciascuna per quattro e avervi sommato 130 decimale. Per esempio, 025A si ritiene composto da 0, 2, 5 e 10 (A in esadecimale vale 10...) e viene inviato alla stazione La Crosse Technology come somma dei seguenti valori: $[130+(0 \times 4)]=130$ per la prima cifra, $[130+(2 \times 4)]=138$ per la seconda, $[130+(5 \times 4)]=150$ per la terza e $[130+(10 \times 4)]=170$ come ultima cifra.

Chiarito ciò, passiamo ad analizzare un altro aspetto della comunicazione ovvero dell'interrogazione della centralina che avviene tramite l'esecuzione di numerose routine, ciascuna delle quali si occupa di estrarre un determinato parametro (temperatura interna, temperatura esterna, livello della pioggia, pressione atmosferica ed altro ancora) dalla rispettiva posizione di memoria. L'intero ciclo richiede circa trenta secondi, trascorsi i quali i dati, collocati dal microcontrollore in RAM, vengono trasferiti al Site Player, andando così ad aggiornare la pagina Web.

L'interfaccia Web

Il modulo Site Player è già programmato con i dati relativi alle pagine Web da pubblicare, nei riquadri delle quali vengono collocate le informazioni meteo inviate dal microcontrollore, informazioni che il software interpreta e converte nei valori numerici e nei simboli grafici visibili accedendo dal Web. Chi fosse interessato ad approfondire l'argomento potrà scaricare la pagina in versione html del Site Player dalla sezione *download* del sito www.elettronica.in.

Osservando il listato da noi utilizza- ➤

LISTATO IN BASIC

```

TEMPERATURAIN:

                    TMP=$82:NUM=1          'MEMORIA 0346
                    GOSUB TRASMETTI
                    TMP=$8E:NUM=1
                    GOSUB TRASMETTI
                    TMP=$92:NUM=1
                    GOSUB TRASMETTI
                    TMP=$9A:NUM=1
                    GOSUB TRASMETTI

                    TMP=$FA:NUM=14+2      'TEMPIN
                    GOSUB TRASMETTI
                    GOSUB TEMPERATURAINC
                    ERRORE=0

Gosub LEGGIRELE
TEMPERATURAOUT:

                    TMP=$82:NUM=1          'MEMORIA 0373
                    GOSUB TRASMETTI
                    TMP=$8E:NUM=1
                    GOSUB TRASMETTI
                    TMP=$9E:NUM=1
                    GOSUB TRASMETTI
                    TMP=$8E:NUM=1
                    GOSUB TRASMETTI

                    TMP=$FA:NUM=14+2      'TEMPOUT
                    GOSUB TRASMETTI
                    GOSUB TEMPERATURAOUTC
                    ERRORE=0

Gosub LEGGIRELE
TRASMETTI:
                    TMP2=0

TRASMETTI2:
                    TMP2=TMP2+1
                    IF TMP2=>=3 THEN
                                GOTO RESET
                    ENDIF
                    PAUSE 150
                    SEROUT2 TX,396,[TMP]

                    FOR TMP1=1 TO NUM
                                SERIN2 RX,396,2000,TRASMETTI2,[DATI[TMP1]]
                    NEXT TMP1

RETURN

```

Questo "scorcio" di listato mostra come il firmware del microcontrollore interroga la centralina meteo; le routine prese ad esempio riguardano la lettura della temperatura interna ed esterna.

In particolare, la prima (TEMPERATURAIN) legge i dati a partire dalla locazione 0346 (indirizzo di partenza per quelli della temperatura).

Alla centralina bisogna inviare una cifra alla volta; di questo si occupa la routine TRASMETTI, alla quale vengono passate due variabili: TMP, che contiene il dato da inviare e NUM, che indica con quanti dati la centralina risponderà. Dopo aver inviato l'indirizzo è necessario indicare alla centralina quante locazioni di memoria si vuole leggere; i dati in esse contenuti verranno memorizzati nell'array DATI. In caso di assenza di risposta nella routine TRASMETTI è stato previsto un reinvio della richiesta per un massimo di 3 volte, dopo le quali la comunicazione viene interrotta e il micro manda alla centralina un reset software. Dopo la lettura dei dati, viene richiamata la routine TEMPERATURAINC nella quale i dati acquisiti vengono rielaborati per poter essere inviati al Site Player.

Si noti che dopo l'esecuzione di ciascuna routine il firmware legge la condizione dei relé locali per provvedere ad aggiornarla (LEGGIRELE).

Il protocollo

ORA:

```
TMP=$06:NUM=1      'RESET
GOSUB TRASMETTI

TMP=$82:NUM=1      'MEMORIA 0200
GOSUB TRASMETTI
TMP=$8A:NUM=1
GOSUB TRASMETTI
TMP=$82:NUM=1
GOSUB TRASMETTI
TMP=$82:NUM=1
GOSUB TRASMETTI
TMP=$82:NUM=1
GOSUB TRASMETTI
TMP=$DA:NUM=6+2    'ATTENDO 6 LOCAZIONI
GOSUB TRASMETTI
GOSUB ORAC

PAUSE 500
```

L'interrogazione della stazione meteo va condotta indicando la zona di memoria con 4 byte, ciascuna delle quali contiene una cifra dell'address esadecimale il cui valore è moltiplicato per 4 e sommato al valore fisso di 130. Nel caso dell'estrazione dell'ora (indirizzo hex 0200) la routine inizia con i valori esadecimali 82 (130, 0), 8A (138, cioè 2), 82 (130, 0) e 82 (130, 0).

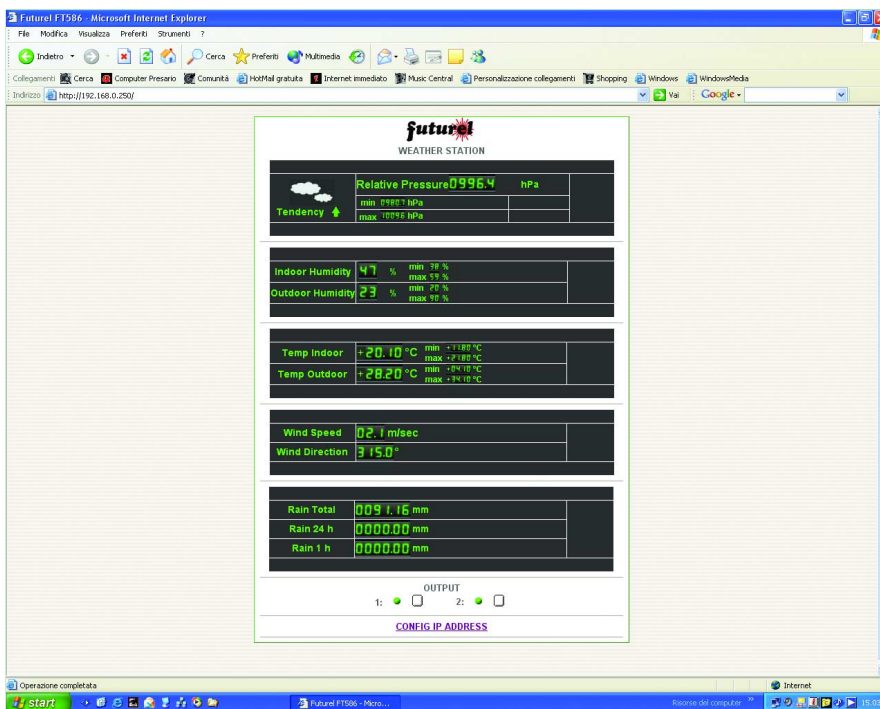
to, risulterà molto semplice personalizzare le pagine, adattandole al proprio gusto o apponendovi il proprio logo. Il Site Player va riprogrammato utilizzando l'apposito software *Sitelinker* mediante un PC connesso al modulo con cavo ethernet. Ricordiamo, a tale proposito, che in passato ci siamo occupati dell'uso e della programmazione

del Site Player proponendo un apposito Corso pubblicato nei fascicoli dal n° 82 all'88.

Vediamo ora come viene visto il sistema da un ipotetico utente che vi si affaccia da una rete, sia essa una LAN, WAN o la più nota Internet; come accennato nella puntata precedente, il Site Player dispone di un'interfaccia Web cui si accede

mediante qualsiasi browser semplicemente introducendo l'indirizzo IP in quel momento impostato nel modulo. Vediamo dunque come lavorare in rete, supponendo di aver collegato l'unità di controllo alla stazione meteo e ad una LAN fra computer (per esempio alla porta di un hub o switch) o direttamente a un modem di rete oppure ad un router. Per accedere da un PC della rete, avviate il browser Internet e fate clic nella casella dell'indirizzo, quindi scrivete `\192.168.0.250` se il Web Server è nuovo o non avete mai modificato l'indirizzo originale; per andare sul sicuro, potete resettare il modulo premendo, all'accensione, il pulsante centrale del circuito d'interfaccia: così facendo, impostate nel Site Player l'address predefinito (192.168.0.250). Facendo clic sul pulsante *Vai* (o *Go*, a seconda del browser...) dopo qualche istante appare la pagina memorizzata che mostra le condizioni meteorologiche rilevate dalla stazione meteo; un apposito comando consente, a chi lo desidera o deve farlo per particolari esigenze (ad esempio perché l'IP originale è già assegnato ad un'altra periferica della rete) di cambiare l'indirizzo IP.

La relativa procedura si conduce facendo clic sul link *CONFIG IP ADDRESS*, allorché si accede ad una seconda pagina Web contenente le quattro caselle in cui scrivere (dopo avervi fatto clic) il nuovo indirizzo e un pulsante (*Submit*) facendo clic sul quale i nuovi parametri vengono memorizzati nel modulo Site Player. Terminata la procedura di modifica, il Web Server torna alla pagina principale. L'indirizzo IP è un parametro del Site Player, perché è l'address che permette agli altri dispositivi ethernet di localizzarlo in rete, perciò risiede nella sua RAM. Ma ciò vuol dire che privando il circuito dell'alimentazione viene perso; ecco perché dopo ogni accensione dell'in-



La pagina Web cui si accede digitando l'indirizzo IP della stazione meteo.

sieme il firmware del PIC, svolto il power-on-reset, riscrive nella RAM del Web Server l'indirizzo IP che il microcontrollore ha in EEPROM.

A meno che non siano state condotte modifiche, dopo ogni accensione il PIC dell'interfaccia scrive nella RAM del Site Player l'indirizzo IP predefinito, ossia il 192.168.0.250 che può essere forzato mediante la procedura manuale, consistente nel mantenere premuto il pulsante P2 mentre si dà l'alimentazione.

Se l'IP address è stato modificato dalla pagina Web, affinché il cambiamento possa valere anche in caso di black-out è necessario che venga memorizzato permanentemente nel microcontrollore;

così, ad ogni nuova accensione del Site Player il PIC gli comunicherà l'IP che deve assumere, ossia lo stesso corrispondente all'ultima modifica acquisita.

La procedura di salvataggio nel micro si conduce dopo aver compiuto la variazione dell'indirizzo IP dalla pagina Web; fatto ciò, quando il browser torna alla pagina principale bisogna premere e mantenere premuto il tasto P2 dell'interfaccia fin quando il led bicolore non lampeggia di rosso, quindi rilasciarlo. A questo punto il PIC ha correttamente e permanentemente memorizzato il nuovo IP; in caso di black-out, al ripristino dell'alimentazione lo andrà a riscrivere nel Site Player, che altrimenti ripartirebbe con l'indirizzo predefinito.

Nella Home Page del Web Server due pulsanti consentono l'attivazione e la disattivazione dei relè d'uscita dell'unità di controllo; altrettante spie luminose virtuali si accendono nel primo caso e si spengono nel

secondo, monitorando la situazione degli utilizzatori eventualmente collegati. A riguardo, va detto che, sebbene le spie sulla pagina Web seguano l'impostazione condotta con il mouse dai relativi pulsanti, i relè delle uscite possono ricevere i comandi che ne derivano con un certo ritardo, anche di tre secondi; in altre parole, facendo clic sul pulsante del primo canale per eccitare RL1, la spia sulla pagina appare subito accesa, ma il relè può restare a riposo ancora per qualche istante. Ciò è dovuto al fatto che nell'esecuzione del programma i pulsanti software vengono letti non in tempo reale ma

fra una routine di interrogazione della centralina meteo e la seguente. Infatti il firmware si occupa di un aspetto alla volta, seppure con l'accortezza di testare la condizione dei pulsanti della pagina Web con una frequenza ragionevole; la scelta di farlo al termine di ciascuna routine

è maturata considerando che, se si attendesse il termine di un intero ciclo di interrogazione della WS2300, il ritardo tra il momento in cui si impartirebbe un comando diretto ad un relè e quello in cui il micro adeguerebbe la condizione del relè a quanto richiesto potrebbe arrivare a decine di secondi.

L'aggiornamento dei dati nella pagina Web avviene ogni 30 secondi (ma può essere forzato con il pulsante *Aggiorna* del browser) perciò può accadere che premendo localmente uno dei tasti di comando diretto delle uscite (P1 e P3) le spie nella pagina segnalino in ritardo la mutata condizione. Per esempio, se si attiva OUT1 con il pulsante sull'interfaccia invece che con un clic su quello della pagina Web, la spia



PBS202
Antenna parabolica grates focus
Diametro: 60 cm
Guadagno: 21 dB 2,4 GHz
Applicazioni: punti radio broadcast, trasmettitori audio/video, reti lan wireless



PAS303
Amplificatore largo banda
Frequenza: 250 - 2000 MHz
1 mW - 1 W 12 Vcc 30 dB 12 V
Applicazioni: amplificatore per trasmettitori audio/video, generatore di segnali broadcast



RTWS206
Ricevitore sintonizzabile
Frec 0,9 - 2,3 x 2,4 - 2,9 GHz
Doppio canale audio, 12 V
Applicazioni: ricevitore per trasmettitori audio/video 2,4 GHz, 30,7 GHz per TV 6002

Moduli a radio frequenza
Antenne a microonde
Tarature e riparazioni a RF
Prodotti su richiesta



Istituto Radio Elettronica S.p.A.
Via Orto, 207 20092 Corrida (Milano)
Tel. 02 5022282
Fax 02 5020944
Web: www.ire.it & www.itapire.it

INDIRIZZO (hex) MEMORIA	CONTENUTO
0200	secondi
0201	decine di secondi
0202	minuti
0203	decine di minuti
0204	ore
0205	decine di ore

I dati nella memoria della stazione meteo WS2300 sono collocati secondo uno schema che li vede ripartiti in unità, decimi e/o centesimi, decine eccetera, scritti in forma BCD. Ad esempio, come riportato in tabella, l'ora di sistema è suddivisa in sei locazioni a partire dalla 0200 hex. La complessità del firmware nasce dal fatto che deve interrogare una ad una le locazioni, "rimontando" i dati costituenti ogni singolo parametro, dati che sono espressi in BCD piuttosto che con un singolo valore binario (l'ora si poteva esprimere anche come numero complessivo di secondi).

virtuale può illuminarsi anche 30 secondi dopo, in base al tempo trascorso dall'ultimo aggiornamento. Comunque il led locale segue senza ritardo le vicende del relè, perché si trova in parallelo alla sua bobina.

L'accesso da WAN e Internet

Oltre che da un computer inserito nella stessa rete locale, la stazione meteo può essere consultata da una Wide Area Network e anche da Internet; in questo caso occorre che la porta ethernet (connettore RJ45 dell'unità di controllo) sia collegata a un router WAN oppure a un modem o router ADSL o HDSL, con la solita premessa che la linea sulla quale quest'ultimo si affaccia sia caratterizzata da un IP fisso. La procedura di accesso alle pagine

HTML del Web Server è un po' diversa da quella per le LAN: in buona sostanza, nella casella *Indirizzo* del browser bisogna scrivere *http://* seguito dall'indirizzo della linea (lo si desume dal contratto...) e attendere.

Se si sta impiegando un modem, la chiamata entrante raggiunge direttamente il Site Player, preventivamente configurato come indirizzo della rete locale destinatario delle chiamate in arrivo; se invece il dispositivo si affaccia alla linea da un router, occorre prima impostare nella mappa di routing l'indirizzo cui dirottare le chiamate entranti. Ovviamente l'indirizzo in questione è l'IP assegnato al Web Server; solo così un utente remoto può avere accesso alla stazione meteo: infatti, la chiamata all'indirizzo IP fisso

viene ridiretta a un IP di LAN, che è, appunto, quello del Web Server. Lavorando in una WAN le cose sono un po' diverse, perché al Site Player si arriva semplicemente scrivendo nella casella *Indirizzo* del browser l'address nel formato *\IP*, dove IP è l'indirizzo del router WAN utilizzato; le due barre contraddistinguono l'identificazione come unità di rete, giacché la WAN non è altro che una LAN estesa. Resta inteso che anche in questo caso occorre impostare il router affinché la chiamata entrante punti all'indirizzo IP assegnato al Web Server.

Un'ultima nota: volendo modificare l'IP del Site Player bisogna avere l'accortezza, per i motivi descritti in precedenza, di salvarlo nel microcontrollore.

Per il

MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT586K) al prezzo 110,00 Euro. Le stazioni compatibili con l'interfaccia sono la WS2300 (disponibile a parte al prezzo di 198,00 Euro), la WS2305 (198,00 Euro) e la WS2308 (245,00 Euro). La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, le minuterie, il contenitore, il micro ed il modulo SP1 già programmati. Questi ultimi sono anche disponibili separatamente (cod MF586A a 18,00 Euro e MF586B a 45,00 Euro). Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

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

con funzione
DEMOBOARD

PROGRAMMATORE PIC per dispositivi FLASH

Requisiti minimi di sistema:

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

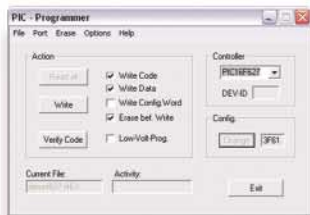
CE

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

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

Caratteristiche tecniche:

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



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



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

Cod. CPR-PIC Euro 15,00

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

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



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

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



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

Quando hardware e software si incontrano...

INTERFACCIA USB per PC

Per saperne di più consulta il nostro sito www.futuranet.it

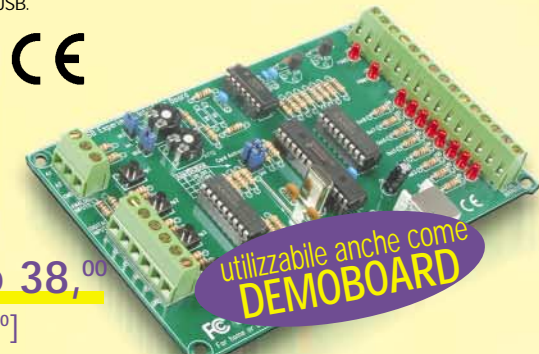
Scheda di interfaccia per PC funzionante mediante porta USB. Disponibile sia in scatola di montaggio che montata e collaudata. Completa di software di gestione con pannello di controllo per l'attivazione delle uscite e la lettura dei dati in ingresso. Dispone di 5 canali di ingresso e 8 canali di uscita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

Caratteristiche tecniche:

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

Requisiti minimi di sistema:

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



Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA

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

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

Controllo accessi con tecnologia RFID

di *Boris Landoni*



Controllo accessi per varchi a mani libere con tecnologia RFID a tag attivi. Un progetto all'avanguardia, perfettamente funzionante e dai costi contenuti. In questa prima puntata presentiamo i principali sistemi di identificazione automatica tramite RFID e descriviamo il principio di funzionamento del nostro progetto.

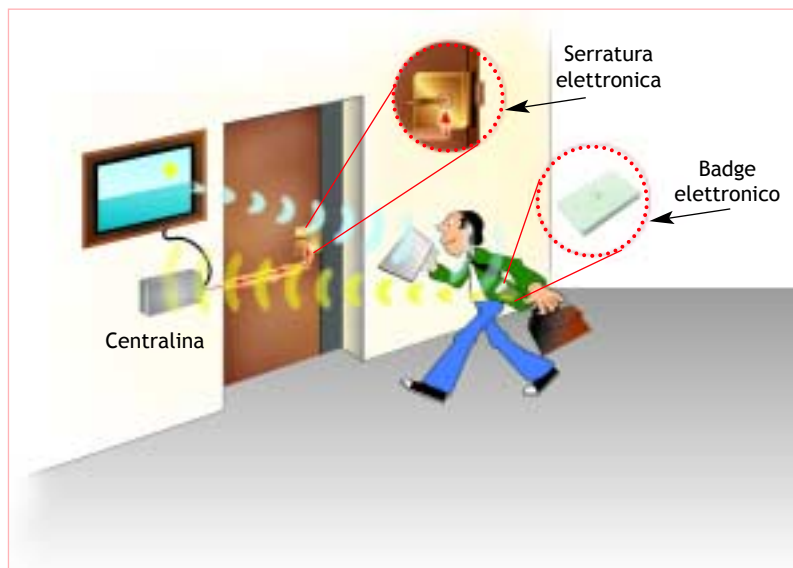
Più di una volta in passato ci siamo occupati di sistemi a transponder, proponendo alcuni progetti che hanno riscosso notevole interesse tra i nostri lettori. Tutti i circuiti pubblicati utilizzavano transponder passivi a 125 kHz e venivano impiegati in sistemi di sicurezza, tipicamente per il controllo accessi. Questa tecnologia consente una portata di qualche centimetro permettendo una lettura del tag di tipo contactless (ovvero senza contatto fisico tra il lettore ed il tag) ma, in ogni caso, obbligano l'utente ad avvicinare la propria tessera al lettore. Da tempo ci eravamo proposti di rea-

lizzare un sistema con una portata superiore, di almeno 1÷2 metri, che consentisse un accesso a "mani libere" ovvero col transponder in tasca. In questo modo, ad esempio, se il sistema controlla l'elettroserratura di una porta, quest'ultima si aprirà non appena l'utente con badge abilitato si avvicinerà; se invece il sistema controlla un varco senza barriere, gli utenti abilitati potranno transitare senza alcun problema mentre quelli privi di badge provocheranno l'attivazione del sistema di allarme. La realizzazione di un impianto di questo genere è molto complessa e le problematiche relative

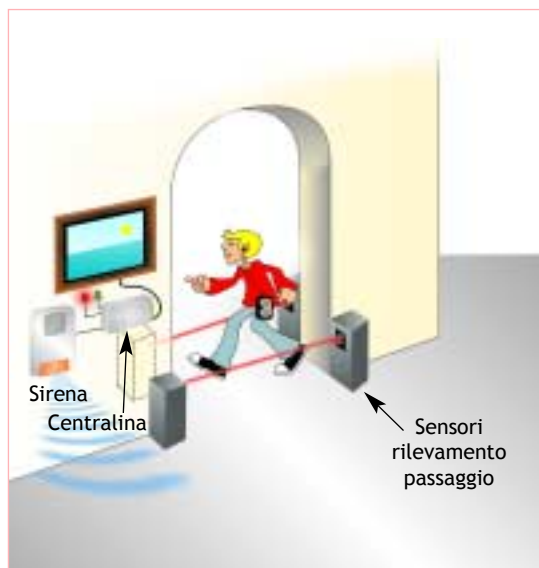
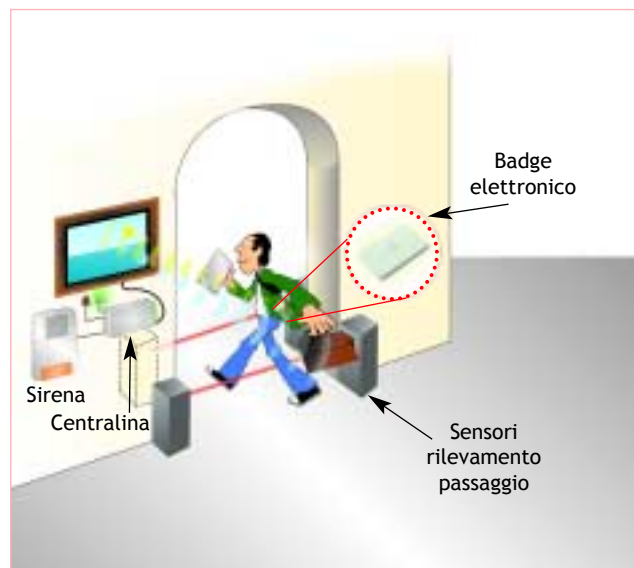
sono di difficile soluzione. A riprova di ciò provate a cercare (magari in Internet) qualcuno che proponga una soluzione del genere: troverete

impianti funzionanti sono veramente pochi. Da questo punto di vista una spinta allo sviluppo di sistemi del genere viene dalle società di

questa tecnologia, le cui potenzialità di sviluppo -specie nella logistica- sono inimmaginabili: qualcuno, addirittura, ipotizza un sistema



Il nostro sistema può essere utilizzato sia per l'apertura automatica di porte (qui a sinistra) che per il controllo di varchi (disegni in basso). Il passaggio della persona viene rilevato mediante due barriere ad infrarossi: se contemporaneamente il ricevitore RFID rileva la presenza di un tag abilitato il sistema non entra in allarme e la persona può transitare senza alcun problema. In caso contrario, una sirena segnala l'accesso di un soggetto non autorizzato. Il tag viene rilevato fino a 3-4 metri di distanza e pertanto può essere tenuto in tasca.



tante società che si occupano di sistemi di identificazione con RFID ma nessuno che abbia a catalogo un varco a mani libere veramente funzionante a prezzi abbordabili. Infatti, se per quanto riguarda la logistica di magazzino ed i processi gestionali con RFID esistono migliaia di impianti installati, per quanto concerne il controllo accessi con identificazione a distanza gli

gestione di parcheggi dove l'esigenza di identificare a distanza il veicolo (aprendo automaticamente la sbarra agli abbonati) è molto sentita. Diciamo subito che il nostro sistema potrà essere utilizzato -senza sostanziali modifiche- anche per applicazioni di questo tipo. Per meglio comprendere le problematiche relative a questo progetto è utile approfondire gli aspetti relativi a

informatico a livello mondiale in cui tutti gli oggetti ed i beni prodotti siano identificabili e localizzabili al fine di ottimizzare il processo di produzione, distribuzione e vendita. Una sorta di "Internet degli oggetti" su scala planetaria. Ma procediamo con ordine ricordando innanzi tutto cosa si intende per tecnologia RFID.

La Radio Frequency Identification ➤

- Tecnologia: tag attivo 125kHz/868MHz;
- Frequenza di attivazione tag: 125 kHz;
- Frequenza Trasmissione dati: 868 MHz;
- Codifica dati: rolling code;
- Portata antenna LF: 3/4 metri;
- Portata UHF: 10/20 metri;
- Dimensioni tag attivo: 53 x 85 x 11mm;
- Durata batteria al litio: 3 anni.

(RFID) è un insieme di tecnologie che prevedono la sostituzione dei sistemi di identificazione di oggetti persone e merci in uso attualmente (dai documenti cartacei ai codici a barre) con dispositivi a radiofrequenza di portata limitata. Pur essendo differenti per dimensioni, operanti a diverse frequenze e con modalità specifiche, tutti i tag RFID hanno in comune la caratteristica di funzionare senza supervi-

sione per lunghi periodi di tempo e di trasmettere il contenuto della loro memoria via radio quando ne ricevono l'ordine da un lettore. Nella memoria ci può essere qualunque cosa, normalmente i dati caratteristici della merce o un semplice codice numerico: in altre parole, con l'RFID diventa possibile "interrogare" una un oggetto e averne risposta, il tutto in formato digitale. I vantaggi offerti da questa



Così si presenta il circuito del nostro controllo accessi RFID; delle due piastre, quella superiore provvede (tramite un'apposita antenna) a generare il campo elettromagnetico a 125 kHz ed a ricevere i dati provenienti dal transponder attivo, mentre quella inferiore effettua la gestione dei codici e controlla le periferiche. Il dispositivo può funzionare sia in modalità stand-alone che in abbinamento ad un Personal Computer.

tecnologia rispetto ai sistemi d'identificazione attualmente più utilizzati è che il lettore non necessita della visibilità ottica rispetto al tag e che le etichette radio possono essere contenute all'interno dei prodotti. Essenzialmente un sistema RFID è composto da un lettore la cui sezione di alta frequenza genera un campo elettromagnetico più o meno intenso e dai tag (o transponder), fissati all'oggetto o indossati, i quali dispongono anch'essi di una piccola antenna accordata sulla frequenza del lettore nonché di un circuito elettronico nel quale sono memorizzati i dati. Quando un tag entra nel campo elettromagnetico generato dal lettore interagisce con quest'ultimo e restituisce il suo codice identificativo e/o le altre eventuali informazioni contenute. A seconda del tipo di funzionamento possiamo suddividere i transponder in passivi ed attivi.

Quelli passivi non dispongono di alimentazione propria e ricavano l'energia necessaria al funzionamento dal campo elettromagnetico del lettore nel momento in cui ne sono investiti: l'energia RF, convertita dall'antenna in energia elettrica, viene raddrizzata ed immagazzinata in un piccolo condensatore che funge da batteria. Questa debole tensione è sufficiente ad alimentare la memoria interna consentendo lo scambio di dati. In realtà non vi è alcuna emissione di radiofrequenza da parte del tag e l'invio dei dati sfrutta un principio molto più semplice. La serie di 1 e 0 contenuti nella memoria, e che rappresenta il dato da inviare, viene utilizzata da un transistor per "cortocircuitare" e "aprire" la bobina del tag; questo fatto determina una variazione del campo ed una conseguente, leggerissima variazione della corrente che scorre nel circuito RF del lettore. Da questa variazione è possibile ricavare il treno d'impulsi che l'ha generata, ovvero il dato contenuto



I transponder passivi possono assumere forme e dimensioni differenti; esistono anche delle versioni senza contenitore (inlays, al centro) che vengono inseriti all'interno di oggetti e/o contenitori durante le fasi della loro costruzione.

nella memoria del tag. Per meglio comprendere il funzionamento di questo sistema possiamo paragonare la bobina del tag all'avvolgimento secondario di un trasformatore e l'antenna del lettore al primario. A vuoto la corrente che circola nel primario presenta un valore ben preciso che cambia notevolmente se mettiamo in corto l'avvolgimento secondario. Ecco dunque come poter trasferire dal secondario (tag)

al primario (lettore) una serie di informazioni digitali. Caratteristica fondamentale dei tag passivi è il loro bassissimo costo e le dimensioni molto contenute, persino dell'ordine di qualche mm² (antenna esclusa); per contro, la portata è modesta, specie negli impianti operanti con frequenze molto basse. I sistemi RFID passivi a bassa frequenza sono diffusi negli impianti di accensione delle vetture (i tag

sono presenti all'interno delle chiavi), nei controlli accessi e presenze "contactless", negli skipass a braccialetto, ecc.

Nonostante sfruttino lo stesso principio di funzionamento, è importante distinguere i tag passivi RFID dai sistemi anticaccheggio impiegati nei grandi magazzini. Questi ultimi utilizzano delle etichette con circuiti risonanti L-C (che vengono cortocircuitati alla cassa) prive di ➤

Frequenze di utilizzo e normative

La frequenza di lavoro di un sistema RFID riguarda la banda dello spettro elettromagnetico interessata dalla comunicazione tra transponder e lettore. A seconda della tipologia dell'impianto nonché delle regolamentazioni nazionali, i sistemi RFID utilizzano le quattro bande di frequenza riportate in tabella:

BANDE DI FREQUENZA	CARATTERISTICHE	APPLICAZIONI
Bassa (Low Frequency - LF) 100-500 kHz	Portata ridotta Costi contenuti Bassa velocità nelle operazioni di lettura e scrittura	Controllo accessi / Identificazioni animali Sistemi sicurezza per macchine Applicazioni generiche
Media (High Frequency - HF) 10-15 MHz	Corto / medio raggio operativo Poco costoso se prodotto in grandi quantità Media velocità nelle operazioni di lettura e scrittura	Controllo accessi / Smart card Smart label / Controllo articoli Applicazioni generiche
Alta (Ultra High Frequency - UHF) 850-950 MHz	Lungo / medio raggio operativo Costoso Alta velocità nelle operazioni di lettura e scrittura	Controllo dei sistemi ferroviari Applicazioni autostradali
Microonde (Microwave) 2,54-5,8 MHz	Portata elevata Costoso Elevata velocità di lettura/scrittura	Distribuzione e logistica di prodotti

L'attuale normativa che regola la materia è la seguente:

- Direttiva 1995/5/EC sugli apparati radioelettrici;
- Direttiva 677/2002/EC sulla ripartizione delle frequenze;

Per la banda UHF la normativa in vigore è la EN 300 220 che prevede l'impiego delle frequenze tra 869,40 e 869,65 con una potenza massima di emissione di 0,5W (con duty cycle del 10% e baud rate max di 64kb). L'attuale normativa è in fase di revisione e dovrebbe essere sostituita dalla EN 302 208. Per quanto riguarda l'esposizione ai campi elettromagnetici di alta frequenza, nel nostro paese non esiste una precisa normativa; per questo motivo si fa riferimento alle raccomandazioni di organismi internazionali quali l'ANST ed il CENELEC. In questo settore si fa riferimento anche alla norma ENV-50116-2/1995 del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) che prevede limiti di esposizione alle alte frequenze. L'assenza di una precisa regolamentazione in materia ha sicuramente rallentato la diffusione di varchi RFID anche se le radiazioni elettromagnetiche generate da questi dispositivi sono sicuramente (per quantità e periodo d'esposizione) meno pericolose di quelle emesse, ad esempio, dai cellulari.

memoria. La presenza di circuiti risonanti non disattivati viene rilevata all'uscita del magazzino perchè essi interagiscono col campo elettromagnetico generato da apposite antenne.

I transponder passivi si suddividono in dispositivi con memoria di sola lettura e dispositivi riprogrammabili. Nel primo caso, in fase di costruzione, viene memorizzato nel chip un codice univoco, differente per ciascun tag, mentre nel secondo il dispositivo contiene una memoria FLASH che non richiede alimentazione e che può essere riscritta sfruttando un campo elettromagnetico anche dopo che il chip è stato sigillato all'interno del tag. Per quanto riguarda le dimensioni e la forma, i tag passivi possono assumere gli aspetti più vari: dalla classica forma a disco, a quella tipo tessera, dall'ampollina di vetro all'etichetta adesiva, dal rivetto al portachiavi a goccia. Sono disponibili



anche transponder non assemblati (inlays), molto sottili ed economici che vengono inseriti all'interno di oggetti e contenitori durante il ciclo produttivo. I transponder attivi dispongono di una fonte interna di alimentazione (solitamente una piccola batteria al litio che garantisce il funzionamento per molti anni) e di un vero e proprio trasmettitore radio che consente di ottenere prestazioni decisamente superiori in termini di portata, velocità, affidabilità e sicurezza dei dati trasmessi. Solitamente il tag attivo è inerte (ovvero non consuma corrente) fino

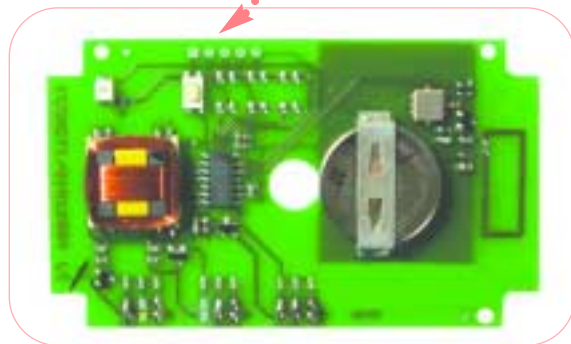
a quando non entra nel campo elettromagnetico generato dal lettore: solo a questo punto inizia a dialogare via radio col sistema di lettura. Solitamente la frequenza del campo elettromagnetico impiegata per "svegliare" il tag è diversa da quella utilizzata per la trasmissione dei dati. Un esempio di sistema con tag attivi è il Telepass: il lettore montato sopra il varco autostradale genera un campo elettromagnetico che "sveglia" l'unità montata sulla vettura la quale inizia a colloquiare col reader: se il codice inviato viene riconosciuto come valido la sbarra si alza ovvero, nei valichi aperti, la vettura non viene fotografata. Grazie alla notevole direttività ed alle elevate frequenze utilizzate, il sistema presenta una portata di oltre 20 metri.

Il costo dei tag attivi è decisamente superiore rispetto a quello dei dispositivi passivi: per questo motivo i primi vengono impiegati quasi

Il transponder attivo



I transponder attivi utilizzati nel nostro sistema si "svegliano" quando entrano nel campo elettromagnetico a 125 kHz generato dal lettore. La speciale bobina tridimensionale utilizzata garantisce una notevole portata (3/4 metri). Subito dopo il microcontrollore contenuto nel tag trasmette in UHF (con una codifica di tipo rolling code) il proprio codice identificativo.



esclusivamente nel controllo di accessi e varchi e nella localizzazione di oggetti e persone mentre i secondi stanno soppiantando le etichette con codice a barre nella identificazione delle merci.

A seconda della frequenza di lavoro possiamo effettuare la seguente classificazione dei transponder:

Tag a bassa frequenza: 125/134 kHz, di norma utilizzati per transponder passivi a basso costo, con consumi accettabili e ottima capacità di penetrazione in materiali metallici, non metallici ed acqua, con una portata massima di circa mezzo metro. Vengono utilizzati per il controllo di animali o come badge di prossimità nei controlli accessi.

Tag in alta frequenza: 13,56 MHz, utilizzabili in tutto il mondo, con una velocità di trasmissione pari a 106 Kbit/s, un basso costo di produzione ed una portata massima di circa 1 metro. E' attualmente lo standard più diffuso.

Tag UHF: frequenze di 868, 915, 2450 e 5800 MHz a seconda dei paesi. I sistemi che operano su queste bande possono leggere transponder passivi fino ad una distanza di 10 metri.

Per la codifica dei prodotti dotati di tag RFID si utilizza lo standard Epc (Electronic Product Code), che è un'estensione del metodo di codifica Upc (Universal Product Code) utilizzato con i codici a barre. Epc può codificare oltre 16 milioni di tipi di prodotti e oltre 1 trilione di oggetti di ogni tipo. Ogni tag contiene un codice di 96 bit (EPC-96) o di 64 bit (EPC-64) che identifica il tipo e il numero di serie di ogni oggetto. Può interagire con Internet per ritrovare ulteriori informazioni e permette di identificare ogni singolo oggetto utilizzando la rete Epc (Epc network).

Alla fine di questa breve panoramica sul mondo RFID non possiamo non occuparci delle problematiche



anticollisione e della codifica dei dati trasmessi. E' evidente come il processo di comunicazione tra tag e lettore debba prendere in considerazione la presenza di più tag nello stesso processo di identificazione; se, ad esempio, il nostro sistema deve individuare contemporaneamente tutti gli articoli contenuti nel carrello della spesa, è evidente che deve implementare un sistema anticollisione. Normalmente basta che due tag cerchino di comunicare contemporaneamente per rendere l'informazione indecifrabile. Per ottimizzare l'uso della portante RF

quanti battiti sono iniziati dall'inizio del time-slot, e se questo numero corrisponde al suo ultimo numero del SID, il tag emette il suo SID. Questo metodo di comunicazione, nel caso di una serie di tag sequenziale (ideale), è ottimale perchè ogni tag sa quando emettere e non avvengono collisioni. Nel caso reale, dove esistono due o più tag con la cifra finale del SID identica, è necessario un sistema che permetta l'identificazione di entrambi i tag: l'algoritmo anticollisione.

L'approccio deterministico all'algoritmo anticollisione ha una struttura lineare di ricerca dei SID dei tag: in pratica, ad ogni collisione, il reader chiede ai tag di contare i time-slot come se fossero la seconda cifra da destra del SID, così da ottenere gli ultimi 2 numeri del SID e permettere di dividersi il tempo di emissione senza collisioni (nel caso di seconda cifra identica, si passa alla terza e così via). L'approccio stocastico



ed avere una certezza di lettura senza collisioni, si possono utilizzare due differenti sistemi anticollisione: deterministico e stocastico. In entrambi i casi vengono emessi una serie di impulsi (detti "bit-stop") che determinano un ticchettio radio (come un metronomo, i cui spazi sono denominati "nibble" e dentro i quali vengono inviati i dati dei tag), questa serie è poi divisa in ulteriori segmenti chiamati "time-slot". Un singolo time-slot permette ai tag di determinare quando trasmettere: in pratica il tag conta

sfrutta sempre il sistema della battitura, solo che in caso di collisione, continua la lettura dei successivi ed elabora i tag collisi in un secondo momento; all'atto dell'elaborazione della collisione, il reader interrogherà solo i tag collisi inviando un comando che identifica la parte del time-slot collisa (preavvisando quindi gli altri tag al silenzio) e la richiesta della seconda cifra da destra come un time-slot normale, ottenendo le due letture separate (il processo si ripete per tag con più di 2 cifre identiche). È facile com- ➤

Network-enable

Una serie di prodotti che consentono di collegare qualsiasi periferica dotata di linea RS232 ad una LAN di tipo Ethernet.

EM100 Ethernet Module

Rivestito appositamente per collegare ogni periferica munita di porta seriale RS232 ad una LAN attraverso una connessione Ethernet.



- Modulo di conversione ModemT / Seriale per montaggio su PCB
- Dimensioni compatte solo 46x28x13 mm
- Estremamente robuste: pochissimi componenti

DS100 Serial Device Server

Server di Periferiche Seriali in grado di collegare un dispositivo munito di porta seriale ad una LAN Ethernet, permettendo quindi l'accesso a tutti i PC della rete locale o che Internet senza dover modificare il software esistente.

Dispone di un indirizzo IP ed è in grado di comunicare attraverso UDP e TCP. Supporta inoltre i protocolli ARP e ICMP. Dispone di un power jack per l'alimentazione (che è di 12 V in continuo con assorbimento di corrente pari a 150 mA) e di alcuni led per indicare lo stato del dispositivo o della connessione Ethernet.



€ 115,00

- Conversione completa ModemT / Seriale
- Compatibile con il modulo EM100

Virtual Serial Port Driver (VSPD)

Il software in dotazione è in grado di creare delle porte COM virtuali sul PC (VSPs-Virtual Serial Ports) che, dal punto di vista del programma e dell'utente, si comportano come porte standard COM hardware, ma che in realtà trasformano i dati in pacchetti TCP inviati sulla LAN che vengono poi convertiti dal Tibbo in formato seriale.

E' anche possibile creare facilmente un nuovo software di gestione, tramite il quale comunicare direttamente con la periferica, senza utilizzare il VSP. Il Tibbo utilizza infatti i protocolli di trasmissione UDP/TCP dei quali molti linguaggi di programmazione e compilatori (per esempio Visual Basic 6.0 della Microsoft) hanno già disponibili dei plug-in di gestione.

Schede tecniche dettagliate e download del software sul sito: www.futura.net.it

**FUTURA
ELETTRONICA**

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

prendere che l'algoritmo di tipo B è più performante del tipo A. Nella normalizzazione delle infrastrutture, i tag tipo A saranno sempre deterministici, i tag tipo B saranno sempre stocastici (l'esempio degli algoritmi di tipo A e B sono presenti nell'ISO 14443-3). Entrambi gli algoritmi anticollisione contengono i comandi per eseguire la lettura/scrittura dei dati contenuti nei tag oltre il suo SID.

Il processo di lettura/scrittura dei dati all'interno di un tag è univoco, cioè il reader impone il silenzio a tutti i tag eccetto quello per il quale vuole ottenere i dati ivi contenuti oppure scriverne di nuovi: questo presuppone naturalmente una previa lettura del SID da interrogare o aggiornare.

Da quanto appena esposto è evidente che il mercato dell'RFID è uno di quelli che presenta potenzialità enormi: non a caso tutte le più importanti aziende hardware e soft-

processi che prevedono transponder riutilizzabili: pallet e contenitori per prodotti con transponder passivi. Poi inizierà lo sviluppo a livello di identificazione individuale di prodotti finiti e l'introduzione di transponder attivi a basso costo che aggiungeranno funzionalità nuove. Ma torniamo al nostro progetto.

In una prima fase avevamo pensato di utilizzare dei transponder passivi a 125 kHz, soprattutto per il basso costo dei transponder e per la possibilità di generare un campo che interagisse col tag, a prescindere dall'orientamento nello spazio del tag stesso. Nel controlli accessi per varchi è infatti indispensabile che il campo generato dal lettore interagisca sempre con l'antenna del tag anche quando l'accoppiamento tra le due antenne è molto critico. Con basse frequenze di lavoro è relativamente facile ottenere buoni risultati mentre a mano a mano che si sale di frequenza aumenta la direttività del



La costruzione e la taratura dell'antenna a 125 kHz è un'operazione molto semplice che non richiede alcuna strumentazione. La bobina, composta da alcune decine di spire di normale cavo elettrico, può essere nascosta all'interno di un quadro. Nell'immagine, la bobina da noi utilizzata durante le prove del nostro controllo accessi a "mani libere".

ware del mondo operano da anni in questo settore, da IBM a Microsoft, da Intel a Oracle, da Philips a Texas Instruments. Nel medio termine lo sviluppo di RFID si concentrerà su

sistema e quindi l'impossibilità di rilevare con certezza il tag. D'altra parte le basse frequenze non consentono di leggere il tag a grande distanza: in pratica oltre 40÷50

centimetri non si riesce più a rilevare alcuna variazione di corrente nel circuito di antenna del reader dovuto alla presenza del transponder nel campo elettromagnetico generato. Con tag a 13,56 MHz è possibile un corretto scambio di dati alla distanza massima di 1,20÷1,50 metri ma purtroppo questo sistema, per garantire con certezza l'individuazione del tag in tutte le posizioni, necessita di antenne particolari la cui costruzione non è alla portata di tutti. Abbiamo quindi optato per l'utilizzo di un transponder attivo, cercando di sfruttare le esperienze fatte in precedenza. Il nostro sistema, dunque, utilizza nel lettore un generatore a 125 kHz la cui antenna (di semplicissima costruzione) è in grado di "svegliare" il tag sino a 3-4 metri di distanza, quale che sia la sua posizione. Ciò grazie anche alla particolare antenna utilizzata nel transponder, visibile nelle foto che illustrano questo articolo. Il tag dis-



pone di un codice identificativo univoco e di un trasmettitore radio UHF ad 868 MHz mediante il quale tale codice viene trasmesso al reader il quale, ovviamente, dispone di un ricevitore adatto. Per garantire la massima sicurezza, la codifica viene generata con la tecnica del rolling code. Per quanto riguarda la portata del segnale UHF contenente i dati, come possiamo immaginare, non ci sono problemi: con pochi milliwatt è possibile coprire distanze di alcu-

ne decine di metri. Addirittura il trasmettitore del tag viene fatto funzionare senza antenna in modo da ridurre la portata ad una decina di metri ed evitare così possibili interferenze con altri dispositivi operanti in UHF. Il sistema da noi messo a punto può funzionare sia in modalità stand-alone (ovvero senza PC) che abbinato ad un Personal Computer nel caso sia richiesta una elaborazione più sofisticata dei dati (registrazione dei passaggi, interazione con un data-base o con un sistema gestionale pre-esistente, ecc.). Inoltre, essendo dotato di ingressi per barriere ottiche, il nostro controllo accessi può essere utilizzato facilmente in sistemi a "mani libere" ovvero nei varchi aperti, senza barriere. Appuntamento dunque al prossimo numero nel quale ci occuperemo in dettaglio di tutti gli aspetti hardware e software di questo eccezionale progetto.

Idea elettronica: ACCENDIAMO LE TUE IDEE



Lettore di Codice a Barre
Lettore di codice a barre Slim CCD: Interfaccia Par2; Legge i formati EAN-8/13, UPC-A, Code-32, UPC-E, EAN/UPC Add-on; Cod. UCCr/EAN/Code-128, Industrial-25, Interleaved-25, Matrix-25, Codebar/Nw7, MSI/Flexkey; Risoluzione min. 0.127 mm; Flash memory per un facile aggiornamento del software.
Cod. Codice a Barre Euro 65,00



SKYBUDDY
Mini aereo radiocomandato a due Canali, dotato di batterie ricaricabili interne. Basta inserire 8 batterie AA nel radiocomando per ricaricare il pacco batterie da inserire nell'aereo per iniziare subito a volare. L'autonomia di volo per ogni ricarica è di circa 20 minuti e la portata del radiocomando è di 120 metri. Il set comprende: Radiocomando, N°02 Eliche di ricambio, Navirino per vento, pacco batterie ricaricabili, mini aereo Skybuddy già assemblato. Puoi collegarti al seguente indirizzo per vedere il video: www.plantraco.com/video_skybuddy1.html
Cod. SKYBUDDY Euro 51,00



Desktop Rover radiocomandato
Il controllo indipendente dei singoli permette di muovere il Rover in tutte le direzioni. Il Rover può spingere oggetti ed arrampicarsi sugli ostacoli. Grazie al suo radiocomando portatile è possibile comandare a distanza il Rover. Bersaglio Laser: Ogni Rover è dotato di un sistema Laser infrarosso con bersaglio, permettendo ad un massimo di 4 Rover di combattere tra di loro emettendo suoni spaziali e facendo lampeggiare il Led del Rover colpito. Dopo essere stato colpito per 10 volte il Rover è ammonito e dovrà attendere la prossima battaglia.
N.B. PER MAGGIORI DETTAGLI SELEZIONA IL N.S. LINK "PLANTRACO.COM"
Cod. DTROVER Euro 60,00



Mini Sottomaribile Radiocomandato
Il Mini Sottomarino radio comandato è lungo solo 8,5 cm, è il più piccolo del mondo. Il sottomarino si ricarica tramite un cavo che si collega al radiocomando, la ricarica dura 3 minuti, l'autonomia del sottomarino è di 15 minuti. Massima profondità 2 metri 5 luci, tre frontalini due posteriori ricarica 3 min./autonomia 15 min. Doppia Velocità. Dotato di tre luci frontalini e due posteriori, è un piacere controllarlo nell'acqua, il controllo è molto preciso, molto più di un giocattolo. Il set è composto da: - Radiocomando - Sottomarino radiocomandato - 2 eliche extra - Cavo di alimentazione per ricarica - switch extra - Piedistallo.
Cod. MINISUBRC Euro 30,00



ROBOSAPIEN
Robosapien è un mini Robot Androide progettato da Mark Tilden, creatore dei Robots B.e.s.m. e degli stupefacenti B.I.O. Bugs. Robosapien compie Movimenti e gesti fluidi, camminata veloce e dinamica a due velocità; braccio completamente funzionale con due tipi di presa delle mani, 67 funzioni pre-programmate: presa, lancio, calcio, danza, kung-fu, aerofagia, eruttazione, rap e molte altre ancora, 4 modalità di programmazione, 3 modalità dimostrative.
Cod. ROBOSAPIEN Euro 110,00

ORDINE PER MOTORI 2CV LA SEMPLICE
Compatto e versatile modulo a porte a mosfet in grado di controllare due motori. Accetta in ingresso livelli TTL (0/5V) e si comanda mediante I2C-bus o livelli di tensione.
Cod. MD22 Prezzo: Euro 95,00

Tutti i prezzi si intendono IVA compresa. Per ordini e informazioni:
IDEA ELETTRONICA - Via San Vittore n°24/A - 21040 Oggiona con S. Stefano - Varese - ITALY - Tel. - Fax 0331/212723
Visitate il nostro sito: WWW.IDEALETTRONICA.IT

Sistema di localizzazione remota GPS/GSM



Sistema di controllo a distanza GPS/GSM in grado di stabilire la posizione di un veicolo e di ascoltare quanto viene detto all'interno dello stesso. Il sistema è composto da un'unità remota (montata sulla vettura) e da una stazione base che utilizza un PC, un'apposito software di connessione, un software cartografico con le mappe dettagliate di tutta Italia ed un modem GSM per il collegamento. Per l'ascolto ambientale è sufficiente l'impiego di un telefono fisso o di un cellulare.

Il REM2004 comprende tutti gli elementi hardware e software necessari per realizzare una stazione base con la quale visualizzare in tempo reale la posizione di un'unità remota GSM/GPS, scaricare i dati relativi al percorso, programmare tutte le funzioni, visualizzare i dati storici, eccetera. L'unico elemento non compreso è il PC. Il software di gestione è compatibile con l'unità remota con memoria FT521K. Per la connessione all'unità remota questo sistema utilizza un modem GSM che deve essere reso attivo con l'inserimento di una SIM card valida. La SIM card non è compresa. Il set REM2004 è composto dai seguenti elementi:

- ✓ Modem GSM bibanda GM29;
 - ✓ Antenna a stilo GSM bibanda con cavo di connessione;
 - ✓ Alimentatore da rete per modem GM29;
 - ✓ Cavo seriale DB9/DB9 per collegamento al PC;
 - ✓ Software di connessione e gestione REM2004
- (SFW521);
 - ✓ Software di gestione cartografica Fugawi 3.0 con chiave hardware (USB);
 - ✓ CD con mappe stradali di Italia, Svizzera e Austria EUSTR2).
- Disponibili mappe dettagliate di tutta Europa.*



REM2004 Euro 560,00

Compatta unità remota di localizzazione e ascolto ambientale che utilizza le reti GPS e GSM per rilevare la posizione del veicolo e trasmettere i dati alla stazione di controllo. Il circuito dispone inoltre di un sistema di ascolto ambientale. L'unità remota comprende anche il ricevitore GPS con antenna integrata, l'antenna GSM ed il microfono preamplificato.

Caratteristiche elettriche generali

Alimentazione 12 VDC; Assorbimento a riposo: 110 mA (GPS attivo); Assorbimento in collegamento: 380/480 mA; Memoria dati: 8.192 punti; Sensibilità microfonica max -70 dB; Dimensioni: 35 x 70 x 125 mm (esclusa antenna GPS); Sensore di movimento al gas di mercurio.

Funzionalità

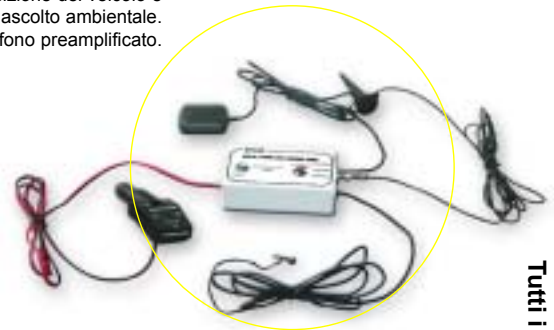
Completamente teleconfigurabile; Password di accesso; Funzionamento in real time; Memorizzazione dati su remoto (8.192 punti); Tempo di polling regolabile; Sensore di movimento programmabile; Attivazione GPS programmabile; SMS di allarme gestito da sensore di movimento; Verifica tensione di batteria con gestione SMS di allarme; Ascolto ambientale configurabile da remoto;

Sezione GPS

Ricevitore GPS 12 canali con antenna attiva; Tecnologia SIRF II Low Power; Sensibilità - 170 dBW; Uscita seriale a 4800 Bps; Protocollo NMEA; 0183 V2.2; Tempo di (ri)acquisizione 38 o 8 (ri) secondi; Dimensioni 59 x 47 x 21 mm; Assorbimento inferiore a 90 mA; Tensione di alimentazione 5 V DC; Batteria di back-up interna; Temperatura di lavoro -40°C / + 80°C.

Sezione GSM

Modulo GSM/GPRS GM47; Banda 900/1800 MHz; Classe 4 (2W @ 900 MHz); Classe 1 (1W @ 1800 MHz); Alimentazione 3,6 VDC; Assorbimento a riposo 5 mA; Assorbimento in comunicazione 250/350 mA; Short Messages Service (SMS); Circuito asincrono dati non trasparente fino a 9,6 kbps; Temperatura di lavoro -25°C to +55°C; Dimensioni 50 x 33 x 7,2mm; Peso 18,5g.



FT521 Euro 480,00

GPS910
Euro 98,00



Completo ricevitore GPS miniaturizzato con antenna incorporata basato su tecnologia SIRF.

- ✓ Capacità di gestire 12 satelliti contemporaneamente;
- ✓ protocollo di trasmissione tipo NMEA
- ✓ tempo di acquisizione dei satelliti da 0,1 a 48 sec;
- ✓ tempo di rinfresco 1 sec.

Versione seriale.

Studiato per un collegamento al PC, dispone di connettore seriale a 9 poli e MiniDIN PS/2 da cui preleva l'alimentazione.

RICEVITORE: SIRF II Low Power, 12 canali
SENSIBILITÀ: - 170 dBW
ANTENNA: attiva, incorporata
PROTOCOLLO: NMEA 0183 V2.2

PRECISIONE ORIZZ: 15 m 95° (SA off)
PRECISIONE VERT: 40 m 95% (SA off)
PRECISIONE VELOCITÀ: 0,1 m/sec
PRECISIONE TEMPORALE: 1 µsec

DIMENSIONI: 59 x 47 x 21 mm
ASSORBIMENTO: inferiore a 90 mA
LED: Si illumina in presenza di segnale valido all'uscita (fix)

GPS910U
Euro 98,00



Versione USB

Dispone di un connettore standard USB da cui preleva anche l'alimentazione. Completo di software di installazione.

GPS901
Euro 18,50



TEMPERATURA OP: -40°C / + 80°C
UMIDITÀ MASSIMA: 95%
CONTENITORE: plastico a tenuta stagna con base magnetica.

Piccolissima ed economica 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.

Caratteristiche elettriche: Frequenza di lavoro: 1.575,42 MHz, VSWR: 1,5 max, Guadagno: 27 dB, Alimentazione: 3 + 5 VDC, Assorbimento: 22 mA, Dimensioni: 50 x 50 x 17 mm, Peso: 110 grammi, Cavo: RG174 (5 metri), Connettore: MCX 90°.

FUTURA ELETTRONICA

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

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

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

Teoria e pratica delle Flash Memory Card



• a cura di Carlo Tauraso

Una serie di articoli per scoprire tutti i dettagli di funzionamento di queste memorie tanto diffuse quanto poco conosciute dal punto di vista tecnico. È arrivato il momento di analizzare come, nel mondo reale, sono state implementate le interfacce con le SD card. Quarta puntata.

Nelle precedenti puntate abbiamo analizzato diversi aspetti teorici e pratici che riguardano il mondo delle memorie flash. Molti si saranno già resi conto delle enormi potenzialità che si nascondono dietro alla possibilità di dotare una qualsiasi circuiteria digitale di una memoria praticamente illimitata, come quella ottenibile sommando più card.

Ciò che però rende la cosa particolarmente accattivante è la possibilità di rendere tale memoria perfettamente compatibile con i sistemi operativi Microsoft di cui è dotata la maggior parte dei PC; pensate, ad esempio, ai vantaggi derivanti dall'equipaggiare un vostro prototipo con uno slot per SD Card, quindi utilizzarlo per scaricare nella memoria introdottavi tutti i dati generati: estraendo la card e inserendola in un card-reader per PC, tutte le relative informazioni possono essere lette direttamente in un comune file testo.

In questo articolo trasformeremo tale possibilità in una realtà tangibile, con un esempio applicativo che cercheremo di rendere il più esplicito possibile, intercalando la teoria con degli esempi pratici scritti in PicBasic.

I concetti qui esposti sono di importanza fondamentale per comprendere altri progetti con SD Card di prossima pubblicazione; in special modo per tutti coloro che vorranno dotare i dispositivi di firmware personalizzato o

sfruttare le conoscenze finora acquisite per dare sfogo alla propria creatività.

FAT16 File System

Prima di procedere alla stesura della nostra prima sequenza di codice per interfacciare una SD Card, abbiamo bisogno di capire come rendere tale dispositivo facilmente leggibile da un qualsiasi PC dotato di un sistema operativo Microsoft. Considereremo il file system a 16 bit di Microsoft, che può essere letto praticamente dalla totalità dei sistemi, da MS-DOS 4.00 fino all'attuale Windows XP SP2; viene chiamato FAT16 in quanto identifica ciascuna unità di allocazione (chiamata cluster) con un numero a 16 bit. Ciò limita le unità utilizzabili a 65536, ma, considerando che formalmente ogni cluster è generalmente grande 2048 bytes, facendo due conti lo possiamo utilizzare per Card con una capacità massima di 128Mb, che sono poi i dispositivi più diffusi ed economici in quanto riescono a soddisfare la maggior parte delle esigenze.

Le considerazioni di questo articolo possono essere estese alla versione a 32 bit con le opportune eccezioni; si faccia altresì attenzione al fatto che la FAT32 non è leggibile da alcuna versione di Windows NT. La struttura di ➤

base del file system FAT è costituita da quattro componenti:

- BOOT SECTOR
- FAT (File Allocation Table)
- ROOT DIRECTORY
- AREE DATI

Analizziamoli distintamente.

BOOT SECTOR

Il primo settore di qualsiasi dispositivo di memorizzazione compatibile Microsoft, sia questo un hard-disk,

un floppy drive, o una flash card, contiene una serie di informazioni fondamentali. Per quanto riguarda le SD Card, ogni settore è lungo 512 byte, i primi 3 dei quali sono costituiti da un'istruzione di salto all'indirizzo iniziale del codice di bootstrap. Nel caso delle card ciò non ha molta utilità, ma per un PC è necessario ad avviare il sistema operativo. I successivi 8 byte contengono l'ID relativo al sistema operativo che ha formattato il dispositivo. Successivamente troviamo due blocchi chiamati BIOS Parameter Block ed Extended BIOS Parameter Block, che contengono informazioni come il numero di settori per cluster e di byte per settore, il numero seriale del volume ecc. Al termine troviamo il codice di bootstrap e un identificativo del boot sector

Tabella 1

Offset	Numero di byte	Descrizione
0000h	3	Salto al codice di bootstrap.
0003h	8	Nome del Sistema Operativo che ha formattato il dispositivo.
000Bh	2	Numero di byte per settore fisico (512) sono possibili 4 valori: 512, 1024, 2048, 4096.
000Dh	1	Numero di settori per cluster (4); sono possibili 7 valori: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 128.
000Eh	2	Settori Riservati a partire dall'inizio del volume (1).
0010h	1	Numero di copie della FAT (2). La FAT viene duplicata per prevenire la perdita di dati e il loro possibile recupero. Nel caso in cui una FAT contenga dati non corretti è possibile ripristinare quelli provenienti dalla copia.
0011h	2	Numero di possibili registrazioni nella root directory (512).
0013h	2	Numero totale di settori del volume. Viene usato solo per dispositivi sotto i 32Mb, cioè con numero di settori inferiore a 65536. In tutti gli altri casi si usa il campo all'offset 0020h, e l'offset in questione viene posto a 0.
0015h	1	Descrittore del dispositivo: F0h = 2.88 MB media da 3.5 pollici, doppia faccia, 36 settori. F0h = 1.44 MB media da 3.5 pollici, doppia faccia, 18 settori. F8h = disco fisso (VALORE UTILIZZATO NELLE SDCARD). F9h = 720 KB media da 3.5 pollici, doppia faccia, 9 settori. F9h = 1.2 MB media da 5.25 pollici, doppia faccia, 15 settori. FCh = 180 KB media da 5.25 pollici, singola faccia, 9 settori. FDh = 360 KB media da 5.25 pollici, doppia faccia, 9 settori. FEh = 160 KB media da 5.25 pollici, singola faccia, 8 settori. FFh = 320 KB media da 3.5 pollici, doppia faccia, 8 settori. Corrisponde anche al primo byte della FAT.
0016h	2	Numero di settori utilizzato da una copia della FAT.
0018h	2	Numero di settori per traccia. Viene usato con i dispositivi nei quali per leggere i dati è necessario calcolare la giusta sequenza di Cilindro, Testina, Settore: tipicamente nel caso di un disco fisso.
001Ah	2	Numero di testine (Vedi il campo precedente).
001Ch	4	Numero di settori nascosti. Quando lo spazio di memorizzazione è partizionato, esso corrisponde al numero di settori che precedono la prima partizione del volume.
0020h	4	Numero totale di settori del volume nel caso di dispositivi con una capacità superiore a 32MB.
0024h	1	Numero del drive. Utilizzato dal codice di bootstrap per trovare il drive corretto da cui caricare i dati del sistema operativo (00h= Floppy; 80h= Hard Disk Primario).
0025h	1	Byte Riservato utilizzato da Windows NT per registrare due flag che controllano l'avvio di scandisk prima del caricamento del sistema.
0026h	1	Se questo byte contiene il valore 29h significa che i prossimi tre campi sono disponibili.
0027h	4	Numero a 32 bit casuale che permette di identificare il dispositivo.
002Bh	11	Stringa di 11 caratteri che contiene il nome del volume. E' l'etichetta che viene richiesta dal sistema per l'operazione di formattazione.
0036h	8	Tipo di file system ("FAT16")
003Eh	448	Codice di bootstrap.
01FEh	2	Contiene il valore AA55h.

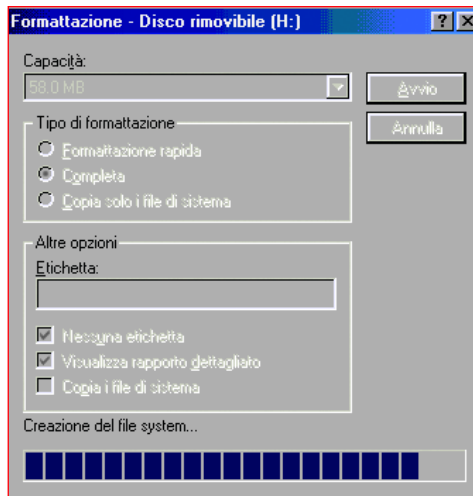


Fig. 1

Unità H:	100% free
File system:	FAT16
Default Edit Mode	
State:	original
Undo level:	0
Undo reverses:	n/a
Used space:	0 bytes
	0 bytes
Free space:	59.7 MB
	62.642.176 bytes
Total capacity:	59.9 MB
	62.783.488 bytes
Bytes per cluster:	2.048
Free clusters:	30.587
Total clusters:	30.587
Bytes per sector:	512
Usable sectors:	122.348
First data sector:	273
Physical disk:	81h
Partition start sector:	120

Fig. 2

pari a AA55h, indicante al BIOS che il settore è eseguibile. La Tabella 1 mostra come è strutturato il Boot Sector.

Per analizzare la struttura di una SD Card formattata utilizziamo un applicativo shareware chiamato WinHEX, che permette di visualizzare il contenuto esadecimale di un qualsiasi dispositivo di memorizzazione collegato al PC e compatibile con il sistema. Colleghiamo un lettore di card al PC, quindi formattiamo una SD da 64 MB (Fig. 1) e, attraverso, WinHex verificiamo quali sono le caratteristiche della Card

(Fig. 2). Come si vede abbiamo a disposizione più di 100mila settori da 512 byte ciascuno, una capacità enorme, considerando che generalmente i prototipi in kit lavorano su EEPROM da 8÷16 Kb, se non addirittura sui pochi byte sfruttabili all'interno dei microcontrollori. La differenza tra la capacità totale e quella sfruttabile è dovuta allo spazio necessario a memorizzare le strutture della FAT16. Se poi ci posizioniamo sul settore 0 vedremo i valori riportati in Fig. 3.

Osservando i byte 12 e 13 si ricava il numero di byte per settore 0200h = 512. Il byte 14 corrisponde al numero

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Access
00000000	EB	3E	90	2B	5C	46	2C	4C	49	48	43	00	02	04	01	00	↳>+*\F.LIHC.....
00000016	02	00	02	00	00	F8	78	00	20	00	40	00	00	00	00	00ex...@.....
00000032	00	DF	01	00	80	00	29	32	0B	F4	18	4E	4F	20	4E	41	.B...€.)2.ò.NO NA
00000048	4D	45	20	20	20	20	46	41	54	31	36	20	20	20	F1	7D	ME FAT16 ñ}
00000064	FA	33	C9	8E	D1	BC	FC	7B	16	07	BD	78	00	C5	76	00	ú3É•Ñü{. *x.Áv.
00000080	1E	56	16	55	BF	22	05	89	7E	00	89	4E	02	B1	0B	FC	.V.Uó".%~%N.±.ü
00000096	F3	A4	06	1F	BD	00	7C	C6	45	FE	0F	8B	46	18	88	45	óª..% .ÆEþ.<F.ÊE
00000112	F9	FB	38	66	24	7C	04	CD	13	72	3C	8A	46	10	98	F7	ùú8f\$.Í.r<SF.~÷
00000128	66	16	03	46	1C	13	56	1E	03	46	0E	13	D1	50	52	89	f..F..V..F..ÑPR%
00000144	46	FC	89	56	FE	B8	20	00	8B	76	11	F7	E6	8B	5E	0B	FüZ.Vp..<v.÷æ&^.
00000160	03	C3	48	F7	F3	01	46	FC	11	4E	FE	5A	58	BB	00	07	.ÅH÷ó.Fü.NpZX>>..
00000176	8B	FB	B1	01	E8	94	00	72	47	38	2D	74	19	B1	0B	56	<ú±.è".rG8-t.±.V
00000192	8B	76	3E	F3	A6	5E	74	4A	4E	74	0B	03	F9	83	C7	15	<v>ó ^tJNt..ùfç.
00000208	3B	FB	72	E5	EB	D7	2B	C9	B8	D8	7D	87	46	3E	3C	D8	;ûràêx+E,Ø}#F><@
00000224	75	99	BE	80	7D	AC	98	03	F0	AC	84	C0	74	17	3C	FF	u"%"€)-".ò-..Àt.<ý
00000240	74	09	B4	0E	BB	07	00	CD	10	EB	EE	BE	83	7D	EB	E5	t...>>..Í.èi%}f}èá
00000256	BE	81	7D	EB	E0	33	C0	CD	16	5E	1F	8F	04	8F	44	02	%>}èá3ÁÍ.^.+.D.
00000272	CD	19	BE	82	7D	8B	7D	0F	83	FF	02	72	C8	8B	C7	48	Í.%>}<}.fý.rÊ<ÇH
00000288	48	8A	4E	0D	F7	E1	03	46	FC	13	56	FE	BB	00	07	53	H\$N..÷á.Fü.Vp>>..S
00000304	B1	04	E8	16	00	5B	72	C8	81	3F	4D	5A	75	A7	81	BF	±.è..[rÊ÷?MZu\$÷ó
00000320	00	02	42	4A	75	9F	EA	00	02	70	00	50	52	51	91	92	..BJuýè..p.PRQ'ù
00000336	33	D2	F7	76	18	91	F7	76	18	42	87	CA	F7	76	1A	8A	30÷v..÷v.B#E÷v.S
00000352	F2	8A	56	24	8A	E8	D0	CC	D0	CC	0A	CC	B8	01	02	CD	ò\$V\$SèDÌDÌ.Í..Í
00000368	13	59	5A	58	72	09	40	75	01	42	03	5E	0B	E2	CC	C3	.YZXr.@u.B..^áIÁ
00000384	03	18	01	27	0D	0A	44	69	73	63	6F	20	6E	6F	6E	20Disco non
00000400	64	69	20	61	76	76	69	6F	2E	FE	0D	0A	45	72	72	6F	di avvio.ý..Erro
00000416	72	65	20	64	69	20	49	2F	4F	2E	FF	0D	0A	53	6F	73	re di I/O.ý..Sos
00000432	74	69	74	75	69	72	65	20	69	6C	20	64	69	73	63	6F	tituire il disco
00000448	20	65	20	70	72	65	6D	65	72	65	20	75	6E	20	74	61	e premere un ta
00000464	73	74	6F	2E	20	0D	0A	00	49	4F	20	20	20	20	20	20	sto...IO
00000480	53	59	53	4D	53	44	4F	53	20	20	20	53	59	53	80	01	SYSMSDOS SYS€.
00000496	00	57	49	4E	42	4F	4F	54	20	53	59	53	00	00	55	AA	.WINBOOT SYS..Uª

Fig. 3

di settori per cluster $04h = 4$ quindi ogni cluster è grande $4 * 512 = 2048$ bytes. Il byte 15 indica quanti settori sono riservati dall'inizio del volume $01h = 1$. Il byte 17 ci dice quante FAT ci sono $02h = 2$. I byte 18 e 19 contengono il numero di possibili registrazioni nella root directory $0200h = 512$. I byte 23 e 24 indicano il numero di settori per ciascuna copia della FAT $0078h = 120$. Al byte 44 troviamo la stringa "NO NAME": vuol dire che nell'operazione di formattazione non è stata assegnata alcuna etichetta. Infine, negli 8 byte successivi al 55 ritroviamo la stringa "FAT16", che stabilisce il tipo di file system.

Leggere queste informazioni dalla card ci permette quindi di stabilire dove sono posizionati i settori che ci serviranno per scrivere le informazioni relative ai file che andremo a creare, cioè la FAT, la Root Directory e l'inizio dell'area dati.

Ad esempio, se vogliamo calcolare il settore iniziale della prima copia della FAT è sufficiente guardare il

Notate che si moltiplica per 32 perché, come vedremo, ogni registrazione nella root directory è lunga 32 byte. In questo caso si ha:

$$\text{Settore iniziale area dati} = 241 + ((512 * 32) / 512) = 273$$

Volendo realizzare un firmware che effettui anche la formattazione della Card, dovremo fare in modo di salvare da qualche parte tale settore, in maniera da poterlo copiare nel momento in cui vogliamo realizzare l'operazione di formattazione. Una EEPROM potrebbe essere una buona idea. La copia può essere utile perché nel corso degli anni Microsoft ha rilasciato diverse versioni della routine FORMAT.COM, tant'è che pur utilizzando il medesimo file system (FAT16) formattando la stessa Card su diverse versioni di Windows si ottengono delle strutture differenti. Ciò può essere un problema nel caso si costruisca un prototipo che utilizza le SD Card come dispositivo di memorizzazione. Diverse

Tabella 2

Area	Windows 98SE	Windows XP SP2
BOOT SECTOR	SETTORE 0	SETTORI 0 - 1
FAT1	SETTORI 1 - 120	SETTORI 2 - 240
FAT2	SETTORI 121 - 240	SETTORI 241 - 479
ROOT DIRECTORY	SETTORI 241 - 272	SETTORI 480 - 511
DATA SECTOR	SETTORI 273 - 122348	SETTORI 512 - 122624

numero di settori riservati; se vogliamo calcolare il settore iniziale della seconda FAT basta fare:

$$\text{Settore iniziale FAT2} = \text{Numero di settori riservati} + \text{numero di settori per FAT}$$

In questo caso risulta:

$$\text{Settore iniziale FAT2} = 1 + 120 = 121$$

Se vogliamo sapere l'inizio della root directory faremo:

$$\text{Settore iniziale root directory: numero settori riservati} + (\text{numero di FAT} * \text{numero settori per FAT})$$

In questo caso si ha:

$$\text{Settore iniziale RD} = 1 + (2 * 120) = 241$$

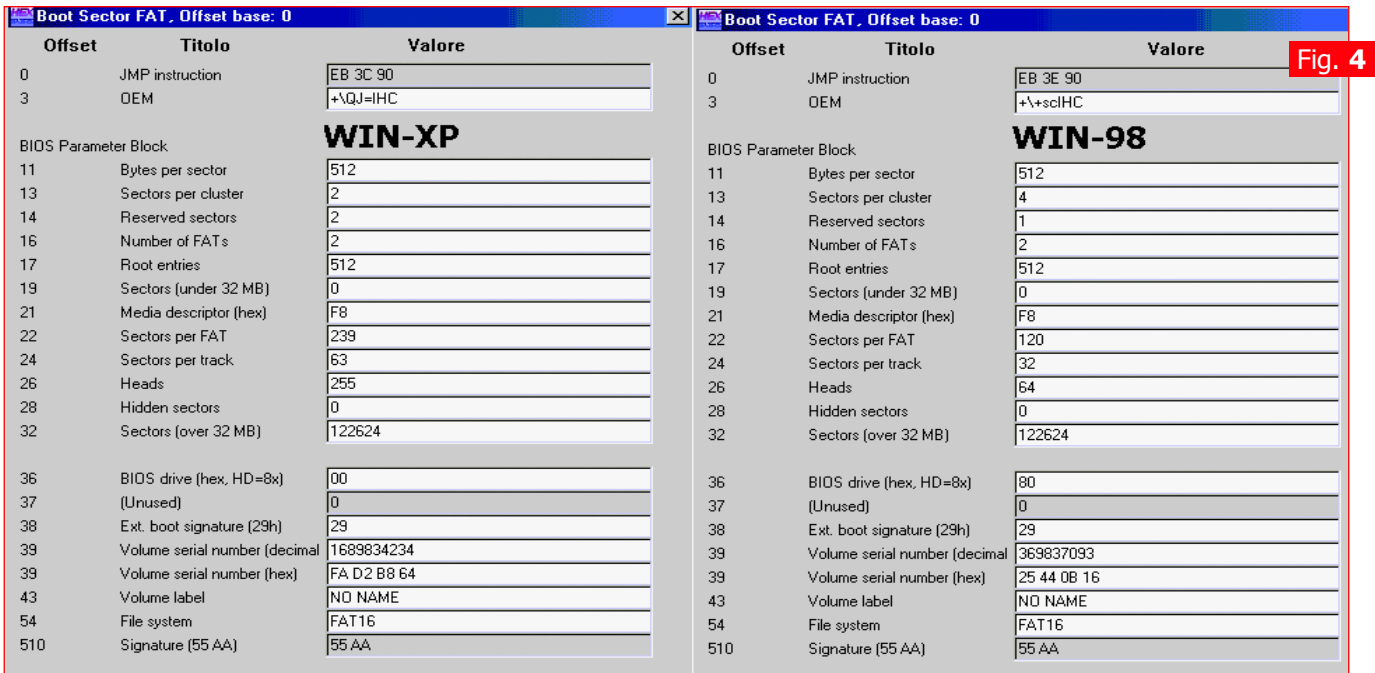
Infine, per conoscere il primo settore dell'area dati effettuiamo la seguente operazione:

$$\text{Settore iniziale area dati} = \text{Settore iniziale RD} + ((\text{registrazioni in RD} * 32) / \text{bytes per settore})$$

strutture comportano l'assegnazione di un diverso intervallo di settori per i vari componenti (Boot Sector, FAT1, FAT2 ecc.) e quindi è necessario fare attenzione a dove si scrivono i dati. Ad esempio, se formattiamo una SD Card da 64 Mb in Win98 e in WinXP avremo quanto riportato in Tabella 2.

Come si vede, se utilizzassimo gli stessi indirizzi di scrittura per una struttura Windows 98 su una Card formattata con XP, potremmo finire per scrivere dei settori dati direttamente nella root directory e sicuramente non riusciremmo a leggerli da PC. In Fig. 4 presentiamo un confronto tra i settori di boot creati in Windows 98SE e in Windows XP SP2. Si noti che le differenze sono piuttosto consistenti: i settori riservati alla FAT in XP sono quasi il doppio e questo fa sì che tutte le strutture seguenti vengano shiftate di un buon numero di settori. Per risolvere la cosa si può pensare di leggere tali dati prima e comportarsi di conseguenza. Però la soluzione che determina il minor "overhead" è senz'altro quella di creare le proprie strutture, cioè formattare la Card attraverso un'opportuna routine firmware.

Qualcuno, probabilmente si sarà chiesto per quale motivo Microsoft formatti in maniera differente lo stes-



so dispositivo pur utilizzando il medesimo File Sytem; ebbene, l'ipotesi più probabile è che la routine sia stata ottimizzata per sfruttare al meglio lo spazio di memorizzazione del supporto. In particolare, si noti che la grandezza dei cluster si è praticamente dimezzata e ciò permette di occupare in maniera migliore lo spazio disponibile, visto che il cluster rappresenta la più piccola unità scrivibile. Pertanto, se un file è lungo 512 byte dovremo utilizzare 1 cluster sia in XP che in Win98. Ma nel primo caso lo spazio non occupato è pari a 512 byte (1 cluster = 2 settori da 512byte = 1024 byte) mentre nel secondo è pari a 1536 byte (1 cluster = 4 settori da 512byte = 2048 byte) cioè 3 volte tanto, il che comporta una frammentazione dell'unità, soprattutto quando si devono registrare tanti file, le cui dimensioni generalmente non sono multiple della lunghezza del cluster.

Passiamo ora al prossimo componente del file system.

FAT - File Allocation Table

La tabella di allocazione è il cuore di tutto il sistema perchè permette di registrare le informazioni relative ai settori utilizzati dai file che registreremo sulla Card. È

importante capire bene come funziona, perchè qualunque modifica ad un file deve essere riportata in quest'area. In pratica la FAT contiene delle liste collegate relative ai diversi file registrati sul dispositivo. Bisogna considerare che la FAT e la ROOT DIRECTORY sono due strutture connesse. In particolare, ogni record della ROOT DIRECTORY contiene il numero del primo cluster in cui si trova la prima porzione di dati di un file; nella FAT troviamo una catena che collega ciascuno dei cluster successivi fino ad arrivare alla fine del file. La FAT contiene elementi a 16 bit che possono avere i valori di Tabella 3.

Ogni copia della FAT inizia con un valore del tipo FFxxh, dove xx è pari al descrittore del dispositivo già visto nel boot sector (offset 0015h). Tale valore è sempre seguito da un EOF (FFFFh). Dalla terza word in poi vengono registrati i numeri di cluster che costituiscono la catena di ciascun file.

Vediamo come si presentano le FAT di una Card vuota e di una contenente un file di 10240 byte, occupante, quest'ultimo, 5 cluster; si osservi che la memorizzazione avviene in formato little-endian (Intel) cioè con il byte meno significativo seguito da quello più significativo (vedi figura 5). Si vedono chiaramente il descritto- ➤

Tabella 3

Valore	Descrizione
0001h - 0002h	Valori non utilizzabili
0003h - FFEFh	Numero del cluster successivo
FFF7h	Settore difettoso
FFF8h - FFFFh	Fine del file

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
00000512	F8	FF	FF	FF	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000528	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000544	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000560	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000576	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000592	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000608	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000624	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000640	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000656	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000672	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000688	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Fig. 5

re F8 e il fine file FFFFh. Ma vediamo che cosa succede se salviamo sulla Card il file dati.txt (Fig. 6); le informazioni sono cambiate e rispecchiano la sequenza

chè riservare la maggior parte delle risorse alla loro elaborazione o alle funzioni di interfacciamento con sonde termometriche, circuiti A/D ed altri dispositivi

Nome del file	E...	Dimensione	Creazione
DATI.txt	txt	10,0 KB	27/11/2004 15.03...

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
00000512	F8	FF	FF	FF	03	00	04	00	05	00	06	00	FF	FF	00	00
00000528	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000544	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000560	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000576	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000592	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000608	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000624	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000640	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000656	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Fig. 6

di cluster occupati dal file: in pratica i nostri dati partono dal cluster 3 e proseguono al 4, 5, 6, terminando nel 7. La FAT viene scritta in doppia copia per evitare la perdita dei dati nel caso in cui le informazioni vengano corrotte per un'errata scrittura o un malfunzionamento del supporto di memorizzazione. Nel momento in cui scriveremo i nostri file dati, dovremo considerare il modo in cui aggiorneremo la FAT. Per evitare di dover stendere un firmware troppo complesso, in buona parte delle nostre applicazioni utilizzeremo un unico file dati per la gestione delle informazioni, anzi-

simili. In Win98SE e WinMe si può ricorrere ad un piccolo trucco che consiste nel scrivere la FAT in modo che l'intera sequenza di cluster risulti occupata dal file dati direttamente quando il microcontrollore compie la formattazione. Nel momento in cui apriremo il file attraverso *Esplora risorse*, Windows non si accorgerà delle FAT "truccate" perché si limita a utilizzare le informazioni della root directory per sapere quanti byte leggere, senza verificare l'intera sequenza. In questo modo, per gestire tutti i nostri dati sarà sufficiente aggiornare

esclusivamente le informazioni della root directory, prendendo per buone (visto che le scriviamo noi durante la formattazione) quelle dei cluster occupati. Le cose si complicano in Win2000 e WinXP, dove, nel momento in cui tenteremo di aprire un file "truccato" apparirà una finestra di dialogo indicante che risulta corrotto; poi il sistema tenterà il recupero seguendo la sequenza di cluster valorizzati. Creerà quindi un secondo file che conterrà il valore dei cluster non utilizzati. Siccome non vogliamo che ciò avvenga, visto che ci interessa realizzare un firmware che crei delle Card compatibili con tutti i sistemi Microsoft dovremo fare attenzione a gestire sia le informazioni della root directory, sia quelle della FAT. Via via che scriveremo blocchi da 512 byte sulla Card aggiorneremo la root directory con la nuova lunghezza del file e renderemo disponibili all'utente le porzioni di area dati che occuperemo di volta in volta aggiornando la sequenza di cluster occupati. Ci limiteremo a gestire un unico file mettendo a disposizione l'intero spazio di memorizzazione della Card, comunque più che sufficiente.

La struttura della Root Directory

La Root Directory è costituita da record di 32 byte strutturati come indicato in Tabella 4. Dopo aver salvato il file dati.txt da 10Kb su una SD Card da 64Mb essa si presenta come in Fig. 7. Si noti che azzerando i byte relativi alla data, ora di creazione e modifica, il sistema operativo presenta come data di riferimento il 01/01/1601 e come ora 01:00:00. Nel caso sia necessario gestire la data e l'ora di creazione sarà d'obbligo far sì che il PIC modifichi i relativi campi. Ora che abbiamo visto quali sono le strutture fondamentali del file system FAT16, vediamo come si realizza un firmware in grado di formattare una SD Card e utilizzarla per scrivere delle sequenze di dati pienamente compatibili con i sistemi Microsoft. Useremo un microcontrollore PIC16F876, inserito nel circuito che abbiamo presentato nella scorsa puntata (funzionante da interfaccia con la Card); la modalità di comunicazione scelta sarà l'SPI. ➤

Tabella 4

Offset	Numero di byte	Descrizione
00h	8	Nome del file. Nel caso sia più piccolo di 8 caratteri i rimanenti byte vengono riempiti con valori 20h = spazio in ASCII
08h	3	Estensione del file.
0Bh	1	Attributi del file: bit 0: "Read Only" permette di rendere un file di sola lettura per evitare che venga modificato bit 1: "Hidden" permette di rendere il file invisibile nei comandi con cui si richiede l'elenco di file e directory in un'unità (ad esempio <i>dir</i>) bit 2: "System" permette di evidenziare che il file o la directory sono utilizzati dal sistema operativo e pertanto sono importanti e non possono essere modificati in maniera indiscriminata. bit 3: "Volume Name" utilizzato per precisare che il record non "punta" a nulla e che i campi nome file ed estensione costituiscono un'unica stringa di 11 caratteri che contiene l'etichetta di volume. bit 4: "Directory" utilizzato per precisare che il record non "punta" ad un file ma ad una directory bit 5: "Archive Flag" utilizzato dalle utility di backup per verificare quali file sono stati modificati dall'ultimo backup bit 6-7: Riservati
0Ch	1	Riservato per Windows NT
0Dh	1	Contiene i millisecondi del momento in cui il file è stato creato in gruppi di 10 millisecondi. Valori accettabili vanno da 0 a 199.
0Eh	2	I 16 bit contengono ora, minuti e secondi di creazione del file.
10h	2	I 16 bit contengono la data di creazione del file.
12h	2	Data dell'ultimo accesso al file.
14h	2	Riservato per FAT32
16h	2	Ora, minuto, secondo dell'ultima modifica del file. Si consideri che i secondi vengono scritti in gruppi di 2; pertanto un valore pari a 29 corrisponde a 58 secondi.
18h	2	Data dell'ultima modifica del file. Si consideri che la parte riservata all'anno in realtà contiene il numero di anni trascorsi dal 1980. Pertanto, 0-127 = 1980-2107.
1Ah	2	Puntatore al cluster che contiene la prima porzione di dati del file.
1Ch	4	Contiene il numero di bytes del file. Questo campo è essenziale per fare in modo che l'utente possa leggere i dati del file direttamente dall'esplorazione risorse. In particolare, se si utilizza il trucco della FAT occupata sequenzialmente questo campo deve venire aggiornato via via che nella card si inseriscono nuovi blocchi.

Filename	Ext.	Size	Created	Modified	Accessed	Attr.
Dati.txt	txt	10.0 KB	01/01/1601 01.00.00	01/01/1601 01.00.00	05/12/2004 A	

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Access	Attr.
00123392	44	41	54	49	20	20	20	20	54	58	54	20	00	00	00	00	DATI	TXT
00123408	00	00	85	31	00	00	00	00	00	00	02	00	00	28	00	001

Fig. 7

La SD Card da noi impiegata è una 64Mb, che consideriamo un buon compromesso tra capacità e prezzo d'acquisto. Per poter scrivere un intero blocco dati di 512 byte utilizzeremo una FRAM FM24C64 di 8 Kb come memoria temporanea (o in alternativa una EEPROM 24LC64); il pregio della FRAM sta nel più rapido trasferimento dei dati rispetto alle EEPROM. Infatti, mentre queste ultime necessitano, per ogni operazione di scrittura, di una pausa (tipicamente di circa 10 ms) post-scrittura, le FRAM permettono di leggere

serve a dialogare con il PC e visualizzare mediante l'applicativo HyperTerminal un po' di messaggi inerenti alle operazioni svolte dal microcontrollore. Ricordiamo che per i sistemi operativi da Windows 98 in poi HyperTerminal non viene installato automaticamente ma deve essere caricato manualmente, passando da Pannello di controllo / Installazione applicazioni / Installazione di Windows.

Bene, anche questa puntata è terminata. Riprenderemo il discorso il mese prossimo, quando svilupperemo il

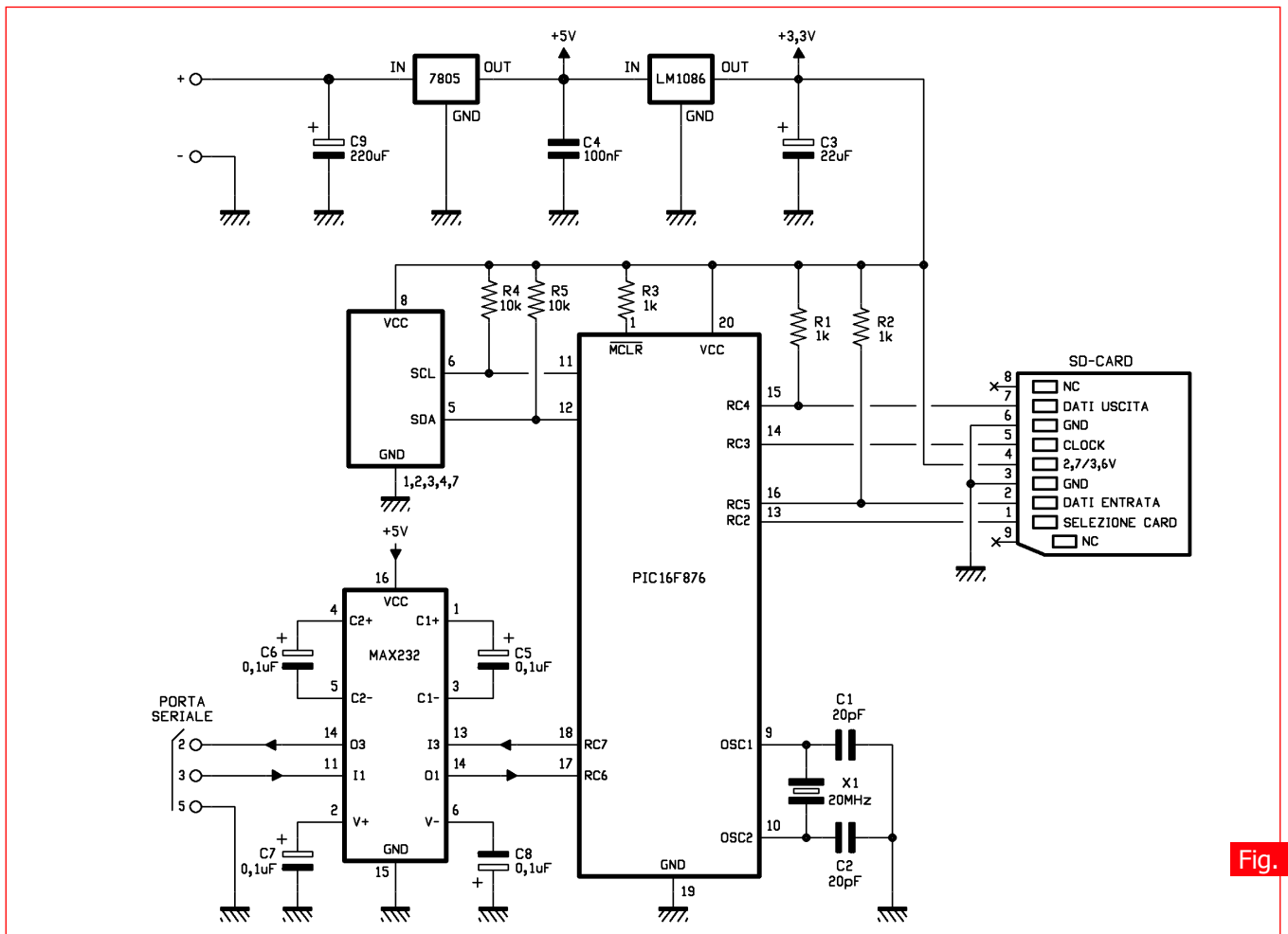


Fig. 8

e scrivere i dati senza pause, alla velocità del bus di comunicazione. Nello schema di Fig. 8 il bus di comunicazione (I²C) con la memoria è realizzato dalle linee RC0 e RC1 del PIC; RC6 ed RC7 fungono da linea di trasmissione e ricezione che, attraverso un MAX232,

firmware necessario a far funzionare la demoboard; in particolare, analizzeremo il codice per formattare una SD Card e scrivervi un file testo: avete tutto il tempo per preparare la demo board e pensare a come applicarla.

**30 APRILE
1° MAGGIO 2005**

**20^a Mostra Mercato Nazionale
Radiantistica Elettronica**

**Materiale radiantistico per C.B. e radioamatori
Apparecchiature per telecomunicazioni - Surplus
Telefonia - Computers
Antenne e Parabole per radioamatori e TV sat
Radio d'epoca - Editoria specializzata**

DISCO

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

**Salone
del Collezionismo**

Orario: 9.00-13.00 15.00-19.30

SISTEMI per la rilevazione di principi d'INCENDIO e fughe di GAS

FR207 — € 11,00

Rilevatore di fumo a batteria

È il sensore di fumo con il migliore rapporto prezzo/prestazioni. Sensibile, facile da installare, funziona con una batteria a 9 volt (inclusa). Particolarmente indicato per incendi a rapida propagazione. Principio di funzionamento: camera a ionizzazione. Led di segnalazione e funzionamento, pulsante di test, indicatore di batteria scarica, buzzer d'allarme da 85 dB.



FR207T — € 21,00

Rilevatore di fumo a batteria (confezione da 2 pezzi)

Stesse caratteristiche del modello FR207 ma in confezione doppia.

€ 32,00

FR208
Rilevatore di fumo a batteria long life

Grazie alla batteria a 9 volt al litio (inclusa), l'autonomia di questo dispositivo è di circa 10 anni, pari alla vita media del sensore. Facile da installare, dispone di circuito di test e inibizione temporanea del sensore. Principio di funzionamento: camera a ionizzazione. Led di segnalazione e funzionamento, buzzer d'allarme da 85 dB.



€ 35,00

FR209
Rilevatore di fumo fotoelettrico a batteria

Grazie all'impiego di un sensore fotoelettrico risulta particolarmente indicato per rilevare incendi a lenta combustione. Funziona con una batteria alcalina a 9 volt (inclusa) che garantisce una notevole autonomia di funzionamento. Led di segnalazione e funzionamento, circuito di test, pulsante di inibizione temporanea, indicatore di batteria scarica, buzzer d'allarme da 85 dB.



FR210 — € 24,00

Rilevatore d'incendio a batteria per cucine e garage

Utilizza un sensore di temperatura ed è in grado di segnalare sul nascere principi d'incendio. Grazie alla notevole immunità ai falsi allarmi, è particolarmente indicato per cucine e garage. Funziona con una batteria alcalina a 9 volt (inclusa) che garantisce una notevole autonomia di funzionamento. Led di segnalazione e funzionamento, circuito di test, pulsante di inibizione temporanea, indicatore di batteria scarica, buzzer d'allarme da 85 dB.



€ 54,00

FR211
Rilevatore di fumo fotoelettrico a 220 V

Dispone di un alimentatore da rete con batteria di backup. Grazie all'impiego di un sensore fotoelettrico risulta particolarmente indicato per rilevare incendi a lenta combustione. Possibilità di interconnessione con altri rilevatori. Facilmente installabile grazie alla piastra di fissaggio ad incastro. Doppio led di segnalazione, circuito di test, buzzer d'allarme da 85 dB.



€ 57,00

FR212
Rilevatore di monossido di carbonio a batteria

Dispositivo dalle caratteristiche professionali funzionante con una batteria a 9 volt in grado di segnalare con un potente avvisatore acustico la presenza di monossido di carbonio (CO). Dimensioni compatte, facilmente installabile ovunque, sensore costantemente attivo, pulsante di test/reset, led di segnalazione multifunzione, indicatore di batteria scarica, buzzer di allarme da 85 dB.



€ 82,00

FR213
Rilevatore di gas metano

Apparecchiatura dalle caratteristiche professionali alimentata con tensione di rete in grado di segnalare la presenza di fughe di gas metano. Soglia di allarme tarata sul livello di 25% LEL (Lower Explosive Level). Alimentazione a 230 Vac mediante adattatore di rete, consumo di 7 watt, 3 led di segnalazione (alimentazione, allarme, malfunzionamento), pulsante di test, buzzer di allarme da 85 dB.



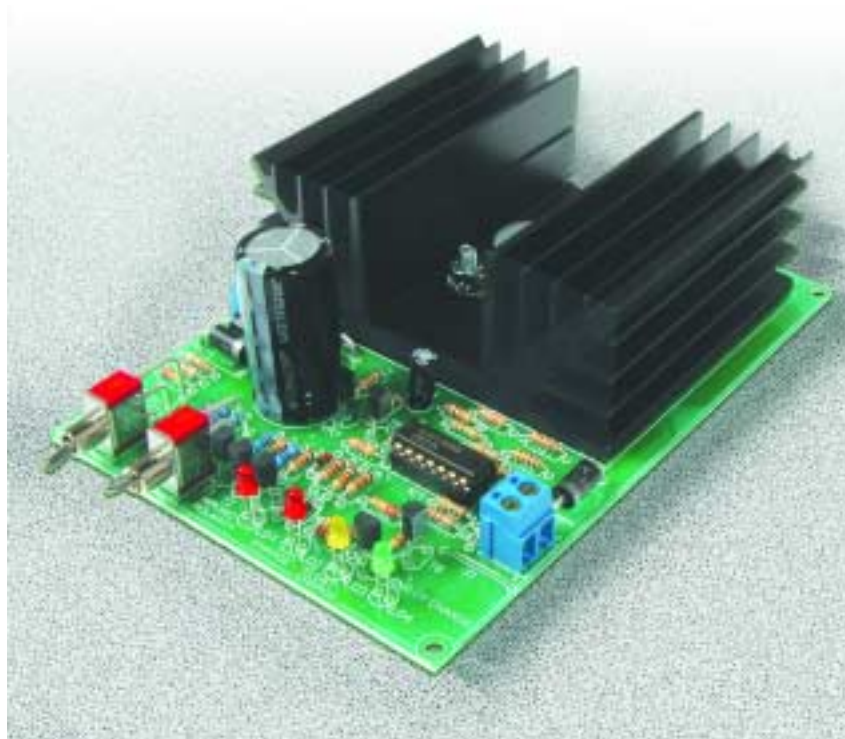
FUTURA ELETTRONICA

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) - Tel 0331/799775
<http://www.futuranet.it>

Rendono più sicura la vostra casa segnalando acusticamente la presenza di fumo o un anormale innalzamento termico dovuto ad un principio d'incendio. I sensori di gas sono in grado di rivelare la presenza del pericolosissimo monossido di carbonio o fughe di gas metano.

Caricatore per batterie al piombo

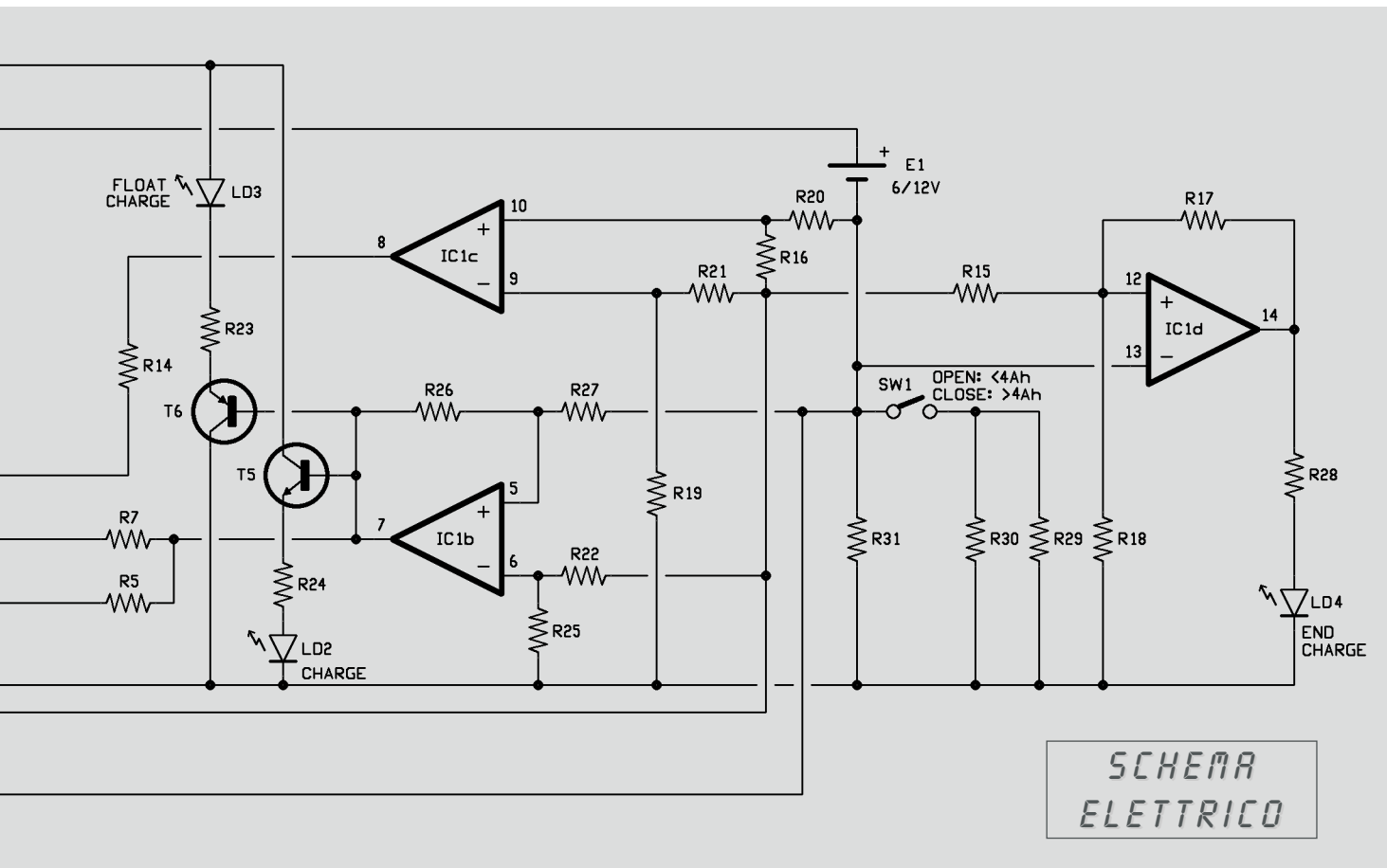
di *Alessandro Sottocornola*



Adatto a ricaricare accumulatori al piombo di qualsiasi tipo (ermetici, al gel, con elettrolita liquido, ecc) con tensione di funzionamento di 6 o 12 V. Corrente di carica selezionabile di 0,3 o 1A. Dispone di una protezione da sovraccarico e di una spia che avverte se l'elemento da caricare è stato collegato correttamente.

L'elettrotecnica ci insegna che è possibile disporre di una fonte autonoma di energia elettrica e, nello specifico, di corrente continua, realizzando un accumulatore, ossia un dispositivo capace di immagazzinare elettricità preventivamente fornitagli da un alimentatore e cederla fin quando è esaurita la riserva che può portare. L'accumulatore è un sistema elettrochimico che sfrutta i processi di elettrolisi e galvanostegia: per l'esattezza, quest'ultimo interviene durante la carica, quando gli elettrodi vengono alimentati e la tensione provoca la scissione delle molecole e la deposizione di

metallo su uno di essi, metallo che cammina sotto forma di ioni determinando una corrente che attraversa l'elettrolita; durante la scarica, cioè quando la batteria eroga corrente ad un utilizzatore, il procedimento si ribalta e gli anioni si staccano dall'anodo per tornare al loro posto, mentre i cationi migrano dal catodo. Gli accumulatori sono essenzialmente costituiti da celle, ciascuna delle quali è formata da due elettrodi immersi in una sostanza (elettrolita) che può essere solida o liquida; quelli al piombo, hanno gli elettrodi in piombo e un elettrolita acido che può essere liquido (soluzione) ➤



vare che una batteria sotto carica raggiunge ben presto la tensione nominale, anche molto prima di aver accumulato l'energia pari alla sua capacità; pertanto, se l'alimentatore dà esattamente tale valore, a un certo punto l'accumulatore smette di assorbire corrente e resta mezzo scarico.

Per questi motivi, un caricabatterie ben fatto deve svolgere una carica a corrente costante per un tempo ben definito, oltre a disinserirsi automaticamente a fine carica, per evitare di sprecare energia e consumare l'elettrolita.

Schema elettrico

Il nostro dispositivo è stato progettato per svolgere, oltre alla normale carica, diverse funzioni: per l'esattezza, inizia ad erogare corrente fin quando non rileva (dall'assorbimento) che l'accumulatore è sufficientemente carico, quindi lascia

fluire solo quel poco che serve al mantenimento. Mediante appositi led segnala lo stato delle operazioni, ma è anche capace di avvertirci se, per caso, abbiamo collegato la batteria al contrario: in tale evenienza il circuito non solo non si guasta, ma neppure danneggia la batteria stessa, perché viene disinserita la sezione che si occupa di inviarle la corrente.

Strutturalmente è l'insieme di un alimentatore regolato con selettore della tensione di uscita, limitatore di corrente, rilevatore di polarità della batteria e di un sensore di assorbimento con indicatori a led. L'alimentazione principale viene prelevata da un trasformatore da 25VA provvisto di secondario a 18 Veff.; il ponte di Graetz formato dai diodi D4, D5, D6, D7 raddrizza l'alternata a bassa tensione ricavandone impulsi sinusoidali con i quali viene caricato il condensatore di livellamento C2, tanto che ai suoi

capi si trova una differenza di potenziale continua del valore di circa 24 volt. Quest'ultima fa funzionare tutto il circuito e, primo fra tutti, il regolatore che polarizza il Darlington cui è affidato il compito di controllare l'afflusso di corrente nella batteria posta sotto carica.

Dall'esame dello schema possiamo infatti notare come l'accumulatore venga caricato somministrandogli una certa quantità di corrente, mediante T7, posto in serie e funzionante da limitatore dinamico; per poter effettuare la carica si sottopone la batteria ad un potenziale più alto di quello nominale, così da forzarvi lo scorrimento di corrente. A garantire che non vi siano danni, provvede una rete di retroazione che interviene sulla polarizzazione di base dell'MJ3001, in modo da limitare l'assorbimento a valori non distruttivi, né per esso e neppure per l'accumulatore.

Vediamo come funziona questo ➤

ELENCO COMPONENTI:

- R1: 47 kohm
- R2: 27 kohm
- R3: 120 kohm
- R4: 180 kohm
- R5: 10 kohm
- R6: 270 kohm
- R7: 10 kohm
- R8: 1,5 kohm
- R9: 1 kohm
- R10, R13, R14, R16: 10 kohm
- R11: 4,7 kohm
- R12: 1 kohm
- R15: 33 kohm
- R17: 1 Mohm
- R18: 680 Ohm
- R19: 15 kohm
- R20, R21: 10 kohm
- R22: 220 kohm
- R23: 2,2 kohm
- R24: 2,2 kohm
- R25: 12 kohm
- R26: 1 Mohm
- R27: 1 kohm
- R28: 2,2 kohm
- R29: 1,5 ohm 1/2 W
- R30: 1,8 ohm 1/2 W
- R31: 2,2 ohm 1/2 W
- C1: 2,2 µF 50 VL elettrolitico
- C2: 4700 µF 35 VL elettrolitico
- D1+D3: 1N4148
- D4+D8: 1N5400
- LD1, LD2: led 3 mm rosso
- LD3: led 3 mm giallo
- LD4: led 3 mm verde
- T1+T5: BC547
- T6: BC557
- T7: MJ3001
- VR1: LM385Z2.5
- IC1: LM324



- SW1: deviatore leva 90° singolo polo
- SW2: deviatore leva 90° singolo polo

- Varie:
- zoccolo 7 + 7 pin

- morsettiere 2 poli (2 pz.)
- dissipatore
- vite 3MA 12 mm (2 pz.)
- Dado 3MA (2 pz.)
- Circuito stampato

Per alimentare il ricaricatore è necessario utilizzare un trasformatore da 25VA con primario a 230 Vac e secondario a 18 Veff.

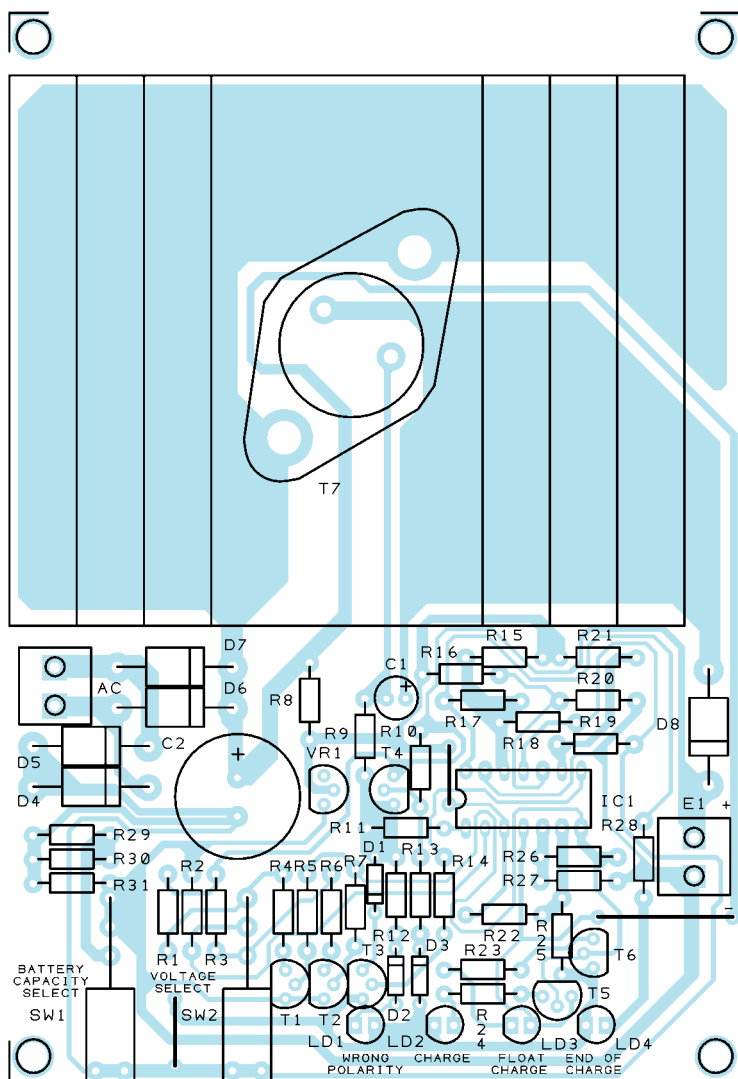
insieme, composto da un circuito di polarizzazione e un selettore manuale, con il quale possiamo impostare la tensione da fornire per adattarla a quella della batteria.

Lo stadio che polarizza la base del Darlington è quello che fa capo all'operazionale A1, uno dei quattro contenuti nell'integrato IC1 (LM324): lavora secondo una configurazione un po' insolita, che però può essere assimilata ad un amplifi-

catore differenziale, nel quale la tensione che va all'ingresso non-invertente è quella ricavata mediante il diodo di riferimento LM385-2.5 (che stabilizza a 2,5 V esatti la tensione ai propri capi) mentre quella applicata all'invertente dipende strettamente dalla posizione del deviatore SW2 (posizionando quest'ultimo su R1/R4 ci si predispose a caricare batterie da 6 V, mentre su R3/R6 il circuito è impo-

stato per 12 volt). Entrambe le tensioni non sono costanti ma dipendono, in una certa misura, dalle vicende del regolatore, secondo uno schema a retroazione il cui scopo è compensare le variazioni in funzione di quel che accade nella batteria sotto carica.

Ma andiamo con ordine e vediamo bene la cosa: il piedino 3 dell'A1 viene polarizzato da un potenziale che, qualsiasi cosa accada, è sem-



Nell'eseguire il montaggio non vanno dimenticati i ponticelli di interconnessione, da realizzare impiegando anche solo gli avanzi dei terminali tagliati da diodi, condensatori o resistenze. Prevedete uno zoccolo per l'integrato LM324, così da renderne agevole l'eventuale sostituzione, qualora dovesse rendersi necessaria. Quanto al T7, se lo montate senza interporre la mica isolante ricordate che il radiatore sarà sottoposto al potenziale del suo collettore (24 volt positivi).

pre 2,5 volt superiore alla caduta di tensione localizzata ai capi della resistenza R31, ovvero del parallelo di essa con R30 ed R29, quando SW1 viene chiuso; scopo di tale gruppo, appartenente al sensore di corrente, è fornire un'indicazione sull'assorbimento dell'accumulatore, così da limitarlo se eccede il limite previsto. Ma non solo: il sensore serve anche a rilevare la condizione di fine carica, che si

concretizza con un calo dell'intensità di corrente al disotto del limite minimo impostato nel circuito. Per ora prendete ciò per buono; torneremo sull'argomento quando esamineremo il blocco sensore. Il potenziale applicato al piedino 2 dell'LM324 viene ricavato, mediante un partitore resistivo (quello, di volta in volta, selezionato dall'SW2) dalla tensione erogata alla batteria; ci sarebbero anche T1

e T2, ma per il momento date per scontato che siano entrambi in conduzione. Tale connessione fa sì che il riferimento sull'invertente segua anch'esso le vicende dell'uscita; possiamo quindi dire che, mentre il potenziale del non-invertente è sensibile all'assorbimento della batteria in carica, esso è legato alla tensione applicata a quest'ultima. Quando l'alimentatore regolato inizia a funzionare, applica all'accumulatore una differenza di potenziale ben più elevata di quella nominale, il che determina una certa intensità di corrente; se ciò provoca un aumento della differenza di potenziale tra collettore ed emettitore del T7, l'abbassamento della tensione erogata dal regolatore viene subito compensato perché il partitore inserito da SW2 porta un valore minore all'ingresso invertente dell'operazionale, quindi fa sì che l'uscita di quest'ultimo divenga più positiva e incrementi la tensione presente tra la base del Darlington e massa, andando così a recuperare la perdita.

Durante la fase di carica, il circuito tiene sotto controllo la corrente erogata all'accumulatore, verificando che rimanga tra il valore massimo consentito e quello minimo, sotto al quale significa che la carica è completata. La gestione della corrente è affidata alla rete composta dagli operazionali A2, A3, A4, funzionanti da comparatori non-invertenti, dei quali il primo rileva il minimo, il secondo il superamento del valore massimo ed il terzo la corrente di fine carica; per assicurare un funzionamento stabile, tutti ricevono il riferimento sull'ingresso invertente mediante il solito diodo di riferimento VR1, che applica loro esattamente lo stesso potenziale fornito al piedino 3 dell'A1.

Iniziamo col vedere il ruolo dell'A2, che funziona da comparatore a isteresi con retroazione ➤

Come si usa

Il caricabatterie da noi proposto è adatto a caricare accumulatori al piombo sia da 6 che da 12 volt, fermo restando che, prima di iniziare a lavorare, ci richiede di impostarlo affinché possa operare al meglio.

Infatti, per ottimizzare il consumo di energia, quando carica accumulatori da 6 volt deve poter erogare una tensione più bassa di quella riservata agli elementi da 12; ecco perché dispone di un selettore per la tensione ed uno per la corrente erogata: quest'ultimo va impostato in base alla capacità della batteria, scegliendo la posizione 300 mA fino a 4 ampere/ora e 1 A oltre i 4 A/h.

La seguente tabella chiarisce come posizionare SW1 ed SW2 per operare al meglio.

Tipo di batteria	SW1	SW2
6 volt, fino a 4 A/h	aperto	chiuso su 6V (R1/R4)
6 volt, oltre 4 A/h	chiuso	chiuso su 6V (R1/R4)
12 volt, fino a 4 A/h	aperto	chiuso su 12V (R3/R6)
12 volt, oltre 4 A/h	chiuso	chiuso su 12V (R3/R6)

positiva operata dal resistore R26; quando la corrente erogata alla batteria rientra nel campo normale, ossia sopra il valore di mantenimento (20 mA) la caduta di tensione determinata ai capi delle resistenze del sensore è tale da rendere il piedino 5 dell'LM324 più positivo del 6, forzando la relativa uscita ad assumere il livello alto. Ciò manda in saturazione i transistor T1, T2 e T5: i primi due chiudono a massa i partitori di polarizzazione R1/R4 ed R3/R6 già descritti parlando dell'alimentatore regolato (lo stadio del quale fa parte A1...) consentendone il funzionamento; T5 alimenta, con il proprio emettitore, il led LD2 (rosso) che segnala lo stato di carica normale. Notate che l'assorbimento di mantenimento, ossia 20 mA, è previsto si ottenga quando una batteria da 6 V raggiunge da 6,85 a 7,35 volt, che divengono 13,6÷14,7 V nel

caso l'accumulatore collegato sia da 12 volt.

Quando la corrente scende al disotto del valore normale, vuol dire che la batteria sta arrivando verso la piena carica; la caduta di tensione che si determina ai capi del gruppo di resistenze del sensore è insufficiente a superare quella ai capi della R25, cosicché, avendo l'ingresso invertente più positivo del non-invertente, il comparatore A2 commuta la condizione della propria uscita dal livello alto a circa zero volt: ciò comporta innanzitutto la disattivazione del regolatore, la cui tensione di uscita diviene pressoché nulla perché sia T1 che T2 vengono interdetti e quindi, mancando il riferimento della massa, il partitore inserito dà la massima tensione all'ingresso invertente dell'A1, la cui uscita assume, pertanto, circa zero volt. Il secondo effetto della commutazione dell'A2

è lo spegnimento del led LD2 e l'accensione dell'LD3 (giallo) perché T5 va interdicensi e T6 (essendo un PNP...) entra in conduzione. Lo stato in cui si trova il caricabatterie è detto float-charge, ossia carica fluttuante: è una condizione nella quale la batteria viene mantenuta al valore ottimale di tensione (6,85÷7,35 V per i 6 volt e 13,6÷14,7 V per i 12 volt...) somministrandole corrente soltanto se serve, ossia se la differenza di potenziale ai suoi capi si abbassa. A ciò provvede proprio l'alimentatore regolato, per il fatto che, come già visto, è retroazionato e la tensione che va ad erogare all'accumulatore è controllata automaticamente mediante il partitore inserito con SW2. Diciamo dunque che, quando la corrente erogata si abbassa al disotto dei 20 mA, in realtà A1 non disinscrive il Darlington ma lo spegne solo fin quando la batteria si

RM ELETTRONICA SNC

vendita componenti elettronici
rivenditore autorizzato:

FUTURA
ELETTRONICA

ELETTRONICA

G.P.E.

ELSE
Kit

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

La modalità di carica

Il nostro circuito segue la naturale curva di risposta degli accumulatori al piombo, che raggiungono abbastanza rapidamente la tensione nominale sia pur senza essere pienamente carichi; allo scopo applica tra i morsetti una differenza di potenziale decisamente più alta, in modo da invitare l'accumulatore ad assorbire una corrente che ne permetta la ricarica in tempi ragionevoli. Per poter procedere correttamente è stata prevista una carica a corrente costante, almeno fin quando la tensione ai capi della batteria non indica che non ne serve più di tanta. Le fasi di lavoro del circuito sono tre:

1. carica; inizia collegando un accumulatore scarico e prevede l'erogazione di 1 ampere per capacità oltre i 4 A/h o 300 mA al disotto dei 4 A/h; si accende LD2;
2. mantenimento; quando si arriva nell'intorno della piena carica l'assorbimento diminuisce e, non appena il circuito rileva che la richiesta scende a 20 milliampere, un led (LD3) segnala la condizione raggiunta e avverte che, lasciandola collegata, la batteria non verrà caricata oltre ma, solo, mantenuta carica da una flebile corrente che la tiene sempre al livello ottimale;
3. fine; lasciando per lungo tempo l'accumulatore collegato in mantenimento, l'assorbimento arriva quasi ad annullarsi; quando scende sotto i 7 mA il circuito lo segnala con l'accensione del led LD4.

mantiene pienamente carica. Passiamo adesso all'operazionale A3, impiegato per limitare la massima corrente erogata; il suo piedino 10 riceve il potenziale da confrontare con quello di riferimento (pin 9) che supera se l'intensità richiesta dalla batteria eccede quella massima prevista: 1 ampere per gli accumulatori da oltre 4 A/h e 300 milliampere per quelli, più piccoli, di capacità inferiore ai 4 A/h. Perché il rilevatore funzioni correttamente SW1 va impostato a seconda delle caratteristiche delle batterie collegate di volta in volta; il motivo di ciò è che l'operazionale sente l'assorbimento in base alla caduta di tensione localizzata ai capi della resistenza R31, caduta che dipende dal valore resistivo complessivo. Per far scattare il rilevatore al valore di corrente più basso, è sufficiente lasciare inserita la sola R31, mentre per "indurire" il circuito, ossia farlo intervenire ad 1 ampere, occorre realizzare uno shunt, ponendo in parallelo R29 ed R30; gli 0,66 V di soglia si raggiungono, nel primo caso con 300 mA e nel secondo con circa 1.000 mA. In entrambe le situazioni considerate, quando la corrente eccede il limite massimo, il piedino 8 dell'A3 si porta a livello alto e, tramite la R14, polarizza la base del transistor T3, il quale va in saturazione riducendo, grazie al diodo D1, a circa 0,8 volt la tensione applicata alla base

del Darlington, bloccando così l'alimentatore regolato, che perciò sospende l'erogazione di corrente fin quando non smette la condizione che ha innescato la protezione. In condizioni normali, ossia quando il potenziale presente sul morsetto negativo della batteria in carica non supera 0,66 volt, l'uscita dell'A3 si trova a circa zero volt e T3 è interdetto, quindi ininfluenza sulle vicende dell'alimentatore regolato. Bene, non ci resta che analizzare il funzionamento dell'ultimo operazionale: A4. Esso non ha altra funzione che segnalarci quando la batteria non assorbe più neppure la corrente di mantenimento e si può ritenere, a giusta ragione, che la carica sia conclusa; come il blocco costruito attorno all'A3, il comparatore di fine carica sente l'assorbimento dell'accumulatore tramite R31 o il parallelo risultante dall'inserzione (mediante SW1) di R29 ed R30. La soglia impostata è di poco superiore ai 14 millivolt, in quanto il valore di corrente al quale si ritiene conclusa la carica è stato deciso in 7 milliampere. Quando la batteria è in carica, normale o fluttuante, il potenziale applicato al piedino 12 dell'LM324 è inferiore a quello presente sul 13, cosicché LD4 è spento; non appena la corrente scende sotto la soglia di fine carica, la tensione fra il pin 13 e massa diviene inferiore a quella localizzata sul 12, cosicché l'uscita dell'ope-

razionale A4 assume il livello alto e polarizza direttamente la giunzione dell'LD4, che può così illuminarsi. Notate che questo led è acceso anche quando il circuito è sotto tensione e non vi è alcuna batteria collegata ai morsetti + e - ACCU: la ragione è che senza carico non vi è alcuna corrente in R31 e nelle eventuali resistenze inserite da SW1. Prima di passare alle note pratiche vediamo l'ultimo particolare del caricabatterie, ossia il segnalatore dell'inversione di polarità, la cui duplice funzione si apprezza nell'evenienza che, inavvertitamente, si colleghi l'accumulatore al contrario; in tal caso provvede sia ad avvertirci, accendendo il led rosso LD3, sia a proteggere l'alimentatore regolato. Per comprendere come funziona diamo uno sguardo allo schema e supponiamo di connettere una batteria con il polo positivo sul - ed il negativo sul +; in tal caso viene forzato lo scorrimento di una certa corrente dalla massa al positivo del circuito, corrente che metterebbe fuori uso il Darlington perché lo spingerebbe a condurre sempre di più, proprio a causa della retroazione negativa operata dai partitori di polarizzazione inseriti dall'SW2. Infatti, in tal caso l'ingresso invertente dell'operazionale A1 riceverebbe un potenziale negativo, che forzerebbe l'uscita a divenire sempre più positiva, costringendo T7 ad erogare sempre ➤

Un po' di teoria

La batteria al piombo con elettrolita liquido è sostanzialmente una bacinella nella quale due elettrodi rivestiti di piombo si trovano immersi in una soluzione molto diluita di acido solforico; in condizioni di riposo, l'acido attacca il metallo determinando sulla superficie di ciascun elettrodo uno strato di solfato di piombo.

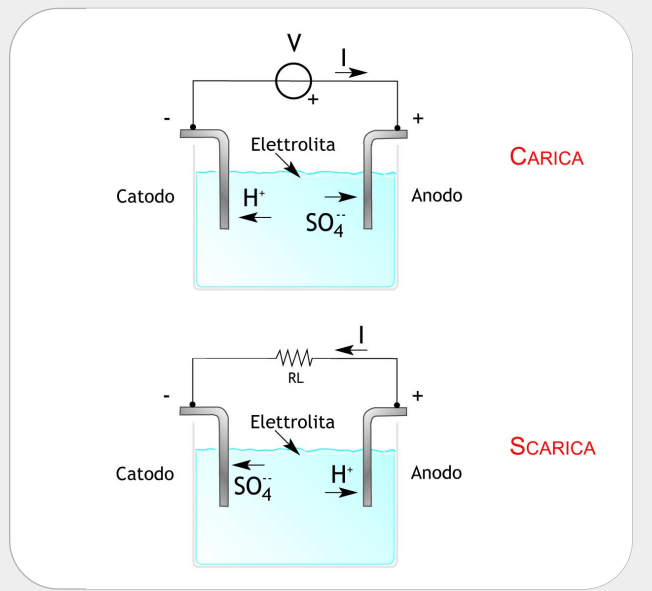
Così il sistema elettrochimico è neutralizzato e non dà alcuna tensione. Per caricarlo basta applicare un'adeguata differenza di potenziale tra i suoi elettrodi: il valore è rapportato alla tensione che serve a innescare il fenomeno chimico che, nel caso delle celle al piombo, supera di poco i 2 V. Lo scorrimento di corrente trasporta gli ioni solfato verso l'elettrodo positivo, dove vengono neutralizzati e determinano la produzione di biossido di piombo, con il quale lo vanno a rivestire; gli ioni positivi (H^+) corrono invece verso l'elettrodo polarizzato positivamente e, neutralizzatisi, reagiscono con il solfato di piombo che vi trovano e rivestono l'elettrodo stesso di piombo puro, spugnoso, deposto per galvanostegia. La carica si esaurisce quando non vi sono più ioni liberi da far reagire chimicamente e con essa smette anche l'assorbimento di corrente; insistere con la somministrazione di tensione non ha più utilità ma produce il deleterio effetto di far bollire l'acqua della soluzione elettrolitica incrementando l'acidità di quest'ultima.

Ecco perché quando la corrente tensione tra gli elettrodi supera un certo livello è bene staccare il caricatore.

Nella scarica, il cammino degli elettroni è opposto: sulla piastra (elettrodo) positiva arrivano ioni di idrogeno che reagiscono con il biossido di piombo riformando solfato di piombo e acqua; all'elettrodo negativo giungono ioni solfato (SO_4^-) che reagiscono con il piombo puro creando il solito solfato di piombo. La batteria è completamente scarica

quando tutto il biossido di piombo e il piombo puro vengono sostituiti dal solfato di piombo; a ciò corrisponde un abbassamento della tensione a 1,8 volt, valore raggiunto il quale si misura la capacità.

Più esattamente, la capacità di un accumulatore è la corrente che può erogare in un'ora, al termine della quale la tensione tra positivo e negativo di ogni cella raggiunge i predetti 1,8 V.



più corrente e D8 a sopportarne sempre di più, per cercare di alzare il potenziale della linea positiva.

A mettere tutto al riparo da eventuali danni, pensa T4: lo vedete polarizzato da una rete canonica, nella quale sono però stati inseriti dei diodi al silicio allo scopo di consentirne la polarizzazione solamente quando la batteria viene connessa al contrario; in tal caso D3 si lascia attraversare dalla corrente, che può raggiungere la base del T4 facendolo condurre. Questo NPN pone praticamente in cortocir-

cuito il blocco T7/D8, abbassandone la caduta di tensione a poche centinaia di millivolt e impedendone la conduzione, il che blocca l'erogazione di corrente; contemporaneamente il collettore del T4 alimenta il led di allarme LD1, collegato anch'esso in modo da funzionare solo nel caso che stiamo esaminando.

Realizzazione pratica

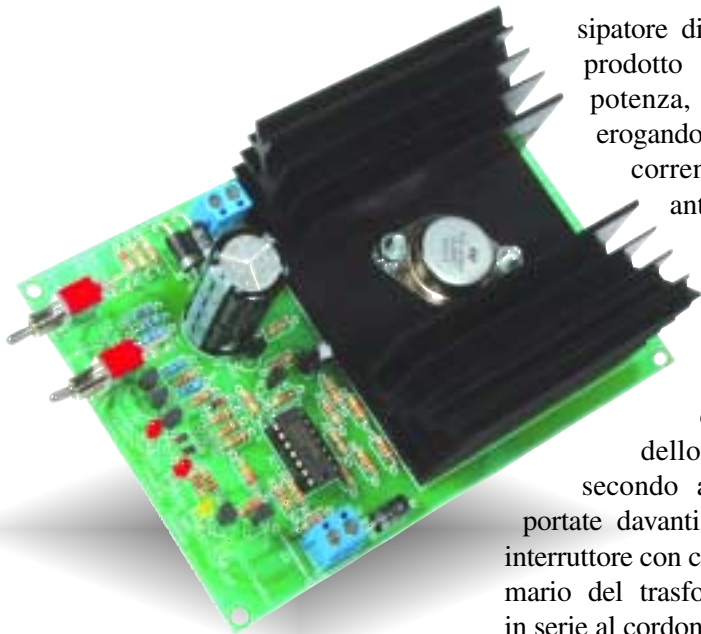
Giunti a questo punto, possiamo ritenere di aver detto del caricabat-

terie tutto quel che andava detto; spostiamoci dunque sul lato pratico per vedere come costruirlo e utilizzarlo; come al solito, è stato previsto che tutti i componenti prendano posto su un circuito stampato, da preparare per fotoincisione. Incisa e forata la basetta, conviene iniziare a disporvi resistenze, diodi e zoccolo per l'integrato LM324, quindi i transistor e i condensatori (in ordine di altezza e rispettando la polarità di quelli elettrolitici); per il verso di orientamento dei componenti polarizzati non perdetevi d'occhio il

Per il MATERIALE

Il caricatore per batterie al piombo descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. K8012) al prezzo di 41,50 Euro. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie ed il dissipatore di calore. Non è compreso il trasformatore di rete.

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



disegno di montaggio, che mostra, per ciascuno, l'esatta posizione. Lo stesso vi aiuterà nel disporre i componenti che restano, ossia led (rammentate che LD1 ed LD2 sono rossi, mentre LD3 ed LD4 sono, rispettivamente, giallo e verde) deviatore e interruttore da c.s. con terminali a 90°, morsettiere e Darlington; a proposito: quest'ultimo va montato su un dissipatore di calore avente resistenza termica non superiore a 3 °C/W, forato per TO-3. A riguardo, consigliamo di appoggiare prima il dissipatore, facendone combaciare i fori con quelli dello stampato sottostante, quindi infilare l'MJ3001, stringerlo mediante bulloncini da 3MA con dado, quindi stagnarne i due elettrodi; siccome il terzo contatto, cioè il collettore, è sul contenitore, per il fissaggio del componente usate bulloni di metallo, che colleghino il "case" alle piste sottostanti.

Ora potete pensare ai collegamenti al secondario del trasformatore di alimentazione (un elemento da almeno 25VA) il cui secondario deve fornire una tensione alternata di 18 V. E' consigliabile alloggiare il tutto in un contenitore, al quale non devono mancare apposite feritoie sopra e sotto, che permettano al dis-

sipatore di smaltire il calore prodotto dal Darlington di potenza, quando funziona erogando il massimo della corrente. Sul pannello anteriore collocate i quattro diodi luminosi e due morsetti uno rosso e uno nero: il primo da collegare al +OUT dello stampato ed il secondo al -OUT. Magari, portate davanti anche l'eventuale interruttore con cui alimentare il primario del trasformatore, collegato in serie al cordone di rete, che farete uscire dal fondo mediante un apposito passacavo di gomma. Una volta completati i collegamenti l'apparato è pronto e potete subito provarlo: alimentatelo, quindi verificate che si accenda il solo led LD4 e che restino spenti tutti gli altri; procuratevi una batteria scarica e impostate SW1 ed SW2 in base alle sue caratteristiche e seguendo l'apposita tabella. Collegatela (con la giusta polarità) ai morsetti + e - OUT e verificate che LD4 si spenga e si accenda il solo LD1. Per verificare il buon funzionamento della protezione dall'inversione di polarità sconnettete l'accumulatore e collegatelo alla rovescia: deve accendersi il solo LD1, mentre tutti gli altri led devono risultare spenti.

Se volete mettere alla prova anche il circuito limitatore di corrente, staccate un momento la batteria e connettete tra i morsetti di uscita del circuito una resistenza a filo da 8,2 ohm (5 watt) o meno, con in serie un tester predisposto alla misura di correnti continue con fondo-scala di 2 A, quindi date tensione: deve accendersi il solo LD2 e l'intensità misurata non deve eccedere 1,3 A; per l'esattezza, questa è la soglia con SW1 chiuso, mentre con esso aperto la lettura dovrà restare intorno ai 300 milliamper.



MTU1
Microspia
Telefonica
UHF-21x16 mm



MTU2
Microspia
Telefonica
UHF



MAV1
Microspia ambientale VHF

DAZER
Deterrente ultrasonico per cani



CD3
All Bands
Cellular Killer

**11
Watt
RFII**



Solo per operatori qualificati

Bias s.c.a. www.bias.srl

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

con tecnologia
SWITCHING

LA TECNOLOGIA SWITCHING
CONSENTE DI OTTENERE UNA
NOTEVOLE RIDUZIONE DEL
PESO ED UN ELEVATISSIMO
RENDIMENTO ENERGETICO
DELL'APPARECCHIATURA.

Alimentatore stabilizzato da laboratorio in tecnologia switching con indicazione delle funzioni mediante display multilinea. Tensione di uscita regolabile tra 0 e 20Vdc con corrente di uscita massima di 10A. Soglia di corrente regolabile tra 0 e 10A. Il grande display multifunzione consente di tenere sotto controllo contemporaneamente tutti i parametri operativi.

Caratteristiche: Tensione di uscita: 0-20Vdc; limitazione di corrente: 0-10A; ripple con carico nominale: inferiore a 15mV (rms); display: LCD multilinea con retroilluminazione; dimensioni: 275 x 135 x 300 mm; peso: 3 Kg.

PSS2010 € 265,00

PSS2010



**Alimentatore Switching
0-20Vdc/0-10A**

PSS4005



**Alimentatore Switching
0-40Vdc/0-5A**

Alimentatore stabilizzato da laboratorio in tecnologia switching con indicazione delle funzioni mediante display multilinea. Tensione di uscita regolabile tra 0 e 40Vdc con corrente di uscita massima di 5A. Soglia di corrente regolabile tra 0 e 5A.

Caratteristiche: tensione di uscita: 0-40Vdc; limitazione di corrente: 0-5A; ripple con carico nominale: inferiore a 15 mV (rms); display: LCD multilinea con retroilluminazione; dimensioni: 275 x 135 x 300 mm; peso: 3 Kg.

PSS4005 € 265,00

Tutti i prezzi si intendono
IVA inclusa.



**Alimentatore
0-15Vdc / 0-3A**

Uscita stabilizzata singola 0 - 15Vdc con corrente massima di 3A. Limitazione di corrente da 0 a 3A impostabile con continuità. Due display LCD con retroilluminazione indicano la tensione e la corrente erogata dall'alimentatore. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio; peso: 3,5 Kg.

PS1503SB € 62,00



**Alimentatore
0-30Vdc/0-10A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 0 - 30Vdc e corrente massima di 10A. Limitazione di corrente da 0 a 10A impostabile con continuità. Due display indicano la tensione e la corrente erogata dall'alimentatore. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio; peso: 12 Kg.

PS3010 € 216,00



**Alimentatore
0-30Vdc/0-20A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 0-30Vdc e corrente massima di 20A. Limitazione di corrente da 0 a 20A impostabile con continuità. Due display indicano la tensione e la corrente erogata dall'alimentatore. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio; peso: 17 Kg.

PS3020 € 330,00



**Alimentatore
con uscita duale**

Alimentatore stabilizzato con uscita duale di 0-30Vdc per ramo con corrente massima di 10A. Ulteriore uscita stabilizzata a 5Vdc. Quattro display LCD indicano contemporaneamente la tensione e la corrente erogata da ciascuna sezione; possibilità di collegare in parallelo o in serie le due sezioni. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio; peso: 20 Kg.

PS230210 € 616,00

Alimentatori da Laboratorio

Alimentatore stabilizzato con uscita duale di 0-30Vdc per ramo con corrente massima di 3A. Ulteriore uscita stabilizzata a 5Vdc con corrente massima di 3A. Quattro display LCD indicano contemporaneamente la tensione e la corrente erogata da ciascuna sezione; limitazione di corrente 0÷3A impostabile indipendentemente per ciascuna uscita. Possibilità di collegare in parallelo o in serie le due sezioni. Peso: 11,6 Kg.

PS23023 € 252,00

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 0-30Vdc e corrente massima di 3A. Limitazione di corrente da 0 a 3A impostabile con continuità. Due display LCD indicano la tensione e la corrente erogata dall'alimentatore. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio. Peso: 4,9 Kg.

PS3003 € 125,00

PS3003



**Alimentatore
0-30Vdc/0-3A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 0-50Vdc e corrente massima di 5A. Limitazione di corrente da 0 a 5A impostabile con continuità. Due display indicano la tensione e la corrente erogata dall'alimentatore. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio. Peso: 9,5 Kg.

PS5005 € 225,00

PS5005



**Alimentatore
0-50Vdc/0-5A**

Alimentatore da banco stabilizzato con tensione di uscita selezionabile a 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12Vdc e selettore on/off. Bassissimo livello di ripple con LED di indicazione stato. Protezione contro corto circuiti e sovraccarichi. Peso: 1,35 Kg.

PS2122LE € 18,00

PS2122LE



**Alimentatore
da banco 1,5A**

PS23023



**Alimentatore
2x0-30V/0-3A 1x5V/3A**

PS1303



**Alimentatore
13,8Vdc/3A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 3A (5A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti. Contenitore in acciaio. Colore: bianco/grigio; peso: 1,7 Kg.

PS1303 € 26,00

PS1310



**Alimentatore
13,8Vdc/10A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 10A (12A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti. Contenitore in acciaio. Colore: bianco/grigio; peso: 4 Kg.

PS1310 € 43,00

PS1320



**Alimentatore
13,8Vdc/20A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 20A (22A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti. Contenitore in acciaio. Colore: bianco/grigio; peso: 6,7 Kg.

PS1320 € 95,00

PS1330



**Alimentatore
13,8Vdc/30A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 30A (32A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti. Contenitore in acciaio. Colore: bianco/grigio; peso: 9,3 Kg.

PS1330 € 140,00

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



Alla scoperta della funzionalità USB implementata nei microcontrollori Microchip.

Un argomento di grande attualità, vista la crescente importanza di questo protocollo nella comunicazione tra computer e dispositivi esterni. In questa puntata proseguiamo l'esame di alcune funzioni per la comunicazione, del riconoscimento della presenza di periferiche, ecc. Sesta puntata.

• a cura di Carlo Tauraso

Nel corso delle precedenti puntate abbiamo visto che le funzioni di base del firmware Microchip vengono interfacciate direttamente dal PICBasic attraverso le istruzioni USBIN, USBOUT, INITUSB. Esistono tuttavia alcune altre funzioni che svolgono operazioni di particolare rilievo e che possono tornare utili nello sviluppo di nuovi dispositivi; per esempio, nella scorsa puntata abbiamo analizzato e utilizzato la

DeInitUSB, che permette un comportamento speculare rispetto alla InitUSB: riutilizzeremo ora quanto già visto per chiarire le funzionalità SoftDetachUSB, RemoteWakeUp, StallUSBEP.

SoftDetachUSB

Questa routine permette di reinizializzare il processo di enumerazione. In altre parole, fa in ➤

LISTATO 1

```

SoftDetachUSB
    banksel    UCTRL
    bcf        UCTRL,DEV_ATT    ← clear attach bit

    bcf        STATUS,RP0      ; bank 2

    clrf      outer
    clrf      inner
    pagesel   SoftDetachLoop
SoftDetachLoop
    incfsz    inner,f
    goto     SoftDetachLoop
    incfsz    outer,f
    goto     SoftDetachLoop

    pagesel   InitUSB
    call     InitUSB           ← ; reinitialize the USB peripheral
    return
    
```

Mettendo a zero il flag DEV_ATT si provoca la disconnessione fisica del dispositivo dal bus.

I contatori Outer e Inner vengono usati per creare un ritardo di circa 50ms affinché l'host si accorga della disconnessione.

Viene riavviato il processo di enumerazione attraverso una call alla ormai nota InitUSB.

modo che il dispositivo venga disconnesso e riconnesso al bus in maniera tale che l'host faccia ripartire il processo di enumerazione, così come farebbe per l'inserimento di un nuovo device. L'operazione diventa particolarmente interessante perché rende possibile modificare "al volo" il funzionamento di un dispositivo, senza materialmente disconnetterlo. Naturalmente questa funzionalità è utile nel momento in cui creiamo dei dispositivi con due descrittori Configuration. Ad esempio, rende possibile creare un device che contiene due configurazioni: una per Mouse ed una per Tastiera. Il device sceglierebbe di essere visto dall'host nell'uno o nell'altro modo a seconda del traffico che dovrebbe svolgere. Un caso analogo è stato descritto in un Technical Briefing (TB058) apparso sul sito della Microchip (www.microchip.com). In un approccio standard avremmo dovuto creare un device driver lato host in grado di ricono-

scere il tipo di dispositivo ed inviare un'istruzione di SetConfiguration (vedi riferimento nella prima puntata) affinché il dispositivo funzionasse in un determinato modo. Attraverso la funzione SoftDetachUSB tutto questo non è necessario, perché possiamo spostare il controllo verso il PIC; in altre parole è quest'ultimo a decidere quale dispositivo deve essere, cambiando "faccia" nel momento in cui farà riavviare esplicitamente il processo di enumerazione.

Ma come funziona tutto ciò? Per capirlo dobbiamo riferirci al solito file USB_ch9.asm, all'interno del quale troviamo il listato della routine; proviamo ad analizzarlo (vedi Listato 1).

Ritroviamo il registro UCTRL(USB Control Register) che avevamo visto nella scorsa puntata a proposito della DeInitUSB. In questo caso si utilizza solo il flag DEV_ATT: valorizzandolo a zero, si fa in modo che le linee dati D+/D- siano forzate in uno stato ad alta impedenza, così come

MODIFICA FILE USB- ch9.asm

```
; *****
; USB Soft Detach
; *****
SoftDetachUSB

DIVENTA

; *****
; USB Soft Detach
; *****
_SoftDetachUSB
```

Il listato della nostra routine di prova è:

LISTATO 2

```
' Programma SoftDetach
' Utilizzo della funzione SoftDetach
' Corso PIC-USB Elettronica-In
'*****Dichiarazioni variabili necessarie per uso firmware USB*****

wsave  VAR    BYTE $70 system  'permette di salvare W
ssave  VAR    BYTE bank0 system  'permette di salvare STATUS
psave  VAR    BYTE bank0 system  'permette di salvare PCLATH
fsave  VAR    BYTE bank0 system  'permette di salvare FSR

'*****Dichiarazioni variabili applicazione
DEFINE  OSC      24             ' Clock 24Mhz
DEFINE  SHOW_ENUM_STATUS 1     ' Visualizza lo stato del dispositivo

        PORTB = 0              ' 8 LED uscite digitali spenti
        TRISB = 0              ' PORTB definita in uscita
        TRISC = %11000001     ' PORTC definizione IN/OUT
        PORTC = 0              ' PORTC reset
        GoTo  INIZIO          ' Salta al main

' Il gestore Interrupt inizia dalla label BUSINT
DEFINE  INTHAND BUSINT
Asm
BUSINT
        movf  FSR, W           ;salvataggio di FSR
        movwf fsave
        movlw High ServiceUSBInt
        movwf PCLATH
```

RC0, RC6, RC7 in input sono collegati
rispettivamente a Inp3, Inp4 Inp5.
Il resto in output RC1 e RC2
comandano le uscite PWM1 e PWM2.

(Continuazione del listato 2)

```

        btfscc PIR1, USBIF          ;Se non c'e' nessun interrupt da gestire vado a RIPREG
        Call  ServiceUSBInt        ;Richiama la routine firmware che gestisce tutti gli
RIPREG:                                ;Interrupt dei moduli USB del PIC
        ;Ripristino registri salvati

        clr   STATUS
        movf  fsave, W
        movwf FSR
        movf  psave, W
        movwf PCLATH
        swapf ssave, W
        movwf STATUS
        swapf wsave, F
        swapf wsave, W
        retfie                       ; Torno al pgm principale

EndAsm

INIZIO:
USBInit:                                ' Processo di enumerazione iniziale
PORTC = 0                                ' Reset PORTC

ATTESA1:
        if PORTC = %00000001 then goto SOFTDET
        goto ATTESA1                  ' Cicla fino a INP3

SOFTDET:
        call SoftDetachUSB

ATTESA2:
        PORTC = 0                    ' Reset PORTC
        goto ATTESA1                  ' Torna a controllare se si preme INP3
    
```

Enumerazione appena il device viene collegato.

Ciclo che permette di rilevare se il tasto INP3 è stato premuto

Il device viene disconnesso e si forza il processo di enumerazione. Ritornando al controllo di INP3.

avviene nel momento in cui disconnettiamo fisicamente il dispositivo. Successivamente si avvia un ciclo (SoftDetachLoop) nel quale, attraverso due contatori (inner e outer) si realizza un ritardo di circa 50ms, necessario affinché l'host si accorga che il dispositivo è stato disconnesso. Al termine si fa una call alla InitUSB, che riavvia il processo di enumerazione.

Per rendere la cosa più interessante, realizziamo un piccolo programma che permette di riavviare il processo di enumerazione attraverso la pressione del solito tasto Inp3. Questa volta utilizziamo un descrittore generico (firmdsc.asm) con un solo byte di input ed uno di output; inoltre eliminiamo il secondo linguaggio mantenendo come langID quello inglese, ma inserendo le descrizioni in Italiano: così facendo, il driver Microsoft crede di parlare in Inglese e non si accorge che sta parlando in Italiano.

Useremo nuovamente questa struttura per tutti gli esempi che faremo sulle funzionalità avanzate. Ritenendo quest'ultima sufficientemente chiara, anche sulla base delle analisi fatte nelle precedenti puntate, possiamo passare a presentare il listato PicBasic, nel quale, lo vedete, abbiamo voluto utilizzare una call diretta, ragion per cui è necessario effettuare la solita modifica al file USB_ch9.asm, antepoendo alla label SoftDetachUSB il carattere di underscore, come si vede nello schema della pagina precedente (Modifica file). Il codice è piuttosto semplice e ricorda la prova che abbiamo fatto con la routine

DeInitUSB. La differenza sostanziale è che in questo caso forziamo il processo di enumerazione ogni volta che premiamo il tasto Inp3, mentre nel precedente portavamo il device in uno stato di sospensione, rendendolo invisibile all'host.

Alla pressione del tasto Inp3 il dispositivo ripassa nei vari stati che contraddistinguono l'enumerazione: Alimentato, Default, Indirizzato, Configurato. Contemporaneamente, sul PC il cursore diventerà una clessidra, segno che il sistema operativo sta nuovamente identificando il dispositivo. Il processo è piuttosto rapido, per cui non si possono apprezzare cambiamenti nei led di stato della demoboard.

Grazie a SoftDetach, InitUSB, DeInitUSB, possiamo controllare con una certa precisione il processo di enumerazione fondamentale per un corretto funzionamento di qualsiasi dispositivo con interfaccia USB. Nel caso si voglia creare un di- ➤

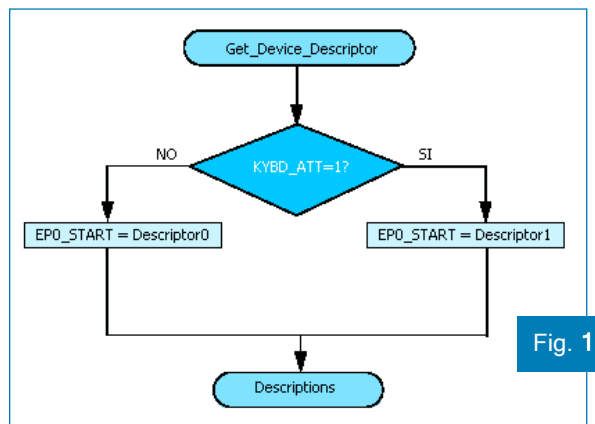


Fig. 1

positivo con più configurazioni, è necessario predisporre gli appositi descrittori e riscrivere alcune parti del file `usb_ch9.asm`. Come anticipato, è infatti indispensabile dare un significato alla routine `Get_Configuration_Descriptor` e

`KYBD_ATT`, che stabilisce se caricare la configurazione per la tastiera o quella per il mouse. Il flusso si può rappresentare come in Fig. 1. Apriamo il file `usb_ch9.asm` e vediamo come cambia essenzialmente la routine di

LISTATO 3

```
Get_Config_Descriptor ; starts in bank2
  pagesel Descriptions ; set up PCLATH for call below
  movlw GET_DESCRIPTOR
  movwf USB_dev_req ; currently processing a get descriptor request

  banksel TYPE
  movlw low Config1
  btfsc KYBD_ATT
  movlw low Config11
  banksel EPO_start
  movwf EPO_start
  banksel TYPE
  movlw high Config1
  btfsc KYBD_ATT
  movlw high Config11
  banksel EPO_start
  movwf EPO_start+1

  movlw 2 ; bump pointer by 2 to get the complete descriptor
  addwf EPO_start,f ; length, not just config descriptor
  btfsc STATUS,C
  incf EPO_start+1,f
  call Descriptions ; get length of the config descriptor
```

Nel file contenente i descrittori sono stati predisposti due descrittori CONFIGURATION (uno tastiera e uno mouse) che iniziano rispettivamente con le etichette Config1 e Config11.

A seconda del valore del flag KYBD_ATT viene caricato come indirizzo iniziale (2byte) quello dell'etichetta Config1 o Config11.

modificare sia `Get_Device_Descriptor` che `Get_Report_Descriptor`. Tutte queste routine hanno come funzione principale quella di calcolare l'indirizzo iniziale di ciascun descrittore. Successivamente viene richiamata la procedura `Descriptions`, che ritroviamo in ognuno dei descrittori che abbiamo costruito per inviare le informazioni relative all'host. Pertanto, in ognuna di queste routine dovremo aggiungere le istruzioni che ci permetteranno di scegliere quale descrittore caricare, a seconda delle varie configurazioni predisposte. Ad esempio, nel Technical Briefing n. 58 di Microchip viene definito un flag

`Get_Config_Descriptor` (vedi Listato 3). Nella routine si utilizza l'istruzione `btfsc KYBD_ATT` (Bit Test f, skip if clear) che, qualora il flag sia zero, salta l'istruzione successiva. In questo modo `EPO_start` conterrà il valore dell'indirizzo iniziale da cui caricare il descrittore configurazione; più esattamente, caricherà quello che parte dalla label `Config1` se `KYBD_ATT=0`, o quello che parte dalla label `Config11` se `KYBD=1`. Analogamente, vanno modificate anche le routine che caricano i descrittori `Report` e `Device`. Per rendere le cose più semplici, a partire dalla versione 1.25 del firmware sono state introdotte

LISTATO 4

```
CDI_start
  retlw low Config1
  retlw high Config1
;*****
;PUNTO DI INSERIMENTO ULTERIORI CONFIGURAZIONI
;*****
; retlw low Config2
; retlw high Config2
; ecc....
.....
RDI_start
  retlw low ReportDescriptorLen
  retlw high ReportDescriptorLen
;*****
;PUNTO DI INSERIMENTO ULTERIORI REPORT
;*****
; retlw low ReportDescriptorLen2
; retlw high ReportDescriptorLen2
; etc....
.....
```

le funzioni `Config_descr_index` e `Report_descr_index`. Quindi, per aggiungere una configurazione è sufficiente inserire, nei punti d'ingresso evidenziati del descrittore, la label iniziale (vedi Listato 4).

Il sistema è stato derivato da quello relativo ai descrittori string in cui ogni descrizione è contraddistinta da un'indice numerico. Pertanto, per i dispositivi "multifunzione" sarà sufficiente inserire indici differenti per i ciascun device: il firmware caricherà le descrizioni corrette non appena verrà scelta la configurazione voluta.

Chi volesse approfondire l'argomento potrà scaricare i file sorgente contenuti nell'archivio TB058.zip disponibile nel sito Microchip. Adesso, passiamo, invece, ad un'altra funzione.

CheckSleep

Nel caso in cui sul bus venga rilevata assenza di traffico per un periodo di almeno 3ms, il PIC valorizza un flag nel registro UIR(USB Interrupt Flags Register) chiamato UIDLE (bit5). Si può

UIR posizionato sul bit2). Durante questa fase, l'assorbimento del dispositivo passa da un massimo di 20 mA (normale esercizio, ossia presenza di traffico) a 140µA (low power mode).

Ma vediamo più da vicino il corrispondente listato (Listato 5): è molto lineare e gira tutto attorno al significato di due flag e dei relativi segnali di interrupt. Il primo è UIDLE, che permette di stabilire se il bus si trova in uno stato di "idle" e se, quindi, possiamo passare al low power mode. L'altro è ACTIVITY, che, invece, rileva qualsiasi traffico presente sulle linee dati.

Nella routine iniziale si verifica lo stato di "idle": se è presente, viene disattivato UIDLE e attivato ACTIVITY, e il dispositivo viene messo in SLEEP. Non appena si rileva attività sul bus, si fa il percorso inverso, ossia si disattiva ACTIVITY e si attiva UIDLE per rilevare il prossimo stato di "idle". Infine, il passaggio allo stato di SLEEP viene segnalato attraverso il bit SUSPND del registro UCTRL (USB Control Register).

Si noti che, per poter utilizzare la call direttamente da PicBasic, nel file `USB_ch9.asm` ante-

LISTATO 5

```

CheckSleep
banksel IS_IDLE
btfss IS_IDLE,0 ; test the bus idle bit
return

ifdef SHOW_ENUM_STATUS
banksel PORTB
bsf PORTB,4 ; turn on LED 4 to indicate we've gone to
banksel UIR
endif

bsf STATUS,RPO ; point to bank 3
bcf UIR,ACTIVITY
bsf UIE,ACTIVITY ; enable the USB activity interrupt
bsf UCTRL,SUSPND ; put USB regulator and transceiver in low power state
sleep ; and go to sleep
nop
bcf UCTRL,SUSPND
bcf UIR,UIDLE
bsf UIE,UIDLE
bcf UIR,ACTIVITY
bcf UIE,ACTIVITY

ifdef SHOW_ENUM_STATUS
banksel PORTB
bcf PORTB,4 ; turn off LED 4 to indicate we're back.
endif
return
    
```

Il flag UIDLE è rimappato sulla variabile `IS_IDLE` definita in `pbpub14.ram` appartenente alle librerie del compilatore. Nel caso il bit=0 l'esecuzione torna immediatamente al programma principale.

Viene attivato l'interrupt ACTIVITY che rileva il traffico sulle linee dati attraverso il registro UIE (USB Interrupt Enable Register) e azzerato il flag relativo nel registro UIR.

Il sistema entra in low power mode; si noti che nel caso sia stata inserita la define `SHOW_ENUM_STATUS` il led5 della demoboard (corrispondente al pin4 PORTB) viene acceso.

Non appena viene rilevata attività sul bus si ritorna dallo stato di sleep, facendo esattamente le operazioni opposte, cioè disattivando l'interrupt ACTIVITY ed attivando UIDLE per rilevare la prossima mancanza di traffico. Inoltre il led4 viene spento.

quindi trasformare lo stato del dispositivo in "Sospeso", attivando una modalità a risparmio energetico: il cosiddetto low power mode.

Tutte le operazioni sul bus vengono sospese, finchè non si rileva una qualsiasi attività sulle linee dati D+/D-, attività che corrisponde ad un segnale di interrupt di tipo Activity (analogo flag del

poniamo sempre alla label `CheckSleep` il carattere di underscore.

Notate altresì che il dispositivo entra in stato di sleep esclusivamente se il controllo del flag UIDLE va a buon fine, altrimenti l'esecuzione della procedura termina passando all'istruzione immediatamente successiva alla call. ➤

RemoteWakeUp

Questa routine presente nel firmware Microchip permette di informare l'host che, dopo uno stato di sospensione, il dispositivo è di nuovo pronto per comunicare. In pratica, nell'entrare in uno stato di sospensione il dispositivo chiede all'host di bloccare tutto il traffico sul bus, inclusi i segnali SOF; successivamente, ad esempio al verificarsi di un preciso evento, il device rientra dallo stato di sospensione e avverte l'host che il traffico può ricominciare. La capacità di un dispositivo di gestire il segnale di "resume" deve essere autorizzata dall'host secondo le specifiche USB 1.1. e rappresenta una caratteristica opzionale che deve essere pienamente controllabile

caso il codice è piuttosto chiaro. Nella prima parte viene verificato il flag per stabilire se il dispositivo è abilitato all'operazione. Poi c'è una sezione, praticamente identica a quella finale della CheckSleep, dove viene abilitato l'UIDL e disabilitato il segnale di ACTIVITY; in questo modo, quando sul bus non si rileva traffico per più di 3ms, viene generato un nuovo interrupt. Infine c'è il ciclo per l'invio del segnale di "resume", attraverso il quale il dispositivo informa l'host che è nuovamente pronto a comunicare. Secondo le specifiche USB 1.1, un dispositivo abilitato al remote wakeup non può inviare tale segnale se prima non c'è stata un'assenza di traffico per almeno 5ms. Questo perché in tal modo si dà il tempo all'Hub

LISTATO 6

```

RemoteWakeup
  Banksel    USB_status_device;
  btfss     USB_status_device, 1
  return

  bsf      STATUS, RPO      ; BANK 3
  bcf      UCTRL, SUSPND
  bsf      UIE,UIDLE
  bcf      UIR,UIDLE
  bcf      UIE,ACTIVITY
  bcf      UIR,ACTIVITY
  bsf      UCTRL, 2 ; RESUME SIGNALING
  bcf      STATUS, RPO      ; BANK 2
  clr     inner
  movlw   0x80
  movwf   outer
  pagesel RemoteLoop
RemoteLoop
  decfsz   inner, f
  goto     RemoteLoop
  decfsz   outer, f
  goto     RemoteLoop
  bsf      STATUS, RPO      ; BANK 3
  bcf      UCTRL, 2 ; Clear Resume bit
  return
  
```

Viene verificato l'USB_status_device, una variabile che viene valorizzata quando si carica il descrittore configuration. Contiene lo stesso valore del bit5 del campo bmAttributes, quindi 1 se il device è abilitato al Remote Wakeup. Nel caso sia 0 il controllo ripassa al programma principale.

Viene abilitato il segnale di UIDLE per rilevare il prossimo stato di "idle" del bus mentre si disattiva il segnale di ACTIVITY.

Se il bit2 del registro UCTRL viene posto a 1 si abilita il modulo USB ad inviare il segnale di "resume". Secondo le specifiche USB, esso deve durare tra 1ms e 15ms. Ecco perché nelle successive istruzioni vengono utilizzati i 2 soliti contatori inner e outer per attendere il tempo necessario.

Dopo il RemoteLoop necessario a far sì che il segnale di "resume" sia presente sul bus per un intervallo di tempo sufficiente, il bit2 viene riportato a 0 per continuare con le normali operazioni.

dall'host, tant'è che se un dispositivo supporta il remote wakeup deve anche supportare la possibilità di abilitare o disabilitare tale capacità attraverso delle richieste USB standard come set_feature e clear_feature. In particolare, il remote wakeup deve essere predisposto attraverso il descrittore Configuration.

Nel campo bmAttributes di quest'ultimo, al bit5 abbiamo un flag che stabilisce se il device supporta il remote wakeup (bit5=1) oppure no (bit5=0). In tutti i descrittori che abbiamo costruito avevamo già abilitato questa feature, per utilizzare la quale bisogna effettuare la solita modifica nel file USB_ch9.asm, antepoendo all'etichetta RemoteWakeUp il carattere underscore. Ma vediamo nel Listato 6 come si presenta il codice di questa funzione. Anche in questo

di entrare in uno stato di sospensione e di prepararsi al processo di propagazione del segnale di resume.

Ciò perché ogni hub che si trova in stato di sospensione funziona da ripetitore e non appena riceve tale segnale lo propaga sia alla porta di upstream che a tutte quelle di downstream; così facendo, il segnale viene ripetuto verso tutti gli hub della rete fino ad arrivare all'host, o ad un hub non sospeso che prende il controllo di tale segnale: questo processo viene detto rebroadcast. Nel nostro caso la procedura risulta relativamente più semplice, in quanto abbiamo supposto di lavorare in un sistema con due soli livelli escludendo la presenza di hub intermedi, pertanto il segnale di "resume" viene preso in carico immediatamente dall'host attraverso il RootHub.

```

LISTATO 7
STALLO:
    @ movlw 0x01
    call StallUSBEP    ' Comunicazione disattivata
    Pause 2000        ' Attesa
    @ movlw 0x01
    call UnstallUSBEP ' Comunicazione riattivata
    
```

Vediamo di analizzare anche in questo caso il listato delle due funzioni:

```

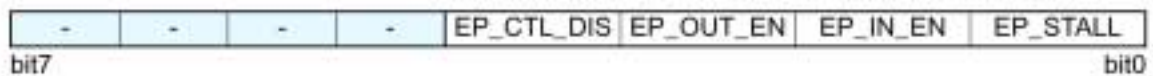
LISTATO 8
StallUSBEP
    bsf     STATUS,IRP      ; select banks 2/3
    andlw  0x03
    addlw  low UEPO
    movwf  FSR
    bsf    INDF,EP_STALL   ; set stall bit
    return
    
```

Indirizzamento del flag di stallo aggiungendo all'indirizzo base UEPO il valore degli ultimi 2 bit passati nel registro w.

StallUSBEP/UnstallUSBEP

A volte può essere necessario bloccare la comunicazione sugli endpoint fino al verificarsi di un determinato evento. Si pensi ad esempio al momento in cui si rileva che nella stampante non c'è più carta e si deve attendere fino a che non si è concluso l'intervento da parte dell'utente. Ebbene, attraverso StallUSBEP si informa l'host che la comunicazione su un determinato endpoint viene bloccata, mentre con UnstallUSBEP si riapre la comunicazione. Il numero relativo all'endpoint viene passato alla funzione tramite il registro W. La funzionalità viene sviluppata attraverso un flag chiamato EP_STALL appartenente al registro UEPn (USB Endpoint Control Register). Quando viene valorizzato a 1 il relativo Endpoint viene bloccato (si porta in una posi-

memoria RAM del PIC. In pratica, accedendo a INDF possiamo accedere alla locazione il cui indirizzo è contenuto in FSR (leggendo INDF quando FSR=0Ch si legge il valore contenuto nella cella 0Ch della RAM). Quindi nella routine, a seconda del valore passato in W, viene calcolata la locazione di memoria che controlla il relativo endpoint. Nella memoria del PIC esistono tre SFR(Special Function Register) chiamati UEPO (198h), UEP1 (199h), UEP2 (19Ah) che contengono i flag di controllo per ciascun endpoint secondo la struttura di Figura 2. Focalizziamo la nostra attenzione sul bit0. Nella routine viene operato un AND logico tra W e il valore 3, così da estrarre gli ultimi 2 bit del registro (non avrebbe scopo leggere gli altri visto che gli endpoint disponibili sono 0,1,2). Successivamente viene aggiunto l'indirizzo della



- bit7-4: Riservati e letti a 0.*
- bit3-1: Stabiliscono se un endpoint è abilitato, oltre alla sua direzione.*
- bit0: E' il bit di stallo che blocca o sblocca la comunicazione sull'endpoint.*

Fig. 2

zione di stallo). Per utilizzare questa funzione possiamo fare la solita modifica dell'underscore, avendo l'accortezza di valorizzare il registro W prima di fare la call alla funzione. Ad esempio, se dobbiamo bloccare la comunicazione sull'Endpoint1 useremo le istruzioni dei Listati 7 e 8. Per capire come funziona bisogna tenere presente che INDF e FSR ci permettono di realizzare l'indirizzamento indiretto all'interno della

locazione UEPO, in modo da posizionarci esattamente sul registro che vogliamo modificare. Supponendo che W sia 1, la routine calcola 198+1=199: esattamente la locazione contenente il registro UEP1. Valorizzato FSR attraverso un bsf (Bit Set f) su INDF viene posto a 1 il flag EP_STALL, che corrisponde al bit0 del registro. Così si blocca la comunicazione sul Endpoint1. Se andiamo a vedere come è fatta la ➤

LISTATO 9

```

UnstallUSBEP
  bsf     STATUS,IRP      ; select banks 2/3
  andlw  0x03
  addlw  low UEPO
  movwf  FSR
  bcf    INDF,EP_STALL   ; clear stall bit
  return

```

Indirizzamento del flag di stallo aggiungendo all'indirizzo base UEPO il valore degli ultimi 2 bit passati nel registro w.

UnstallUSBEP vedremo un comportamento speculare come nel Listato 9. Infatti si accede al bit di stallo valorizzando FSR, azzerandolo invece di porlo a 1. La comunicazione sul relativo endpoint può quindi riprendere. Si tenga ben presente la struttura degli UEPn (USB Endpoint Control Register) perché la approfondiremo nel prossimo paragrafo.

Firmware Microchip: ottimizzazioni e modifiche

Ottimizzare spazio

Tutte le funzioni che abbiamo visto fino ad ora sono senz'altro utili e ci permettono di realizzare programmi capaci di soddisfare buona parte delle nostre esigenze; le routine possono comunque essere "alleggerite", ad esempio per cambiare il funzionamento dei dispositivi nel caso si debba-

mente cancellato per rendere il programma più breve e risparmiare nell'utilizzo delle limitate risorse del PIC. Ad esempio, lo stato del dispositivo viene segnalato attraverso la PORTB; tale funzionalità, sicuramente utile in fase di testing ma non necessaria in un prodotto finito, può essere rimossa semplicemente eliminando la define SHOW_ENUM_STATUS che abbiamo inserito nel programma PicBasic (risparmio 209 byte). Ancora, il firmware prevede una define COUNTERERRORS per il conteggio delle varie tipologie di errore attraverso i segnali di interrupt gestiti dal registro UEIE (USB Error Interrupt Enable Register); rinunciando a tale definizione risparmieremo un po' di codice (315 byte) con 14 byte di RAM che servono per i 7 contatori da 16 bit. Infine, in tutti i casi in cui una determinata funzione non viene utilizzata è bene eliminarne il relativo codice. Prendiamo ad esempio il nostro primo esperimento: il TermoUSB; in esso abbia-

La compilazione prima e dopo i tagli:

```

C:\pic\basic\usb>pbp -p16c745 termousb.bas
PicBasic Pro Compiler 2.45, (c) 1998, 2004 microEngineering Labs, Inc.
All Rights Reserved.
PM Assembler 4.06, Copyright (c) 1995, 2003 microEngineering Labs, Inc.
142 words used.

```

```

C:\pic\basic\usb>dir termousb.hex
TERMOUSB HEX          10.508  11/10/04  17.40  TERMOUSB.HEX

```

Fig. 3

```

C:\pic\basic\usb>pbp -p16c745 termousb.bas
PicBasic Pro Compiler 2.45, (c) 1998, 2004 microEngineering Labs, Inc.
All Rights Reserved.
PM Assembler 4.06, Copyright (c) 1995, 2003 microEngineering Labs, Inc.
142 words used.

```

```

C:\pic\basic\usb>dir termousb.hex
TERMOUSB HEX          9.355  11/10/04  17.51  TERMOUSB.HEX

```

Fig. 4

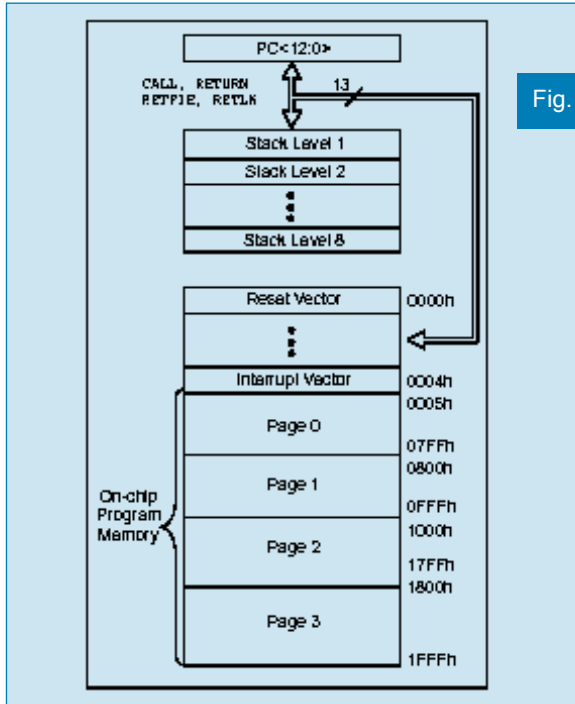
no realizzare particolari progetti. Nella maggior parte dei casi all'interno di un sistema non vengono utilizzate tutte le funzioni del firmware, pertanto il relativo codice può essere tranquilla-

mente utilizzato soltanto l'endpoint I IN, quindi possiamo tranquillamente eliminare la PutEP2, la GetEP1, e la GetEP2 dal file usb_defs.inc, commentando le relative istanze nel file

usb_ch9.asm. Le Fig. 3 e 4 mostrano la compilazione prima e dopo i tagli operati: il compilato è 1153 byte più piccolo. Se poi eliminiamo anche tutte le funzionalità avanzate che non ci interessano (CheckSleep, RemoteWakeUp ecc.) si arriva a risparmiare altri 400 byte circa. Usando IC-PROG, caricando i due hex rispetti-

vamente sul buffer 1 e 2 è possibile metterli a confronto: appare chiaro come ci sia un discreto risparmio di locazioni nella pagina 3 (1800h - 1FFFh); infatti il primo hex occupa le locazioni dall'indirizzo 1800h al 1EB7h, mentre il secondo va dal 1800h al 1DA2h, con una differenza di 277 words. Si consideri che il compilatore segnala un'occupazione di 142 words, riferendosi esclusivamente alla sezione di codice iniziale che va in entrambe i casi da 00h a 8Dh terminando nella pagina 0. Per maggior chiarezza si veda lo schema di Fig. 5, che riassume l'organizzazione della "program memory" nel PIC16C745.

Quanto detto va tenuto ben presente quando si devono creare progetti complessi, che richiedono la maggior quantità possibile di locazioni libere di memoria.



Modificare la configurazione degli endpoint

In tutti i nostri progetti abbiamo utilizzato la configurazione di default degli endpoints, agendo soltanto sui descrittori per informare l'host sul modo con cui intendevamo comunicare. Si presti però attenzione al fatto che, per modificare il modo in cui il PIC fisicamente invia e riceve i dati, non basta manipolare i descrittori. Nel precedente paragrafo abbiamo visto che esiste una

TERMUSB.HEX Vers. 1 sezione 1DA0h - 1EB7h

```

1DA0: 23B3 0008 2CD3 1683 0826 0084 1283 1783      ³.òf&"ff
1DA8: 0852 0080 1683 3001 00A5 30C8 00A4 0008      R□f.¥È□.
1DB0: 0822 3C01 1C03 2CD3 0822 00D2 1903 2DBE      ". .ò"0.-%
1DB8: 1683 3003 0097 1283 1303 1586 23B3 1683      f.-f.+³f
1DC0: 1703 30C8 00AA 3008 00A9 3088 00A8 3008      .È°.ò~".
1DC8: 00AD 30D0 00AE 3048 00AC 30D8 00B2 3008      ð@H0².
1DD0: 00B1 3088 00B0 3008 00B5 30D8 00B6 3048      ±°.µ0H
1DD8: 00B4 300E 0099 300E 009A 0008 1683 0817      `°.$.f.
1DE0: 3A03 1D03 2CD3 1283 0824 3C00 1C03 2CD3      ..òf$. .ò
1DE8: 0824 3E2B 0084 1783 0800 00F1 1683 0826      $+."f.ñf&
1DF0: 0084 0871 0080 3001 00A5 30C8 00A4 0008      "q□.¥È□.
1DF8: 1683 0817 1283 3903 3A03 1D03 2CD3 0824      f.f...ò$
1E00: 3E2B 0084 1783 0822 0080 23B3 0008 1683      +"f"□³.f
1E08: 1703 1783 0826 0084 1283 1703 01C0 0840      .f&"f.À@
1E10: 0245 1903 2E1F 0BC4 2E16 2E1E 2014 0080      E..Ä...□
1E18: 0A0C 0A84 0FAE 2E0F 0AAF 2E0F 01D3 0840      À"@. .ò@
1E20: 1683 00A5 3040 0624 3940 3888 00A4 0008      f¥@$@°□.
1E28: 0008 0008 0820 3A21 1903 2E43 0820 3A22      ...! .C."
1E30: 1903 2EB2 0820 3A23 1903 2EB2 0820 3AA1      .².#.². ;
1E38: 1903 2EB2 0820 3AA2 1903 2EB2 0820 3AA3      .².ç.². £
1E40: 1903 2EB2 2CD3 0821 3A01 1903 2EB2 0821      .²ò! .²!
1E48: 3A02 1903 2EB2 0821 3A03 1903 2EB2 0821      .²! .²!
1E50: 3A06 1903 2E60 0821 3A09 1903 2EB3 0821      . .! .³!
1E58: 3A0A 1903 2EB2 0821 3A0B 1903 2EB2 2CD3      . .²! .²ò
1E60: 1283 1703 3006 00D3 3008 00C5 0823 3A01      f. .ò.Ä#.
1E68: 1903 2E77 1003 0D24 200A 00AE 1003 0D24      .w.$.@.$
1E70: 3E01 200A 00AF 2014 00C4 0AAE 2E8D 0823      . . .Ä@#
1E78: 3A02 1903 2E88 1003 0D24 200A 00AE 1003      . . .Ä@#
1E80: 0D24 3E01 200A 00AF 2014 00C4 0AAE 2E8D      $. . .Ä@□
1E88: 0823 3A03 1903 2CD3 0008 0827 1D03 2E95      #. . .Ä.ò
1E90: 0826 0244 0826 1803 00C4 0AC4 2607 0008      &D&.ÄÄ. .
1E98: 3006 00D3 3008 00C5 303E 00AE 3018 00AF      .ò.Ä>@. .
1EA0: 2014 00C4 08A7 1D03 2EA9 0226 0826 1C03      .Ä$.@&&.
1EA8: 00C4 0AC4 2607 0008 0008 0853 3A06 1903      ÄÄ...S..
1EB0: 2607 0008 2CD3 3021 00D3 1683 1703 0008      ..ò!òf..
    
```

TERMUSB.HEX Vers. 2 sezione 1DA0h - 1EB7h

```

1DA0: 1683 1703 0008 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      f. .ÿÿÿÿÿ
1DA8: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1DB0: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1DB8: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1DC0: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1DC8: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1DD0: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1DD8: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1DE0: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1DE8: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1DF0: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1DF8: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E00: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E08: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E10: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E18: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E20: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E28: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E30: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E38: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E40: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E48: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E50: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E58: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E60: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E68: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E70: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E78: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E80: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E88: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E90: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1E98: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1EA0: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1EA8: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
1EB0: 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF      ÿÿÿÿÿÿÿ
    
```

Tabella 1

EP_CTL_DIS	EP_OUT_EN	EP_IN_EN	Descrizione
X	0	0	Disabilita Endpoint
X	0	1	Abilita Endpoint IN
X	1	0	Abilita Endpoint OUT
1	1	1	Abilita Endpoint IN/OUT
0	1	1	Abilita Endpoint IN/OUT e per pacchetti di CONTROLLO

struttura a registri specifica che controlla l'abilitazione e la direzione degli endpoint. Se andiamo a vedere come si compongono i registri UEP0, UEP1, UEP2 scopriamo che EP_CTL_DIS (bit 3), EP_OUT_EN (bit2), EP_IN_EN (bit1) sono riservati proprio a tale scopo; la Tabella 1 illustra la valorizzazione di questi 3 bit.

Nel momento in cui utilizziamo il firmware Microchip, viene definita una configurazione di default che prevede EP0 abilitato IN/OUT e pacchetti di controllo, EP1 abilitato IN/OUT ed EP2 abilitato IN/OUT. Ricordiamo che, per definizione, i dispositivi low-speed utilizzano esclusivamente EP0 per veicolare informazioni di controllo. Come avevamo già visto, vengono riservati

Set_Configuration per gli altri. Entrambe si trovano nel file USB_ch9.asm, pertanto se volessimo modificare tale configurazione dovremmo cambiare la lista di istruzioni linea 1661 di usb_ch9 (vedi Listato 10).

Per ogni Endpoint vengono valorizzati i relativi BC (Byte Counter), AL(Address Low) e ST(Descriptor Status); al termine si modificano i registri UEPn. Nei nostri precedenti esperimenti non abbiamo avuto alcuna necessità di modificare tale struttura perché risultava più che sufficiente; ci siamo limitati a precisare dei descrittori che formalmente definivano la sezione di comunicazione che avremmo utilizzato. Ben consci che avremmo utilizzato una configurazione fisica pre-

LISTATO 10

```

banksel BD10AL
movlw   USB_Buffer+0x10 ; Endpoint 1 OUT gets a buffer
movwf   BD10AL          ; set up buffer address
movlw   8
movwf   BD10BC          ; set byte count
movlw   0x88
movwf   BD10ST          ; set own bit of EP1 (SIE can write)
movlw   8
movwf   BD11BC          ; set byte count
movlw   USB_Buffer+0x18 ; Endpoint 1 IN gets a buffer
movwf   BD11AL          ; set up buffer address
movlw   0x48
movwf   BD11ST          ; set own bit of EP1 (PIC can write)
movlw   USB_Buffer+0x20 ; Endpoint 2 OUT gets a buffer
movwf   BD20AL          ; set up buffer address
movlw   8
movwf   BD20BC          ; set byte count
movlw   0x88
movwf   BD20ST          ; set own bit of EP2 (SIE can write)
movlw   8
movwf   BD21BC          ; set byte count
movlw   USB_Buffer+0x20 ; EP1 In and EP2 In share a buffer
movwf   BD21AL          ; set up buffer address
movlw   0x48
movwf   BD21ST          ; set own bit of EP2 (PIC can write)
; ENDPT_CONTROL - Supports IN, OUT and CONTROL transactions - Only use with EPO
; ENDPT_NON_CONTROL - Supports both IN and OUT transactions
movlw   ENDPT_NON_CONTROL
movwf   UEP1            ; enable EP's 1 and 2 for In and Outs...
movlw   ENDPT_NON_CONTROL
movwf   UEP2
    
```

BD10 = Buffer Descriptor Endpoint 1 OUT
Vengono precisati indirizzo del buffer (AL), lunghezza in byte (BC), status (ST) valorizzando opportunamente il bit owner.

BD11 = Buffer Descriptor Endpoint 1 IN
Vengono precisati indirizzo del buffer (AL), lunghezza in byte (BC), status (ST) valorizzando opportunamente il bit owner.

BD20 = Buffer Descriptor Endpoint 2 OUT
Vengono precisati indirizzo del buffer (AL), lunghezza in byte (BC), status (ST) valorizzando opportunamente il bit owner.

BD21 = Buffer Descriptor Endpoint 2 IN
Vengono precisati indirizzo del buffer (AL), lunghezza in byte (BC), status (ST) valorizzando opportunamente il bit owner.

EP1 e EP2 vengono configurati in maniera da essere abilitati sia IN che OUT. EP2 però condivide il buffer tra IN e OUT. EP0 invece viene definito nella routine USB_Reset

degli appositi buffer attraverso la struttura BDT (Buffer Descriptor Table) e, a causa del numero di byte disponibili un buffer, viene condiviso tra EP2 IN e EP2 OUT. Tutto ciò viene stabilito nella routine USB_Reset per EP0 e

stabilita. In generale, possiamo dire che una simile struttura riesce a soddisfare buona parte delle esigenze perché permette di abilitare comunicazioni sia unidirezionali che bidirezionali. Nello specifico, se dobbiamo realizzare una

comunicazione diretta da Device a Host possiamo tranquillamente utilizzare EP1IN e EP2IN, raggiungendo un data rate di 1600 byte/sec, diciamo, più che sufficiente. Ma se, per qualche motivo, dobbiamo abilitare EP2 IN e EP2 OUT (unica configurazione impossibile vista la condivisione del buffer) ora sappiamo dove andare ad inserire le nostre istruzioni. Se poi abbiamo la necessità di aumentare ancora il data rate, possiamo sfruttare due funzioni che sono ridefinibili dall'utente e che vedremo nel prossimo paragrafo.

Personalizzare HIDGetReport e HIDSetReport

Per i dispositivi HID il firmware mette a disposizione due funzioni ridefinibili dall'utente, che permettono di veicolare dati anche attraverso EP0; così facendo si può "astutamente" aumentare il data rate, visto che in un trasferimento interrupt il limite massimo di polling su EP1 e EP2 è 10ms (lo si stabilisce nel descrittore ENDPOINT secondo quanto stabilito dalle specifiche USB1.1) mentre EP0 lavora con interrogazioni

cadenzate a 1ms. Pertanto, abbiamo la possibilità di moltiplicare per 10 volte in ciascuna direzione il data rate di base, passando da 800byte/sec a 8000byte/sec. Allo scopo si utilizza HIDGetReport per inviare dati all'host e HIDSetReport per il percorso inverso; in particolare, nel firmware fornito da Microchip (file usb_ch9.asm) c'è una routine d'esempio, alla label HIDSetReport, che risulta commentata ma che ci permette di sviluppare immediatamente un canale di comunicazione su EP0 in maniera che funzioni come EP1OUT. Analogamente, nel file hidclass.asm si trova un riferimento alla HIDGetReport.

La manipolazione di tali routine va condotta con una certa attenzione (non dobbiamo dimenticare che EP0 viene utilizzato in maniera esclusiva per il trasferimento dei dati di controllo: un errore su tale canale può determinare il malfunzionamento dell'intero dispositivo) e solo quando strettamente necessario; nella pratica, ciò si limita a casi sporadici, perché il data rate base di 1600byte/sec è più che sufficiente nella maggior ➤

```

LISTATO 11
STARTUP    code
           pagesel    Main
           goto       Main
           nop

InterruptServiceVector
           movwf      W_save          ; save W
           movf       STATUS,W
           clrf       STATUS          ; force to page 0
           movwf     Status_save     ; save STATUS
           movf       PCLATH,w
           movwf     PCLATH_save     ; save PCLATH
           movf       FSR,w
           movwf     FSR_save        ; save FSR
           pagesel   TMR0TEST
; *****
; Interrupt Service Routine
; *****
Process_ISR
TMR0TEST
           btfsc     INTCON,TOIE
           btfss     INTCON,TOIF
           goto      INTTEST
           nop

INTTEST
           btfsc     INTCON,INTE
           btfss     INTCON,INTF
           goto      RBTEST
           nop

RBTEST
           btfsc     INTCON,RB1E
           btfss     INTCON,RB1F
           goto      PERIPHERALTEST
           nop

PERIPHERALTEST
           btfss     INTCON,PEIE ; peripheral interrupt?
           goto      EndISR      ; all done....

TEST_PIR1
           banksel   PIR1
           movf      PIR1,w
           banksel   PIE1
           andwf     PIE1,w ; mask the enables with the flags
           banksel   PIRmasked
           movwf     PIRmasked
           pagesel   ServiceUSBInt
           btfsc     PIRmasked,USBIF ; USB interrupt flag
           call      ServiceUSBInt ; Service USB interrupt
    
```

Punti di inserimento istruzioni di gestione dei diversi tipi di interrupt: TMR0, RB0, PORTB Change

```

LISTATO 12
STARTUP    code
           pagesel    Main
           goto       Main
           nop

InterruptServiceVector
           movwf      W_save          ; save W
           movf       STATUS,W
           clrf       STATUS          ; force to page 0
           movwf     Status_save     ; save STATUS
           movf       PCLATH,w
           movwf     PCLATH_save     ; save PCLATH
           movf       FSR,w
           movwf     FSR_save        ; save FSR
; *****
; Interrupt Service Routine
; *****
;Process_ISR
PERIPHERALTEST
           pagesel   EndISR
           btfss     INTCON,PEIE      ; a peripheral
           interrupt?
           goto      EndISR          ; all done....

TEST_PIR1
           bsf       STATUS, RPO      ; Bank1
           movf      PIE1,w
           bcf       STATUS, RPO      ; Bank0
           andwf     PIR1,w ; mask the enables with the
           flags

           movwf     PIRmasked
           pagesel   TryADIF
           btfss     PIRmasked,USBIF ; USB interrupt
           flag

           goto      TryADIF
           bcf       PIR1,USBIF
           banksel   UIR
           movf      UIR,w
           andwf     UIE,w
           banksel   USBMaskedInterrupts
           movwf     USBMaskedInterrupts
           pagesel   USBActivity
           btfsc     USBMaskedInterrupts,ACTIVITY ; Is
           there activity on
           the bus?
           call      USBActivity
           pagesel   USBReset
    
```

```

    btfsc   PIRmasked,ADIF   ; AD Done?
    nop
    btfsc   PIRmasked,RCIF
    nop
    btfsc   PIRmasked,TXIF
    nop
    btfsc   PIRmasked,CCP1IF
    nop
    btfsc   PIRmasked,TMR2IF
    nop
    btfsc   PIRmasked,TMR1IF
    nop
TEST_PIR2
    banksel PIR2
    movf    PIR2,w
    banksel PIE2
    andwf   PIE2,w
    banksel PIRmasked
    movwf   PIRmasked
    btfsc   PIRmasked,CCP2IF
    nop
; *****
; End ISR, restore context and return to the Main program
; *****
EndISR
    clrf    STATUS           ; select bank 0
    movf    FSR_save,w       ; restore the FSR
    movwf   FSR
    movf    PCLATH_save,w    ; restore PCLATH
    movwf   PCLATH
    movf    Status_save,w    ; restore Status
    movwf   STATUS
    swapf   W_save,f ; restore W without corrup-
ting STATUS
    swapf   W_save,w
    retfie
    code
Main
    movlw   .30 ; delay 16 uS to wait for USB to reset
    movwf   W_save ; SIE before initializing
registers
    decfsz  W_save,f
    goto    $-1

    clrf    PORTB
    clrf    PORTA
    banksel TRISA ; Bank 1
    clrf    TRISB ; Set PORTB as all outputs
    movlw   0x10
    movwf   TRISA ; Set RA4 as input
    pagesel InitUSB ;
    call    InitUSB ; initialize the USB
    ConfiguredUSB ;
    bcf     STATUS,RP0
    bcf     STATUS,RP1
; *****
; CursorDemo
; *****
CursorDemo
->Istruzioni di rotazione del cursore del mouse

```

Osservando le parti evidenziate si vede come la routine che gestiva le operazioni dei moduli USB sia stata estratta dall'ISR, diventando una funzione che viene richiamata al momento opportuno all'interno del programma principale.

```

    btfsc   USBMaskedInterrupts,USB_RST ; is it a reset?
    call    USBReset ; yes, reset the SIE
    pagesel TryADIF
    btfss   USBMaskedInterrupts,TOK_DNE ; is it a
Token Done?
    goto    TryADIF ; no, skip the queueing process
CheckFinishSetAddr
    banksel UIR
    bcf     UIR, TOK_DNE ; clear Token Done
    bcf     STATUS,RP0 ; bank 2
    movf    USB_dev_req,w ; yes: waiting for the In
xorlw     SET_ADDRESS ; transaction ack-ing the
end of the set address?
    btfss   STATUS,Z
    goto    TryADIF ; no - skip the rest.. just
queue the USTAT register
    pagesel finish_set_address
    call    finish_set_address
    clrf    STATUS ; bank 0
TryADIF
.....-> Istruzioni commentate
TEST_PIR2
.....-> Istruzioni commentate
; *****
; End ISR, restore context and return to the Main pro-
gram
; *****
EndISR
    clrf    STATUS           ; select bank 0
    movf    FSR_save,w       ; restore the FSR
    movwf   FSR
    movf    PCLATH_save,w    ; restore PCLATH
    movwf   PCLATH
    movf    Status_save,w    ; restore Status
    movwf   STATUS
    swapf   W_save,f ; restore W without corrup-
ting STATUS
    swapf   W_save,w
    retfie
    code
ServiceUSB
    banksel UIR
    movf    UIR,w
    banksel USBMaskedInterrupts
    movwf   USBMaskedInterrupts
    pagesel USBError
    btfsc   USBMaskedInterrupts,UERR
    call    USBError
    pagesel USBSleep
    btfsc   USBMaskedInterrupts,UIDLE
    call    USBSleep
    pagesel USBStall
    btfsc   USBMaskedInterrupts,STALL
    call    USBStall
    pagesel TokenDone
    btfsc   USBMaskedInterrupts,TOK_DNE
    call    TokenDone
    return
Main
    movlw   .30 ; delay 16 uS to wait for USB to reset
    movwf   W_save ; SIE before initializing registers
    decfsz  W_save,f
    goto    $-1

    clrf    STATUS           ; Bank0
    clrf    Button_RA4
    clrf    PORTB
    clrf    PORTA
    banksel TRISA ; Bank 1
    clrf    TRISB ; Set PORTB as all outputs
    movlw   0x10
    movwf   TRISA ; Set RA4 as input
    movlw   0x07
    movwf   OPTION_REG
    pagesel InitUSB
    call    InitUSB ; initialize the USB
; *****
; CursorDemo
; *****
CursorDemo
    pagesel CursorDemo
    banksel INTCON
    btfss   INTCON,TOIF
    goto    CursorDemo
    bcf     INTCON,TOIF
    pagesel ServiceUSB
    call    ServiceUSB ;any USB tokens to process?
->Istruzioni di rotazione del cursore
.....

```

parte delle applicazioni. Abbandoniamo dunque questo argomento e andiamo invece a vedere quali sono le novità introdotte nella versione 2.00 del firmware, resa disponibile sul sito Microchip.

Firmware versione 2.00

Microchip ha recentemente reso disponibile una nuova versione del firmware USB, scaricabile dal sito sotto forma di archivio compresso denominato USB200as (versione assembler); rispetto alle versioni 1.xx, è stata introdotta una sostanziale modifica nell'architettura: mentre prima le operazioni USB venivano gestite esclusivamente attraverso una routine (ServiceUSB) inserita nel gestore degli interrupt (ISR=Interrupt Service Routine), ora tutto viene trattato direttamente da una call all'interno del programma principale. Ciò comporta una notevole differenza nell'uso delle risorse del PIC: innanzitutto c'è una minore occupazione dello stack (che ha solo 8 possibili livelli) in quanto si libera la parte che prima doveva essere riservata all'ISR.

In secondo luogo, quest'ultima risulta essere decisamente più breve, il che rappresenta un buon esempio di programmazione, visto che, per definizione, le procedure che gestiscono i segnali di interrupt devono restituire il più rapidamente possibile il controllo al programma principale. Infine, l'utilizzo di una call permette

di mantenere totalmente il controllo sulla gestione delle operazioni USB, cosa utile quando si devono creare progetti in cui il tempo di esecuzione è un parametro determinante.; infatti, l'esecuzione del codice necessario a gestire un interrupt USB potrebbe creare un ritardo non ammissibile dall'applicazione.

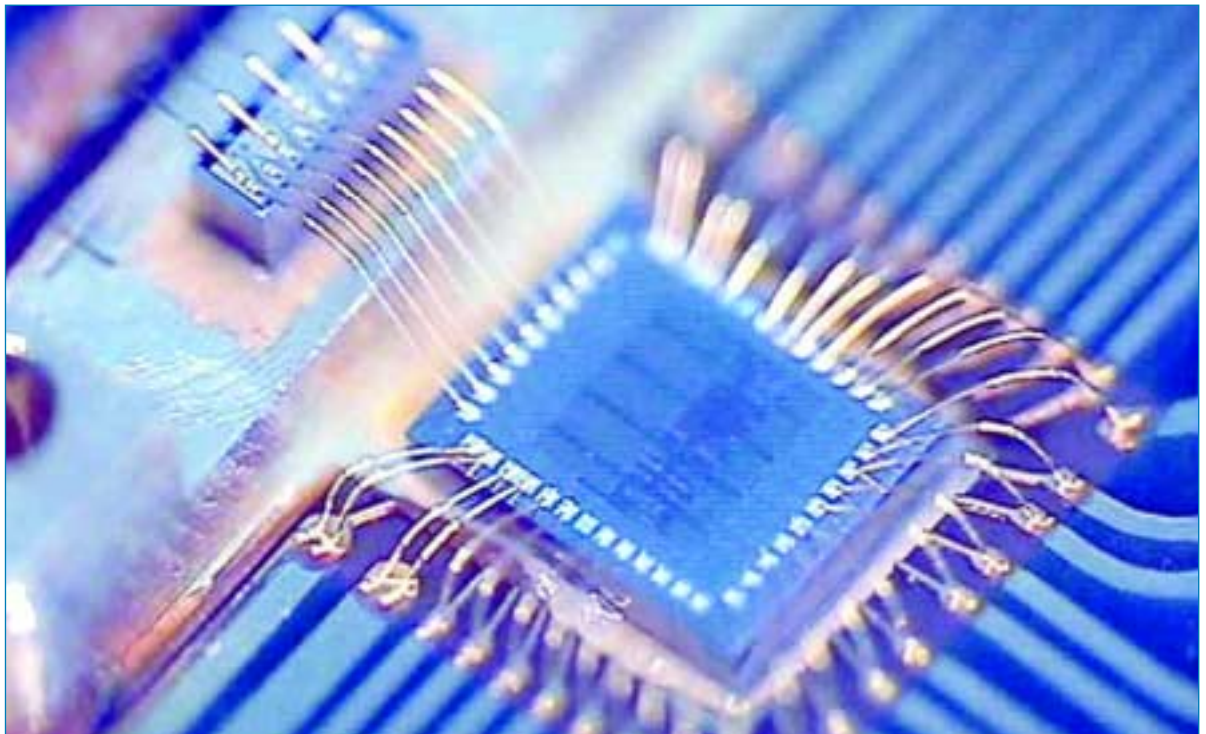
Con il nuovo firmware questo problema viene completamente superato, visto che è il programmatore a decidere quando avviare la ServiceUSB e quindi gestire il segnale in arrivo. Se mettiamo a confronto il main dei due pacchetti, ci accorgiamo della differenza (Listato 11 e 12).

Dopo aver chiarito anche questa evoluzione del firmware Microchip, non ci resta che iniziare ad affrontare l'ultima parte di questo corso, quella relativa alla programmazione lato host.

Infatti, se da una parte abbiamo capito come far comunicare il nostro PIC attraverso l'interfaccia USB, ora dobbiamo analizzare in che modo dar vita all'altro interlocutore.

Nella prossima puntata vedremo come il sistema operativo del nostro PC è in grado di comunicare con un dispositivo USB e quali funzionalità rende disponibili.

Infine, analizzeremo un componente molto interessante per lo sviluppo di front-end USB in Delphi e faremo una panoramica sullo stato dell'arte in questo campo. Non mancheranno i riferimenti ai software host utilizzati nei nostri esperimenti.



Obiettivi con focale fissa e diaframma fisso

Obiettivi per CCTV



FR114-2,9
Euro 22,00

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



FR114-4
Euro 12,00

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



FR114-8
Euro 12,00

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



FR114-16
Euro 12,00

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

CCTV

Obiettivi Variofocal con controllo manuale del diaframma

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



FR114-0358VF
Euro 42,00

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



FR114-0615VF
Euro 48,00

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



FR114-4DC
Euro 60,00

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



FR114-12DC
Euro 56,00

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

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



FR114-028VI
Euro 70,00

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



FR114-4VI
Euro 68,00

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



FR114-8VI
Euro 65,00

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



FR114-16VI
Euro 65,00

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

Obiettivi Variofocal con AUTO-IRIS DC Drive



FR114-0358VFDC
Euro 75,00

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



FR114-1230VFDC
Euro 85,00

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



FR114-2812VFDC
Euro 90,00

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



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


Per maggiori informazioni potete consultare il nostro sito www.futuranel.it dove troverete tutte le schede dettagliate di ogni prodotto.

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.



a cura della
redazione

<http://www.sardiniaqrp.com>



Questo mese abbiamo selezionato alcuni siti riguardanti il mondo della radio. In particolare, www.sardiniaqrp.com appartiene ad un'associazione radioamatoriale. Gli appassionati di radiantismo vi troveranno numerose informazioni e, nell'apposita sezione *progetti*, idee e schemi per realizzare da sé apparati semplici e complessi quali ricevitori radio, radiotelegrafi ed altro ancora. Particolarmente indicato per chi si vuole avvicinare all'affascinante mondo della radio, è una interessante finestra dalla quale anche il radioamatore collaudato può gettare uno sguardo al panorama del radiantismo.

<http://www.scitoys.com>



Moltissimi esperimenti scientifici, tra i quali parecchi davvero interessanti riguardanti il mondo del radiantismo: nella sezione *Radio* della home-page trovate i link a numerose pagine che spiegano come realizzare in casa, ad esempio, un semplicissimo radiorecettore, un trasmettitore a modulazione d'ampiezza ed altro ancora. Il sito è in inglese, come, del resto, buona parte di quelli rintracciabili sul Web. Da buoni elettronici, troverete interessanti anche alcune proposte nelle sezioni *Electromagnetism* (riguardanti l'elettromagnetismo) e *Computer and electronics* (schemi con il PC).

<http://www.dab-digitalradio.ch>



Insieme alla radio tradizionale, come non guardare a quella che è la nuova frontiera della radiodiffusione, cioè il DAB? In questo sito potete conoscere più da vicino la realtà del Digital Audio Broadcasting, già diffuso in alcuni Paesi europei (Svizzera e Germania) e da tempo in sperimentazione anche in Italia, dove alcune tra le più importanti emittenti hanno costituito un consorzio. Nel sito trovate tutta la teoria e i riferimenti per conoscere a fondo questo argomento, che presto ci coinvolgerà tutti, facendoci ascoltare, alla radio, musica della stessa qualità di un Compact Disc.

Vendo:

-Interfaccia RX Sat ESR 2000-800 Drake funzione motori al posto di uno;
 -Cuffie 1940 funzionanti made in USA;
 -Converter 140-150 MHz;
 -TX navale per recupero pezzi per lineare HF 10/100 metri;
 -Trasformatore P220V/sec 24V-25A;
 -Quarzi Geloso 32.5/32/21.5;
 -Filtri IR con diametro 15cm;
 -Alfa 33 IE 1.3 catalizzata fine '92 da collezione motore 9.500 Km, Int. nuovi carrozzeria nuova, revisione fino a nov. 2005.
 Contattare Antonio al tel/fax 050-531538 dalle 16:00 alle 19:00.

Vendo i seguenti trasformatori di potenza:

-1 prim. 220V/sec. 18+18V, pot=500W;
 -1 prim. 220V/sec. 9+9V, pot=500W;
 -1 prim. 220V/sec. 150V, pot=600W;
 -2 prim. 220V/sec. 12+12V, pot=250W cadauno.
 Il tutto ad euro 100,00. Contattare Francesco al 347-4133862.

Vendo:

-Alimentatore stabilizzato come nuovo 0÷25 V 10 A con strumenti - Alpha Elettronic;
 -Centrale industriale per antifurto antincendio;
 -Riviste di elettronica "Sperimentare";
 -Dischi 33 giri;
 -Termostato elettronico Honeywell con 2 uscite e sonda PT100;
 -Regolatore di livello ad ultrasuoni "Omron" E4M, uscita a relè e in corrente (4÷20 mt), campo operativo 0÷3 mt.
 Contattare il numero 348-7243384 oppure 06-9281017.

Vendo:

-Amperometro a tenaglia marca Amprobe Mod. RS.USA. Ohmmetro - Vca 150/300/600 - Aca 6/15/40/100/300 da 18,5 x 7cm, 330g completo e funzionante.
 -Schermari di apparecchi radio a transistor dell'Editrice Antonelliana (volumi n°5 e n°9 quasi nuovi).
 -Filo di rame smaltato nuovo del diametro di 0,15mm (ed altri diametri) in rocche di 3Kg circa l'una.
Costruisco telai e pannelli frontali in ferro, in alluminio, in ottone, in rame di qualsiasi tipo e dimensioni. Contattare Arnaldo allo 0376-397279.

Vendo:

-Starter kit per ST626x della SGS THOMSON a 200,00 euro.
 -Sistema di sviluppo per microcontrollori Z8 completo di tutti gli accessori a euro 150. Se presi in blocco unico vendo a euro 300.
 -Sistema audio sound system da 20W RMS a euro 40,00.
 Contattare Stefano al numero di cellulare 347-9019224.

Vendo:

-Cassetto per HP-141 RF 10-110 MHz 8553B con manuale ad euro 200,00;
 -Cassetto per HP-141 LF 20 Hz-300 KHz 8556A con manuale ad euro 250,00;
 -Mixer est. TEK 12-40 GHz (in3 guide d'onda) ad euro 300,00;
 -Scheda SAIF-100 di acquisizione per HP-141 ad euro 350,00;
 -Vector Voltmeter HP-8405A ad euro 450,00;
 -HP-431C Power Meter senza sonda ad euro 150,00;
 -ICOM R71 - Ricevitore 0.1 - 30 Mhz con filtro SSB a euro 600,00;
 -YAESU FT-23R;
 -Microfono da tavolo Yaesu MD1 ad euro 40,00;
 -HP-215A Pulse Generator - Trigger 100 Hz - 1 MHz Pulse Width min. 10 nS ad euro 100,00;
 -Amplificatore RF 5.7 GHz con TWT RW-89 con alim. Siemens RWN-110 ad euro 350,00;
 -TWT RW-89 Siemens 15 W - 5.9-6.5 GHz ad euro 100,00;
 -TWT RW-85 Siemens 22 W - 6.4-7.1 GHz ad euro 120,00;
 -Transverter Microset 144-28 Mhz ad euro 150,00. Contattare Davide al numero 335-6312494.

Vendo:

-Kit microspia ricevibile da ricevitori F.M. da 80 a 110MHz ad euro 10,00.
 -Kit radiomicrofono ricevibile da ricevitori F.M. da 88 a 108 MHz, fino a 3,5 Km ad euro 18,00.
 -Kit mini VU-METER stereo a diodi led con microfoni ad euro 15,00.
 -Kit variatore di tensione 2.000W, entr. 220V, uscita 0÷220V ad euro 16,00.
 -Kit variatore di luminosità 220V, fino a 2.000W per l'accensione e lo spegnimento graduale automatico inversamente alla luce diurna, sensibilità regolabile ad euro 18,00.
 -Kit luce stroboscopica a doppia regolazione separata per lampadine normali o alogene a 220V, fino a 750W.
 -Kit premontato amplificatore stereo 20W, alimentazione 220V.
 -Kit ampli stereo autoprotetto 60W, alimentazione 220V.
 I kit sono completi di trasformatori, alimentatori, dissipatori, altoparlanti, ecc. Contattare Pietro allo 0371-30418.

Sviluppo programmi in Assembler per Micro STXX e PICXX e progetto automazioni industriali con PLC OMRON e SIEMENS S7. Contattare Gianni allo 0376-396743.

Vendo libro Mondadori "Programmazione Visual Basic.net" di Francesco Balena ad euro 36,00. Contattare Stefano al 339-3899375.

Vendo:
 Stazione saldante / dissaldante ad aria calda marca Weller mod. WMD1A con stilo dissaldante modello DSV80 ad euro 900,00. Contattare Patrizio al 333-7059167.



E' disponibile il nuovo

CATALOGO GENERALE SPRING 2005

Centinaia di scatole di montaggio, tutte tecnologicamente avanzate ma nel contempo facili da realizzare, adatte sia ai principianti che agli hobbisti più esperti: dagli amplificatori B.F. agli impianti di sicurezza, dai kit didattici ai radiocomandi, dai sistemi telefonici ai controlli con chip card: una gamma vastissima in grado di soddisfare qualsiasi esigenza. Inoltre, tantissimi semiconduttori e prodotti finiti: Starter Kit, sistemi di sviluppo, batterie, trasformatori, alimentatori, moduli in SMD, microtelecamere a colori e in bianco e nero, puntatori Laser, sensori PIR, radiocomandi, pannelli fotovoltaici, sistemi di localizzazione e navigazione GPS, telefonia GSM, moduli radio ed anche i prodotti **VELLEMAN!**



Richiedi subito la tua copia!

Compila il tagliando e spedisilo in busta chiusa a:

Futura Elettronica
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)

allegando euro 2,00 in francobolli per contributo spese di spedizione.



desidero ricevere il nuovo catalogo

Futura Elettronica aggiornato al secondo trimestre 2005.

Allego euro 2,00 in francobolli per contributo spese di spedizione.

Nome: _____ Cognome: _____
Via: _____ N° _____ Tel. _____ C.A.P. _____
Città: _____ Provincia: _____ Data: _____

Prodotti e sistemi per la meteorologia

STAZIONI METEO PROFESSIONALI per PC

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



WS3600 - Euro 299,00

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



WS2300 - Euro 179,00

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

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

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



WS2308 - Euro 245,00

SUPER OFFERTA
Euro 179,00

STAZIONI METEOROLOGICHE

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

Dispositivo composto da un'unità base e da un sensore esterno collegato via radio per la rilevazione della temperatura. Proiezione di ora e temperatura esterna, barometro con 3 icone, tendenza meteo, sveglia, trasmissione 433 MHz max. 100 metri.

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

WS9034SIL-MEG
Euro 89,00

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

WS7075SIL-SIL
Euro 64,00

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

WS7043SIL-DAB
Euro 64,00

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

WS9152SIL-MEG
Euro 59,00

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

WT553SIL-BLA
Euro 52,00

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

WS7014BRA-BRA
Euro 49,00

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

WS9151BLA-SIL
Euro 39,00

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

WS7208GR9-SIL
Euro 29,00



WS9035
Euro 129,00



WS8015SIL-SIL
Euro 129,00



WS9034SIL-MEG
Euro 89,00



WS7075SIL-SIL
Euro 64,00



WS7043SIL-DAB
Euro 64,00



WS9152SIL-MEG
Euro 59,00



WT553SIL-BLA
Euro 52,00



WS7014BRA-BRA
Euro 49,00



WS9151BLA-SIL
Euro 39,00



WS7208GR9-SIL
Euro 29,00

OROLOGI E TERMOMETRI

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

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



WS9150 - Euro 25,00

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



WC32TC - Euro 34,00

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



WS8055SIL-BLA - Euro 29,00

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



WT535BRA-BRA - Euro 14,90

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



WT82 - Euro 16,00

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



WT87BLA-BLA - Euro 10,50

TERMOMETRI / IGROMETRI

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



DVM321 - Euro 78,00

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



DVM8810 - Euro 98,00

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



DVM8869 - Euro 178,00

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



IR101BLA-GRE - Euro 49,00

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

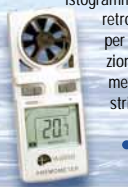


WS9410BRA-SIL - Euro 24,00

VARIE

ANEMOMETRO DIGITALE con TERMOMETRO

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



WS9500 - Euro 39,00

BUSSOLA DIGITALE

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



COMP1 - Euro 37,00

CONFEZIONE ABBINATA WS7208 + WT535

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



WS7208-535 - Euro 39,90

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

FUTURA ELETTRONICA

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

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.