

Elettronica In

Mensile di elettronica applicata, attualità scientifica, novità tecnologiche.

108

Oscilloscopio per PC con interfaccia USB

**Teoria e pratica
delle Smart Card**

**Remote PIC:
controllo I/O
tramite WEB**

HRV Data Logger

Modulo salvaenergia

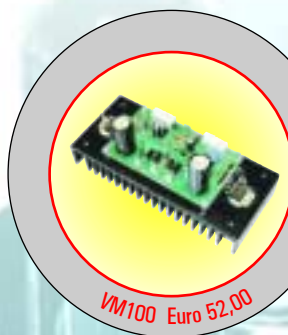
Radiocomando 12 canali con Rolling-Code

Programmable Logical Controller (PLC) con PIC



**ESCLUSIVO -
CORSO
CAN-BUS**

Amplificatori BF da 3 a 600W



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

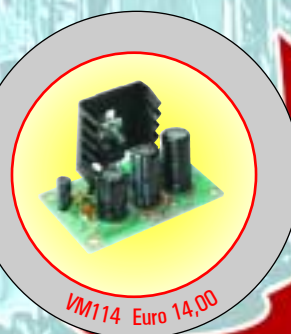
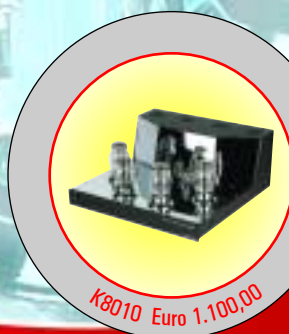
Codice	Natura	Tipologia	Stadio	Potenza musicale max	Potenza RMS max	Impedenza di uscita	Dissipatore	Contenitore	Alimentazione	Note	Prezzo
K8066	kit	mono	TDA7267A	-	3W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-15 VDC	modulo	10,00
K4001	kit	mono	TDA2003	7W	3,5W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-18 VDC	modulo	11,00
VM114	montato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

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA

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

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





13^o MARC **di primavera**

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

Fiera di Genova
20-21 Maggio 2006

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

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

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



Pag. 39

Pag. 51

Pag. 63

15

PROGRAMMABLE LOGICAL CONTROLLER CON PIC (PLC)

Realizziamo un compatto PLC (Programmable Logic Controller) a 4 ingressi e 4 uscite per impiego in campo industriale utilizzando un comune microcontrollore Microchip. Questo progetto ci offre la possibilità di introdurre le tecniche e la logica di programmazione di questi sistemi, utilizzati prevalentemente per l'automazione industriale.

27

RADIOCOMANDO 12 CANALI CON ROLLING CODE

Oltre a descrivere un progetto pratico, questa serie di articoli nei quali trattiamo la costruzione di un radiocomando a 12 canali ci offre la possibilità di approfondire la conoscenza del sistema Rolling-Code KeeLoq della Microchip. In questa seconda puntata entriamo nel vivo dell'argomento presentando anche un programmatore per i chip HCS.

39

OSCILLOSCOPIO PER PC CON INTERFACCIA USB

Trasformiamo il nostro PC in un oscilloscopio digitale realizzando la semplice scheda di acquisizione con connessione USB descritta in queste pagine. Il progetto comprende anche il software da utilizzare col PC.

S o m m a r i o

ELETTRONICA IN

www.elettronica.in
Rivista mensile, anno XII n. 108
MAGGIO 2006

Direttore responsabile:
Arsenio Spadoni

(Arsenio.Spadoni@elettronica.in)

Redazione:

Carlo Tauraso, Fabio Riscia, Gabriele Daghetta, Mirco Segatello,
Boris Landoni, Alessandro Sottocornola, Alessandro Zupo.
(Redazione@elettronica.in)

Grafica:

Alessia Sfulcini
(Alessia.Sfulcini@elettronica.in)

Ufficio Pubblicità:

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

Ufficio Abbonamenti:

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

DIREZIONE, REDAZIONE,

PUBBLICITÀ:

VISPA s.n.c.
via Adige 11
21013 Gallarate (VA)
Telefono 0331-799775
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 02-6603020

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 fotolito sono realizzati in Desktop Publishing con programmi Quark XPress 6.1 e Adobe Photoshop 8.0 per Windows. Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati a termine di Legge per tutti i Paesi. I

circuiti descritti su questa rivista possono essere realizzati solo per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazione a carattere commerciale ed industriale. L'invio di articoli implica da parte dell'autore l'accettazione, in caso di pubblicazione, dei compensi stabiliti dall'Editore. Manoscritti, disegni, foto ed altri materiali non verranno in nessun caso restituiti. L'utilizzo degli schemi pubblicati non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice.

51

TEORIA E PRATICA DELLE SMART CARD

Iniziamo questo mese un viaggio nel mondo delle Smart Card che ci consentirà di acquisire le conoscenze necessarie per poter sviluppare dispositivi e sistemi in grado di interfacciarsi con questi particolari componenti, sempre più presenti nella nostra vita quotidiana.

63

REMOTE PIC, CONTROLLO I/O TRAMITE WEB

Questa evoluzione dell'FTP-Client consente anche a quanti dispongono solamente di un indirizzo dinamico di realizzare un controllo remoto tramite Web. Il nostro circuito dispone di 8 ingressi ed 8 uscite digitali ma può essere facilmente adattato per qualsiasi esigenza. Completo di software lato server.

75

TIMER PROGRAMMABILE SALVAENERGIA

Permette di programmare lo spegnimento automatico di apparecchi funzionanti a 220Vac. Il circuito si collega in serie all'alimentazione dell'apparecchio da comandare. Semplice da installare ed utilizzare.

79

HRV DATA LOGGER SU SD CARD

Dopo la teoria dell'HRV, questo mese presentiamo il progetto da noi messo a punto per registrare su SD-Card i dati rilevati mediante il particolare sensore impiegato. La grande capacità del supporto di memoria utilizzato consente di effettuare misurazioni di lunga durata, anche di 24 ore e oltre.

89

ALLA SCOPERTA DEL CAN-BUS

Nato come protocollo di comunicazione seriale per fare colloquiare tra loro tutti i sistemi elettronici presenti a bordo delle autovetture, si sta affermando anche nell'automazione industriale e nella domotica. In questa sesta puntata, oltre a rendere disponibili tutti i dettagli della demoboard utilizzata nel Corso, vediamo come filtrare i messaggi in arrivo su un nodo.



Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

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

15



27



39



51



63



75



79



89



RoHS e scimpanzè

Tra poche settimane diventerà pienamente operativa la direttiva 2002/95/CE (meglio nota come RoHS) che prevede il divieto e la limitazione di utilizzo di piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente ed alcuni ritardanti di fiamma nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Questa norma europea si aggiunge alle tantissime leggi, leggende e raccomandazioni che riguardano le società che operano in campo elettronico alle quali vanno aggiunte le numerosissime disposizioni di carattere generale, ovvero valide per tutte le imprese. Abbiamo seguito con attenzione le strategie messe in atto dai più importanti produttori di componenti e materiali elettronici per adeguarsi alla normativa RoHS e, ad oggi, è del tutto evidente che neppure le multinazionali riusciranno ad adeguarsi in tempo a tale direttiva. Ma se neanche chi produce i componenti utilizzati nelle apparecchiature elettroniche riuscirà a rispettare le norme nei tempi previsti, come potranno - ci domandiamo - le piccole e medie imprese che utilizzano tali componenti a rispettare tale direttiva? Ancora una volta i buoni propositi si scontrano con una realtà molto più complessa di quella che si immaginano i legislatori che siedono a Bruxelles. Nessuno mette in dubbio che bisogna fare di tutto per limitare l'inquinamento ma le leggi debbono tenere conto di tantissime realtà. Se questa raccomandazione venisse applicata fino in fondo (ma lo stesso discorso vale per molte altre norme), la maggior parte delle piccole aziende dovrebbe chiudere. Il problema è molto più grave nel nostro paese dove la percentuale di piccole imprese è di gran lunga superiore alla media europea. Sembra quasi (per qualcuno è più di un sospetto) che molte di queste norme siano state approvate (anche) con lo scopo di eliminare questo tipo di concorrenza. Il tutto con l'avallo di moltissimi europarlamentari italiani. E' indubbio che queste norme sono "tagliate" su misura delle aziende europee più importanti che detengono complessivamente una quota di mercato dell'ordine del 90-95%. Perché allora non prevedere delle fasce di esenzione (o dei tempi più lunghi per l'adeguamento) per le aziende più piccole? Perché costringere queste realtà a convivere con l'incubo di dover chiudere da un momento all'altro? Se anche il 5% delle realtà produttive fossero esentate da tali disposizioni, una riduzione del 95% dell'inquinamento non sarebbe un risultato più che accettabile? Molte norme europee, purtroppo, ricordano vecchie norme fiscali italiane che, ad esempio, prevedevano per un salumeria gli stessi obblighi contabili della Fiat. Speriamo che il nuovo governo si renda conto di queste esigenze e si comporti di conseguenza: non vorremmo che si arrivasse - per farle sopravvivere - ad inserire le piccole imprese italiane tra gli animali in pericolo di estinzione insieme agli scimpanzè ed alle balene!

Arsenio Spadoni

(Arsenio.Spadoni@elettronica.in.it)

[elencoInserzionisti]

Compendio Fiere

Fe.Me.T

Fiera di Genova

Fiera di Novegro

GR Elettronica

RM Elettronica

Telstar

www.mdsrl.it

Futura Elettronica

La tiratura di questo numero è stata di 22.000 copie.

Tutto PIC

Sistemi di programmazione e sviluppo per microcontrollori Microchip.
Una vasta gamma di prodotti dai modelli più economici ai sistemi più sofisticati sempre disponibili a stock.

PROGRAMMATORE USB IN-CIRCUIT

Nuovissimo programmatore USB per microcontrollori Microchip.

Il dispositivo utilizza un'interfaccia USB HID nativa che consente il riconoscimento del programmatore da parte di qualsiasi sistema Microsoft Windows a partire dalla versione 98SE. La programmazione del microcontrollore avviene direttamente sulla scheda applicativa grazie alla tecnologia ICSP™ (In-Circuit Serial Programming™), utilizzando un comune strip per il collegamento. L'alimentazione viene prelevata direttamente dalla porta USB: non è necessario alcun alimentatore esterno!

È la soluzione ideale per tutti quei PC che non dispongono di porte seriali o parallele, come l'ultima generazione di notebook. Questo programmatore USB è perfettamente compatibile con il software di programmazione Microchip PICKit2 ver. 1.12 scaricabile gratuitamente dal sito Microchip (www.microchip.com).

Il programmatore è disponibile sia montato (cod. FT650M) sia in scatola di montaggio (cod. FT650K); entrambe le versioni vengono fornite complete di cavo di connessione USB e flat per effettuare una facile programmazione in-circuit.

FT650K - kit € 29,00
FT650M - montato € 34,00

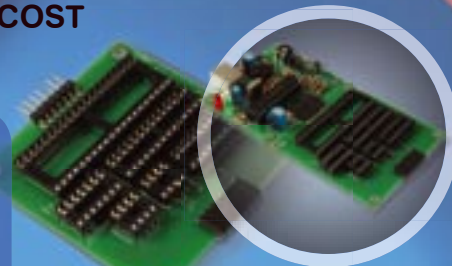


made in Italy

Microcontrollori supportati:

- PIC10F200, 202, 204, 206, 220, 222
- PIC12F508, 509, 510, 629, 635, 675, 683
- PIC16F54, 57, 59, 73, 74, 76, 77, 87, 88, 505, 506, 616, HV616, 627A, 628A, 630, 631, 636, 648A, 676, 677, 684, 685, 687, 688, 689, 690, 737, 747, 767, 777, 785, 818, 819, 873A, 874A, 876A, 877A, 913, 914, 916, 917, 946
- PIC18F1220, 1320, 2220, 2221, 2320, 2321, 2410, 2420, 2455, 2480, 2510, 2520, 2525, 2550, 2580, 2585, 2610, 2620, 2680, 4410, 4220, 4221, 4320, 4321, 4455, 4480, 4510, 4515, 4520, 4525, 4550, 4580, 4585, 4610, 4620, 4680

INTERFACCIA di PROGRAMMAZIONE LOW COST



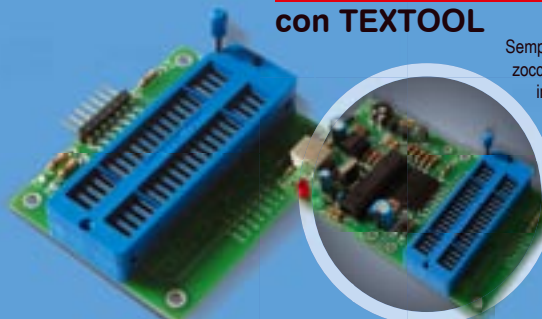
Interfaccia di programmazione da abbinare al programmatore USB FT650. Dispone di diversi zoccoli DIP adatti ai microcontrollori supportati dal programmatore. La semplicità circuitale rende questa scheda un prodotto economico ed allo stesso tempo facilmente utilizzabile.

FT651K - kit € 6,00
FT651M - montato € 7,50

INTERFACCIA di PROGRAMMAZIONE con TEXTOL

Semplice interfaccia di programmazione dotata di zoccolo Textool da abbinare al programmatore in-circuit USB FT650. Consente di programmare facilmente tutti i microcontrollori supportati dal programmatore, senza dover ricorrere alla programmazione in-circuit. L'impiego di uno zoccolo di tipo textool rende questa interfaccia ideale per chi esegue numerosi cicli di programmazione.

FT652K - kit € 27,00
FT652M - montato € 28,50



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 dove è possibile effettuare acquisti on-line.

Starter Kit PICSTART PLUS

Sistema di sviluppo originale Microchip a basso costo per i microcontrollori PIC 12C6XX, PIC14000, PIC16C5X, PIC16CXX e PIC17CXX. L'ambiente di sviluppo software (MPLAB, Integrated Development Environment) consente di editare e di assemblare il programma sorgente. L'MPLAB-SIM permette di simulare il funzionamento del programma in modo estremamente semplice. Al termine della fase di debug è possibile procedere ad una rapida programmazione del dispositivo. Il PICSTART Plus, grazie agli aggiornamenti disponibili sul sito internet della Microchip (www.microchip.com), è sempre in grado di programmare qualsiasi tipo di microcontrollore PIC. Lo Starter Kit comprende, oltre al programmatore vero e proprio, un CD con il software (MPLAB, MPASM, MPLAB-SIM) e tutta la documentazione tecnica necessaria (Microchip Databook, Embedded Control Handbook, Application notes), un cavo RS-232 per il collegamento al PC, un alimentatore da rete e un campione di microcontrollore PIC. I software forniti funzionano in ambiente Windows 3.1 o Windows 9x: - MPLAB: provvede tramite il PICSTART Plus alla programmazione del chip, consente la lettura, la programmazione e la verifica della memoria programma e di quella del micro; è possibile visualizzare, editare e trasferire un programma dal PC al micro e viceversa. - MPLAB-SIM: consente la simulazione dei microcontrollori. - MPASM Assembler: Trasforma il file sorgente in un file oggetto adatto a tutti i dispositivi PIC16/17.

PICPLUS € 274,00



PROGRAMMATORE DEBUGGER IN-CIRCUIT

MPLAB ICD 2 è un programmatore in-circuit Microchip per dispositivi flash che consente anche il debugging del programma. Grazie al software fornito a corredo, il programma realizzato può essere eseguito in tempo reale, esaminato in dettaglio e debuggato. Il firmware interno può essere facilmente aggiornato dal sito Microchip. Consente di selezionare le variabili da monitorare e di impostare i breakpoint direttamente dal codice sorgente C o assembly ed eseguire passo passo le istruzioni. Il segreto di questo sistema di sviluppo risiede in due linee hardware di controllo che permettono la programmazione in-circuit e il debugging del programma (tramite un firmware proprietario che viene scaricato nel micro e attivato in fase di verifica del codice). Le risorse del microcontrollore necessarie per il debugging sono minime e includono un livello di stack, l'utilizzo di alcuni registri, e una piccolissima parte di memoria programma.

ICD2 € 204,00



PROGRAMMATORE USB IN-CIRCUIT per dispositivi FLASH MICROCHIP

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

PICKIT2 € 56,00

SISTEMA di SVILUPPO USB IN-CIRCUIT

Sistema di sviluppo composto da un programmatore USB in-circuit originale Microchip adatto a tutti i microcontrollori Flash delle famiglie 10, 12, 16 e 18 e da una demo-board completa di micro vergine. Il set comprende anche due CD (MPLAB e PICKit 2 Starter Kit) con tutto il software necessario. Il secondo CD contiene un corso in dodici lezioni che copre gli argomenti relativi a I/O, Interrupt, ADC, Tabelle Dati & Timer. Vengono forniti anche i file di tutti i codici sorgente. Il firmware interno può essere facilmente aggiornato dal sito Microchip. Il sistema di sviluppo PICKit 2 DP si collega ad un personal computer via USB 2.0 a piena velocità, permettendo di velocizzare la programmazione e l'aggiornamento del firmware. Il supporto di nuovi dispositivi può essere eseguito aggiornando il firmware sul sito web di Microchip; non è necessario un alimentatore aggiuntivo, né per il programmatore né per la scheda dell'applicazione. Il kit si inserisce dentro le schede di sviluppo tramite la tecnologia ICSP™ (In-Circuit Serial Programming™) ed è di dimensioni particolarmente ridotte. In alternativa è possibile utilizzare la demo-board in grado di accogliere micro con un massimo di 20 pin; tale scheda dispone di alcune risorse hardware per facilitare lo sviluppo del firmware (pulsante, quattro led, trimmer).

PICKIT2DP € 79,00



FLASH UPGRADE per PICSTART PLUS

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

PICFLASH-UPG € 56,00



COMPILATORE BASIC

Per rendere più agevole e veloce la scrittura dei programmi, il Compilatore Basic è uno strumento indispensabile! Disponibile in due versioni: standard (PBC) e professionale (PBC-PRO).

PBC € 95,00
PBC-PRO € 230,00



PROGRAMMATORE per PIC con TEXTOL in KIT

Semplice programmatore per microcontrollori PIC Microchip completo di textool da 40 pin. Completo di software di programmazione PICprog2006. Si collega alla porta seriale del PC ma è anche possibile utilizzare una porta USB mediante apposito adattatore (FR184). Caratteristiche minime PC: IBM compatibile, processore Pentium o superiore, sistema operativo 98/ME/NT/2000/XP, CDROM drive, porta RS232.

K8076 € 35,00



Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa

Direttiva RoHS, saldare diventa più difficile

Ho acquistato recentemente un rocchetto di stagno Lead-Free che, oltre a costare molto di più rispetto allo stagno tradizionale, mi ha dato notevoli problemi di saldatura. Sembra quasi che il mio saldatore non abbia la potenza sufficiente e le saldature appaiono opache ...

Mario Dal Grosso – Milano

La direttiva RoHS prevede la messa al bando di alcune sostanze nocive ed inquinanti quali il piombo (Pb) che fino ad oggi veniva utilizzato nelle leghe saldanti in misura del 40% unitamente allo stagno (Sn) al 60%. Questa lega sarà fuorilegge dal 1 luglio 2006 e dovrà essere sostituita da materiali meno inquinanti. Ciò ha comportato non pochi problemi a quanti si occupano di saldatura a livello professionale dal momento che le nuove leghe presentano caratteristiche differenti, come



del resto ti sei accorto anche tu durante i tuoi esperimenti.

La tradizionale lega Sn/Pb presenta un punto di fusione di 185°C mentre le leghe lead-free presentano un punto di fusione superiore di circa 40 gradi. Ad esempio, la lega stagno rame (Sn 99,3% - Cu 0,7 %) fonde a 230°C mentre la lega stagno argento (Sn96% - Ag4%) presenta un punto di fusione di 220°C. E' evidente, dunque, che dovrai regola-

re il termostato del tuo saldatore per una temperatura un po' più alta del solito ed in ogni caso i tempi di saldatura saranno più lunghi. Ciò potrebbe provocare un eccessivo riscaldamento di qualche componente o, in alcuni casi, lo scollamento delle piste del circuito stampato. Per questo motivo, ancor più di prima, è indispensabile agire con precisione, utilizzare una punta adeguata ed impiegare un flussante adatto alle nuove leghe. In ogni caso le saldature non appariranno mai lucide come quelle di una volta a causa dell'assenza del piombo.

Per quanto riguarda l'aspetto economico, purtroppo i materiali utilizzati per le nuove leghe sono più costosi e pertanto il prezzo dei rocchetti di stagno lead-free è mediamente superiore del 30% rispetto a quello dei rocchetti tradizionali.

Firma digitale e firma elettronica: dov'è la differenza?

Vorrei conoscere la differenza tra firma elettronica e firma digitale e, se possibile, avere le rispettive definizioni tecniche.

Massimo Giusti – Udine

La firma digitale (che dovrebbe corrispondere alla "firma elettronica avanzata") è la sola che conferisce al documento informatico il pieno valore legale.

Tutte le altre possono servire nell'ambito di gruppi di soggetti che siano d'accordo sull'attribuire ad esse un qualche valore convenzionale e possono essere assunte se il giudice ritiene che le loro caratteristiche, nel caso concreto, offrano sufficienti garanzie.

Nuovo firmware per i convertitori Tibbo ora programmabili in basic

Ho letto sul sito della Tibbo (www.tibbo.com) che adesso alcuni loro dispositivi sono programmabili anche in basic. Quali esattamente? Io ho un DS202,

Servizio consulenza tecnica

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

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

posso aggiornarlo o devo acquistarne uno nuovo?

Giovanni Porro - Napoli

Da poco la Tibbo ha reso disponibile una nuova versione firmware per i dispositivi DS202, EM202 e EM200 che rende questi convertitori programmabili tramite semplici istruzioni Basic. Anche il tuo DS202 può essere aggiornato tramite internet, non è quindi necessario acquistarne uno più recente.

Sul sito della Tibbo puoi scaricare sia la nuova versione firmware, sia il Tibbo IDE che ti consente di scrivere le tue applicazioni. Inoltre on-line trovi un'animazione che ti mostra i passi da seguire per effettuare l'upgrade e un breve tutorial che ti permette di capire immediatamente come scrivere un programma. Sono anche disponibili una serie di esempi che possono essere utilizzati nelle tue applicazioni. Il link per chi volesse approfondire l'argomento è <http://www.tibbo.com/taiko.php>.



Converter A/D di precisione a 22 bit

Sto realizzando un sistema di pesatura completamente digitale di elevata precisione. Il mio problema è il Converter A-D da collegare alla cella di carico che deve avere una buona precisione, un consumo ridotto e, cosa che non guasta mai, un costo contenuto. Sapreste consigliarmi in merito?

Aldo Manfredi – Roma

Un'idea potrebbe essere la nuova serie di A/D Converter Microchip della serie MCP355x. Si tratta di convertitori in tecnologia Sigma Delta con una risoluzione massima di 22 bit. Questi dispositivi possono operare con un range di temperatura compresa tra 2,7 e 5,5 volt e tra -40 e + 125°C. Essi integrano un oscillatore interno, utilizzano una elevata velocità di sovra-campionamento, presentano una notevole reiezione ai segnali di rete a 50/60 Hz e dispongono di

un ingresso differenziale che rende questi chip adatti per l'impiego con una vasta gamma di sensori. L'accuratezza è di ben 2 ppm (errore tipico FS).



Il progetto completo di un convertitore USB

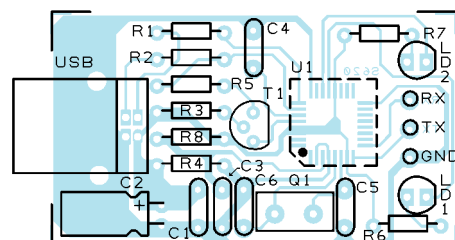
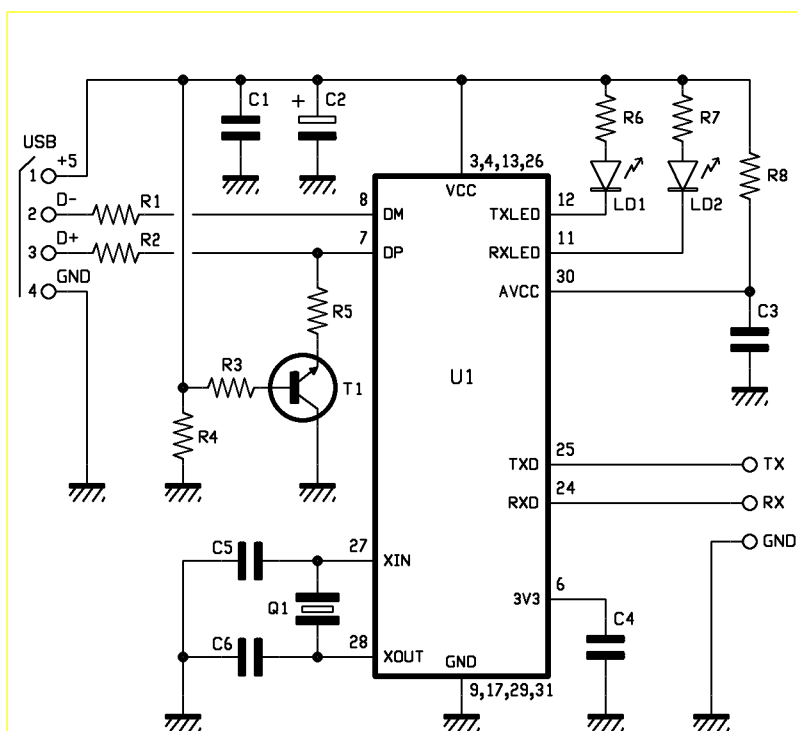
Per poter debuggare alcuni programmi scritti per dei microcontrollori Microchip utilizzo spesso il comando "serout" inviando sulla seriale il valore di alcune variabili. Utilizzo un MAX232 per adattare i valori TTL

del micro con lo standard RS232 della seriale. Non avete un convertitore seriale su USB? Possibilmente autoalimentato e molto compatto...

Giuseppe Arrighi - Bergamo

Convertitori di questo genere sono disponibili in commercio; comunque se ti diletti con la sperimentazione ecco tutti i dettagli di un progetto che fa al caso tuo. Il circuito utilizza un classico convertitore seriale/USB FT232BM. Questo integrato accetta direttamente livelli TTL dalla parte seriale, rendendoli disponibili poi a PC su una seriale virtuale. L'alimentazione viene prelevata direttamente dalla porta USB, tieni presente che per poter funzionare correttamente il convertitore e la tua applicazione devono avere la massa in comune.

I driver per poter installare una seriale virtuale sul tuo PC li puoi scaricare dal sito della FTDI all'indirizzo <http://www.ftdichip.com/FTDrivers.htm>



Elenco Componenti:

R1, R2: 27 ohm	T1: BC547
R3: 10 kohm	LD1: led rosso
R4: 100 kohm	LD2: led verde
R5: 1,5 kohm	Q1: quarzo 6 MHz
R6+R8: 470 ohm	
C1: 100 nF multistrato	Varie:
C2: 220 µF 16 VL elettrolitico	- Connettore USB/B
C3, C4: 100 nF multistrato	- Circuito stampato codice S0620
C5, C6: 15 pF ceramico	
U1: FT232RL	



Il progetto del convertitore USB/TTL utilizza un classico chip FT232RL della FTDI.

L'alimentazione viene prelevata direttamente dalla porta USB.

Il master dello stampato è scaricabile dal sito della rivista all'indirizzo www.elettronicaonline.it.

L'alternativa **Milano** a fiera dell'elettronica & del radioamatore di Busto Arsizio

Con tutti* gli espositori
che "trovavi" a Novegro
e i prezzi più bassi d'Italia

3 - 4

GIUGNO 2006

ORARIO AL PUBBLICO:

09.00 - 18.00

prevendita biglietti dalle ore 08.00

Informazioni: 337 676719

E-mail: info@compendiofiere.it

Intero € 6,00 ridotto € 4,00



MalpensaFiere



MOSTRA MERCATO



RADIANTISMO



ELETTRONICA



COMPUTER



EDITORIA



TELEFONIA



TV-SATELLITARE



HOBBISTICA



RADIO D'EPOCA

* L'elenco dettagliato è presente sul sito www.compendiofiere.it.

Campagna abbonamenti 2006

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 2005:



Unità di memoria con SD-Card

Come utilizzare una SD-Card per realizzare una economica unità di memoria gestibile mediante protocollo seriale.

Questo progetto può essere collegato sia ad un PC che utilizzato con apparecchiature stand-alone che necessitano di una elevata capacità di memoria. Completo di programma di test per PC.

Controllo accessi long-distance con RFID

Controllo accessi a "mani libere" basato su tecnologia RFID a TAG attivi in grado di garantire una portata di alcuni metri. Possibilità di funzionamento sia in modalità stand-alone che in abbinamento ad un Personal Computer.

Localizzatore portatile GPS/GSM con cartografia Internet

Piccolissimo localizzatore remoto con modulo combinato GSM/GPS Wavecom la cui posizione può essere verificata sfruttando una connessione Internet ed utilizzando le cartine presenti in rete.

Ecco alcuni vantaggi...

- ✓ **L'abbonamento annuo** di 10 numeri costa **36,00** anziché 45,00 con uno sconto del **20%** sul prezzo di copertina.
- ✓ **È il massimo della comodità:** ricevi la rivista direttamente al tuo domicilio, senza scomodarti a cercarla e senza preoccuparti se il numero risultasse esaurito.
- ✓ 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 acquistati direttamente presso la ditta **FUTURA ELETTRONICA**.
- ➔ 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

- ➔ 3) Gli abbonati (e solo loro!) potranno scaricare gratuitamente dal sito **www.elettronica.in.it** i file sorgente dei programmi e dei firmware utilizzati in molti dei progetti pubblicati.

new

Abbonamento annuale

solo **e 36,00** con omaggio!!!

Come fare ad abbonarsi?

→ On-line tramite Internet

compilando il modulo riportato nella pagina "Abbonamenti" 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 tramite 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.

Abbonamenti per l'estero

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

MODULO D'ABBONAMENTO

Sì

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

☒ Discount Card *Futura Elettronica*;

☐ 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 Via Adige 11 - 21013 Gallarate (VA) - fax: 0331-778112.

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

STAZIONI METEOROLOGICHE PROFESSIONALI PER PC



STMICROELECTRONICS PER NINTENDO Wii

STMicroelectronics ha annunciato che i propri sensori di accelerazione a tre assi saranno utilizzati per fornire un'interfaccia utente sensibile ai movimenti nella nuova console home per video giochi di Nintendo Wii. Le minuscole dimensioni del sensore di accelerazione (5x5x1,5 mm³) contribuiscono notevolmente a realizzare un controller maneggevole, piccolo e leggero, come il telecomando per TV. Il bassissimo consumo di energia

dei dispositivi MEMS della ST prolunga la durata della batteria del controller e l'elevata stabilità termica evita rilevamenti di movimento indesiderati al variare della temperatura. Il progetto del sensore, con la sua robustezza, offre inoltre un'eccezionale immunità alle vibrazioni e una resistenza agli shock fino a 10.000g. Informazioni reperibili sul sito: www.st.com/stonline/products/families/sensors/motion_sensors.htm.



DURACELL: LA PILA CHE DURA 3 VOLTE DI PIÙ

Duracell presenta PowerPix, una pila innovativa che dura fino a 3 volte di più nelle fotocamere digitali rispetto alle pile alcaline standard. Le superiori prestazioni di PowerPix sono il frutto della ricerca e dell'esperienza Duracell, che hanno portato



grafia digitale una pila subito pronta all'uso che permette tanti scatti in più. La nuova Duracell PowerPix sarà disponibile in formato stilo AA e ministilo AAA, in quanto formati che alimentano la maggior parte delle

fotocamere digitali di ultima generazione, tutte con altissimo assorbimento di energia. Per ulteriori informazioni consultate il sito: www.duracellpowerpix.com.

ZIGBEE & FREESCALE

Freescale Semiconductor, uno dei promotor di ZigBee Alliance, annuncia il nuovo stack software e sistema di sviluppo BeeKit basato su specifiche ZigBee.

BeeKit offre un'interfaccia e una struttura che permettono una semplice configurazione dei parametri per le connessioni punto-punto che utilizzano i protocolli 802.15.4 e ZigBee.

Il kit comprende BeeStack, un protocollo compatibile con lo standard ZigBee e sorgenti per l'implementazione dello Stack in microcontrollori HCS08.

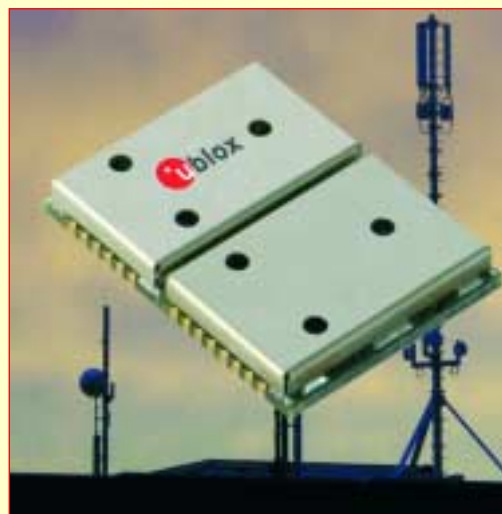
Il sistema di sviluppo sarà disponibile dopo l'estate ed il costo si aggirerà intorno ai \$995.

Per maggiori informazioni: www.freescale.com/zigbee



MODULO GPS DI SINCRONIZZAZIONE

Atmel e U-Blox (società svizzera specializzata nella progettazione di dispositivi GPS a basso consumo) hanno annunciato la disponibilità del nuovo modulo GPS LEA-4T a 16 canali espressamente studiato per la sincronizzazione di apparecchiature dislocate in postazioni geograficamente distanti tra loro con una precisione temporale di 50ns che, con apposite compensazioni, può migliorare a 15ns. Per il corretto funzionamento è sufficiente la ricezione del segnale di un solo satellite. Il tutto è ottenuto con un assorbimento di soli 38 mA, simile a quello di tutti gli altri dispositivi della linea Antari 4 prodotti da U-Blox che si caratterizzano anche per l'elevatissima sensibilità di ricezione (-158 dBm). Il modulo LEA-4T entra in modalità Time Mode quando si trova in una postazione fissa o se viene programmato manualmente o inizializzato a tale scopo. La posizione stazionaria consente al ricevitore GPS di fornire l'orario anche con un solo satellite in vista, senza l'introduzione di errori dovuti al cambiamento di posizione. La precisione è migliore di 50ns Root Mean Square (RMS) con sincronizzazione UTC. Un miglioramento della precisione sino a 15 ns può essere ottenuto utilizzando le informazioni di errore. Il modulo funziona con una tensione di alimentazione compresa tra 2,7 e 3 volt; a 2,7 V l'assorbimento è di soli 38 mA che scendono a 80 µA in modalità sleep. Sono disponibili 1 porta USB, 1 porta UART e 2 I/O configurabili. Vengono supportati i sistemi DGPS, WAAS, EGNOS e MSAS nonché i protocolli NMEA, UBS binary e RTCM. Il modulo LEA-4T misura appena 17 x 22,4 x 3 mm e può operare con temperature comprese tra -40 e +85°C. Maggiori informazioni su questo dispositivo e su tutti gli altri prodotti U-Blox sono disponibili sul sito: www.u-blox.com



NUOVA INTERFACCIA USB - UART DA FTDI

L'ultimo nato in casa FTDI (Future Technology Devices International) che si aggiunge alla numerosa famiglia di prodotti di interfaccia USB - UART si chiama FT232RL. Questo chip si caratterizza per la presenza di una uscita opzionale del generatore di clock e della nuova chiave di sicurezza FTDIChip-ID a cui si aggiunge una interfaccia bit bang che può operare sia in modalità sincrona che asincrona. Il dispositivo contiene anche una memoria EEPROM e le terminazioni per la porta USB. Le principali caratteristiche di questo chip sono:

- Interfaccia seriale asincrona USB-UART single chip.
- Gestione del protocollo USB entro-contenuta.
- Supporto UART con 7 o 8 data bits, 1 o 2 stop bits e odd / even / mark / space / no parity.
- Handshaking hardware o X-On / X-

Off software completamente assistito.

- Velocità di trasferimento dati che va da 300 baud a 3 Megabaud utilizzando RS422/RS485 o livelli TTL, limitata a 1 Megabaud con i livelli RS232.
- Buffer FIFO di ricezione di 256 byte, e buffer FIFO di trasmissione di 128 byte, con uscite per il pilotaggio dei LED di trasmissione e ricezione.
- Uscita di clock a 48MHz, 24MHz, 12MHz e 6MHz per il pilotaggio di una CPU o una FPGA esterne.
- EEPROM interna da 1Kbit per la memorizzazione dei parametri USB



VID, PID, del numero seriale, del codice descrittivo del prodotto e della configurazione del control BUS e dell'I/O.

- Supporto per modalità operativa USB suspend and resume, opera in configurazione bus powered, self powered, e high power bus powered.

- Clock completamente integrato senza l'impiego di un quarzo o un risuonatore esterno.

- Convertitore di livello integrato che permette l'interfacciamento di logiche che operano tra 5V e 1,8V per UART e Control BUS.

- Tensione di alimentazione compresa tra 3,3V e 5,25V.

- Gamma di temperatura operativa: -40°C to +85°C

Maggiori informazioni sul prodotto e data sheet completo sono disponibili sul sito del produttore:

www.ftdichip.com

CONTROLLORE PER USB



Cypress Semiconductor ha recentemente presentato una versione del proprio controllore per periferiche/host USB EZ-Host (CY7C67300) ottimizzato per applicazioni nel settore automobilistico. Questo dispositivo è conforme con le specifiche Q100 emanate da AEC (Automotive Electronics Council) e può operare nell'intervallo di temperatura compreso tra -40 e +85 °C. Il controllore è ottimizzato per l'uso in applicazioni di "infotainment" in campo automobilistico, compreso l'interfacciamento di lettori MP3, handset mobili e sistemi GPS con i sistemi di visualizzazione e radio presenti a bordo di un veicolo. EZ-Host è un controllore per periferiche/host USB multiporta che include un microcontrollore RISC a 16 bit a elevate prestazioni, due engine per interfaccia seriale USB (SIE - Serial Interface Engine) configurabili e un blocco di I/O pure configurabile che può collegarsi con numerose interfacce standard. Esso è in grado di operare come host o come periferica e supporta fino a quattro porte host. Il controllore dispone di 16 kbyte di RAM, in modo da consentire lo sviluppo di applicazioni custom, diverse interfacce per CPU e il BIOS per gestire una parte dei processi di elaborazione previsti dalle specifiche USB. Il processore embedded presente a bordo elimina il ricorso, in numerose applicazioni, a una CPU esterna, oltre a poter operare alla stregua di un coprocessore. Maggiori informazioni: www.cypress.com

SENSORE DI TEMPERATURA A BASSO CONSUMO

Dallas Semiconductor ha introdotto nella sua gamma di sensori di temperatura il nuovo modello DS75LV, un sensore in grado di rilevare temperature da -25°C a +100°C utilizzando una tensione di alimentazione compresa da 1,7V a 3,7V.

Il sensore è dedicato ai sistemi dove il ridotto consumo è fondamentale. È possibile anche spegnere il sensore riducendo il consumo a soli 2µA. Tra le caratteristiche più significative la possibilità di configurare un comparatore interno che segnala il raggiungimento di una temperatura impostata. La lettura della temperatura può avvenire con una risoluzione di 9/10/11/12 bit consentendo una risoluzione tra 0,5°C (9 bit) e 0,0625°C (12 bit).

Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito del produttore: www.maxim-ic.com/quick_view2.cfm/qv_pk/5069.

CELLULARE DI CARTA



Si chiama "Paper Says" l'ultima proposta di Yanko Design: un cellulare con l'esterno realizzato in carta, una valida alternativa all'acquisto delle schede locali per chi viaggia molto. Secondo i suoi creatori, 'Paper Says' potrebbe essere noleggiato a chiunque abbia la necessità di un apparecchio per un breve periodo e poi, alla restituzione, riciclato con un esterno nuovo, dato il basso costo dell'involucro. L'esterno in carta, poi, può essere facilmente personalizzato con loghi ed immagini, consentendo un utilizzo dell'apparecchio anche a scopi promozionali.

Maggiori informazioni: www.yankodesign.com.

CCTV NEWS

Nuove linee di prodotti per videosorveglianza a basso costo (*EcoLine*) e per impieghi professionali (*ProLine*).

Set di videosorveglianza wireless con TX a tenuta stagna

Telecamera con trasmettitore:

- Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL;
- Sensibilità: 3 Lux/F1.2 (0 Lux IR ON);
- Risoluzione orizzontale: 380 linee TV;
- Frequenza di funzionamento: 2,4 ~ 2,483 GHz;
- Tensione di alimentazione: +8Vdc;
- Assorbimento: 80mA (250mA IR ON);
- Portata indicativa: 50-100m.

Ricevitore:

- Frequenza di funzionamento: 2,4 ~ 2,483 GHz;
- Uscite video: 2, 1 Vpp / 75 ohm;
- Uscita audio: 200mVpp / 10 Kohm;
- Tensione di alimentazione: 12Vdc;
- Potenza assorbita: 2W.

CP292 - Euro 86,00

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

Telecamera a colori da esterno con illuminatore IR e CCD Sony

CP296 - Euro 96,00

Telecamera con sensore Sony CCD da 1/3" a colori resistente alle intemperie che consente riprese all'esterno senza dover ricorrere agli appositi contenitori a tenuta stagna. Dispone di 30 led all'infrarosso che si attivano in presenza di scarsa luminosità e ne consentono l'utilizzo della telecamera anche in condizioni di buio assoluto. Confezione completa di staffa di fissaggio in metallo e di adattatore di rete.

- Elemento sensibile: 1/3" CCD Sony PAL;
- Risoluzione orizzontale: 480 linee TV;
- Uscita video: 75 ohm / 1 Vpp;
- Sensibilità: 0 Lux (con illuminatore);
- Ottica: f = 6,0 mm F2.0;
- Alimentazione: 12 Vdc;
- Assorbimento: 100 mA (190 mA IR ON);
- Dimensioni: 60 (Dia) x 160 (L) mm.

Telecamera a colori da esterno con illuminatore IR, audio (CCD Sharp)

CP297 - Euro 72,00

Telecamera con sensore Sharp CCD da 1/4" a colori con audio. Resistente alle intemperie, può essere utilizzata per effettuare riprese all'esterno senza dover ricorrere agli appositi contenitori a tenuta stagna. Dispone di 30 led all'infrarosso che si attivano in presenza di scarsa luminosità e ne consentono l'utilizzo della telecamera anche in condizioni di buio assoluto. Confezione completa di staffa di fissaggio in metallo e di adattatore di rete.

- Elemento sensibile: 1/4" CCD Sharp PAL;
- Risoluzione orizzontale: 420 linee TV;
- Uscita video: 75 ohm / 1 Vpp (RCA giallo);
- Uscita audio: RCA bianco;
- Sensibilità: 0 Lux (con illuminatore);
- Ottica: f = 6,0 mm F2.0;
- Alimentazione: 12 Vdc;
- Assorbimento: 100 mA (170 mA IR ON);
- Dimensioni: 50 (Dia) x 145 (L) mm.

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.

CP259 - Euro 31,00

- Elemento sensibile: 1/3" CMOS OmniVision PAL;
- Risoluzione orizzontale: 320 linee TV;
- Uscita video: 75 ohm / 1 Vpp (RCA giallo);
- Uscita audio: RCA bianco;
- Sensibilità: 3 Lux / F1.2;
- Ottica: f = 3,8 mm F2.0;
- Alimentazione: 8 Vdc / 200mA;
- Audio: microfono ad alta sensibilità;
- Dimensioni: 25 x 35 x 35 mm.



CP295 - Euro 240,00

Telecamera con trasmettitore:

- Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL;
- Sensibilità: 3 Lux/F1.2;
- Risoluzione orizzontale: 380 linee TV;
- Frequenza di funzionamento: 2,4 ~ 2,483 GHz;
- Tensione di alimentazione: +12Vdc;
- Assorbimento: 110mA (130mA IR ON);
- Portata indicativa: 30-50m.

Ricevitore:

- Numero canali: 4;
- Frequenza di funzionamento: 2,4 ~ 2,483 GHz;
- Uscite video: 2, 1 Vpp / 75 ohm;
- Uscita audio: 2 da 200mVpp / 10 Kohm;
- Tensione di alimentazione: 12Vdc;
- Assorbimento: 130mA.

Telecamera Dome a colori 1/4" (CCD Sharp)

CP316 - Euro 59,00

Telecamera CCD 1/4" a colori con contenitore a cupola per installazioni a soffitto. Completa di adattatore di rete (12 Vdc / 500 mA).

- Elemento sensibile: 1/4" CCD Sharp PAL;
- Risoluzione orizzontale: 420 linee TV;
- Uscita video: 75 ohm / 1 Vpp (BNC);
- Sensibilità: 1 Lux / F1.2;
- Ottica: f = 6,0 mm F2.0;
- Alimentazione: 12 Vdc;
- Assorbimento: 100 mA;
- Dimensioni: 113 (Dia) x 80 (H) mm.

Telecamera Dome a colori con IR (CCD Sharp)

CP298 - Euro 62,00

- Elemento sensibile: 1/4" CCD Sharp PAL;
- Risoluzione orizzontale: 420 linee TV;
- Uscita video: 75 ohm / 1 Vpp (BNC);
- Sensibilità: 1 Lux (0 con IR ON);
- Ottica: f = 6,0 mm F1.2;
- Alimentazione: 12 Vdc;
- Assorbimento: 100 mA (120 mA IR ON);
- Dimensioni: 113 (Dia) x 80 (H) mm.

Telecamera CCD 1/4" a colori con contenitore a cupola per installazioni a soffitto. Può essere utilizzata per effettuare riprese in condizioni di buio assoluto grazie ai 12 led all'infrarosso di cui dispone che si attivano automaticamente in situazioni di scarsa luminosità. Viene fornita completa di adattatore di rete (12 Vdc / 500 mA).

Snake Camera CCD a colori

FR313 - Euro 355,00

Telecamera con elemento sensibile CCD a colori fissata all'estremità di un tubo flessibile (lungo 75 cm) che ne permette l'orientamento a seconda delle proprie esigenze. Espressamente studiata per ispezioni in ambienti stretti e difficilmente accessibili o per controllare ciò che sta accadendo in un'altra stanza senza essere visti.

- Elemento sensibile: CCD 1/4";
- Ottica: 4,0 mm / F2.0;
- Risoluzione orizzontale: 350 linee TV;
- Rapporto S/N: > 48 dB;
- Sensibilità: 0,2 Lux/F1.4;
- Uscita video: 1 Vpp, 75 ohm composito;
- Alimentazione: 12 Vdc;
- Consumo: 150 mA (max.).

Set di videosorveglianza wireless con 4 telecamere e telecomando

Sistema composto da 4 telecamere CMOS con trasmettitore A/V a 2,4 GHz e da un ricevitore a 4 canali con telecomando ad infrarossi. Le telecamere possono essere utilizzate all'esterno in quanto dotate di contenitore a tenuta stagna. L'illuminatore IR a 30 LED, che entra automaticamente in funzione in presenza di scarsa luminosità, consente riprese al buio ad una distanza di oltre 10 metri. Set corredato di cavi e adattatori da rete.

Telecamera Dome CMOS 1/3" a colori

CP317 - Euro 38,00

Telecamera CMOS 1/3" con contenitore a cupola per installazioni a soffitto. Completa di adattatore di rete (12 Vdc / 500 mA).

- Elemento sensibile: 1/3" CMOS Omnisvision PAL;
- Risoluzione orizzontale: 380 linee TV;
- Uscita video: 75 ohm / 1 Vpp (BNC);
- Sensibilità: 3 Lux / F1.2;
- Ottica: f = 6,0 mm F1.2;
- Alimentazione: 12 Vdc;
- Assorbimento: 100 mA (120 mA IR ON);
- Dimensioni: 113 (Dia) x 80 (H) mm.

Mini Telecamera con obiettivo a vite

FR308 - Euro 74,00

Telecamera a colori di piccolissime dimensioni facilmente occultabile dietro una parete grazie al particolare obiettivo a forma di vite.

- Elemento sensibile: CMOS 1/3" (CCIQ);
- Sistema: Standard PAL;
- Sensibilità: 1 Lux (con F = 1.2);
- Ottica: Pin hole a cono f = 4,3mm F2.0;
- Apertura angolare obiettivo: 60° circa (diag.);
- Tensione di alimentazione: 5-12Vdc (raccomandata 9V);
- Assorbimento: 60mA max;
- Dimensioni: 28 x 24mm.

Mini Telecamera con obiettivo a bottone

FR309 - Euro 74,00

Telecamera a colori di piccolissime dimensioni facilmente occultabile dietro ad un vestito grazie al particolare obiettivo a forma di bottone. Set di bottoni incluso.

- Elemento sensibile: CMOS 1/3" (CCIQ);
- Sistema: Standard PAL;
- Sensibilità: 1 Lux (con F = 1.2);
- Rapporto S/N: migliore di 48 dB;
- Controllo del guadagno: Automatico (AGC);
- Ottica: Pin hole a cono f = 4,3mm F2.0;
- Apertura angolare obiettivo: 60° circa (diag.);
- Tensione di alimentazione: 5-12 Vdc (raccomandata 9V)
- Assorbimento: 60mA max;
- Uscita video: 1 Vpp 75 Ohm;
- Dimensioni: 28 x 24mm.

Snake Camera con fibra ottica

Telecamera con elemento sensibile CCD a colori con risoluzione orizzontale di 350 linee TV. Dispone di cavo flessibile in fibra ottica lungo 80 cm che consente riprese attraverso fessure e spazi particolarmente ridotti: sotto le porte, attraverso il buco della serratura, ecc. Viene fornita in una pratica custodia in plastica rigida.

FR314
Euro 640,00

- Elemento sensibile: CCD 1/4";
- Sistema video: NTSC/PAL;
- Rapporto S/N: > 52 dB;
- Sensibilità: 0,2 Lux/F1.2;
- Uscita video: 1 Vpp, 75 ohm composito;
- Alimentazione: 12 Vdc;
- Consumo: 70 mA (max.).

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 dove è possibile effettuare acquisti on-line.

CCTV ProLine

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;

[DS100 - Euro 115,00]

- ✓ Compatibile con il modulo EM100.



Server di Periferiche Seriali in grado di collegare un dispositivo munito di porta seriale RS232 standard ad una LAN Ethernet, permettendo quindi l'accesso a tutti i PC della rete locale o da Internet senza dover modificare il software esistente. Dispone di un indirizzo IP ed implementa i protocolli UDP, TCP, ARP e ICMP. Alimentazione a 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.

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

[DS202R - Euro 134,00]

EM202EV Ethernet Demoboard



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

[EM202EV - Euro 102,00]

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

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 impieghi 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

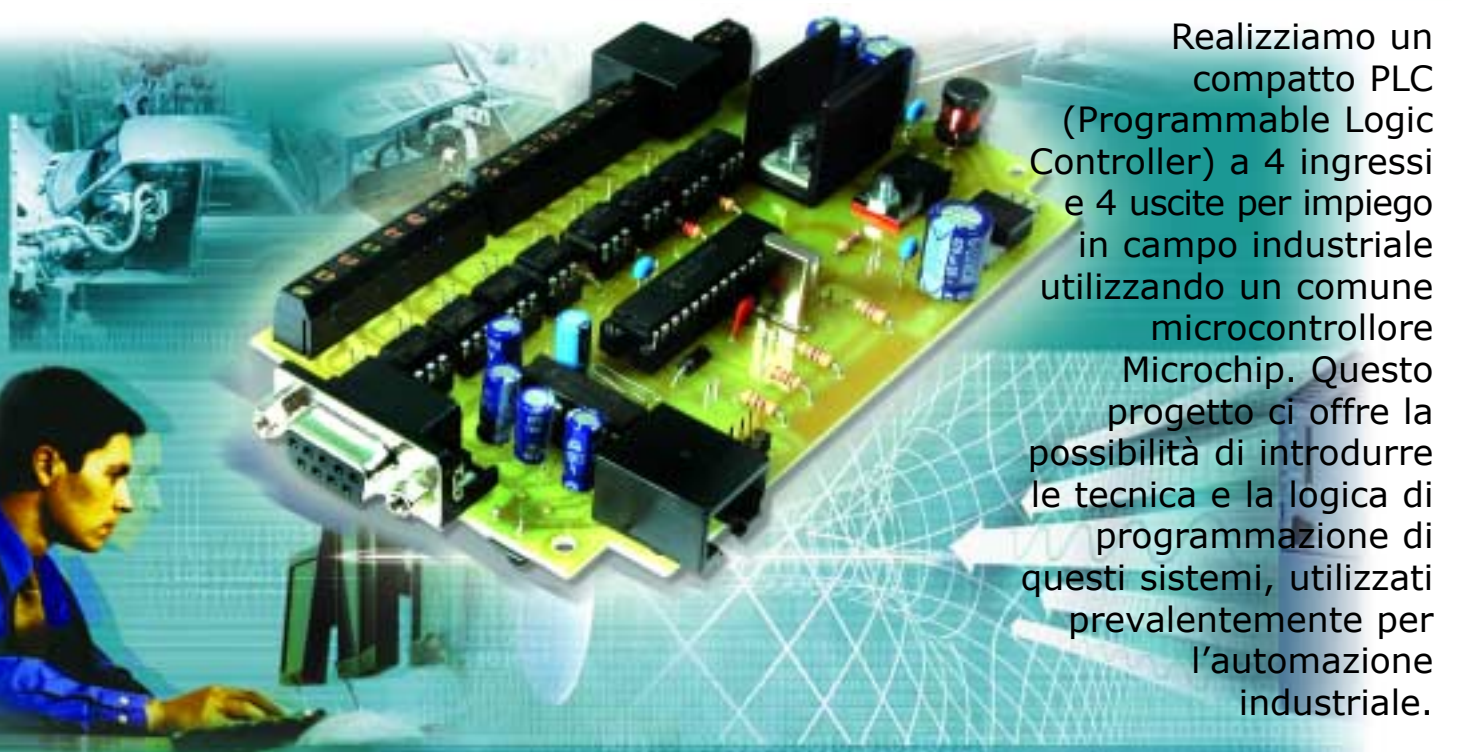
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112

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.

Programmable Logical Controller (PLC) con PIC

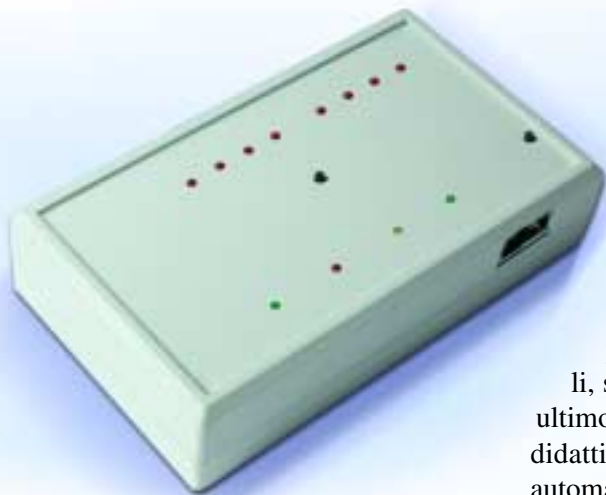
di Fabio Riscica



Realizziamo un compatto PLC (Programmable Logic Controller) a 4 ingressi e 4 uscite per impiego in campo industriale utilizzando un comune microcontrollore Microchip. Questo progetto ci offre la possibilità di introdurre le tecnica e la logica di programmazione di questi sistemi, utilizzati prevalentemente per l'automazione industriale.

Molto spesso sentiamo parlare, non soltanto in ambito industriale ma anche all'interno delle nostre case, di un dispositivo elettronico che prende il nome di PLC. Cosa si intende con questo termine? La parola PLC è l'acronimo inglese di Programmable Logical Controller, ovvero controllore logico programmabile, termine con cui ci riferiamo ad un particolare computer specializzato nella gestione di processi industriali: questo dispositivo, in base ad un programma inserito in una sua memoria interna, consente di comandare delle uscite in base allo stato assunto dagli

ingressi. Ciò significa che, se si collegano agli ingressi del PLC trasduttori come ad esempio pulsanti e sensori, è possibile realizzare un programma che permette di comandare in maniera opportuna attuatori come lampade e relè, realizzando quello che viene chiamato impianto in logica programmata. Infatti fino a qualche tempo fa gli impianti di controllo industriali erano realizzati esclusivamente mediante la logica cablata, con circuiti cioè di tipo elettromeccanico. Il funzionamento dell'impianto era definito dai cablaggi con cui tali componenti elettromeccanici erano interconnessi. Tali siste- ➤



mi si presentavano ovviamente scarsamente flessibili, in quanto una modifica dell'impianto implicava un rifacimento dei cablaggi, con evidenti problemi legati alla successiva messa in servizio, per non parlare poi della manutenzione. Possiamo paragonare tutto questo all'evoluzione che si è avuta nella sintesi dei circuiti digitali che, con l'avvento del microprocessore, ha visto nei progetti l'abbandono di tecniche che facevano utilizzo di porte logiche e flip-flop.

Costruttivamente i PLC sono disponibili in due versioni: compatti e modulari. I PLC compatti comprendono in un unico blocco tutti gli elementi hardware necessari per il loro funzionamento: alimentatore, memorie, CPU, porte di ingresso ed uscita digitali, oltre ad eventuali dispositivi accessori come ad esempio la seriale per il collegamento del dispositivo di programmazione o porte di ingresso ed uscita analogiche. La configurazione è però abbastanza rigida: non è sempre possibile espandere le funzionalità dei PLC compatti. Nei PLC modulari gli stessi elementi sono suddivisi in moduli che possono essere composti su rack in modo da realizzare opportune configurazioni in base alle esigenze richieste. In questo caso è possibile espandere facilmente il numero degli ingressi ed uscite, che rappresentano un parametro di classificazione della potenza dei PLC, collegando sul

rack i moduli necessari.

Il costo dei PLC modulari è comunque abbastanza elevato rispetto a quello dei PLC compatti ed in genere, eccetto per le applicazioni industriali, si preferisce utilizzare questo ultimo modello, specialmente nella didattica e nelle applicazioni di automazione casalinga.

In questo numero della rivista vogliamo presentare il progetto di un piccolo PLC compatto, dotato di una configurazione base di quattro ingressi e quattro uscite digitali che possono comunque essere espansibili utilizzando il bus I²C.

Schema elettrico

Come è possibile osservare, nello schema elettrico del nostro PLC sono presenti tutti gli elementi hardware descritti in precedenza. Iniziando con l'alimentatore, notiamo subito una particolarità: il circuito di regolazione è di tipo switching. Infatti il ponte diodi è collegato ad un integrato LM2576 che fornisce alla sua uscita una tensione continua di 12 V. Gli alimentatori switching presentano il vantaggio di un rendimento più elevato e quindi scaldano di meno degli alimentatori tradizionali; in alcuni di essi è presente all'interno un convertitore DC/DC, che unisce ai pregi citati l'isolamento galvanico dell'apparecchiatura a valle. Tale scelta è stata suggerita fondamentalmente dal fatto che la tensione standard utilizzata nell'automazione industriale è di 24 V e che quindi, alimentando il PLC con tale tensione, se avessimo utilizzato un regolatore standard, quest'ultimo si sarebbe riscaldato eccessivamente rendendo necessario l'utilizzo di un'ingombrante aletta di raffreddamento, oltre a causare una riduzione del tempo di vita dei componen-

ti elettronici presenti. L'utilizzo di un alimentatore switching migliora quindi la robustezza e l'affidabilità del nostro PLC.

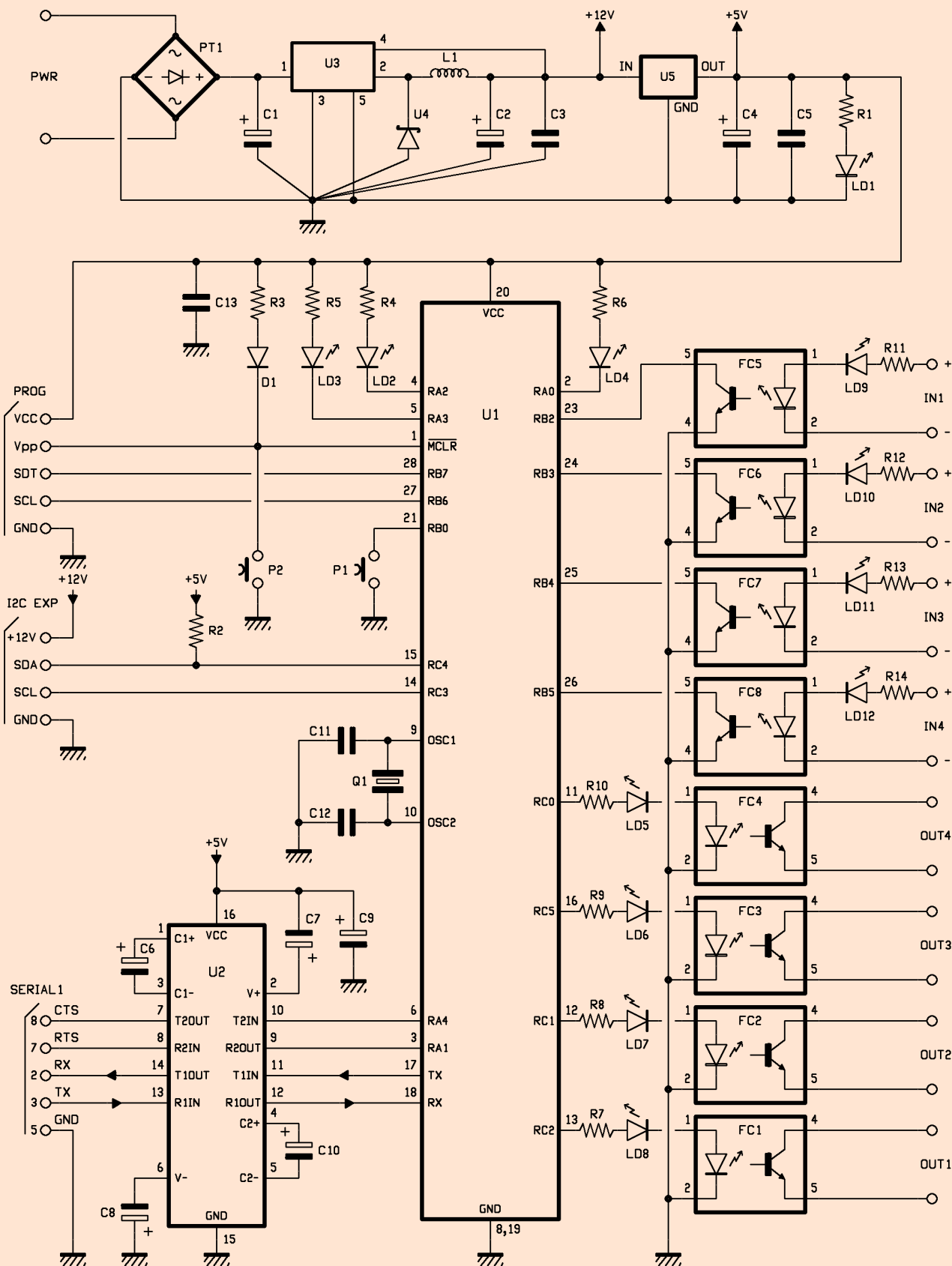
In cascata allo switching abbiamo poi collegato un regolatore di tensione standard 7805 che fornisce i 5V stabilizzati necessari per il corretto funzionamento dei circuiti digitali.

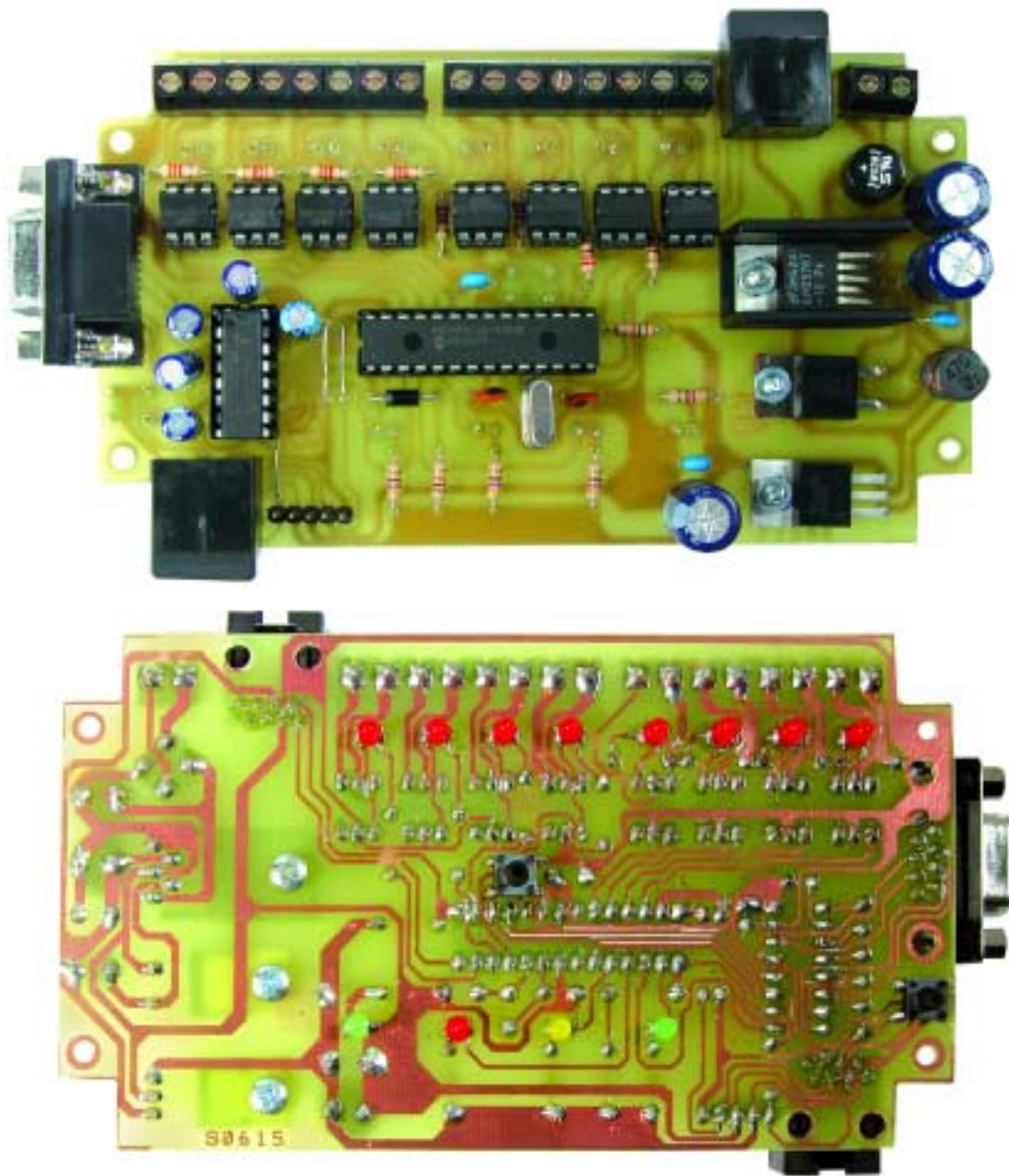
Passando quindi all'esame della CPU, si può osservare che il cuore del nostro sistema è costituito da un microcontrollore, cioè da un dispositivo elettronico integrato in un solo chip che contiene, oltre ad un microprocessore, una memoria di lavoro (che può essere suddivisa in memoria dati e di programma) e delle porte di ingresso ed uscita. In base al modello, possono poi essere disponibili altre periferiche come timer, interfacce seriali, comparatori, convertitori A/D, ecc. Il microcontrollore permette quindi di realizzare un circuito elettronico programmabile senza componenti aggiuntivi. Tale peculiarità, in aggiunta al suo costo ridotto, lo rende oggi molto usato specialmente nel campo dell'automazione industriale.

In questo caso facciamo riferimento ad un microcontrollore prodotto dalla Microchip, il PIC16F876, caratterizzato da un'estrema semplicità di utilizzo e da un costo assai ridotto.

Attualmente la famiglia dei microcontrollori Microchip, i cosiddetti PIC micro, è composta da oltre cinquanta dispositivi basati su microprocessore RISC (Reduced Instruction Set Computing: elaborazione a set di istruzioni ridotto) ad architettura di tipo Harvard, che rispetto all'architettura di Von Neumann utilizza bus separati per l'accesso ai dati ed al programma al fine di velocizzare le operazioni (i PIC micro eseguono quasi tutte le istruzioni in un singolo ciclo, pari a quattro cicli di clock). Il PIC ➤

SCHEMA ELETTRICO



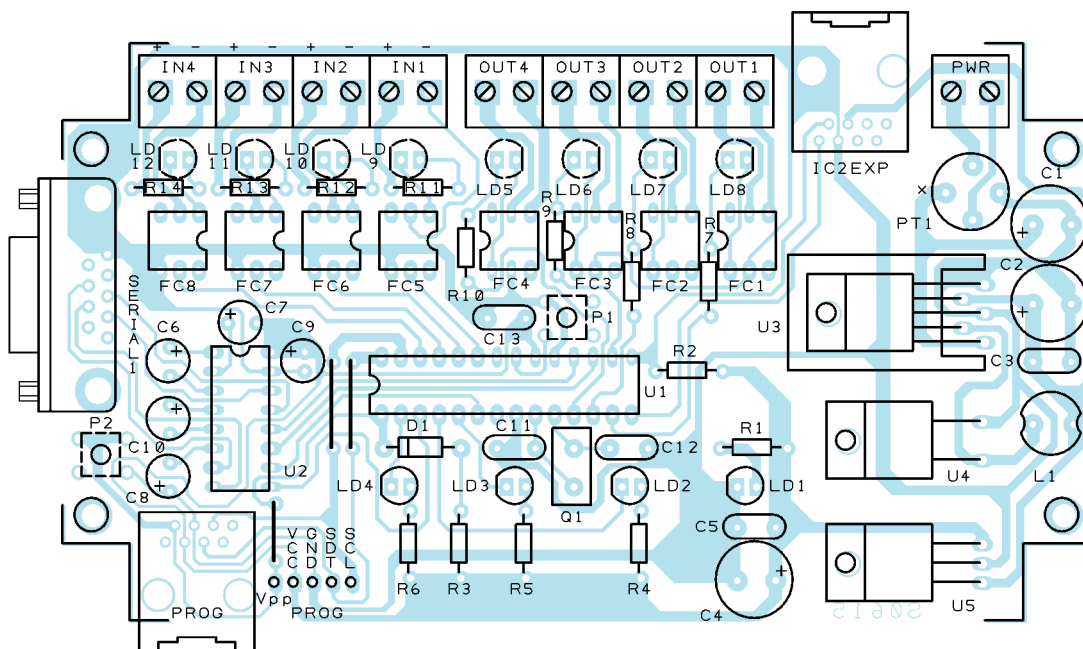


16F876 è un microcontrollore a 28 pin con memoria di programma di tipo FLASH, membro della versatile famiglia PIC 16CXX, caratterizzata da basso costo ed elevate prestazioni. La memoria programma è di ben 8K words e costituirà la memoria di lavoro del nostro PLC. Per quanto riguarda gli ingressi digitali, questi sono destinati all'acquisizione dei segnali provenienti dall'esterno. Le uscite digitali consentono invece di attivare o disattivare gli attuatori. Nel nostro caso

non si è voluto collegare direttamente le porte del microcontrollore all'esterno, ma è stato previsto l'isolamento per mezzo di optoisolatori. Un optoisolatore è un dispositivo in cui sono integrati un diodo led ed un fototransistor che, per loro natura, consentono di isolare galvanicamente due sezioni di circuito. Infatti la propagazione del segnale che alimenta il led avviene per via ottica, con la conseguente commutazione del fototransistor. In questo modo si evita che un ritorno di ten-

sione proveniente da un sensore o da un attuttore possa causare il danneggiamento del nostro PLC. L'unico componente che si danneggia in questo caso è l'optoisolatore, che può essere sostituito senza grossi costi. Per questo motivo è preferibile utilizzare degli zoccoli anche per il montaggio degli optoisolatori.

I led posti in prossimità degli optoisolatori segnalano la presenza di un segnale in ingresso o l'attivazione di una o più uscite da parte del PLC.



ELENCO COMPONENTI:

R1: 470 ohm
 R2, R3: 10 kohm
 R4÷R6: 470 ohm
 R7÷R10: 220 ohm
 R11÷R14: 3,3 kohm
 C1÷C2: 470 µF 25 VL elettrolitico
 C3, C5: 100 nF multistrato
 C4: 470 µF 25 VL elettrolitico
 C6÷C8: 1 µF 100 VL elettrolitico
 C9: 100 µF 16 VL elettrolitico
 C10: 1 µF 100 VL elettrolitico
 C11, C12: 10 pF ceramico
 C13: 100 nF multistrato
 U1: PIC16F876A (MF615)

U2: MAX232
 U3: LM2576-12
 U4: MBR745
 U5: 7805
 FC1÷FC8: 4N33
 Q1: Quarzo 20 MHz
 D1: 1N4007
 D2: 1N4007
 P1, P2: Microswitch
 PT1: Ponte diodi W02M
 L1: Bobina 47 µH
 LD1: led 3 mm verde
 LD2: led 3 mm rosso
 LD3: led 3 mm giallo

LD4: led 3 mm verde
 LD5÷LD12: led 3 mm rosso

Varie:

- Morsettiera 2 poli (9 pz.)
- Connettore DB9 femmina
- Connettore RJ45 (2 pz.)
- Strip maschio 5 pin
- Zoccolo 14+14
- Zoccolo 3+3 (8 pz.)
- Vite 10 mm 3 MA (3 pz.)
- Dado 3 MA (3 pz.)
- Circuito stampato codice S615

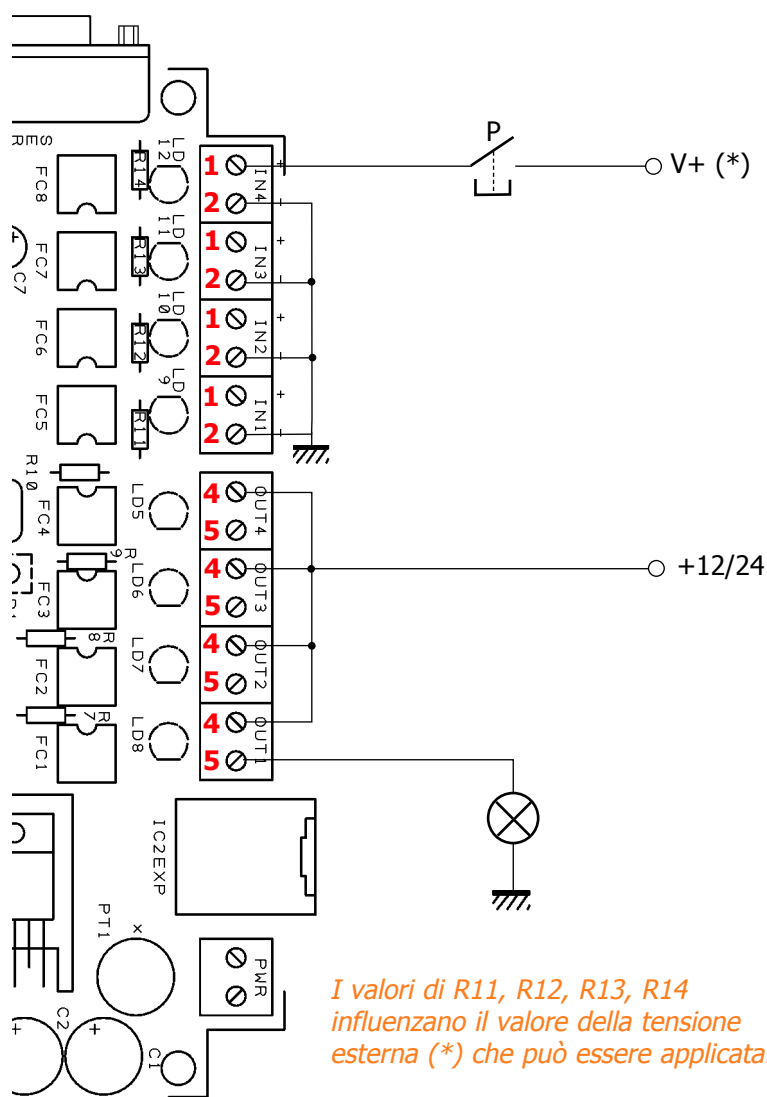
Si presti attenzione al fatto che, mentre gli ingressi sono di tipo NPN (cioè, nel gergo dei PLC, in logica negativa), le uscite sono di tipo PNP (in logica positiva). Se quindi ad esempio, per mezzo di un pulsante normalmente aperto viene comandato un ingresso del nostro PLC, lo stato logico del suddetto risulterà negato (se chiuso, il nostro contatto verrà visto come aperto e viceversa). Nel caso delle uscite invece l'attivazione di una di queste causerà il passaggio in conduzione

del transistor contenuto nell'optoisolatore e quindi i morsetti di uscita verranno visti come cortocircuitati. In Fig. 1 riportiamo un esempio del corretto collegamento di dispositivi esterni al PLC.

La configurazione base prevede quattro ingressi e quattro uscite ma, come accennato, è stata prevista la possibilità di realizzare delle espansioni attraverso il bus I2C: esistono infatti alcuni nostri kit che possono essere collegati in cascata sul bus per realizzare un upgrade di confi-

gurazione (FT473K, FT488K, ecc.). Per il trasferimento del programma nel PLC è stata prevista un'interfaccia seriale standard di tipo RS232. Il microcontrollore utilizzato integra un'interfaccia seriale UART, ma i livelli di tensione sono di tipo TTL. Per permettere il collegamento con un PC è necessario l'utilizzo di un convertitore di livelli TTL/RS232. La scelta effettuata è quella classica, in cui si utilizza un circuito integrato prodotto dalla Maxim, il MAX232 che, con l'ausi-

Fig. 1



I valori di R11, R12, R13, R14 influenzano il valore della tensione esterna () che può essere applicata.*

utilizza una serie, peraltro abbastanza limitata, di segni grafici. A causa delle strette analogie con lo schema elettrico funzionale, tale rappresentazione grafica è estremamente congeniale agli elettricisti con una certa conoscenza di logica elettromeccanica.

Il diagramma a contatti è costituito da due linee verticali (la barra di alimentazione a sinistra e la barra della massa a destra) e da linee orizzontali, sulle quali vengono disegnati gli elementi che costituiscono l'impianto da controllare. Il contatto normalmente aperto (associato ad un ingresso digitale del PLC) viene rappresentato con un simbolo simile a quello del condensatore; il contatto normalmente chiuso ha la stessa rappresentazione del contatto normalmente aperto ma è però sbarrato; la bobina (associata ad una uscita digitale) è rappresentata con un simbolo simile ad una coppia di parentesi tonde e conclude la riga orizzontale, che prende il nome di network o rung. Possono poi essere presenti altri simboli associati ad elementi come temporizzatori, contatori o altre funzioni particolari, di cui tratteremo quando necessario.

lio di quattro condensatori elettrolitici, svolge il compito richiesto. Per la programmazione del PLC utilizzeremo un cavo seriale standard che, dal PC, collegheremo al connettore DB9 femmina presente sul circuito stampato.

Concludiamo la descrizione dello schema elettrico osservando che nel nostro circuito è presente un connettore RJ12, che può essere utilizzato per l'aggiornamento del firmware del microcontrollore, un pulsante di programmazione ed alcuni led diagnostici, il cui funzionamento sarà descritto più avanti.

Programmazione del PLC

La programmazione del PLC viene

effettuata mediante appositi linguaggi, di cui il più diffuso è oggi il ladder diagram. Il ladder diagram, detto anche diagramma a contatti, è una rappresentazione grafica dello schema elettrico funzionale di un impianto che

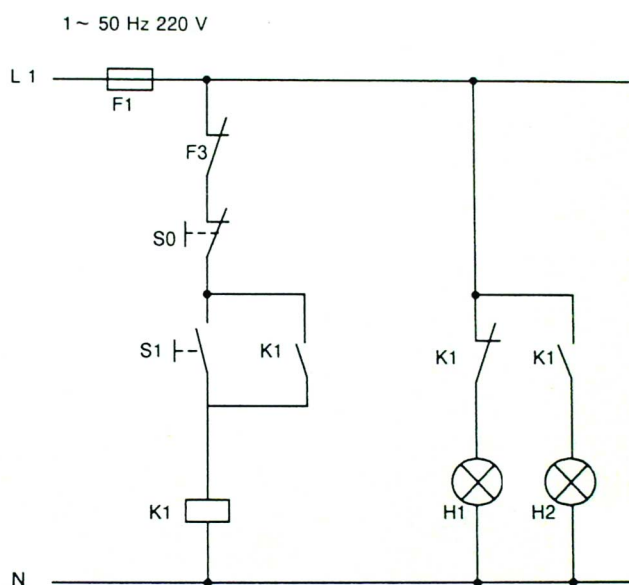
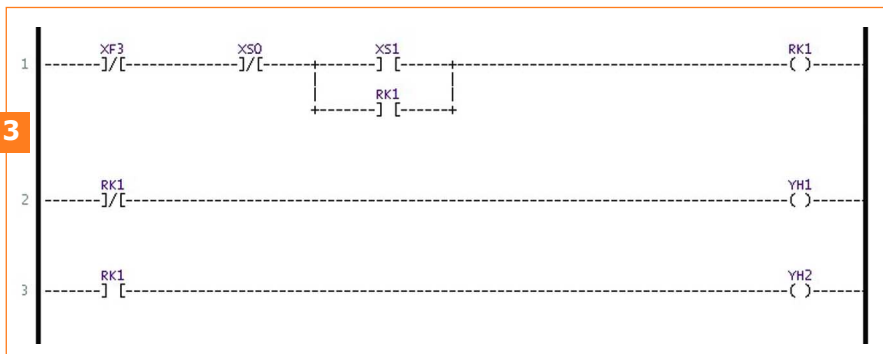


Fig. 2

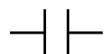
Fig. 3



I contatti possono essere ovviamente collegati in serie o in parallelo, realizzando le funzioni logiche richieste dallo schema funzionale del circuito. Sappiamo, infatti, che i contatti collegati in serie implementano la funzione logica AND: la cor-

K1 del contattore che alimenta il circuito di potenza del motore si eccita e si ha l'avvio di quest'ultimo. Inoltre, il contatto ausiliario K1 dello stesso contattore si chiude e, quindi, anche al rilascio del pulsante S1 il motore continua a girare.

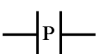
Segni grafici usati per il linguaggio ladder (IEC 1131-3)



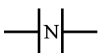
Contatto normalmente aperto (ON).



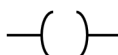
Contatto normalmente chiuso (OFF).



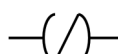
Contatto rivelatore di transizione positiva (fronte di salita).



Contatto rivelatore di transizione negativa (fronte di discesa).



Variabile di uscita (output).



Variabile di uscita negata (output negato).

rente viene trasmessa dalla barra di alimentazione alla bobina posta in prossimità della barra di massa soltanto se tutti i contatti sono chiusi. Nel caso in cui i contatti siano invece collegati in parallelo viene implementata la funzione logica OR: basta che almeno un contatto sia chiuso affinché la corrente venga trasmessa alla bobina.

Per comprendere meglio questi concetti, conviene procedere con un esempio pratico. Lo schema funzionale, riportato in figura 2, illustra lo schema di comando dell'impianto di marcia/arresto di un motore.

Il funzionamento di tale impianto si basa sul seguente principio: alla pressione del pulsante S1, la bobina

Per arrestare il motore bisogna intervenire sul pulsante di arresto normalmente chiuso S0, che consente di disalimentare la bobina del contattore.

Le lampade H1 ed H2, collegate ad ulteriori contatti ausiliari di quest'ultimo, segnalano se il motore è fermo o in marcia. F3 è un contatto del magnetotermico collegato al

motore, che interviene in caso di elevato assorbimento di corrente.

Il diagramma a contatti equivalente al circuito di comando illustrato è riportato in Figura 3.

È semplice comprendere allora che il diagramma a contatti è stato ottenuto ruotando di 90° in senso antiorario il disegno dello schema funzionale, sostituendo poi ai pulsanti, alle lampade ed alle bobine i relativi simboli. Bisogna però definire la corrispondenza esistente tra contatti e bobine del diagramma a contatti ed i relativi componenti collegati fisicamente agli ingressi ed alle uscite del PLC. Ci occuperemo di questa questione più avanti, descri-

LISTATO 1

```
LDmicro0.1
MICRO=Microchip PIC16F876 28-PDIP or 28-SOIC
CYCLE=10000
CRYSTAL=20000000
BAUD=2400
```

IO LIST

```
X1 at 23
X2 at 24
X3 at 25
X4 at 26
Y1 at 13
Y2 at 12
Y3 at 16
Y4 at 11
```

END

```
PROGRAM
RUNG
PLACEHOLDER
END
```

rendo l'utilizzo dell'editor di diagramma a contatti che vogliamo utilizzare per la programmazione del nostro PLC.

Utilizzo del software LDMICRO

Per approfondire la tecnica di programmazione in ladder è possibile utilizzare un interessante software free- ➤

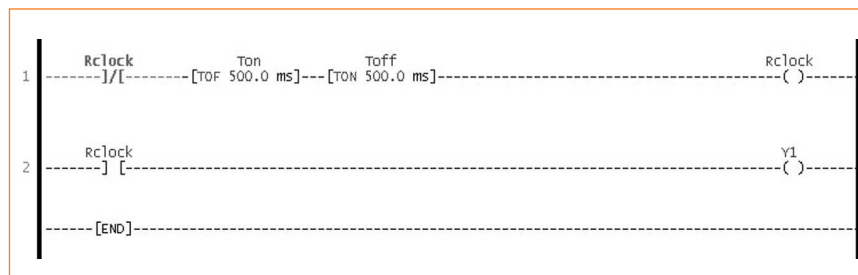
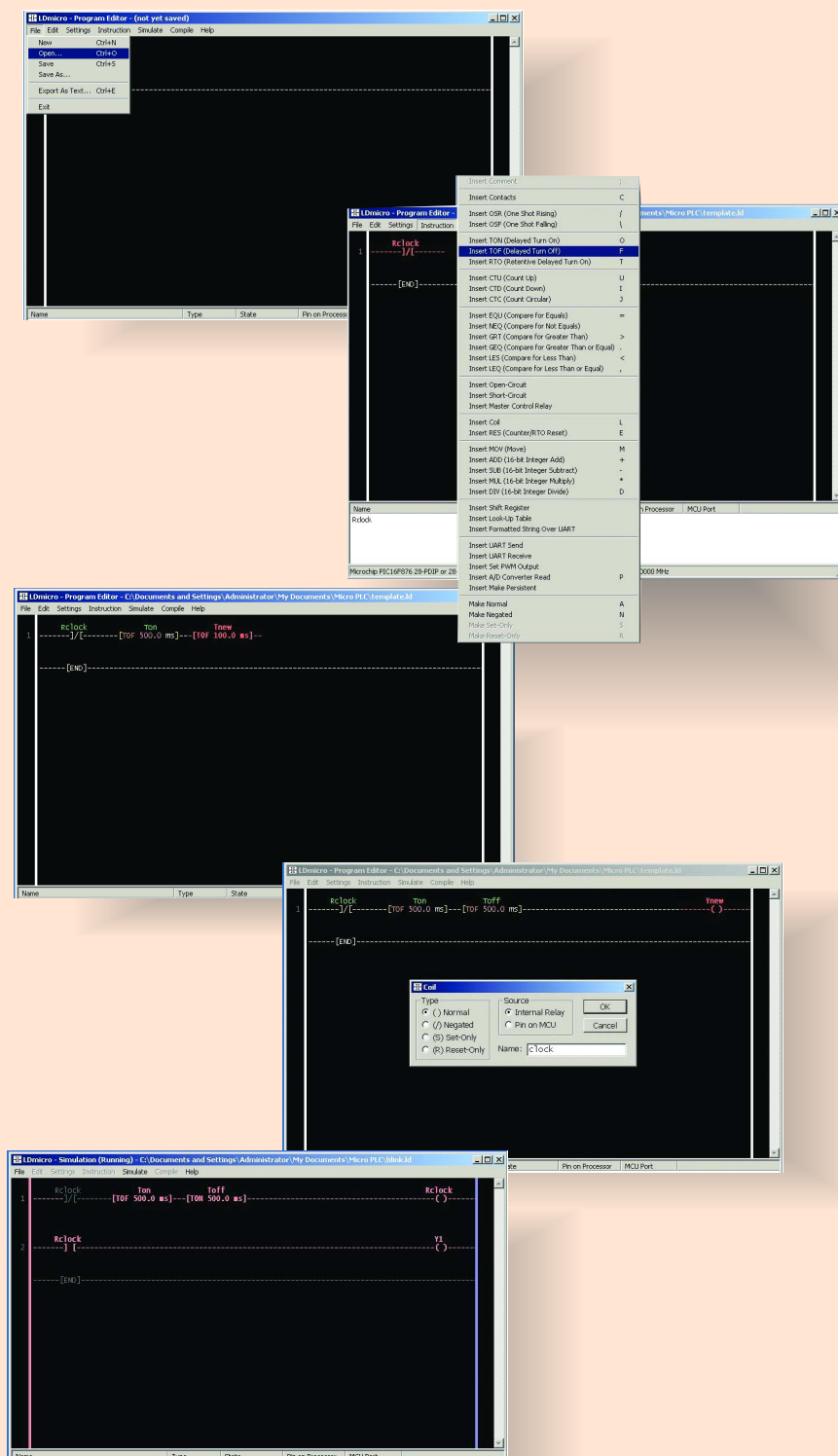


Fig. 4



Per approfondire la tecnica di programmazione in ladder è possibile utilizzare un interessante software freeware che prende il nome di LDMICRO e che è liberamente scaricabile all'indirizzo internet <http://cq.cx//ladder.pl>. Tale software, che gira perfettamente sotto tutte le piattaforme Windows, permette non solo di editare un programma ladder, ma addirittura di creare il codice eseguibile per una varietà di microcontrollori, fra cui proprio il PIC16F876. Nel nostro caso il codice generato da LDMICRO dovrà essere rilocato in quanto il microcontrollore, per trasferire il programma dalla seriale, deve utilizzare un bootloader che occupa una parte della sua memoria di programma.

ware scritto da Jonathan Westhues, liberamente scaricabile all'indirizzo internet <http://cq.cx//ladder.pl>, che prende il nome di LDMICRO.

Tale software, che gira perfettamente sotto tutte le piattaforme Windows, permette non solo di editare un programma ladder, ma addirittura di creare il codice eseguibile per una varietà di microcontrollori, fra cui proprio il PIC16F876.

Vedremo comunque successivamente che, nel nostro caso, il codice generato da LDMICRO dovrà essere rilocato in quanto il microcontrollore, per trasferire il programma dalla seriale, deve utilizzare un bootloader che occupa una parte della sua memoria di programma.

LDMICRO è un compilatore ladder che consente di generare codice nativo per i microcontrollori Microchip ed Atmel; con questo software è possibile creare un diagramma a contatti e simularlo in tempo reale. È poi possibile assegnare i pin del microcontrollore agli input ed output utilizzati nel ladder diagram e compilare il codice, generando il file .hex con cui programmare il microcontrollore.

Proviamo adesso a creare il nostro primo programma. A causa dei vincoli imposti dallo schema elettrico, conviene iniziare generando una volta per tutte un template standard di progetto, che caricheremo ad ogni nuovo lavoro. Apriamo il blocco note di Windows e copiamo il Listato 1, salvando il tutto in un file che possiamo chiamare ad esempio "template.ld". In questo modo in ogni nuovo progetto specificheremo che vogliamo utilizzare il microcontrollore PIC16F876 con clock a 20MHz, con quattro ingressi (X1, X2, X3, X4) e quattro uscite (Y1, Y2, Y3, Y4) collegate ai punti di I/O come indicato nello schema elettrico.

Per cominciare, scriviamo un semplice programma che fa lampeggiare una lampada collegata sull'uscita

OUT1 con un periodo di 1 secondo. In Fig. 4 è riportato il diagramma relativo che andiamo ad implementare. Dopo aver lanciato l'eseguibile LDMICRO, possiamo iniziare il nostro lavoro caricando il file template.ld precedentemente creato mediante il menu File-Open. A questo punto possiamo proseguire inserendo nella posizione del cursore il primo contatto (con il comando di menu Instruction-Insert Contact); cliccando su di esso due volte con il pulsante sinistro del mouse, selezioniamo il tipo "internal relay", diamogli nome "clock" e spuntiamo la casella "Negated". Così facendo abbiamo creato un contatto interno normalmente chiuso, che rappresenta una memoria ausiliaria, cioè senza alcuna corrispondenza fisica con gli ingressi o con le uscite, con cui genereremo il segnale di clock che ci consentirà di attivare l'uscita. Dopo aver confermato con il pulsante OK, possiamo osservare che i nomi dei contatti interni vengono fatti precedere automaticamente dal prefisso "R". Spostiamo adesso il cursore a destra del contatto appena creato ed inseriamo un timer TOF (con il comando di menu Instruction-Insert TOF); anche in questo caso possiamo modificarne il nome in "on" ed assegnarli un valore delay di 500 mS. In questo caso abbiamo inserito un temporizzatore ritardato in chiusura che disattiva la sua uscita dopo che è trascorso il tempo impostato. I nomi dei temporizzatori vengono fatti precedere automaticamente dal pro-

gramma dal prefisso "T". Procedendo, inseriamo un timer TON (ritardato all'eccitazione, che attiva la sua uscita dopo un certo tempo) di nome "off" e valore 500 mS ed infine una bobina di nome "clock" (con il comando di menu Instruction-Insert Coil, di tipo "Normal" e source "Internal Relay"). Così facendo, abbiamo utilizzato lo stesso relè interno il cui ausiliario era apparso precedentemente; infatti nella programmazione del PLC è possibile utilizzare contatti associati alle bobine, che assumono il significato di ausiliari dei contattori. La network 1 crea un vero e proprio loop che alternativamente attiva e disattiva il contatto clock; inizialmente questo è disattivo e quindi, essendo normalmente chiuso, la corrente arriva all'ingresso del temporizzatore "on". Quest'ultimo è di tipo ritardato alla diseccitazione e quindi attiva subito la sua uscita, che a sua volta comanda il temporizzatore "off", ritardato all'eccitazione, il quale, dopo 0,5 secondi, abilita la sua uscita e quindi la bobina clock. Quando la bobina clock è attiva, il contatto associato clock è chiuso e quindi la corrente non arriva più al temporizzatore "on": la sua uscita è sempre attiva finché il temporizzatore "off" si diseccita, disalimentando la bobina clock. Il ciclo si ripete all'infinito ed il contatto clock si attiva e disattiva in modo periodico con ciclo di 1 secondo. Inseriamo ora una nuova network



con il comando di menu Edit-Insert Rung After. Portiamo il cursore sulla network 2 ed inseriamo nuovamente il contatto interno clock ed una bobina di nome "1", di tipo "Normal" e source "Pin on MCU". In questo modo abbiamo "appoggiato" il contatto clock sulla bobina "1": quando il contatto è attivo lo sarà anche la bobina e viceversa. Se tutto è stato eseguito in maniera corretta, nella finestra in basso dovrebbe essere apparsa la corrispondenza tra bobina e pin del microcontrollore (in questo caso il numero 13 corrispondente ad RC2, che è collegato all'OUT 1 del nostro PLC). I nomi delle uscite vengono fatti precedere automaticamente dal programma dal prefisso "Y", i nomi degli ingressi dal prefisso "X".

Il programma consente di utilizzare numerose altre funzioni che vengono descritte nel manuale accessibile tramite il comando Help-Manual. Il nostro primo programma è terminato e quindi lo possiamo salvare su disco con il comando File-Save. Possiamo dargli, ad esempio il

Per il MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili in commercio con l'eccezione del microcontrollore che è disponibile, già programmato, al prezzo di 18,00 Euro IVA compresa (cod. MF 615).

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

Il protocollo è seriale RS232 (9600 bps, 8 bit dati, no parity, 1 bit stop). Il microcontrollore funziona in modalità slave: il dispositivo remoto invia un comando costituito da 14 caratteri ASCII nel formato:

kkaaaddddcc<CR><LF>

con

kk : comando;
aaaa : indirizzo (4 digit esadecimali - MSB/LSB);
dddd : dato (4 digit esadecimali - MSB/LSB);
cc : checksum;
<CR> : carriage return, carattere ASCII 0x0D;
<LF> : line feed, carattere ASCII 0x0A.

Il microcontrollore esegue il comando inviando in risposta l'echo del comando stesso seguito da uno status code e dal checksum. L'eventuale dato di risposta sostituisce il dato inviato con il comando. La risposta è quindi costituita da 16 caratteri ASCII nel formato:

kkaaaddddsscc<CR><LF>

con

kk : echo comando;
aaaa : echo indirizzo;
dddd : echo dato ovvero dato di risposta
(in base al comando);
ss : status code;
cc : checksum;
<CR> : carriage return, carattere ASCII 0x0D;
<LF> : line feed, carattere ASCII 0x0A.

Il vantaggio di questo tipo di trasmissione riguarda la possibilità di utilizzo con un qualsiasi terminale seriale (ad esempio HyperTerminal di Windows).

Gli status code implementati sono i seguenti:

00 : comando eseguito correttamente;
F1 : comando sconosciuto
non eseguito;
F2 : formato comando non corretto
non eseguito;
FF : errore di checksum
non eseguito.

Il checksum consiste in un byte, generato mediante l'operazione di XOR fra i precedenti caratteri e convertito in due caratteri

ASCII.

I comandi implementati permettono di leggere e scrivere una parola (dati o programma) nella memoria del microcontrollore e sono riassunti di seguito:

RE00xx00yycc: restituisce il contenuto del byte di EEPROM xx (00-FF). Il valore di yy è arbitrario; in risposta in tale posizione sarà restituito il byte letto, convertito in formato ASCII (due digit esadecimali).

WE00xx00yycc: scrive il valore yy (00-FF) in EEPROM all'indirizzo xx (00-FF).

RFxxxxyyyycc: restituisce il contenuto della parola di memoria di programma all'indirizzo xxxx (0000-FFFF). Il valore di yyyy è arbitrario; in risposta in tale posizione sarà restituita la parola letta, convertita in formato ASCII (quattro digit esadecimali).

WFxxxxyyyycc: scrive la parola yyyy (0000-FFFF) in memoria di programma all'indirizzo xxxx (0000-FFFF).

Supponiamo, ad esempio, che il dispositivo remoto (terminale) voglia scrivere il byte 00 all'indirizzo 1F della EEPROM; il comando da inviare è allora WE001F0000, seguito dai due caratteri di checksum e dalla sequenza <CR><LF> (nel caso del terminale è il ritorno a capo); il checksum deve essere calcolato mediante l'operazione di XOR bit a bit fra i primi 10 bytes e quindi:

W	0x57	0101 0111
E	0x45	0100 0101
0	0x30	0011 0000
0	0x30	0011 0000
1	0x31	0011 0001
F	0x46	0100 0110
0	0x31	0011 0001
0	0x31	0011 0001
0	0x31	0011 0001
0	0x31	0011 0001
0x65		XOR -> 0110 0101

Il checksum è pari a 0x65, quindi il terminale dovrà inviare il comando WE001F000065 seguito dai caratteri <CR><LF>. Se il comando viene eseguito senza problemi, il terminale riceverà in risposta dal microcontrollore la sequenza WE001F00000065. In caso contrario nell'undicesimo e dodicesimo byte sarà restituito il codice di errore.

È responsabilità del dispositivo remoto la verifica del checksum in ricezione e dello status code, in modo da accertarsi che il comando inviato sia stato eseguito correttamente.

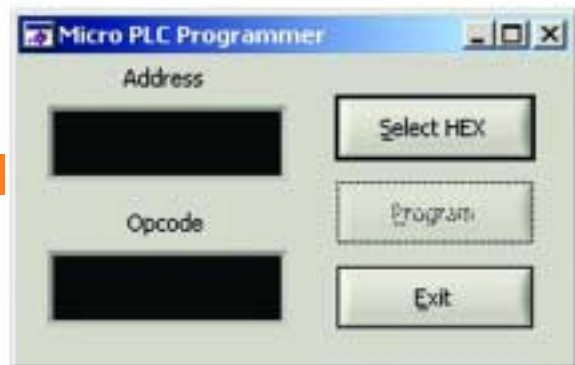
nome, "blink.ld". Prima di trasferire il programma nel PLC possiamo simularne il funzionamento tramite il comando di menu Simulate-Simulation mode. Dopo aver abilitato tale voce, è possibile avviare la

simulazione con Simulate-Start Real-Time Simulation: i contatti del nostro programma cambieranno colore con la cadenza fissata, mostrando il percorso della corrente nei vari punti dello schema a con-

tatti. La simulazione si può arrestare con lo stesso comando di menu di Simulation Mode.

Il programma può essere compilato con il comando di menu Compile-Compile As. Assegnandogli ad

Fig. 5



esempio il nome blink.hex: se tutto è andato bene, apparirà una finestra che ci comunica che la compilazione è stata effettuata correttamente.

Vediamo adesso come è possibile trasferire il programma appena scritto e compilato nel nostro PLC.

Programmazione del PLC

Per rilanciare il firmware generato da LDMICRO e trasferirlo nel PLC tramite il cavo seriale, abbiamo creato in LabWindows/CVI un'apposita utility di utilizzo abbastanza intuitivo dal nome MPP (Micro PLC Programmer).

All'avvio dell'applicazione viene visualizzata la finestra di Fig. 5. Prima di proseguire è necessario predisporre il PLC in modalità programmazione. A tale scopo è sufficiente, tenendo premuto il pulsantino P1, agire sul pulsantino P2 di reset. Il PLC si disporrà nello stato di "stop", in modalità di programmazione (segnalata dall'accensione del led rosso).

A questo punto, tornando alla nostra applicazione, è necessario agire con il tasto sinistro del mouse sul pulsante "Select HEX" per selezionare il file binario da trasferire nel PLC, cioè il file binario generato in precedenza dall'applicazione LDMICRO. Dopo aver effettuato quest'operazione, il pulsante "Program" si abiliterà e sarà possibile quindi premerlo per effettuare la programmazione vera e propria. Durante la programmazione vedremo alternarsi nei due campi "Address" ed "Opcode" i codici operativi trasferiti di volta in volta nel microcontrollore.

Al termine dell'operazione descritta è necessario resettare il PLC agendo sul pulsantino di reset P2. Il PLC passerà quindi in stato "run", segnalato dallo spegnimento del led rosso, ed il led associato all'uscita Y1 inizierà a lampeggiare, mostrandoci che il programma scritto funziona proprio come ci aspettavamo.

Questa utility permette di comunicare con il microcontrollore del nostro PLC, dove è implementato un bootloader, i cui comandi sono descritti nel box della pagina precedente.

CIRCUITI STAMPATI IN 24 ORE
GARANTIAMO
IL TEMPO DI
CONSEGNA!
24 ORE O I CIRCUITI SONO GRATIS

Potrete scegliere tra singola e doppia faccia con foro metallizzato.

Con solder e serigrafie per uno stampato di alta qualità o solo piste stagiate per un prototipo a basso costo.

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

Nessuna limitazione sul numero dei fori, sul numero degli utensili (diametri) e sul tipo di scontornatura (anche tondeggianti). Distanza minima tra le piste e pista minima 8 mils (0,20 mm).

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



**+ QUALITÀ
- TEMPO**

visita il nostro sito per il dettaglio delle note tecniche

www.mdsrl.it

millennium
md
dataware

millennium dataware srl
parco scientifico e tecnologico
15050 rivalta scrivia - tortona (al)
tel. 0131 860.254 fax 0131 860157
www.mdsrl.it info@mdsrl.it

* i prezzi si intendono iva esclusa e calcolati sul maggior prezzo - vedere sito www.mdsrl.it

DVR, la tecnologia digitale per la tua sicurezza

Vasta gamma di videoregistratori digitali per qualsiasi esigenza, dalla casa, al punto vendita, alla piccola o grande azienda. Da 4 a 16 canali, differenti sistemi di compressione, con interfaccia LAN e video web server, con trasferimento dati USB o back-up su DVD: scegli il modello che meglio si adatta alle tue esigenze!

€ 410,00

FR318 - DVR/MULTIPLEXER 4 INGRESSI



DVR a 4 canali con Hard Disk estraibile dall'eccezionale rapporto prezzo/prestazioni. Integra in un unico apparecchio un videoregistratore digitale con compressione dell'immagine di tipo Wavelet, un multiplexer full-duplex a 4 canali e un quad. Dispone di funzionalità duplex: registrazione e live multischermo contemporanei, di Motion Detector, di ricerca rapida delle registrazioni su Data/Ora e su evento d'allarme.



**COMPRESSIONE
WAVELET**

FR318W - DVR/MULTIPLEXER 4 INGRESSI con WEB SERVER

€ 505,00

Videoregistratore/multiplexer digitale a 4 canali con cassetto per Hard Disk estraibile e interfaccia Ethernet. Funziona senza l'aiuto di un PC. Le immagini riprese dalle quattro telecamere possono essere memorizzate sull'HDD e possono essere visualizzate sul browser di qualsiasi PC che dispone di una connessione internet. Dispone di funzionalità duplex: registrazione e live multischermo contemporanei, di Motion Detector, di ricerca rapida delle registrazioni su Data/Ora e su evento d'allarme.

€ 570,00

FR319 - DVR/MULTIPLEXER 9 INGRESSI



Versione a 9 canali con cassetto Hard Disk estraibile. Integra in un unico apparecchio un DVR e un multiplexer full-duplex a 9 canali. Quattro differenti modalità di visualizzazione: 1 canale (a pieno schermo), 4 canali (modalità quad), 7 e 9 canali. Funzionalità duplex: registrazione e live multischermo contemporanei, di ricerca rapida delle registrazioni su Data/Ora e su evento d'allarme.

FR319W - DVR/MULTIPLEXER 9 INGRESSI con WEB SERVER

Stesse caratteristiche del modello FR319 ma con l'aggiunta di una interfaccia Ethernet che rende possibile la visualizzazione delle immagini da remoto tramite una connessione Internet.

€ 690,00

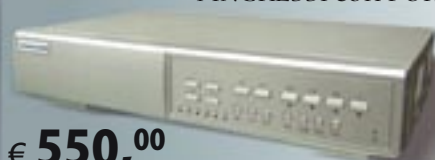


€ 730,00

FR233 - DVR/MULTIPLEXER 16 INGRESSI

Questo dispositivo integra in un unico apparecchio un registratore digitale video ed un multiplexer full duplex a 16 canali. Al termine del periodo di registrazione l'Hard Disk può essere sostituito, cancellato oppure riscritto. Funziona in maniera autonoma senza l'aiuto di un PC. Il DMR (Digital Multiplexer Recorder) converte il segnale video proveniente dalle telecamere d'ingresso in immagini digitali che vengono salvate su un hard disk removibili. Dispone di due alloggiamenti per HDD.

FR320 - DVR/MULTIPLEXER 4 INGRESSI con PORTA USB



€ 550,00

Stesse caratteristiche del modello FR320W ma senza connessione di rete.

€ 690,00

FR320W DVR/MULTIPLEXER 4 CH con PORTA USB e WEB SERVER

DVR a 4 canali con cassetto per Hard Disk estraibile. Funziona autonomamente senza l'aiuto di un PC. Garantisce registrazioni con una qualità dell'immagine elevata - paragonabile a quella di un DVD - grazie al formato di compressione MPEG2. L'apparecchio converte il segnale video proveniente dalle telecamere d'ingresso in immagini digitali che possono essere salvate su un Hard Disk removibile e visualizzate mediante browser - in qualsiasi parte del mondo - con un PC che dispone di una connessione Internet. Possibilità di eseguire il backup delle registrazioni su PC mediante porta USB. Dispone di funzionalità duplex: registrazione e live multischermo contemporanei, di funzione Motion Detection, di ricerca rapida delle registrazioni su Data/Ora e su evento d'allarme.

**COMPRESSIONE
MPEG-2**

FR321 - DVR/MULTIPLEXER 4 INGRESSI con PORTA USB E WEB SERVER



€ 610,00

DVR a 4 canali con Hard Disk estraibile e formato di compressione MPEG4. Web server per visualizzazione remota delle immagini tramite Internet. Interfaccia USB 2.0 per lo scarico dei filmati su PC. Dispone di funzionalità duplex: registrazione e live multischermo contemporanei, di funzione Motion Detection, di ricerca rapida delle registrazioni su Data/Ora e su evento d'allarme.

€ 1.550,00

FR322 DVR/MULTIPLEXER 16 CH PORTA USB, WEB SERVER e GPRS

DVR a 16 canali dotato di 2 cassette estraibili nei quali è possibile installare altrettanti HDD con capacità di oltre 400 GB ciascuno. Garantisce moltissime ore di registrazione con una buona qualità dell'immagine grazie alla compressione MPEG4. Integra in un unico apparecchio un DVR e un multiplexer full-duplex a 16 canali. Dispone di Video Web Server con possibilità di visualizzare le immagini da remoto anche mediante telefono cellulare dotato di connessione GPRS. È dotato di una comoda interfaccia USB per lo scarico dei filmati su PC. Completo di adattatore di rete e di telecomando IR per gestione DVR e controllo telecamera con funzione PTZ.

**COMPRESSIONE
MPEG-4**

€ 1.750,00

FR322D - DVR/MULTIPLEXER 16 INGRESSI con PORTA USB, WEB SERVER, GPRS e DVD

Stesse caratteristiche del modello FR322 ma con l'aggiunta di un masterizzatore DVD-RW che permette di effettuare il backup delle registrazioni su DVD.



€ 890,00

FR323D - DVR/MULTIPLEXER 4 INGRESSI con PORTA USB, WEB SERVER, GPRS e DVD

Stesse caratteristiche del modello FR322D ma con 4 canali anziché 16.

I DVR vengono forniti senza Hard Disk.

CCTV ProLine

**FUTURA
ELETTRONICA**

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

Disponibili presso i nostri Rivenditori o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Caratteristiche tecniche e vendita on-line direttamente sul sito www.futuranet.it

Radiocomando 12 canali con Rolling-Code

di Carlo Tauraso



Oltre a descrivere un progetto pratico, questa serie di articoli nei quali trattiamo la costruzione di un radiocomando a 12 canali ci offre la possibilità di approfondire la conoscenza del sistema Rolling-Code Keeloq della Microchip. In questa seconda puntata entriamo nel vivo dell'argomento presentando anche un programmatore per gli integrati HCS.

Nella scorsa puntata abbiamo descritto la realizzazione di un decoder rolling-code a 12 canali senza addentrarci troppo negli aspetti relativi alla sicurezza di tale progetto. Questa volta partiamo dal progetto realizzato per effettuare tutta una serie di modifiche implementative che ci permettono di descrivere la parametrizzazione dei telecomandi rolling-code. Si tratta di un argomento decisamente poco pubblicizzato anche perchè nel campo della sicurezza le aziende che progettano e vendono impianti d'allarme effettuano la programmazione dei telecomandi "in casa" custodendo gelosa-

mente i parametri utilizzati. Molto spesso, inoltre, l'appassionato di elettronica deve affrontare il problema opposto, ovvero confrontarsi con dei telecomandi rolling-code non programmati cosa che, se non venisse correttamente affrontata, produrrebbe dei gravi problemi di sicurezza nei decoder realizzati. La mancata programmazione, infatti, implica l'azzeramento del numero seriale e soprattutto della chiave di cifratura a 64 bit. Questo fa sì che, chiunque sia in grado di buttar giù un po' di linee di codice per PIC, possa facilmente accedere alle informazioni di attivazione dei carichi colle- ➤

gati al decoder. Non solo, se per caso qualcuno si trovasse nelle vicinanze del ricevitore con un telecomando simile potrebbe tranquillamente utilizzarlo per accendere o spegnere tali carichi. Questa cosa molto spesso non viene considerata dagli hobbysti che rischiano di realizzare dei sistemi di controllo molto semplici da ingannare. E' nostra intenzione illustrare in queste pagine come con dei semplici accorgimenti ed una buona programmazione si possa sfruttare appieno la sicurezza dei sistemi rolling-code trasformando un decoder amatoriale in una centralina di buon livello. Premettiamo che utilizzeremo negli esempi i telecomandi a 1, 2, 3 e 12 canali con modulazione OOK in AM prodotti da Aurel e che potete acquistare facilmente on-line sul sito www.futurashop.it. Del resto tali trasmettitori sono direttamente utilizzabili con il nostro decoder a 12 canali e quindi, come nostra abitudine, passiamo senza indugi dalla teoria alla pratica. Ci preme tuttavia sottolineare come esistono alcuni dettagli sullo sviluppo firmware relativo alle routine di decifrazione KEELOQ che risultano essere coperte da diritti d'autore e che non possiamo divulgare ma che possono essere reperite presso Microchip (www.microchip.com).

Encoder HCS300/301

La parametrizzazione dei telecomandi rolling-code deriva fondamentalmente dalla programmazione dei chip encoder presenti all'interno. Attraverso la valorizzazione di alcuni campi è possibile introdurre una serie di livelli di sicurezza che partono dalla discriminazione dei trasmettitori e arrivano alla cifratura completa della sequenza inviata dagli stessi. I dispositivi che prendiamo in considerazione assieme all'encoder relativo sono elencati in Tabella 1. I due modelli di chip utilizzano il medesimo metodo di

Tabella 1

Denominazione	Canali	Encoder
HCS-TX1	1	HCS-300
HCS-TX2	2	HCS-300
HCS-TX3	3	HCS-300
TX12CH	12	HCS-301

programmazione pertanto ci riferiremo al solo HCS301 intendendo che tali informazioni potranno essere utilizzate anche per la parametrizzazione dei HCS300. L'unica differenza tra i due chip riguarda il range di tensione di funzionamento. L'HCS301 lavora tra 3,5V e 13V mentre l'HCS300 è più indicato per sistemi "low-power" tra 2V e 6,3V.

mente e ad ognuna di esse è possibile assegnare un certo grado di sicurezza. Naturalmente è possibile anche decidere autonomamente il proprio sistema di generazione avendo l'accortezza di programmare opportunamente il decoder. **SINCRO:** È il valore di sincronizzazione iniziale. Esso viene utilizzato dal trasmettitore come seme

Tabella 2

Indirizzo	Denominazione	Descrizione
00H	CHIAVE-0	Word 0 (LSB) della chiave di cifratura a 64 bit
01H	CHIAVE-1	Word 1 della chiave di cifratura a 64 bit
02H	CHIAVE-2	Word 2 della chiave di cifratura a 64 bit
03H	CHIAVE-3	Word 3 (MSB) della chiave di cifratura a 64 bit
04H	SINCRO	Valore di sincronizzazione a 16 bit
05H	RISERVATO	Valore a 16 bit tutto a zero (0000H)
06H	SERIALE-0	Word 0 (LSB) del numero seriale
07H	SERIALE-1	Word 1 (MSB) del numero seriale
08H	SEME-0	Word 0 (LSB) del seme per secure-learning
09H	SEME-1	Word 1 (MSB) del seme per secure-learning
0AH	CHIAVE-PACC	Chiave cifratura dell'intero pacchetto a 16 bit
0BH	CONFIG	Bit di configurazione

L'encoder contiene una memoria EEPROM costituita da 12 word a 16 bit per un totale di 192 bit. Tale memoria ha una struttura precisa che permette di personalizzare il funzionamento del telecomando. Vediamo di analizzare il significato dei 6 campi che compongono la sequenza di programmazione (Tabella 2).

CHIAVE-0...3: È la chiave a 64 bit usata dal trasmettitore per cifrare gli ultimi 32 bit della sequenza a 66 bit inviata al decoder. Esistono tre diverse metodologie di generazione di questa chiave come vedremo prossima-

per cifrare gli ultimi 32 bit della sequenza inviata al decoder. Questo valore si incrementa ogni volta che premiamo un tasto del nostro telecomando rendendo ogni trasmissione differente ed unica. Viene chiamato valore di sincronizzazione perchè viene condiviso da encoder e decoder e si utilizza proprio per re-sincronizzare i due dispositivi nel caso il telecomando sia stato utilizzato al di fuori della zona di ricezione del decoder. In pratica, nel momento in cui il decoder riceve una sequenza, verifica se il valore di sincronizzazione è successivo a

Fig. 1

La finestra ruota per evitare l'utilizzo di codici già trasmessi



quello che era stato memorizzato nella precedente ricezione. Se è compreso entro i 16 valori successivi si considera valido e quindi vengono di conseguenza attivati i relativi carichi e il nuovo valore viene memorizzato. Se, invece, è compreso tra i 16 e i 32.000 valori successivi, si effettua un'operazione di sincronizzazione. In pratica il decoder scarta la prima trasmissione e ne attende un'altra successiva, memorizza il nuovo valore di sincronizzazione e attiva i relativi carichi. Infine, se il valore supera di 32.000 quello memorizzato, il pacchetto viene considerato non valido e scartato per evitare la possibilità di riutilizzo di precedenti codici da parte di qualche "grabber". In Figura 1 si vedono chiaramente le tre finestre che chiamiamo rispettivamente: validazione, re-sincronizzazione, blocco.

SERIALE-0...1: È il numero identificativo del telecomando. Questo valore è essenziale per discriminare le sequenze che arrivano al decoder. È assimilabile alla targa di un autoveicolo. Durante la fase di apprendimento il decoder memorizza i numeri seriali di tutti i dispositivi autorizzati all'attiva-

zione dei carichi. Questo rappresenta, quindi, il primo livello di sicurezza del sistema. Nel momento in cui arriva una sequenza il decoder verifica se l'identificativo del telecomando che sta trasmettendo è tra quelli autorizzati.

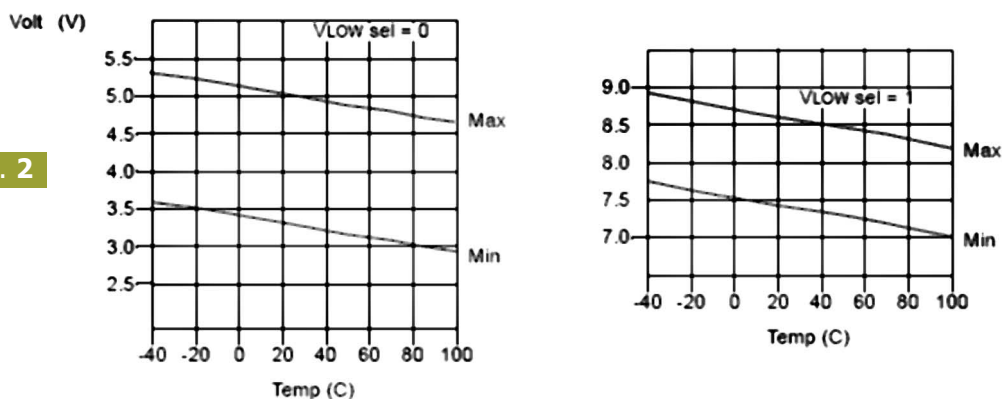
Solo in quest'ultimo caso, e dopo la successiva decodifica e ulteriore verifica, permetterà l'accesso ai carichi. Altrimenti il pacchetto verrà direttamente scartato. Nella precedente puntata abbiamo utilizzato dei telecomandi non parametrizzati pertanto tutti i codici seriali erano azzerati. È chiaro che in

livello di sicurezza. Il numero seriale è costituito dai 28 bit meno significativi. Quello più significativo viene utilizzato come flag per attivare o meno la funzione di "Auto-Shutoff". Tale funzionalità permette di evitare che il telecomando consumi corrente nel momento in cui un pulsante venga mantenuto premuto per un intervallo di tempo superiore ai 25 secondi. Superato questo limite la trasmissione viene interrotta automaticamente evitando così che la batteria venga scaricata inavvertitamente. Mettendo il bit a 1 l'auto- ➤

quell'occasione qualsiasi trasmissione veniva accettata dal decoder perchè risultava provenire formalmente dal medesimo telecomando autorizzato.

Si rifletta su cosa può accadere se utilizzassimo questo sistema in un ambito dove si richiede un buon

Fig. 2



"Discrimination Value" coincide con i 10 bit meno significativi del numero seriale così la verifica può essere fatta al volo confrontando direttamente tale valore con quello presente nella sezione

spegnimento viene attivato. Non risulta possibile nei modelli basati su HCS300/301 modificare il tempo di time-out.

SEME-0...1: È un codice a 32 bit che viene trasmesso nel momento in cui tutti i 4 pin S0, S1, S2, S3 dell'HCS301 vengono messi a livello logico alto. Esso permette di realizzare, come vedremo, un sistema di apprendimento chiamato secure-learning. In pratica durante la procedura di configurazione del decoder si memorizza questo codice come seme generatore della chiave a 64 bit che verrà utilizzata per la cifratura delle trasmissioni.

CHIAVE-PACC: Questo campo contiene una chiave a 16 bit definita come "Envelope Key". Essa permette di effettuare la cifratura dell'intera sequenza da 66 bit inviata dal trasmettitore in maniera da oscurare anche il numero seriale del dispositivo che normalmente viene inviato in chiaro. La funzione risulta essere ufficialmente riservata per un utilizzo

sperimentale tant'è che in alcuni data-sheet non risulta menzionata (campo dichiarato "reserved"). Per attivarla si utilizza un flag presente nel campo CONFIG della sequenza di programmazione.

CONFIG: Questo campo è composto da 16 bit suddivisi in 5 sotto-strutture. I 10 bit meno significativi costituiscono la sequenza denominata "Discrimination Value". Essa permette di effettuare un controllo sulla validità del pacchetto ricevuto da parte del decoder. Può contenere un valore qualsiasi, normalmente si utilizzano i 10 bit meno significativi del numero seriale. Questa sequenza fa parte della porzione di codice cifrato trasferito al decoder. Dopo averlo decifrato, quindi, quest'ultimo verifica se combacia con quello memorizzato durante la procedura di apprendimento. Se la verifica ha esito negativo si considera come non valido il pacchetto ricevuto e lo scarta. Per risparmiare spazio si può far in modo che il

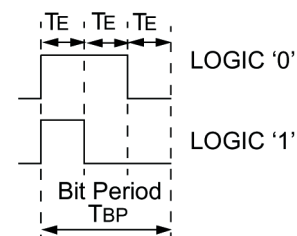


Fig. 3

non cifrata del pacchetto.

I due bit successivi costituiscono i cosiddetti "Overflow Bit". Essi permettono di estendere il numero di possibili valori di sincronizzazione (campo SINCRO). Il contatore in questione è lungo 16 bit quindi assicura un numero di 65.536 possibili valori prima che il codice relativo si ripeta. Se consideriamo 10 attivazioni al giorno il telecomando ha un'autonomia di circa 18 anni. Se ciò non è sufficiente è possibile mettere a 1 entrambe i bit di overflow.

A questo punto il bit meno significativo verrà azzerato nel momento in cui il contatore passerà da FFFFh a 0000h la prima volta. Il

Fig. 4



Tabella 3

Simbolo	Denominazione	Num. di Te	Min	Tipico	Max
Te	Impulso Base	1	260us	400us	660us
TBP	Impulso PWM per bit	3	780us	1200us	1980us
TP	Preambolo	23	6.0ms	9.2ms	15.2ms
TH	Testata	10	2.6ms	4.0ms	6.6ms
THOP	Sequenza Cifrata	96	25.0ms	38.4ms	63.4ms
TFIX	Sequenza in chiaro	102	26.5ms	40.8ms	67.3ms
TG	Pausa tra una trasmissione e l'altra	39	10.1ms	15.6ms	25.7ms
	Tempo Totale di trasmissione	270	70.2ms	108.0ms	178.2ms

bit più significativo, invece, si azzererà la seconda volta che il contatore passerà da FFFFh a 0000h. In questo modo se il decoder viene programmato in maniera tale da tener traccia dei bit di overflow si può disporre di 196.608 possibili codici prima che si generi una ripetizione. Il bit successivo viene chiamato "Low Voltage Trip Point Select". Esso stabilisce la tensione di funzionamento dell'HCS301 e di conseguenza il limite al di sotto del quale il trasmettitore mette a 1 il flag di segnalazione di batteria scarica. In pratica se il bit è a 1 si utilizza una tensione di alimentazione pari a 9V o 12V mentre se è a 0 si utilizza una tensione attorno ai 6V. Nei diagrammi di Figura 2 si vede il dettaglio nelle due diverse situazioni in relazione alla temperatura ambientale.

Continuando nella sequenza di bit troviamo un'ulteriore coppia che permette di selezionare la velocità di trasmissione. Normalmente

Tabella 4

BSL1	BSL0	Durata Impulso Base
0	0	400 μ s
0	1	200 μ s
1	0	100 μ s
1	1	100 μ s

entrambi i bit sono azzerati e ciò comporta un "Basic Pulse Element" (Te) con una durata di 400 μ s. Nella sequenza PWM utilizzata, il "Basic Pulse Element" costituisce un terzo dell'intervallo di tempo necessario per trasmettere ciascun bit come si vede in Figura 3.

Se consideriamo un $Te = 400 \mu$ s, l'impulso PWM per ciascun bit dura 1200 μ s raggiungendo un bit rate pari a 833bps. La trasmissione di una sequenza completa verso il decoder si compone di 270 Te ed a questa velocità raggiunge circa i 110 ms. Bisogna considerare, infatti che ogni volta che attiviamo uno dei pulsanti del telecomando viene trasmessa una sequenza composta

da diverse fasi (Preambolo, Testata ecc.) oltre a quelle necessarie esclusivamente per i dati, come si vede in Figura 4.

Mantenendo un $Te = 400 \mu$ s la durata delle componenti si riassume in Tabella 3.

Modificando il valore di questa coppia di bit è possibile selezionare una durata dell'impulso base inferiore e quindi una velocità di trasmissione più elevata secondo la Tabella 4.

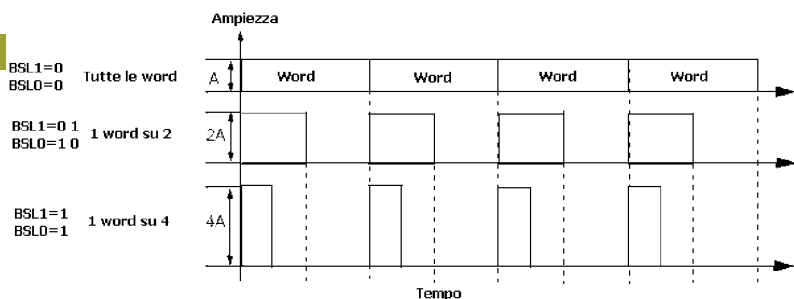
Bisogna fare attenzione al fatto che una modifica della velocità di trasmissione comporta anche una variazione dell'ampiezza degli impulsi inviati. Per sottostare alle limitazioni stabilite nelle FCC part15 (si tratta di un documento che stabilisce tra le altre cose i limiti di potenza e armoniche che si possono generare attraverso un dispositivo in

Tabella 5

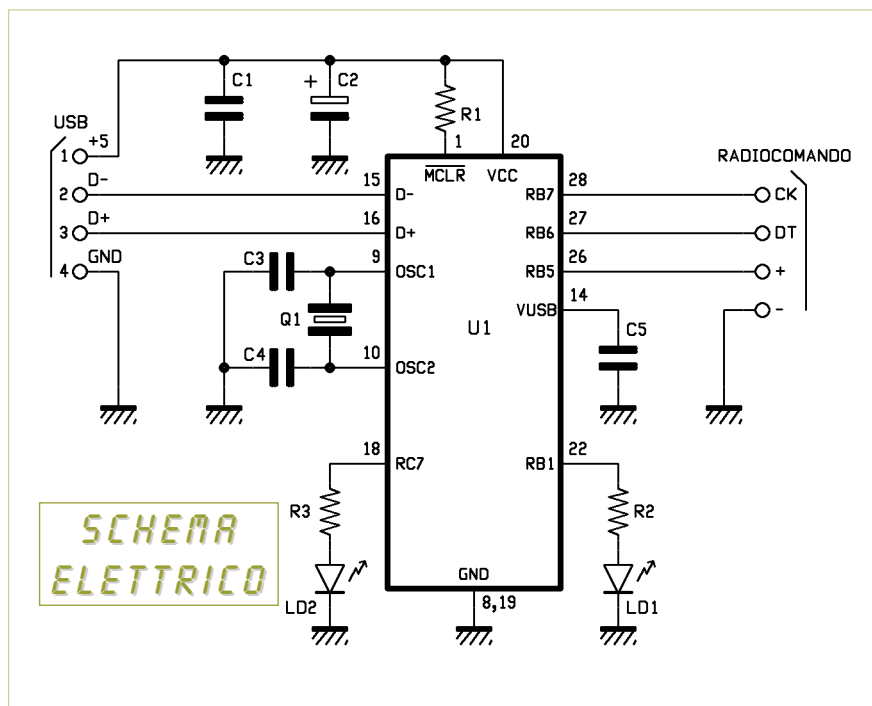
WORD DI CONFIGURAZIONE	
NR. BIT	DESCRIZIONE
0	Discrimination Bit 0
1	Discrimination Bit 1
2	Discrimination Bit 2
3	Discrimination Bit 3
4	Discrimination Bit 4
5	Discrimination Bit 5
6	Discrimination Bit 6
7	Discrimination Bit 7
8	Discrimination Bit 8
9	Discrimination Bit 9
10	Bit di Overflow (OVR0)
11	Bit di Overflow (OVR1)
12	Low Voltage Trip Point Select (VLOW)
13	Baud Rate Bit Select (BSL0)
14	Baud Rate Bit Select (BSL1)
15	RISERVATO (=0)

radio frequenza) aumentando il bit-rate si attiva un sistema denominato BACW (Blank Alternate Code Word). Esso permette di diminuire la potenza media di trasmissione realizzando delle pause tra le singole sequenze di trasmissione. Pertanto è possibile inviare una sequenza (word) su due o su quattro duplican- ➤

Fig. 5



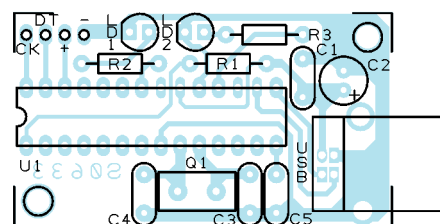
Il programmatore HCS301



ELENCO COMPONENTI:

- R1: 10 kohm
- R2: 470 Ohm
- R3: 470 Ohm
- C1: 100 nF multistrato
- C2: 220 μ F 25 VL elettrolitico
- C3: 15 pF ceramico
- C4: 15 pF ceramico
- C5: 220 nF multistrato
- U1: PIC18F2550 (MF633)
- LD1: led 3 mm verde
- LD2: led 3 mm rosso
- Q1: Quarzo 20 MHz
- Varie:
 - Zoccolo 14+14
 - Connettore USB/B
 - strip femmina 4 pin
 - Circuito stampato codice S633

Questa semplice circuito con interfaccia USB rappresenta l'hardware necessario per la programmazione dei trasmettitori che utilizzano gli integrati HCS300/301.



do o quadruplicando l'ampiezza del segnale. La situazione si chiarisce facilmente osservando il diagramma di Figura 5 che presenta i diversi modi di trasmissione in relazione ai valori assunti dalla coppia di bit

BSL1,BSL0. L'ultimo bit della word di configurazione permette di attivare o disattivare la modalità di cifratura dell'intera sequenza inviata (Envelope Key Enable Bit). In diversi data-sheet viene considerato un bit riservato che deve essere posto sempre a 0. In tal caso la cifratura anche della parte fissa della trasmissione risulta essere disabilitata secondo la configurazione standard.

Riassumiamo la struttura del campo CONFIG per rendere più semplice la comprensione del significato dei vari bit che lo compongono (vedi Tabella 5).

Ora che conosciamo i parametri che permettono di configurare l'encoder HCS301 passiamo a descrivere la

teoria e la pratica della programmazione dello stesso. In ultimo analizzeremo come gli stessi parametri incidono sul livello di sicurezza del sistema e gli accorgimenti da adottare nello sviluppo firmware per non avere brutte sorprese.

La programmazione dell' HCS301

Prima di utilizzare qualsiasi telecomando rolling-code è necessario programmarlo opportunamente. Buona parte dei fornitori, infatti, immette sul mercato dispositivi non parametrizzati tranne in casi eccezionali (grossi ordini). Nel nostro caso ci riferiremo al 12 canali prodotto da Aurel (TX-12CH) e utiliz-



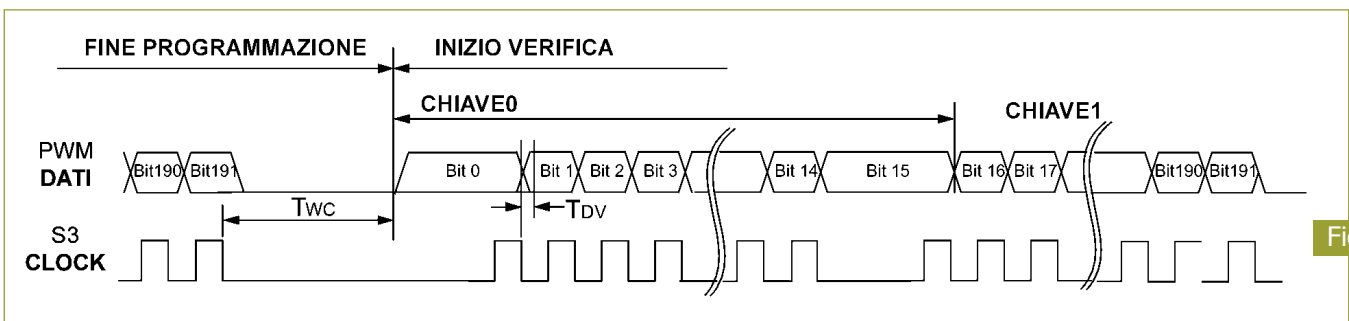
Tabella 6

Simbolo	Denominazione	Intervallo
Tps	Program Mode setup Time	Min 3,5 ms - Max 4,5 ms
Tph1	Hold time 1	Min 3,5 ms
Tph2	Hold Time 2	Min 50 μ s
Tpbw	Bulk Write Time	Min 4,0 ms
Tclkh	Clock High Time	Min 50 μ s
Tclkl	Clock Low Time	Min 50 μ s
Twc	Program cycle Time	Min 50 ms

EEPROM (192 bit) dell'encoder viene azzerata. A questo punto è possibile programmare ciascun campo a 16 bit che abbiamo prece-

temporizzazione che deve essere piuttosto precisa. Analizziamo il diagramma di Figura 8 che presenta le forme d'onda relative alle due

linee, dati e clock. Per entrare nella modalità di programmazione è necessario dapprima mettere a livello logico alto la linea di clock per un tempo pari a Tps (tra 3,5 ms e 4,5 ms). Successivamente bisogna mettere a livello logico alto la linea dati per il tempo Tph1 (min 3,5 ms) abbassando la linea di clock subito dopo (Tph2= 50 μ s). A questo punto il chip entra in programmazione ed azzerà il contenuto della sua memoria. È necessario, quindi attendere l'intervallo Tpbw (= 4 ms) affinché questa operazione termini.



dentemente descritto effettuando una pausa di stabilizzazione tra una word e l'altra di almeno 50 ms. La programmazione avviene sequenzialmente partendo dall'indirizzo inferiore come descritto nella tabella del precedente paragrafo. Dopo aver trasmesso tutti i 12 campi è possibile effettuare un ciclo di verifica dei dati memorizzati. In pratica l'HCS301 invia sulla linea dati l'intero contenuto della EEPROM appena scritta. Si consideri che questa operazione di verifica può essere fatta soltanto una volta e deve essere immediatamente successiva ad un'operazione di programmazione. Non è possibile quindi rileggere i parametri di funzionamento di un telecomando programmato per ovvi motivi di sicurezza (clonazione). Naturalmente, l'operazione può essere fatta più volte ma i dati precedenti vengono cancellati non appena si entra nella modalità di programmazione. L'intera procedura è regolata da una



Fase 1: Identificazione Dispositivo



Fase 2: Installazione Driver HID



Fase 3: Il dispositivo è pronto

Fig. 9

La procedura di programmazione prevede che si trasmettano le 12 word da 16 bit in sequenza utilizzando il segnale di clock per la sincronizzazione. L'invio deve partire dal campo di indirizzo inferiore (CHIAVE0) e dal bit meno significativo (bit 0). In particolare gli intervalli di tempo in cui tale linea mantiene il proprio livello logico sono pari ad almeno 50 μ s. Ad ogni word inviata è necessario attendere un tempo di programmazione di almeno 50 ms. Per chiarezza riassumiamo i tempi in Tabella 6.

Terminata la sequenza di programmazione si può effettuare una verifica dei dati scritti. Sottolineiamo che questa possibilità è valida una sola volta e deve essere immediatamente successiva alla sequenza di programmazione. In pratica la linea dati cambia direzione e il microcontrollore usato per la programmazione può, attraverso dei cicli successivi, ricevere sulla linea di clock l'intera sequenza a 192 bit scritta nella memoria del chip. Nel diagramma di Figura 8 si possono osservare le forme d'onda per la fase di verifica. Come si vede chiaramente la trasmissione dei dati scritti avviene partendo dalla word d'indirizzo inferiore e dal bit meno significativo. La disponibilità dei dati viene garantita dal termine dell'ultimo intervallo T_{wc} necessario alla programmazione del dodicesimo campo.

Il software

Assieme al firmware, sul sito della rivista trovate anche un piccolo programma che permette, attraverso una semplice interfaccia, di effettuare la programmazione del telecomando rolling-code.

Prima di tutto è necessario collegare il nostro programmatore ad una porta USB libera affinché il sistema operativo installi i driver necessari alla comunicazione. Premesso che abbiamo configurato il

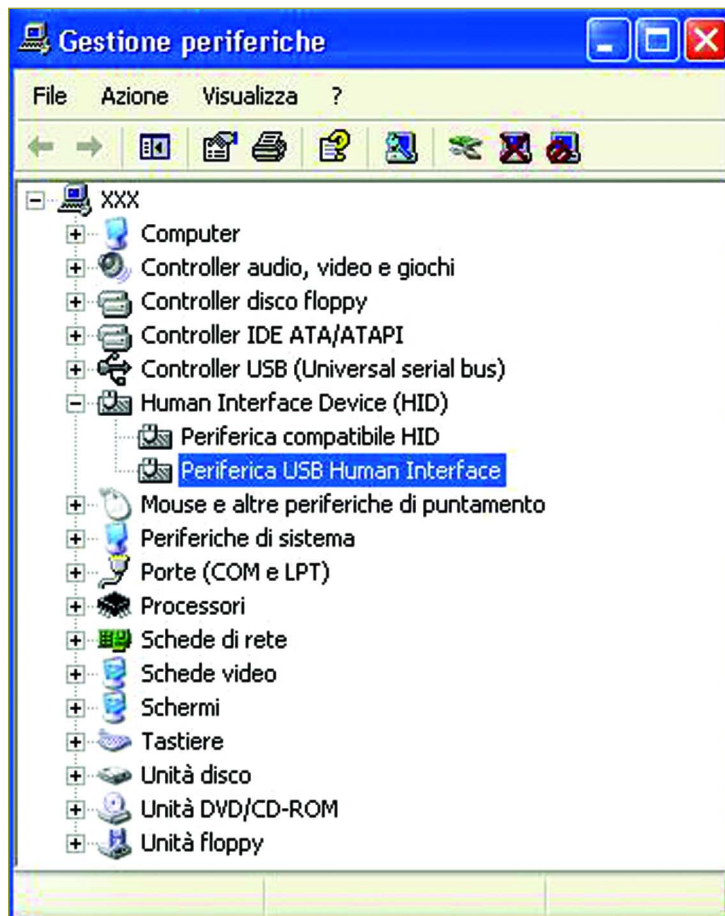


Fig. 10

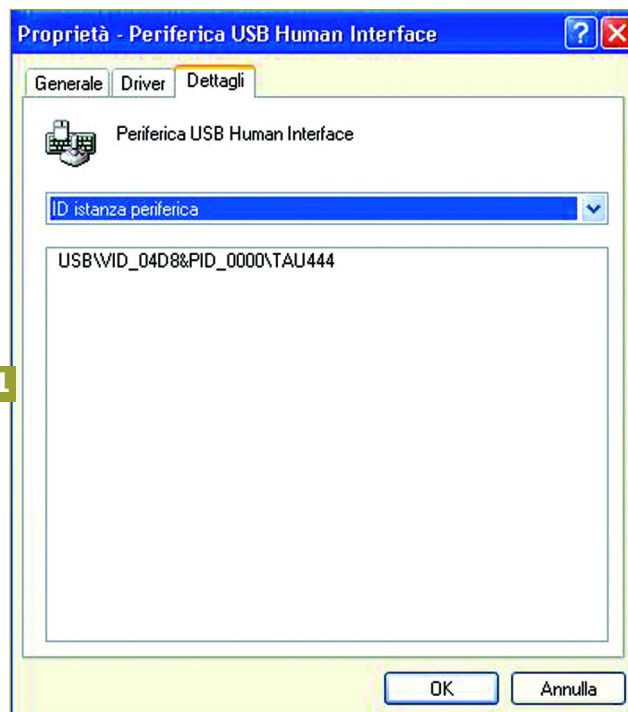


Fig. 11

PIC18F2550 come dispositivo HID (Human Interface Device), esso viene riconosciuto direttamente in tutte le versioni di Windows a partire dalla 98SE senza alcun interven-

to da parte dell'utente. I driver relativi, infatti, sono già integrati nel sistema operativo. Per la procedura ci riferiamo alla sequenza di finestre che appare in Windows XP Pro ➤

Fig. 12

SP2, ma ribadiamo che non risulta essere molto differente dalle altre versioni. Appena colleghiamo il nostro circuito vedremo apparire una serie di messaggi nella TrayBar che ci avvertono dell'identificazione del HID e dell'installazione dei driver relativi (vedi Figura 9).

A questo punto se apriamo la Gestione Periferiche troviamo una nuova voce "Human Interface Device" che rappresenta proprio il nostro dispositivo (vedi Figura 10). Facendo un clic destro su "Periferica USB Human Interface" e selezionando la voce "Proprietà" si visualizzano alcuni dettagli sulla periferica come il VendorID (04D8), il ProductID (0000) e il

Serial Number (TAU444) che abbiamo inserito nel descrittore (Figura 11).

Terminata l'installazione possiamo avviare il software che ci permette di precisare i parametri di programmazione del telecomando ed inviarli al microcontrollore attraverso l'interfaccia USB. Facciamo doppio clic sull'eseguibile "hcsprg". Vedremo apparire il form di Figura 12 il cui layout risulterà sicuramente familiare a quanti hanno seguito il nostro corso PIC-USB.

Sul pannello di destra abbiamo raggruppato i consueti campi identificativi del dispositivo USB assieme allo stato di connessione, al log delle operazioni che verranno ese-

guite attraverso il bus, ed alla lista di dispositivi rilevati. Sulla sinistra, invece, troviamo due pannelli operativi. Il primo fornisce all'utente la possibilità di inserire i campi di parametrizzazione dell'HCS301 mentre il secondo si compone di quattro pulsanti che avviano le seguenti funzioni:

- 1) **Invia:** Trasferisce i parametri al microcontrollore. Si faccia attenzione che tutti i campi contengano dei valori esadecimali la cui congruenza viene controllata prima del trasferimento. Nel caso si inseriscano valori di lunghezza inferiore a quanto necessario il programma provvede a formattarli inserendo degli zeri in testa. La fase di parametrizzazione viene seguita da una verifica dei campi della memoria EEPROM dell'HCS che vengono visualizzati nella tabella sottostante.
- 2) **Reset:** Riporta tutti i campi al loro valore predefinito.
- 3) **Importa:** Permette di caricare un file .hcs contenente i parametri da inviare al telecomando.
- 4) **Esporta:** Permette di trasferire i valori dei campi impostati in un file .hcs in maniera da poter essere riutilizzati in un secondo momento. Le funzioni di importazione ed esportazione sono utili quando è necessario effettuare la medesima parametrizzazione su più telecomandi oppure per mantenere una registrazione delle ope-

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



Elettronica s.a.s

Via R. Grazoli Lante, 22 - 00195 ROMA - Tel. 06 372 8112 - Fax. 06 3751 5380
www.elettronicaroma.it - email: elyda@tiscalinet.it



















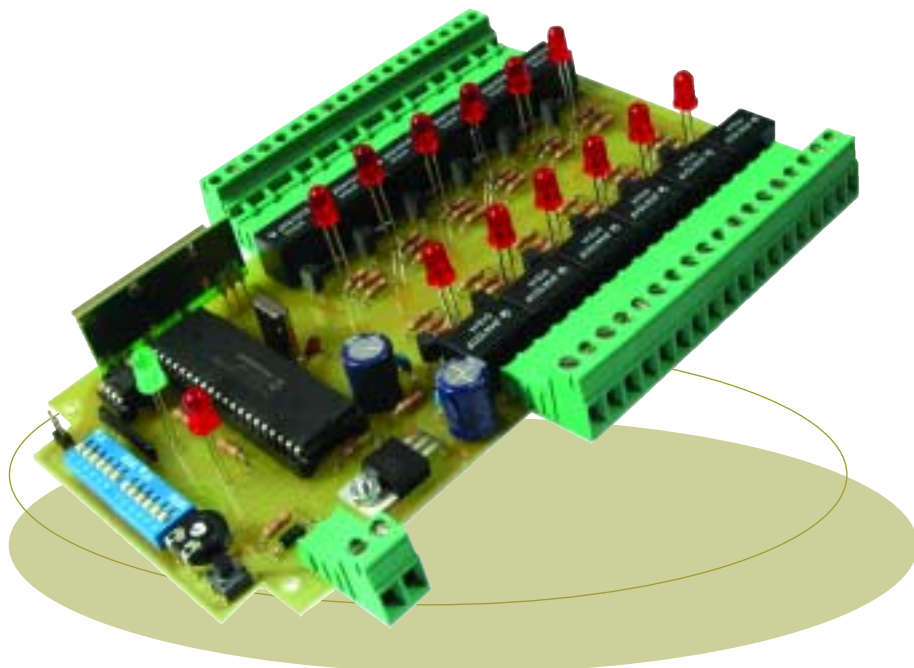


razioni di programmazione effettuate. In quest'ultimo caso, ad esempio, si può associare il nome file al numero seriale del telecomando e conservare quindi un'archivio "storico" dei dispositivi programmati.

Nella tabella sottostante ai due pannelli abbiamo riportato la sequenza di campi (con le stesse denominazioni) descritta nei data-sheet dell'HCS301. Essa viene popolata a seguito della fase di verifica con i valori contenuti nelle 12 celle di memoria a 16 bit, pertanto è possibile effettuare un confronto diretto con quanto è stato salvato nella EEPROM dell'encoder.

L'operazione di programmazione è molto semplice. Si inseriscono i valori nei diversi campi oppure si carica un file .hcs attraverso il pulsante "Importa". Si preme il tasto "Invia". Se ci sono degli errori vedremo apparire un messaggio di avvertimento e la trasmissione non verrà effettuata. Altrimenti la barra sotto i pulsanti diventerà blu per pochi istanti e nella tabella compariranno i valori scritti nella memoria dell'encoder. A questo punto l'utente è libero di personalizzare il funzionamento del telecomando inserendo, ad esempio, un numero seriale identificativo e quindi facendo in modo che il decoder discrimini correttamente il dispositivo che sta ricevendo.

Si faccia attenzione che in questo



modo la procedura di "Learning" deve essere ripetuta per ciascun telecomando. Un altro fattore importante è la modifica della chiave di cifratura a 64 bit. In questo caso bisogna però considerare che esistono diverse modalità di generazione della stessa e che tali algoritmi devono essere conosciuti dal decoder. Pertanto modifiche di questo parametro comportano essenzialmente anche uno sviluppo complementare lato firmware. La chiave di cifratura viene generalmente inserita direttamente all'interno del microcontrollore per evitare una sua facile lettura da parte di un malintenzionato ed è chiaro che essa deve essere conosciuta sia dal trasmittente che dal ricevente, pena

l'errata comprensione delle sequenze inviate. Analogamente l'utilizzo di valori di discriminazione personalizzati devono essere verificabili dal firmware del decoder altrimenti esso finirà per scartare i pacchetti ricevuti considerandoli non corretti. Ma questo è un discorso che affronteremo nella prossima puntata analizzando concretamente le parti firmware deputate a garantire la sicurezza della trasmissione verso il decoder.

Presenteremo le diverse modalità di generazione della chiave a 64 bit e i vari algoritmi che permettono di implementarle inserendo nel nostro progetto anche i telecomandi Aurel più piccoli a 1, 2, 3 canali.

Per il **MATERIALE**

Il circuito del ricevitore a 12 canali, oggetto di questa serie di articoli, è stato descritto dettagliatamente sul fascicolo 107; il ricevitore è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT605K) al prezzo di 67,00 Euro. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie, il modulo Aurel AM ed il microcontrollore già programmato. Quest'ultimo è anche disponibile separatamente al prezzo di 18,00 Euro (cod. MF605). Il trasmettitore Aurel a 12 canali (TX-12CH) da abbinare al ricevitore costa 52,00 Euro. Per quanto riguarda il progetto del programmatore presentato in questo numero, è disponibile il solo microcontrollore già programmato (MF633, Euro 18,00). Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

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

PUMP UP THE VOLUME!

Disponiamo di una vasta gamma di apparecchiature audio per impegni professionali dai mixer alle casse acustiche, dai microfoni ai riproduttori di CD. Consulta il nostro sito www.futuranet.it dove potrai visualizzare le schede tecniche di ciascun prodotto.

AMPLIFICATORI DI POTENZA PROFESSIONALI

NEW

800+800W

1

VPA800MB € 520,00

600+600W

2

VPA600MB € 470,00

400+400W

3

VPA400MB € 450,00

300+300W

4

VPA300MB € 420,00

Rif.	Potenza d'uscita su 2 Ohm:	Potenza d'uscita su 4 Ohm:	Potenza d'uscita su 8 Ohm:	Potenza d'uscita mono a ponte su 8 Ohm:	Distorsione armonica	Risposta in frequenza	Rapporto S/N	Sensibilità d'ingresso	Led di segnalazione	Connettori altoparlanti	Connettori input	Aliment.	Dimensioni
1	2 x 1400Wrms	2 x 1200Wrms	2 x 800Wrms	2000Wrms	<0,01% 8ohm - 1KHz	20-20000Hz ± 0,1dB	>106dB	0,775V/1,0V/1,55V	stereo/parallelo/ponte-saturazione/protezione	2x speaker (stereo), 1x speaker (ponte)	2 x XLR	230VAC/50Hz	19"x145x430mm
2	2 x 1100Wrms	2 x 900Wrms	2 x 600Wrms	1800Wrms	<0,01% 8ohm - 1KHz	20-20000Hz ± 0,1dB	>105dB	0,775V/1,0V/1,55V	stereo/parallelo/ponte-saturazione/protezione	2x speaker (stereo), 1x speaker (ponte)	2 x XLR	230VAC/50Hz	19"x145x430mm
3	2 x 800Wrms	2 x 600Wrms	2 x 400Wrms	1000Wrms	<0,01% 8ohm - 1KHz	20-20000Hz ± 0,1dB	>105dB	0,775V/1,0V/1,55V	stereo/parallelo/ponte-saturazione/protezione	2x speaker (stereo), 1x speaker (ponte)	2 x XLR	230VAC/50Hz	19"x145x430mm
4	-	2 x 450Wrms	2 x 300Wrms	700Wrms	<0,01% 8ohm - 1KHz	20-20000Hz ± 0,1dB	>103dB	0,775V/1,0V/1,55V	stereo/parallelo/ponte-saturazione/protezione	2x speaker (stereo), 1x speaker (ponte)	2 x XLR	230VAC/50Hz	19"x145x430mm

MOSFET 1300+1300W

1

VPA21300MB € 740,00

MOSFET 900+900W

VPA2900MB € 620,00

MOSFET 600+600W

3

VPA2600MB € 455,00

STEREO a MOSFET 300+300W

4

VPA2450MB € 391,00

MOSFET 300+300W

5

VPA2300MB € 270,00

STEREO a MOSFET 100+100W

2

VPA2200MBN € 223,00

STEREO 85+85W

6

VPA2100MN € 98,00

7

	1	2	3	4	5	6	7
Potenza d'uscita su 4 Ohm:	2 x 1900Wrms	2 x 1350Wrms	2 x 900Wrms	2 x 450Wrms	2 x 450Wrms	2 x 200Wrms	2 x 100Wrms
Potenza d'uscita su 8 Ohm:	2 x 1300Wrms	2 x 900Wrms	2 x 600Wrms	2 x 300Wrms	2 x 300Wrms	2 x 100Wrms	2 x 85Wrms
Potenza di uscita mono a ponte su 8 Ohm:	3800Wrms	2700Wrms	1800Wrms	600Wrms	900Wrms	300Wrms	-
Distorsione armonica:	< 0,01%	<0,01%	< 0,01%	< 0,04%	< 0,01%	< 0,04%	< 0,04%
Risposta in frequenza:	20-20000Hz ± 0,5dB	20-20000Hz ± 0,5dB	10Hz - 50KHz ± 1,5dB	10Hz ~ 40KHz / 8 Ohm	10Hz - 50KHz ± 1,5dB	10Hz ~ 40KHz / 8 Ohm	-
Rapporto S/N:	>100dB	>100dB	>100dB	>110dB	>90dB	>110dB	>110dB
Sensibilità d'ingresso:	0,77V / 26dB / 1,44V	0,77V / 26dB / 1,44V	0,77V / 26dB / 1,44V	1,23Vrms (± 1dB)	0,77V / 26dB / 1,44V	1,23Vrms (± 1dB)	1,23Vrms (± 1dB)
Led di segnalazione:	stereo / parallelo / ponte - saturazione / protezione	stereo / parallelo / ponte - saturazione / protezione	stereo / parallelo / ponte - saturazione / protezione	alimentazione, segnale, max potenza	stereo / parallelo / ponte - saturazione / protezione	alimentazione, segnale, max potenza	alimentazione, segnale, max potenza
Connettori altoparlanti:	NL4FC + plug a banana	NL4FC + plug a banana	NL4FC + plug a banana	NL4FC	NL4FC + plug a banana	NL4FC + plug a banana	a vite e a banana
Connettori d'ingresso:	XLR e jack 6,35mm	XLR e jack 6,35mm	XLR e jack 6,35mm	XLR e jack 6,35mm	XLR e jack 6,35mm	XLR e jack 6,35mm	XLR bilanciato, jack
Alimentazione:	230VAC/50Hz	230VAC/50Hz	230VAC/50Hz	230VAC/50Hz	230VAC/50Hz	230VAC/50Hz	230VAC/50Hz
Dimensioni:	540 x 482 x 145mm	540 x 482 x 145mm	540 x 482 x 145mm	482 x 132 x 435mm	19" x 145 x 540mm	482 x 95 x 310mm	482 x 240 x 95mm
Peso:	40Kg	35Kg	27Kg	21Kg	18Kg	13Kg	7,4Kg

Tutti i prezzi s'intendono IVA inclusa.

CASSE ACUSTICHE AMPLIFICATE

180W

VDSABS15A € 342,00

150W

VDSABS12A € 255,00

100W

VDSABS8A € 108,00

- Potenza massima: 180W (120 Wrms);
- Impedenza cassa: 8 Ohm;
- Filtro: 2 vie;
- Risposta in frequenza: 40 Hz - 18 kHz;
- Dimensioni woofer: 15" (38cm);
- Dimensioni tweeter: 1,35" (3,5cm);
- Sensibilità (1W/1m): 97dB;
- Dimensioni: 720 x 495 x 365mm;
- Peso: 28kg.

Diffusore acustico amplificato con potenza di 120Wrms. Completo di staffa di fissaggio per utilizzo come cassa-monitor e di foro di fissaggio per supporto metallico per impiego come cassa tradizionale. Ingressi microfono e linea con controllo volume, alti, bassi. Griglia di protezione in metallo, eccezionale rapporto prezzo/qualità.

Strumento di diffusione acustica amplificato con potenza di 100Wrms. Completo di staffa di fissaggio per utilizzo come cassa-monitor e di foro di fissaggio per supporto metallico per impiego come cassa tradizionale. Ingressi microfono e linea con controllo volume, alti, bassi. Griglia di protezione in metallo, eccezionale rapporto prezzo/qualità.

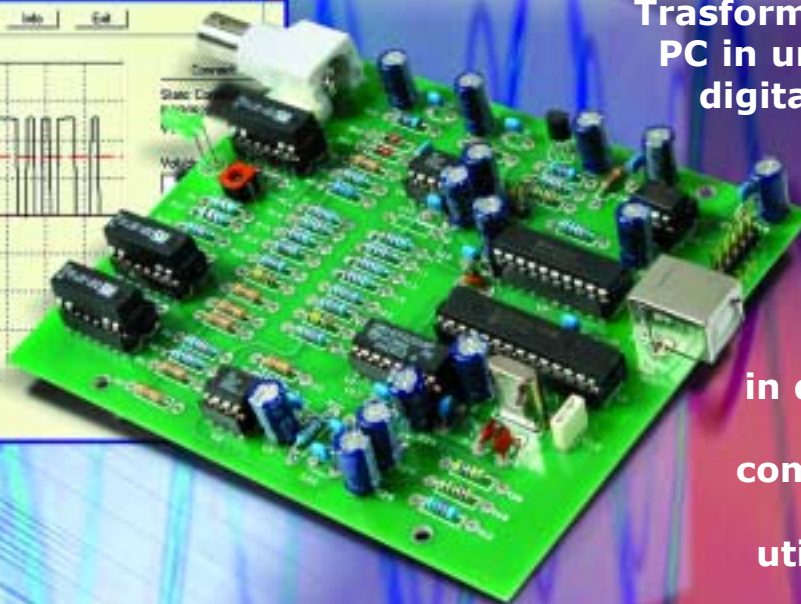
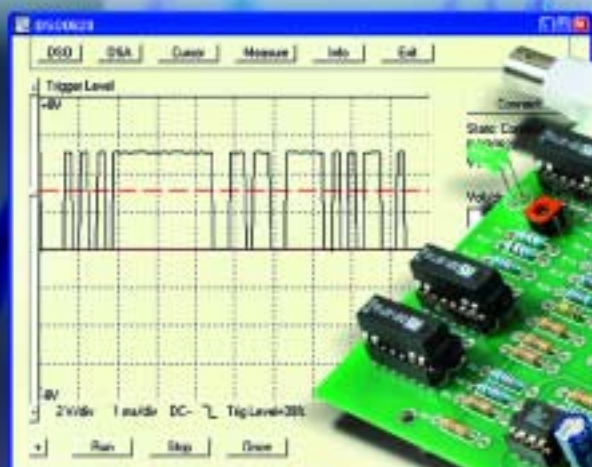
- Potenza massima: 150W (100 Wrms);
- Impedenza cassa: 8 Ohm;
- Filtro: 2 vie;
- Risposta in frequenza: 45Hz ~ 18kHz;
- Dimensioni woofer: 12" (31cm);
- Dimensioni tweeter: 1,35" (3,5cm);
- Sensibilità (1W/1m): 95dB;
- Dimensioni: 630 x 410 x 330mm;
- Peso: 23kg.

Robusto diffusore acustico amplificato a due vie con potenza di 80Wrms per impieghi generali. Ingressi microfono e linea con controllo volume, alti, bassi. Griglia di protezione in metallo, eccezionale rapporto prezzo/prestazioni.

- Potenza massima: 100W (80 Wrms);
- Impedenza cassa: 8 Ohm;
- Filtro: 2 vie;
- Risposta in frequenza: 45 Hz - 18 kHz;
- Dimensioni woofer: 8" (21cm);
- Dimensioni tweeter: 1" (2,5cm);
- Sensibilità (1W/1m): 96dB;
- Dimensioni: 460 x 310 x 270mm;
- Peso: 9kg.

Oscilloscopio per PC con interfaccia USB

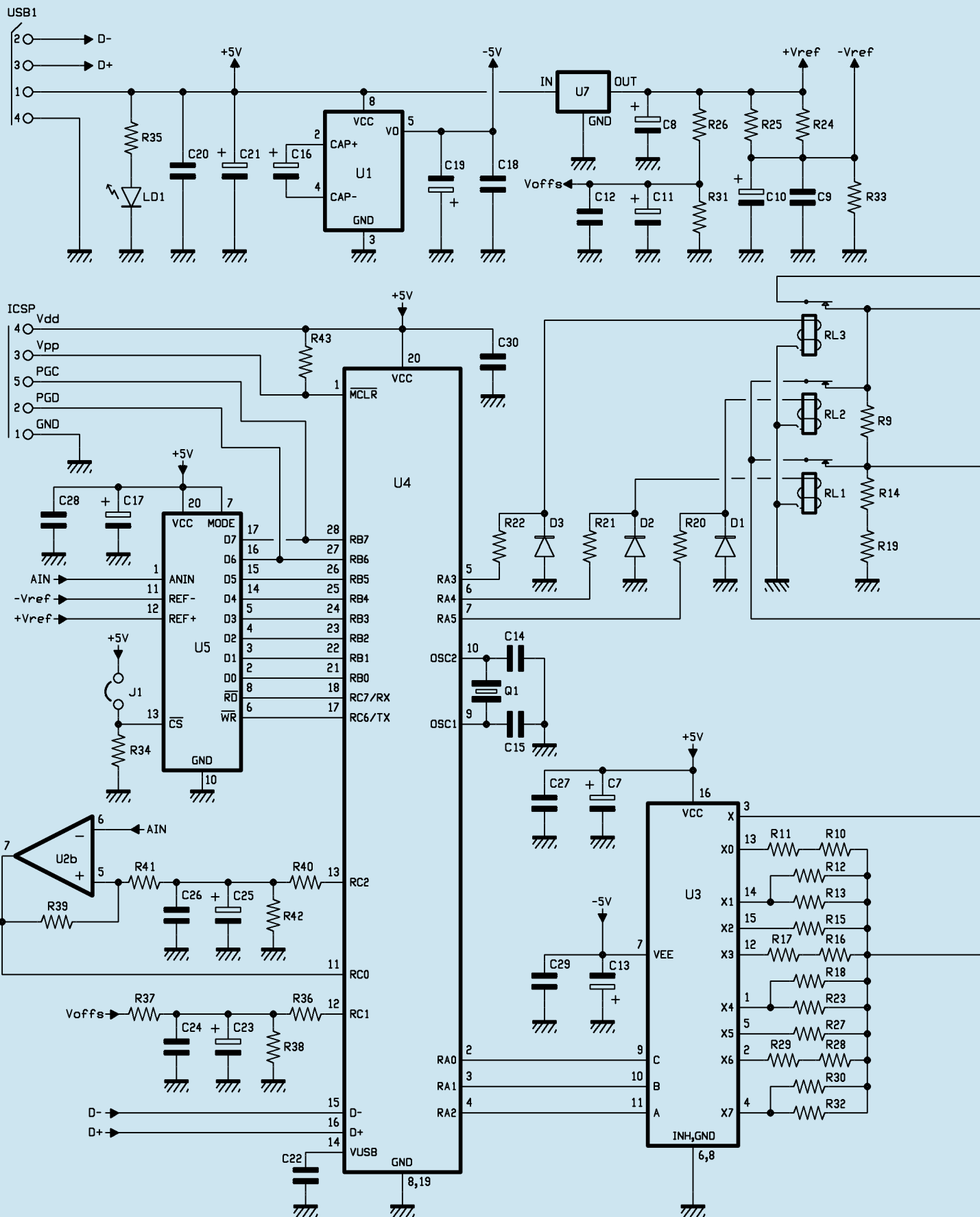
di Mirco Segatello



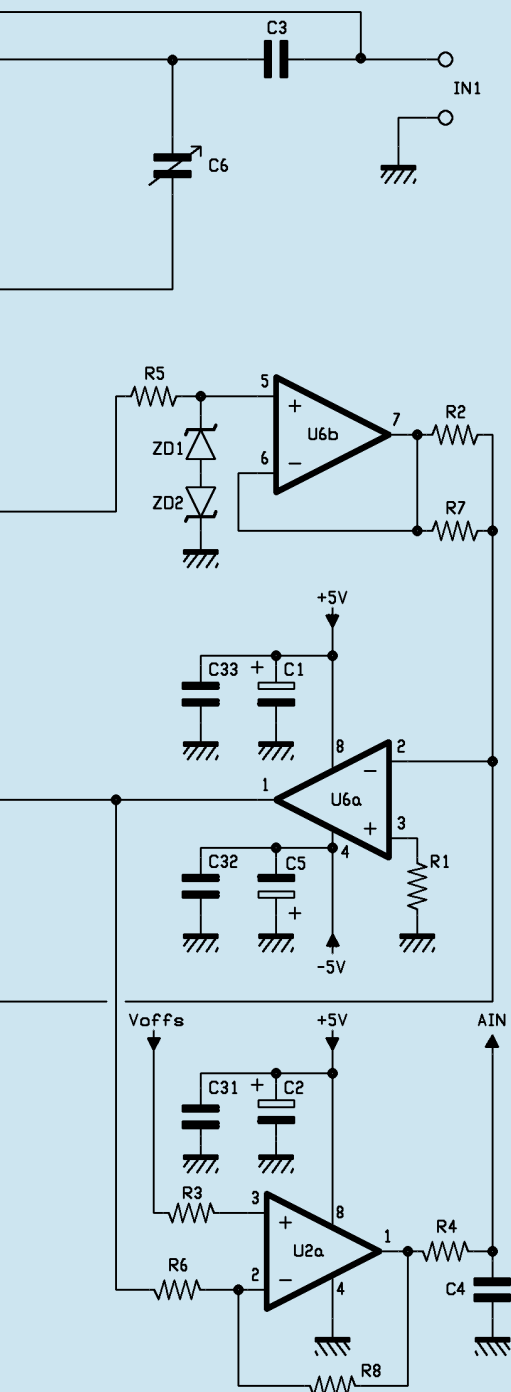
Trasformiamo il nostro PC in un oscilloscopio digitale realizzando la semplice scheda di acquisizione con connessione USB descritta in queste pagine. Il progetto comprende anche il software da utilizzare col PC.

L'oscilloscopio è sempre stato lo strumento più importante di qualsiasi laboratorio: è l'unico infatti che permette di visualizzare la forma d'onda di un segnale elettrico. Mentre un normale multimetro fornisce, ad esempio, l'ampiezza di un segnale, con l'oscilloscopio si possono misurare molti più parametri sia in ampiezza che nel tempo, arrivando a visualizzare sullo schermo la forma precisa del segnale sotto misura. La complessità di questo tipo di apparecchiatura comporta ovviamente anche elevati costi di acquisto tanto che molti hobbisti e studenti difficilmente posso-

no permettersi un simile acquisto. All'inizio l'oscilloscopio è nato come strumento di tipo analogico e la visualizzazione avveniva su uno schermo CRT a fosfori verdi esattamente come nelle TV a tubo catodico; successivamente sono nati gli oscilloscopi che, pur conservando la tecnologia di tipo analogico, erano dotati di alcune impostazioni a controllo digitale. Con l'avvento dei convertitori analogico/digitali con elevata frequenza di campionamento e a costi ragionevoli, è stato possibile realizzare oscilloscopi interamente digitali nei quali il segnale in uscita dal convertitore rimane in for- ➤



SCHEMA ELETTRICO



mato digitale sino alla visualizzazione. Questi nuovi tipi di oscilloscopi sono denominati DSO dall'acronimo di Digital Sampling Oscilloscope ovvero oscilloscopio a campionamento digitale ed il loro funzionamento è particolarmente intuitivo. Un segnale di clock a frequenza costante (impostabile dall'operatore) comanda la conversione analogico/digitale e i valori campionati sono immagazzinati in una

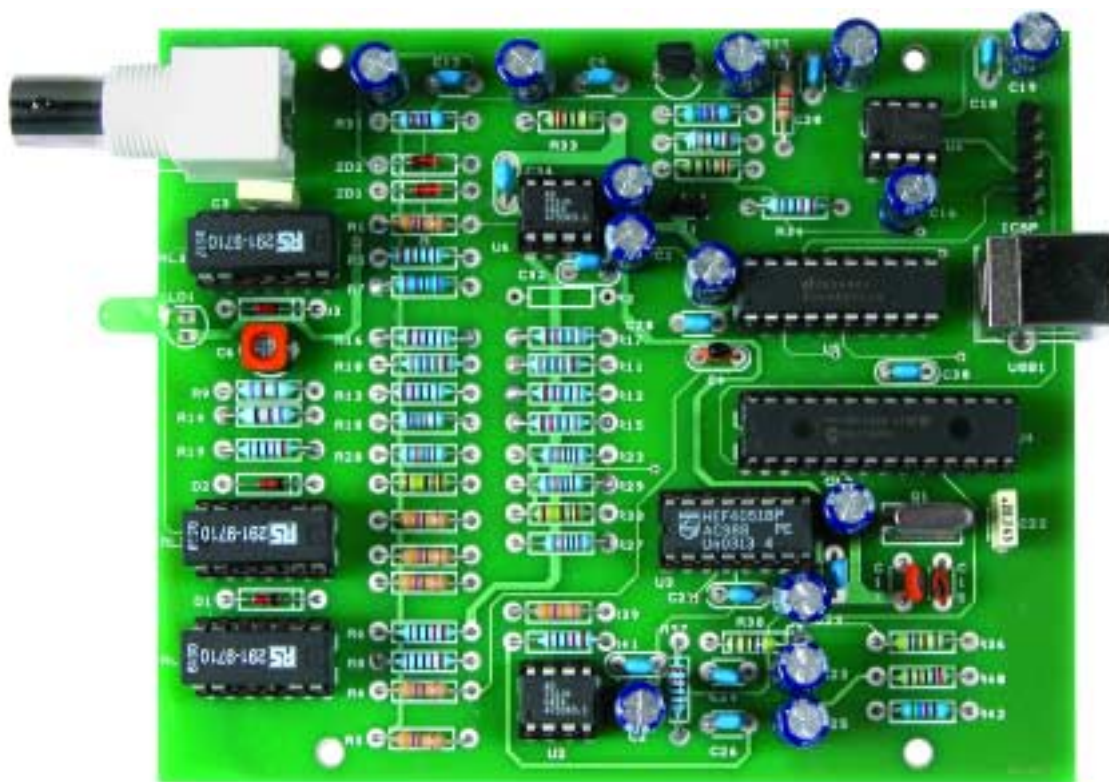
si aggiunge la possibilità di memorizzare la traccia a video per un tempo indefinito (impossibile con un oscilloscopio analogico) e in alcuni casi la possibilità (tramite opportuno interfacciamento) di trasferire i valori campionati su un PC per una successiva elaborazione. Ultimamente grazie alla elevata potenzialità dei personal computer e alla possibilità di disporre di porte di comunicazioni esterne ad alta

- Numero dei canali: 1;
- Banda Passante: 2MHz;
- Massima frequenza di campionamento: 500kHz;
- Impedenza di ingresso: 1Mohm;
- Massima tensione di ingresso: 50 Vpp (AC+DC);
- Accoppiamento in ingresso: AC o DC;
- Risoluzione verticale: 8 bit;
- Base dei tempi: 10, 20, 50, 100, 200, 500 μ Sec/div; 1, 20, 50, 100, 200, 500 mSec/div, 1, 2, 5, 10 Sec/div;
- Sensibilità: 4, 10, 20, 40 mVolt/div; 0.1, 0.2, 0.4, 1, 2, 4, 10 Volt/div;
- Memoria a video: 256 campioni;
- Misure con i cursori di tempo e ampiezza;
- Misure automatiche: Vrms, Vmed, Vpp;
- Modo di funzionamento: Run, Stop, Rool, Once;
- Trigger: Livello e pendenza selezionabili;
- Funzionamento come analizzatore di spettro;
- Frequenze: massimo 250kHz;
- Scala ampiezze: lineare o logaritmica;
- Misure con i cursori di frequenza e ampiezza;
- Misure automatiche: Vrms, Vmed, Vpp;
- Connessione al PC: USB 2.0 Full-Speed;
- Alimentazione: da USB (max 100mA) non è richiesta alcuna alimentazione esterna.

Specifiche tecniche

memoria. Il campionamento finisce quando sono stati acquisiti un certo numero di campioni da un minimo di 256 fino ad un massimo di 8000; a questo punto i valori campionati sono letti dalla memoria e visualizzati su uno schermo di tipo LCD. Quando si misurano segnali lentamente variabili, la funzione di memoria dei DSO rappresenta un importante vantaggio rispetto gli oscilloscopi tradizionali. A questo

velocità, è stato possibile realizzare una nuova categoria di oscilloscopi riducendoli ad un semplice contenitore con a bordo il convertitore analogico/digitale, mentre tutta la parte relativa all'elaborazione ed alla visualizzazione viene affidata al PC; in questo modo i costi di realizzazione scendono drasticamente. In questo articolo viene spiegato come realizzare un oscilloscopio che sfrutta proprio questo sistema ➤

**ELENCO COMPONENTI:**

R1: 47 ohm 1%
 R2: non presente
 R3: 47 ohm 1%
 R4: 47 ohm 1%
 R5: 1 kohm 1%
 R6÷R8: 10 kohm 1%
 R9: 909 kohm 1%
 R10, R11: 1 kohm 1%
 R12, R13: 10 kohm 1%
 R14: 90,9 kohm 1%
 R15÷R17: 10 kohm 1%
 R18: 100 kohm 1%

R19: 10,1 kohm 1%
 R20÷R22: 47 ohm 1%
 R23: 100 kohm 1%
 R24: 2,2 kohm 1%
 R25: 33 kohm 1%
 R26: 5,6 kohm 1%
 R27÷R29: 100 kohm 1%
 R30, R32: 1 Mohm 1%
 R31: 3,3 kohm 1%
 R33: 2,2 kohm 1%
 R34: 10 kohm 1%
 R35: 1,5 kohm

R36, R38: 4,7 kohm 1%
 R37, R41: 10 kohm 1%
 R39: 470 kohm 1%
 R40: 2,7 kohm 1%
 R42: 5,6 kohm 1%
 C1, C2: 10 µF 16 VL elettrolitico
 C3: 100 nF poliestere
 C4: 22 pF ceramico
 C5, C7, C8: 10 µF 16 VL elettrolitico
 C6: compensatore 33 pF
 C9: 100 nF ceramico
 C10, C11: 10 µF 16 VL elettrolitico

e, anche se non possiede delle caratteristiche professionali, l'esiguo costo di realizzazione lo rende estremamente interessante.

Il circuito

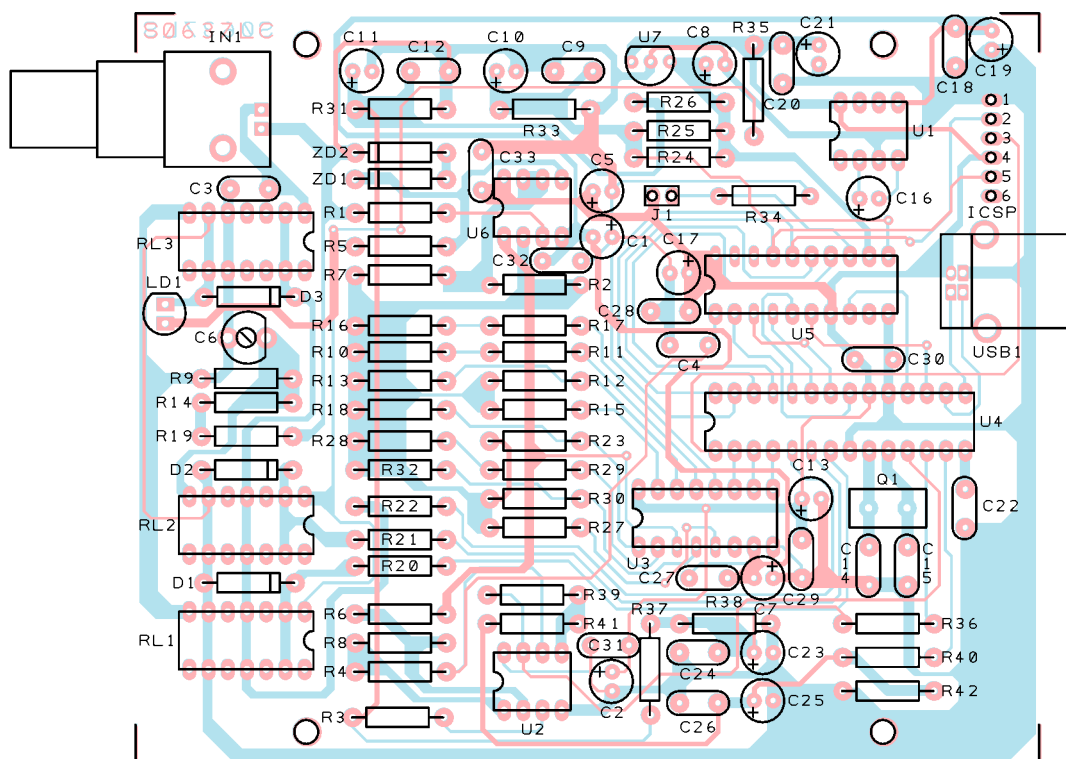
Per meglio comprendere il funzionamento possiamo ipotizzare il circuito diviso in blocchi.

Power Supply: la porta USB fornisce una tensione di +5 volt ma un oscilloscopio deve essere in grado di analizzare segnali di tipo

bipolare ovvero con tensioni positive e negative rispetto alla massa. Per ottenere ciò è necessario produrre una tensione negativa partendo da una tensione positiva e questo viene svolto dall'integrato ICL7660. Questo integrato, sfruttando un clock interno e alcuni condensatori, produce una tensione negativa di valore equivalente alla tensione positiva di alimentazione, ovvero i -5 volt a noi necessari. Il diodo LED permette di

segnalare la corretta connessione alla porta USB.

Analog Input: è l'ingresso analogico dell'oscilloscopio; come si vede è composto essenzialmente da un partitore di tensione con rapporto 10 a 1 necessario per ridurre i segnali in ingresso di ampiezza troppo elevata e dai relè K2 e K3 che selezionano la portata desiderata. Il relè K3 bypassa il condensatore C3 e imposta la modalità AC (accoppiamento in



C12, C13: 100 nF ceramico
 C14, C15: 33 pF ceramico
 C16: 10 μ F 16 VL elettrolitico
 C17: 10 μ F 16 VL elettrolitico
 C18, C20, C24: 100 nF ceramico
 C19, C20: 10 μ F 16 VL elettrolitico
 C22: 220 nF 63 VL poliestere
 C23, C24: 10 μ F 16 VL elettrolitico
 C25: 10 μ F 16 VL elettrolitico
 C26÷C33: 100 nF ceramico
 U1: ICL7660CPA
 U2: TS272CN

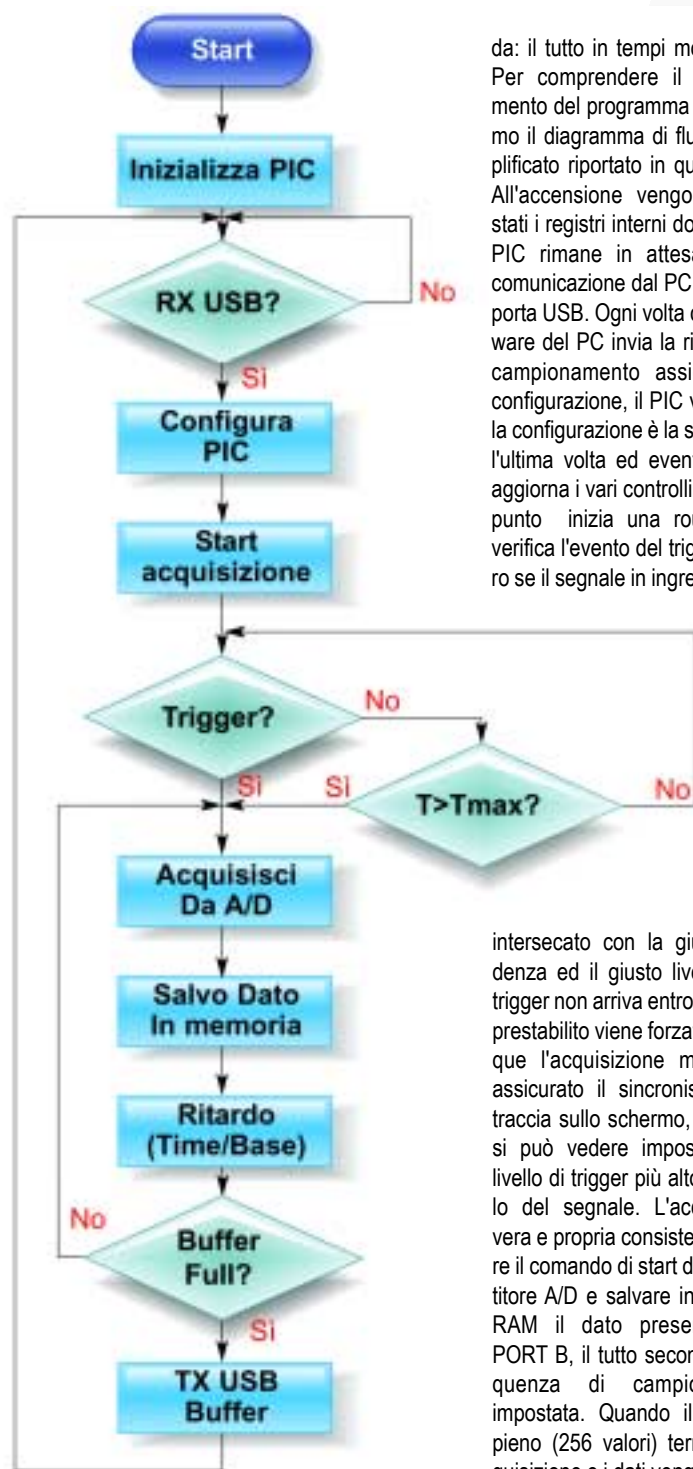
U3: 4051
 U4: PIC18F2550 (MF637)
 U5: ADC0820CCN
 U6: TS272CN
 U7: LP2950CZ3V3
 Q1: Quarzo 4 MHz
 D1÷D3: 1N4148
 ZD1, ZD2: zener 4,7 V 400 mW
 LD1: led 5 mm verde
 K1÷K3: Relè REED DIL SPNO
 bobina 500 ohm
 USB1: Connettore USB-B

Varie:
 - Connettore BNC da cs
 - Zoccolo 4+4 (3 pz.)
 - Zoccolo 7+7 (3 pz.)
 - Zoccolo 8+8
 - Zoccolo 10+10
 - Zoccolo 14+14
 - Strip maschio 2 pin
 - Strip maschio 6 pin
 - Jumper
 - Circuito stampato codice S0637

alternata) o DC (accoppiamento in continua) dell'oscilloscopio. Il circuito formato da R5 e dai due diodi zener serve a proteggere l'ingresso dell'operazionale da eccessive tensioni sia positive che negative. L'operazionale successivo è in configurazione ad inseguitore di tensione e serve esclusivamente come adattatore di impedenza per lo stadio di amplificazione successivo. Questo stadio è composto da un operazionale in configurazione

invertente il cui guadagno può essere selezionato tramite l'integrato 4051 che è un commutatore per segnali analogici. L'impostazione del guadagno avviene selezionando una delle resistenze poste sui pin X0-X7 del 4051 tramite i segnali di comando sui pin A,B,C. Il segnale in uscita da questo stadio è bipolare (sia positivo che negativo) ma il convertitore A/D (un ADC0820) accetta solo segnali positivi: per

questo dobbiamo aggiungere al segnale amplificato una componente continua in modo da renderlo solo positivo. A questo scopo usiamo l'operazionale U2a che somma al segnale amplificato la tensione di riferimento generata dal segnale PWM del PIC grazie ai componenti R36, R37, R38, C23, C24. Questo valore di offset può essere modificato tramite software per compensare eventuali variazioni nelle tensioni del cir- ➤



da: il tutto in tempi molto brevi. Per comprendere il funzionamento del programma analizziamo il diagramma di flusso semplificato riportato in questo box. All'accensione vengono impostati i registri interni dopodiché il PIC rimane in attesa di una comunicazione dal PC tramite la porta USB. Ogni volta che il software del PC invia la richiesta di campionamento assieme alla configurazione, il PIC verifica se la configurazione è la stessa dell'ultima volta ed eventualmente aggiorna i vari controlli. A questo punto inizia una routine che verifica l'evento del trigger ovvero se il segnale in ingresso viene

intersecato con la giusta pendenza ed il giusto livello. Se il trigger non arriva entro un tempo prestabilito viene forzata comunque l'acquisizione ma non è assicurato il sincronismo della traccia sullo schermo, questo lo si può vedere impostando un livello di trigger più alto del livello del segnale. L'acquisizione vera e propria consiste nel gestire il comando di start del convertitore A/D e salvare in memoria RAM il dato presente sulla PORT B, il tutto secondo la frequenza di campionamento impostata. Quando il buffer è pieno (256 valori) termina l'acquisizione e i dati vengono inviati tramite USB al software per la successiva elaborazione; successivamente il PIC ritorna nello stato di attesa di comunicazione.

Il firmware del PIC è piuttosto complesso dovendo gestire la comunicazione USB, l'acquisizione dal convertitore USB nonché i vari segnali della sche-

cuito. La scelta dei relè reed è stata dettata sia dalla necessità di poter ridurre gli spazi ed ottenere un contatto di buona qualità, sia dalla possibilità di un controllo diretto da parte del PIC. Con una bobina di 500 ohm ed una tensione di 5V sono infatti sufficienti 10 mA per attivare il contatto (I PIC gestiscono fino a 25mA).

Voltage reference: questo stadio fornisce le tensioni di riferimento al convertitore A/D, partendo da una tensione di 3,3 volt fornita dall'integrato LP2950 tramite alcuni partitori di precisione. Una ulteriore tensione di riferimento viene generata dal PIC tramite l'uscita PWM e i componenti R40, R42, C25, C26; questa è usata dall'operazionale U2b usato come comparatore per rilevare il Trigger.

A/D conversion: per lo stadio di conversione è stato usato un ADC0820 che è un convertitore di tipo Half-Flah ad 8 bit per conversioni ad alta velocità. Il vantaggio di questo convertitore è la semplicità con la quale può essere interfacciato con un microcontrollore. È prevista la connessione ICSP (In Circuit Serial Programming) per la programmazione senza scollegare il PIC dal circuito stampato nel caso vi sia la necessità di aggiornare il firmware (e il programmatore supporti questa modalità).

Il Jumper JP1 viene utilizzato solo durante la fase di programmazione In-Circuit, infatti cortocircuitandolo si va ad agire sul pin Chip-Select dell' ADC0820 portando le sue uscite ad alta impedenza e permettendo in questo modo la programmazione del PIC.

Processore: come cuore del circuito è stato utilizzato un microcontrollore PIC18F2550 che dispone già internamente del modulo di comunicazione USB; l'elevata velocità di clock permette di gesti-

Tutti i dettagli riguardanti il firmware ed il software utilizzati in questo progetto sono disponibili sul sito della rivista (www.elettronica.in.it). Il microcontrollore già programmato (cod. MF637, Euro 21,00) può essere acquistato presso la ditta Futura Elettronica (www.futuranet.it).

re sia la conversione A/D che le varie impostazioni dell'oscilloscopio. Il quarzo utilizzato (da 4MHz) permette al PIC di ricavare internamente un clock a 40MHz idoneo per gestire la porta USB in full-speed e generare i segnali necessari al convertitore. La memoria RAM interna ad alta velocità da 2048 byte è più che sufficiente per immagazzinare i valori campionati dal convertitore A/D. Le due uscite PWM sono state utilizzate per ottenere due tensioni di riferimento, una per il controllo dell'offset dello stadio analogico e l'altra per ottenere il livello di trigger. In questo modo è possibile impostare via software il livello del trigger per la scansione.

Realizzazione pratica

Il montaggio non presenta particolari problematiche, si consiglia di iniziare dai componenti a più basso profilo come resistenze, diodi e zoccoli per terminare con i connettori. Particolare attenzione deve essere posta alla polarità dei diodi e al valore delle resistenze che essendo all'1% di precisione presentano 5 bande di colore; in caso di dubbio si consiglia l'uso di un tester per verificare il corretto valore prima dell'inserimento nel circuito stampato. Per il funzionamento occorre munirsi di un cavo per il collegamento dell'oscilloscopio alla porta USB; questo è facilmente

acquistabile presso un qualsiasi negozio specializzato.

Installazione del software

Il software (denominato DS0820.exe) può essere scaricato direttamente dal sito della rivista. Il file si installa automaticamente su una

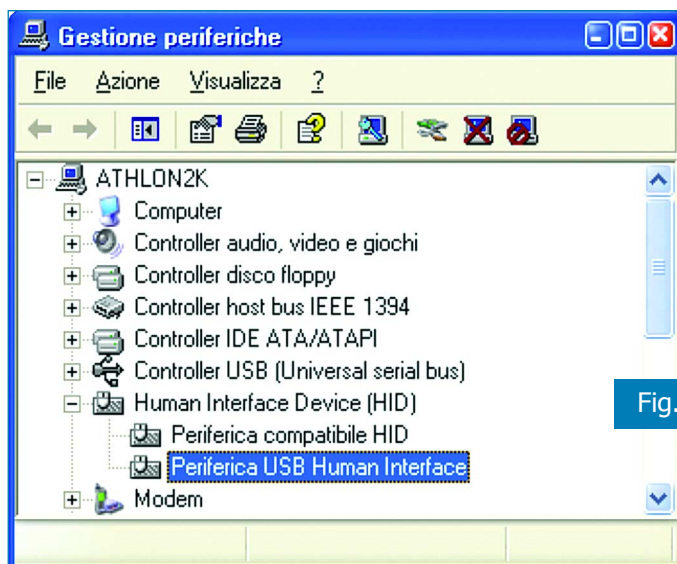


Fig. 1

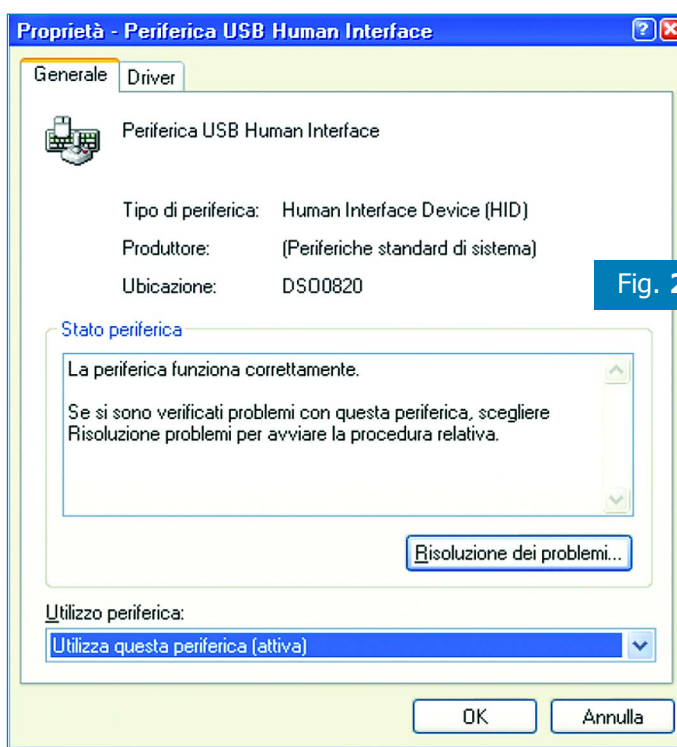


Fig. 2

il nostro oscilloscopio che verrà riconosciuto automaticamente dal sistema operativo. Si può fare una verifica accedendo alla schermata della gestione periferiche di Windows nel seguente modo: dal Desktop con il pulsante destro sopra l'icona di



directory a scelta dell'Hard-Disk con sistemi operativi Windows 2000/XP. Durante questa fase vengono installati automaticamente anche tutti i componenti relativi alla comunicazione USB e tutte le DLL necessarie al programma. È fondamentale che l'installazione venga effettuata con l'accesso al PC di tipo amministratore.

Collaudo e taratura

Dopo aver installato il software è necessario collegare alla porta USB

computer selezionate *Proprietà* quindi la cartella *Hardware* ed infine cliccate sul pulsante *Gestione periferiche*: si aprirà una schermata simile a quella in Fig. 1.

Cliccando con il pulsante destro del Mouse sopra *Periferica USB Human Interface* selezionate *proprietà*: si aprirà una finestra come quella di Fig. 2.

A questo punto avrete la certezza che il sistema operativo ha riconosciuto correttamente la periferica. Dovrete quindi avviare il software ➤

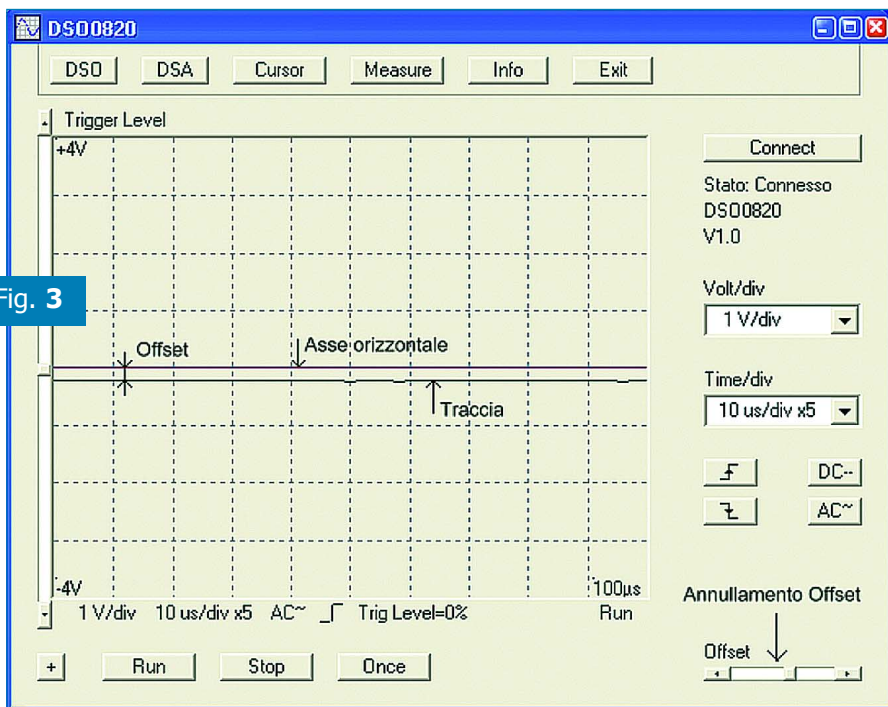
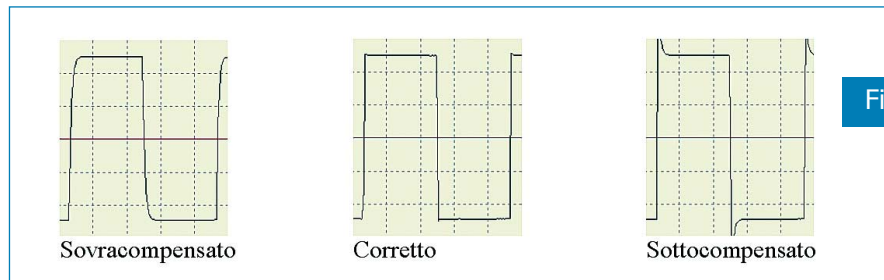


Fig. 3

DSO0820 e cliccare su *Connetti*. Se la periferica viene riconosciuta correttamente compare un messaggio di connessione effettuata e l'oscilloscopio è pronto a funzionare (vedi Fig. 3).

La taratura prevede solamente la correzione del valore del condensatore C6. Per fare questo occorre connettere all'ingresso dell'oscilloscopio con un generatore ad onda quadra di ampiezza compresa tra 5 e 10 Vpp e con una frequenza di circa 1kHz: regolate il trimmer sino



a visualizzare correttamente l'onda quadra sullo schermo (è necessario regolare in modo opportuno la scala dell'ampiezza e dei tempi per visualizzare correttamente la trac-

cia sullo schermo). Nelle figure sottostanti riportiamo un esempio di taratura: la figura a sinistra si ottiene quando il trimmer C6 è ruotato troppo a sinistra, la figura a destra quando il trimmer è ruotato troppo a destra, la figura al centro identifica la situazione ideale. Per la taratura è necessario usare un piccolo cacciavite in plastica oppure, se non disponibile, valutare la taratura allontanando il cacciavite dal trimmer (Fig. 4).

La taratura dell'*offset*, necessaria soprattutto se si inseriscono scale di ampiezza molto basse, viene eseguita cortocircuitando l'ingresso dell'oscilloscopio ed agendo sull'apposito controllo del software (non è necessario agire sul circuito)

Utilizzo del software DSO0820

Dopo aver avviato il software ed aver connesso correttamente la periferica, l'oscilloscopio è pronto a funzionare; come prima prova collegate un generatore di segnali o in alternativa la tensione del secondario di un trasformatore a 6-12 volt e agendo sulla scala delle ampiezze e dei tempi cercate di visualizzare correttamente la forma d'onda. La schermata con la descrizione delle funzioni è la visibile in Fig. 5.

Se si rimane alcuni istanti con il puntatore del mouse sopra un comando, compare una rapida descrizione dello stesso. Provate a questo punto i vari comandi parten-

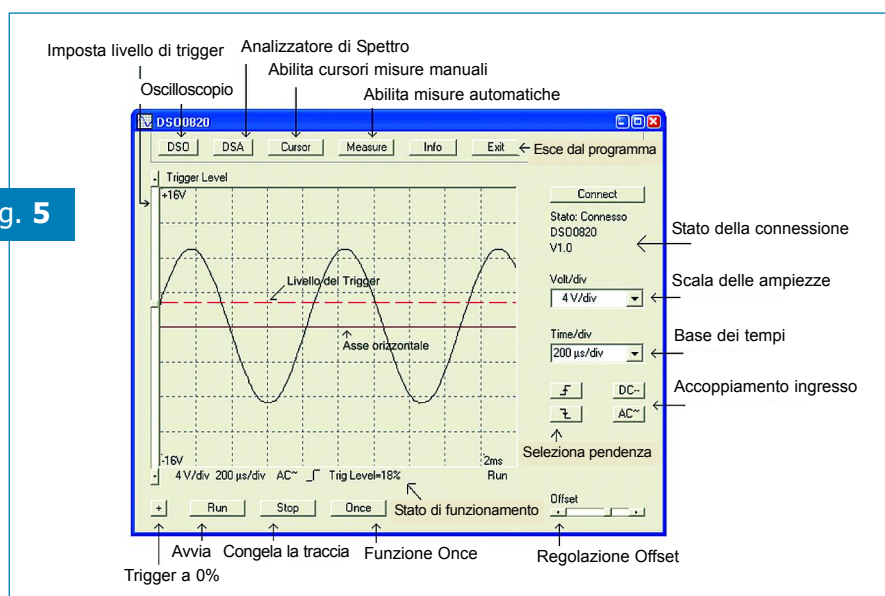


Fig. 5

do dalla selezione del fronte di salita o discesa del *Trigger* e provate a modificarne il livello. In qualsiasi momento è possibile - agendo sul pulsante *Stop* - congelare la schermata per meglio analizzare la forma d'onda.

Sulla base dei tempi da 500 mSec/div o superiore la lettera R indica l'attivazione automatica della funzione *Roll* necessaria quando la

riportate le misure automatiche come mostrato in Fig. 6.

Le misure automatiche riportano il valore massimo e minimo del segnale (V_{max} e V_{min}), il valore Picco-Picco (V_{pp}), il valore medio (V_{med}), il valore della componente alternata (V_{ac}) ed il valore efficace (V_{rms}). Quando si desidera effettuare misure direttamente sulla forma d'onda dello schermo è possibile attivare la funzione *Cursor* la quale abiliterà una piccola finestra (posizionabile a piacimento sullo schermo) e 4 marcatori (due di tempo e due di ampiezza) direttamente sulla traccia come raffigurato in Figura 7.

Occorre selezionare sulla schermata *Cursor* quale marcatore si desidera utilizzare e successivamente, cliccando e trascinando diret-

t a m e n t e sulla traccia dell'oscilloscopio s c o p i o , posizionare il marcatore nella posizione voluta: la misura



invia un carattere. In questo caso dopo aver impostato il livello e la pendenza del trigger (oltre a base dei tempi e scala delle ampiezze) si seleziona la funzione *Once* e l'oscilloscopio si pone in stato di attesa del segnale. Quando si verifica l'evento di *Trigger* inizia una scansione e i dati sono immediatamente visualizzati sullo schermo, quindi l'oscilloscopio si pone in stato di *Stop*. I dati acquisiti rimangono sul video sino ad una nuova attivazione della funzione *Once* o premendo il tasto *Run*.

Nella Figura 8 la funzione *Once* è stata utilizzata per catturare una trasmissione seriale inviata da un PIC. Con segnali a 5volt è stata impostata una scala delle ampiezze di 2V/div con accoppiamento in DC, la base dei tempi (per una trasmissione a 9600 baud) è stato impostato a 500 µsec/div mentre il livello di

Fig. 6

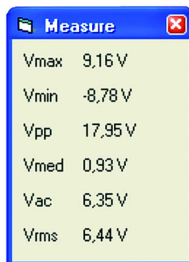
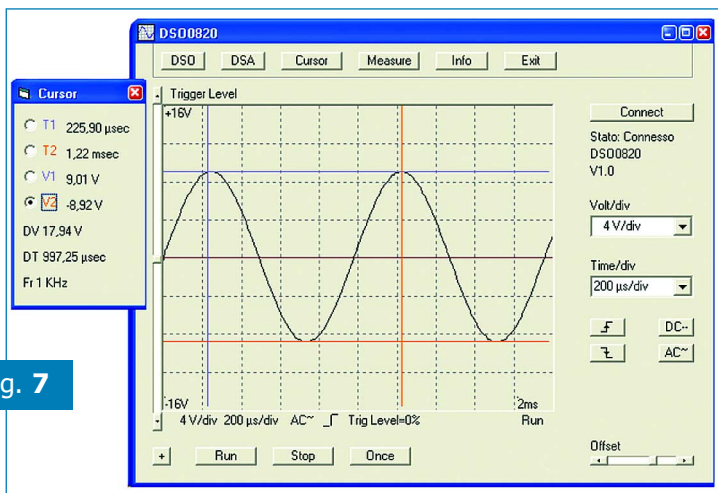


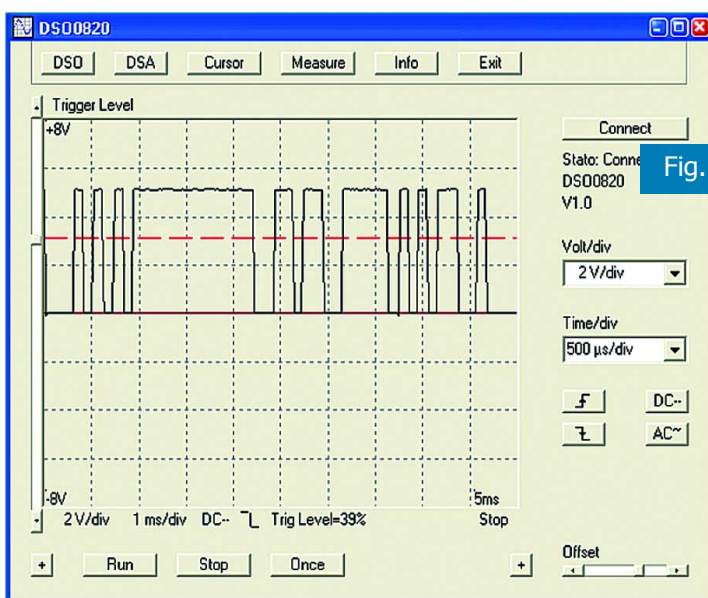
Fig. 7



base dei tempi diventa molto alta e l'attesa per acquisire tutti i campioni (e quindi rinfrescare la traccia sullo schermo) sarebbe eccessiva: infatti con 1 sec/div il tempo di acquisizione sarebbe di 10 secondi. Con la funzione *Roll*, invece, viene acquisito un campione alla volta e visualizzato immediatamente sullo schermo mostrando l'evolversi del segnale in tempo reale. Agendo sui comandi *Run* e *Stop* è possibile avviare o fermare l'acquisizione, in questo caso la funzione di *Trigger* è svolta dal pulsante di *Run*. Attivando la funzione *Measure* compare una piccola finestra con

sarà aggiornata automaticamente. Descriviamo ora la funzione denominata *Once*. Questa è utile quando si desidera acquisire un segnale non ripetitivo, ad esempio il segnale generato dalla seriale di un PIC quando

Fig. 8



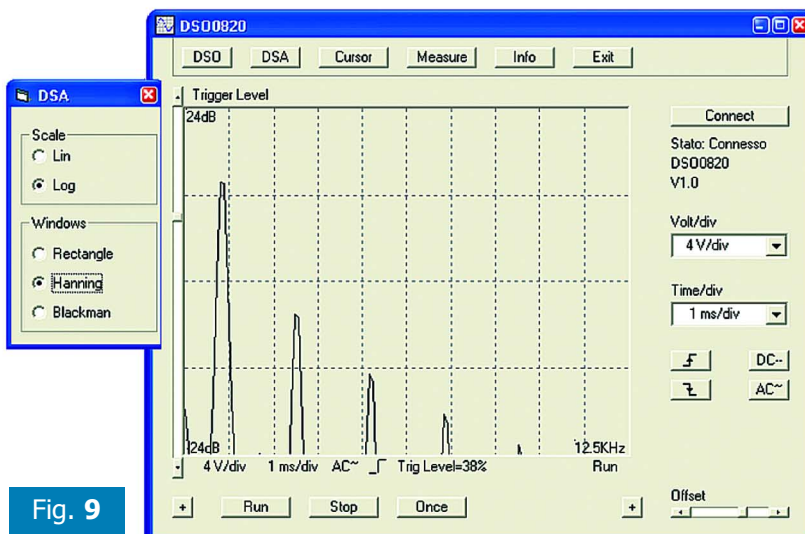
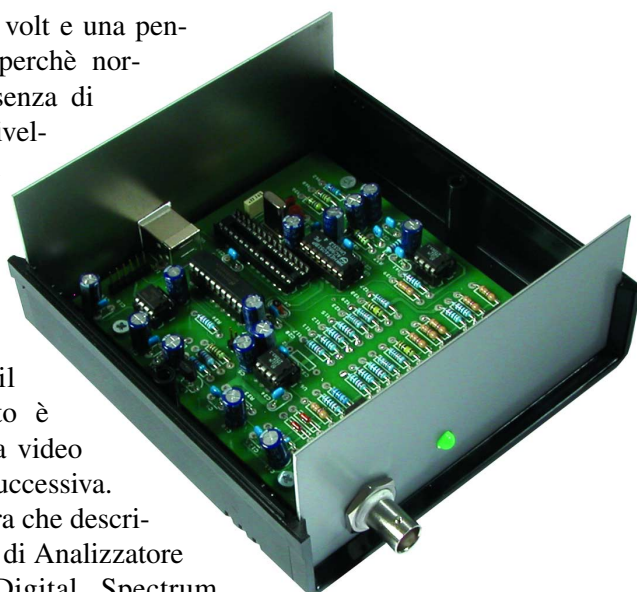


Fig. 9

trigger a circa 3 volt e una pendenza negativa perchè normalmente in assenza di trasmissione il livello è a +5 volt. A questo punto abbiamo cliccato sul pulsante *Once* e all'arrivo della trasmissione il segnale acquisito è stato congelato a video per una analisi successiva. Non ci rimane ora che descrivere la funzione di Analizzatore di Spettro (Digital Spectrum Analyser) attivabile cliccando sul pulsante *DSA*; viene visualizzata una schermata simile a quella di Fig. 9. Senza entrare nei dettagli, diciamo che questa modalità per-



mette di visualizzare le armoniche di un segnale, sappiamo infatti dalla teoria di Fourier che qualsiasi segnale può essere visto come la

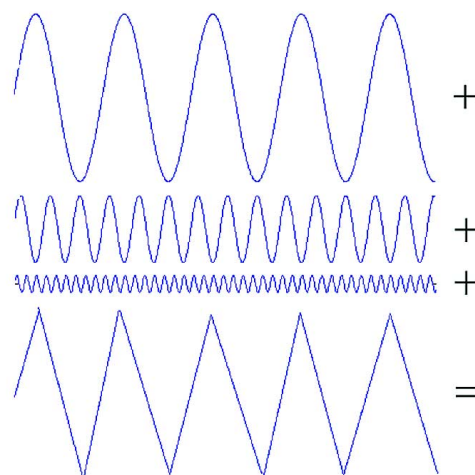
somma di infinite sinusoidi (armoniche) tutte di frequenza multipla della fondamentale e di ampiezza decrescente.

Nella schermata è riportato lo spettro di un segnale triangolare che evidenzia l'armonica fondamentale (il picco di ampiezza maggiore sulla sinistra) nonché le armoniche secondarie (i picchi presenti sulla destra).

In Fig. 10 viene rappresentato il concetto sopra esposto, nel quale, per praticità, si considerano solo tre armoniche.

Lo studio delle armoniche è molto

Fig. 10



utile, ad esempio, per determinare il livello di distorsione di un segnale oppure per la corretta progettazione di un filtro.

TELSTAR di Argieri M.T.

Via V.Gioberti, 37/B - 10128 TORINO (TO)

Tel./Fax 011/54.55.87

telstar.rtv@inwind.it

COMPONENTI ELETTRONICI per HOBBYSTI - KITS - STRUMENTAZIONE - BATTERIE - SALDATORI - TELECAMERE - MONITOR - EFFETTI LUCE ... e altro ancora

RIVENDITORE AUTORIZZATO KITS e PRODOTTI:

velleman-kii

FUTURA ELETTRONICA

ELETTRONICA

G.P.E.

ELSE KIT

Obiettivi con focale fissa e diaframma fisso



	FR114-28	FR114-4	FR114-8	FR114-16	CAML2B
Montaggio:	standard C	standard C	standard C	standard C	standard CS
Lunghezza focale:	2,8 mm	2,5 mm	8 mm	16 mm	4 mm
Diaframma:	F1.4	F1.6	F1.6	F1.6	F2.0
Apertura angolare (1/3"):	94° (H) x 70° (V)	64°(H) x 48°(V)	34°(H) x 25°(V)	18°(H) x 13,5°(V)	80°
Apertura angolare (1/4"):	70° (H) x 52° (V)	48°(H) x 36°(V)	24°(H) x 18°(V)	13,5°(H) x 10°(V)	-
Messa a fuoco:	0,1m ↔ ∞ (infinito)	0,1m ↔ ∞ (infinito)	0,2m ↔ ∞ (infinito)	0,4m ↔ ∞ (infinito)	N ↔ ∞ (infinito)
Dimensioni:	30 (DIA) x 40 (L) mm	32,2 (DIA) x 25,7 (L) mm	32 (DIA) x 28,7 (L) mm	37 (DIA) x 35 (L) mm	30,4 (DIA) x 21,2 (L) mm

FUTURA ELETTRONICA

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

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

Obiettivi VARIOFOCAL con diaframma manuale



	FR114-0358VF	FR114-0615VF
Montaggio:	standard CS	standard CS
Lunghezza focale:	3,5 - 8 mm	6 - 15 mm
Diaframma:	F1.4 chiuso	F1.6 chiuso
Apertura angolare (1/3"):	76°(H) x 57°(V) f=3,5 mm 34°(H) x 25°(V) f=8,0 mm	45°(H) x 34°(V) f=6,0 mm 19°(H) x 14°(V) f=15,0 mm
Apertura angolare (1/4"):	56°(H) x 43°(V) f=3,5 mm 24°(H) x 18°(V) f=8,0 mm	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)	0,1m ↔ ∞ (infinito)
Dimensioni:	34 (DIA) x 50 (L) mm	34 (DIA) x 61 (L) mm

Obiettivi con focale fissa e AUTO-IRIS tipo DC Drive



	FR114-4DC	FR114-12DC
Montaggio:	standard CS	standard CS
Lunghezza focale:	4 mm	12 mm
Diaframma:	F1.2 chiuso	F1.4 chiuso
Controllo IRIS:	DC	DC
Apertura angolare (1/3"):	64° (H) x 48° (V)	23°(H) x 17°(V)
Apertura angolare (1/4"):	48° (H) x 36° (V)	17°(H) x 12,5°(V)
Messa a fuoco:	0,1m ↔ ∞ (infinito)	0,2m ↔ ∞ (infinito)
Dimensioni:	30 (DIA) x 38 (L) mm	45 (DIA) x 38 (L) mm
Connettore:	IRIS standard 4 poli	IRIS standard 4 poli

Obiettivi con focale fissa e AUTO-IRIS tipo Video Drive



	FR114-028VI	FR114-4VI	FR114-8VI	FR114-16VI
Montaggio:	standard CS	standard CS	standard CS	standard CS
Lunghezza focale:	2,8 mm	4 mm	8 mm	16 mm
Diaframma:	F1.4 chiuso	F1.2 chiuso	F1.2 chiuso	F1.4 chiuso
Controllo IRIS:	Video Drive	Video Drive	Video Drive	Video Drive
Apertura angolare (1/3"):	97°(H) x 72°(V)	64°(H) x 48°(V)	34°(H) x 25°(V)	18°(H) x 13,5°(V)
Apertura angolare (1/4"):	72°(H) x 54°(V)	48°(H) x 36°(V)	24°(H) x 18°(V)	13,5°(H) x 10°(V)
Messa a fuoco:	0,1m ↔ ∞ (infinito)	0,1m ↔ ∞ (infinito)	0,1m ↔ ∞ (infinito)	0,2m ↔ ∞ (infinito)
Controlli:	Level, ALC	Level, ALC	Level, ALC	Level, ALC
Dimensioni:	38 (DIA) x 40 (L) mm	34 (DIA) x 61 (L) mm	38 (DIA) x 35 (L) mm	38 (DIA) x 34 (L) mm
Collegamenti:	Cavo 3 poli a saldare	Cavo 3 poli a saldare	Cavo 3 poli a saldare	Cavo 3 poli a saldare

Ottiche miniatura

	Prezzo	Articolo	Lunghezza focale:	Diaframma:
	€ 12,00	FR310-12	12 mm	F2.0
	€ 19,00	FR310-2.5	2,5 mm	F2.0
	€ 32,00	FR310-25	25 mm	F2.0
	€ 7,00	FR310-3.6	3,6 mm	F2.0
	€ 10,00	FR310-6	6 mm	F2.0

Obiettivi VARIFOCAL con AUTO-IRIS DC Drive



	FR114-0358VFDC	FR114-1230VFDC	FR114-2812VFDC
Montaggio:	standard CS 1	standard CS 2	standard CS 3
Lunghezza focale:	3,5 - 8 mm	12 - 30 mm	2,8 - 12 mm
Diaframma:	F1.4 chiuso	F1.6 chiuso	F1.4 chiuso
Controllo IRIS:	DC	DC	DC
Apertura angolare (1/3"):	76°(H) x 57°(V) f=3,5 mm 34°(H) x 25°(V) @ f=8 mm	23°(H) x 17°(V) f=12 mm 10°(H) x 7,5°(V) f=30 mm	97°(H) x 72°(V) f=2,8 mm 23°(H) x 17°(V) f=12,0 mm
Apertura angolare (1/4"):	56°(H) x 43°(V) @ f=3,5 mm 24°(H) x 18°(V) @ f=8 mm	17°(H) x 12,5°(V) f=12 mm 7,5°(H) x 5,5°(V) f=30 mm	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)	0,2m ↔ ∞ (infinito)	0,1m ↔ ∞ (infinito)
Dimensioni:	38 (DIA) x 51 (L) mm	38 (DIA) x 70 (L) mm	38 (DIA) x 75 (L) mm
Connettore:	IRIS standard 4 poli	IRIS standard 4 poli	IRIS standard 4 poli

Microtelecamere e telecamere su scheda

La videosorveglianza a portata di mano

**FUTURA
ELETTRONICA**

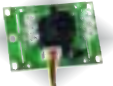
Via Adige, 11 - 21013 GALLARATE (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - www.futuranet.it

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

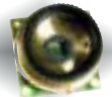
Modelli
CMOS
da circuito
stampato

FR302 - Euro 56,00	FR301 - Euro 27,00	FR300 - Euro 23,00
		
Tipo: sistema standard PAL (colori)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard CCIR (B/N)
Elemento sensibile: 1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/3" CMOS
Risoluzione: 380 Linee TV	240 Linee TV	240 Linee TV
Sensibilità: 3 Lux (F1.4)	2 Lux (F1.4)	2 Lux (F1.4)
Ottica: f=6 mm, F1.6	f=4,9 mm, F2.8	f=7,4 mm, F2.8
Alimentazione: 5Vdc - 10mA	5Vdc - 10mA	5Vdc - 10mA
Dimensioni: 20x22x26mm	16x16x15mm	21x21x15mm

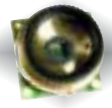
Modelli
CMOS

FR220 - Euro 96,00	FR220P - Euro 125,00	FR125 - Euro 44,00	FR126 - Euro 52,00	CAMZWCMM1 - Euro 26,00	CAMCOLMHA5 - Euro 44,00	CAMZWBLA3 - Euro 34,00
						
Tipo: sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard PAL (colori)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard PAL (colori)	sistema standard CCIR (B/N)
Elemento sensibile: 1/4" CMOS	1/4" CMOS	1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/4" CMOS	1/3" CMOS	1/4" CMOS
Risoluzione: 240 linee TV	240 linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	240 Linee TV
Sensibilità: 0,5 Lux (F1.4)	0,5 Lux (F1.4)	0,5 Lux (F1.2)	3 Lux (F1.2)	0,5 Lux (F1.4)	1,5 Lux (F2.0)	0,1 Lux (1.2)
Ottica: f=3,5 mm, F2.6 PIN-HOLE	f=3,1 mm, F3.4 PIN-HOLE	f=5 mm, F4.5 PIN-HOLE	f=5 mm, F4.5 PIN-HOLE	f=2,2 mm	f=2,8 mm	f=3,6mm F2.0
Alimentazione: 7 -12Vdc - 50mA	7 -12Vdc - 20mA	12Vdc - 50mA	12Vdc - 50mA	8Vdc - 100mA	8Vdc - 100mA	9-12Vdc - 500mA
Dimensioni: 8,5x8,5x15 mm	8,5x8,5x10mm	27,5x17x18mm	20,5x28x17mm	18x18x17mm	26x21x18mm	54x38x28mm
		Stesso modello con ottica f=3,6mm FR125/3.6 - Euro 48,00	Stesso modello con ottica f=3,6mm FR126/3.6 - Euro 56,00	Confezione completa di alimentatore da rete.	Confezione completa di alimentatore da rete.	

Modelli
CCD
in B/N

FR72 - Euro 48,00	FR72/PH - Euro 46,00	FR72/C - Euro 46,00	FR72/LED - Euro 50,00
			
Tipo: sistema standard CCIR	sistema standard CCIR	sistema standard CCIR	sistema standard CCIR
Elemento sensibile: 1/3" CCD	1/3" CCD	1/3" CCD	1/3" CCD
Risoluzione: 400 Linee TV	400 Linee TV	400 Linee TV	400 Linee TV
Sensibilità: 0,3 Lux (F2.0)	0,5 Lux (F2.0)	in funzione dell'obiettivo	0,01 Lux
Ottica: f=3,6 mm, F2.0	f=3,7 mm, F3.5	-	f=3,6 mm, F2.0
Alimentazione: 12Vdc - 110mA	12Vdc - 110mA	12Vdc - 110mA	12Vdc - 150mA
Dimensioni: 32x32x27mm	32x32x20mm	32x32mm	55x38mm
Stesso modello con ottica: • f=2,5 mm FR72/2.5 € 48,00 • f=2,9 mm FR72/2.9 € 48,00 • f=6 mm FR72/6 € 48,00 • f=8 mm FR72/8 € 48,00 • f=12 mm FR72/12 € 48,00 • f=16 mm FR72/16 € 48,00		Il modulo dispone di attacco standard per obiettivi di tipo C/CS.	

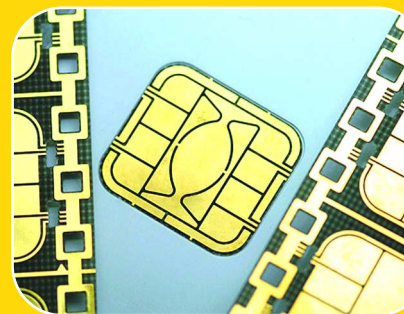
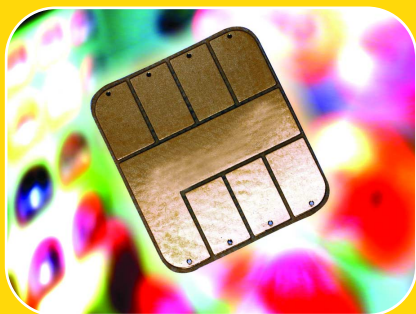
Modelli
CCD
a COLORI

FR89 - Euro 95,00	FR89/PH - Euro 95,00	FR89/C - Euro 95,00	FR168 - Euro 110,00
			
Tipo: sistema standard PAL	sistema standard PAL	sistema standard PAL	sistema standard PAL
Elemento sensibile: 1/4" CCD	1/4" CCD	1/4" CCD	1/4" CCD
Risoluzione: 380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV
Sensibilità: 0,2 Lux (F1.2)	1 Lux (F1.2)	0,5 Lux (F1.2)	2 Lux (F2.0)
Ottica: f=3,7 mm, F2.0	f=5,5 mm, F3.5	-	f=3,7 mm, F2.0
Alimentazione: 12Vdc - 80mA	12Vdc - 80mA	12Vdc - 80mA	12Vdc - 65mA
Dimensioni: 32x32x32mm	32x32x16mm	32x34x25mm	26x22x30mm
Stesso modello con ottica: • f=2,9mm FR89/2.9 € 95,00		Il modulo dispone di attacco standard per obiettivi di tipo C/CS.	Stesso modello con ottica: • f=5,5mm FR168/PH € 110,00

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

Teoria e pratica delle **SMART CARD**

a cura di Carlo Tauraso



Iniziamo questo mese un viaggio nel mondo delle Smart Card che ci consentirà di acquisire le conoscenze necessarie per poter sviluppare dispositivi e sistemi in grado di interfacciarsi con questi particolari componenti, sempre più presenti nella nostra vita quotidiana.

1

Con questo articolo iniziamo un interessante viaggio nel variegato mondo delle smart-card. Il nostro obiettivo è quello di presentare nella maniera più esauriente possibile tutte le informazioni necessarie a comprendere le tecniche che stanno dietro l'utilizzo sempre più diffuso di questi dispositivi. Naturalmente, il nostro non sarà un discorso generale e prettamente teorico, ma come sempre, manterrà un occhio di riguardo verso quegli aspetti pratici che permettono la progettazione e la realizzazione di circuiti digitali in grado di interfacciarsi con le smart card. Conoscere le tecnologie significa, per noi, essere in grado di farle funzionare magari introducendo qualche aspetto innovativo rimasto inesplorato, almeno per la maggior parte degli appassionati di elettronica. Molti circuiti si prestano ad essere integrati con questi oggetti principalmente per sviluppare due funzioni fondamentali: un accesso sicuro e la ridefinizione dinami-

ca dei parametri di funzionamento. Questi due aspetti possono dare un valore aggiunto notevole ad un progetto amatoriale introducendo delle caratteristiche che lo avvicinano ad un prodotto professionale. Si pensi ad esempio al nostro FTP-Client. Nell'ultima release tutti i parametri relativi alla connessione vengono registrati su una memoria EEPROM che viene opportunamente modificata attraverso un apposito programma. Sarebbe senz'altro più interessante avere la possibilità di riconfigurare l'accesso al server FTP inserendo una smart card anziché dover scollegare la EEPROM. Analogamente sarebbe senz'altro più professionale aggiungere il concetto di crittografia in tutti quei sistemi che hanno a che fare con la sicurezza delle informazioni. Attualmente esiste, ad esempio, un Internet-Draft (<http://www.ietf.org/ietf/1id-abstracts.txt>) che descrive il protocollo sftp (SSH File Transfer Protocol) in grado di sfruttare lo scam- ➤

Nel Corso vengono utilizzati i componenti hardware e software presenti nel kit di sviluppo SDK-ACR38 della ACS.



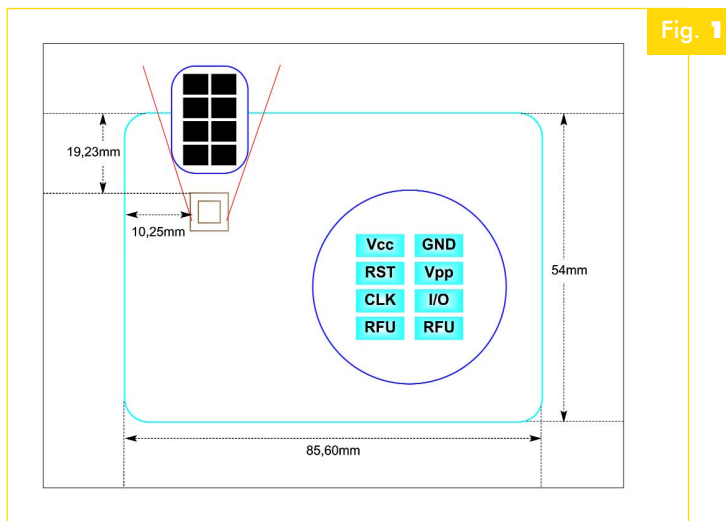
Advanced Card Systems Ltd. di Hong Kong (www.acs.com.hk). Si tratta del quarto produttore mondiale di card reader per PC ma il primo ad introdurre un lettore con interfaccia USB compatibile PC/SC. Vedremo che quest'ultima caratteristica è fondamentale perché rappresenta una piattaforma comune condivisa dalla Microsoft e quindi dal maggior produttore mondiale di sistemi operativi per PC. Il card reader ACR38 incluso nella confezione è decisamente

bio di chiavi a 128 bit per rendere più sicuro il trasferimento di file con il server e più in generale con un qualsiasi File System. Che dire, poi, di tutti quei progettini per il controllo degli accessi, per la gestione di crediti (gettoniere e simili) che possono essere ridisegnati integrando smart card di nuova generazione. Se agli inizi si utilizzavano soltanto delle card che funzionavano come delle piccole memorie a contatore ora è possibile inserire delle card che contengono al loro interno un vero e proprio sistema operativo con tanto di motore crittografico dedicato. La seconda strada, ma non per questo meno importante, che intendiamo percorrere è quella della sperimentazione. Possiamo, infatti, tranquillamente affermare che questo è forse uno dei campi di utilizzo dell'elettronica che sta registrando la nascita delle più importanti alleanze tra le grandi aziende produttrici di chip. Il premio in palio è il controllo e la commercializzazione dei supporti e dei dispositivi che verranno introdotti nel settore economico-finanziario (il Bancomat e le carte di credito a banda magnetica hanno i giorni contati) oltre a tutti quei sistemi che controlleranno l'accesso a servizi privati (pay-TV, video-noleggi, parcheggi ecc.) e di pubblico dominio (carta d'identità elettronica). Per avere un'idea di cosa ciò significhi, si consideri che soltanto nel mercato mondiale del GSM nel 2003 esistevano circa 300 milioni di SIM. Il vero anello mancante a cui un po' tutti stanno lavorando è la card intelligente multi-funzione e multi-settore in grado di rivoluzionare effettivamente il mondo dei servizi ai cittadini ed in linea generale dei consumatori. Nel nostro piccolo vogliamo affacciarsi su questo mondo osservando con cognizione di causa i vari aspetti che lo compongono. Per sperimentare e quindi tradurre in pratica quanto teoricamente descriveremo, abbiamo preso a riferimento un interessante SDK commercializzato da un'azienda asiatica: la

interessante perché oltre a permettere l'utilizzo di diverse tipologie di card è certificato PC/SC e presenta anche un ASIC in grado di interfacciarsi con dei driver proprietari sviluppati da ACS. In questo modo sarà possibile apprezzare sia la facilità di implementazione di un ambiente aperto e standardizzato che la più marcata possibilità di personalizzazione ed efficienza di un ambiente chiuso e specializzato. La versatilità del sistema permette quindi un'indagine a tutto campo con un investimento minimo (si tratta dell'SDK più economico attualmente sul mercato). Premettiamo che nei nostri sviluppi e progetti futuri adotteremo, tranne in casi eccezionali puramente sperimentali, sistemi di interfacciamento standard compatibili PC/SC. In questo modo tutti avranno la possibilità di utilizzarli senza dotarsi di lettori particolari ma semplicemente attraverso quelli sempre più integrati direttamente nell'hardware dei nuovi PC (tipicamente all'interno della tastiera). Non ci resta che iniziare tentando di chiarire alcuni concetti di base e tentando di identificare delle classi di dispositivi.

Smart Card: contatti e definizioni

Quando parliamo di smart card ci riferiamo ad un



supporto plastico (ABS, PVC o policarbonato) dotato di un chip integrato conforme almeno alle caratteristiche dimensionali descritte negli standard ISO7810 e ISO7816-1. Si tenga presente che nel corso dell'approfondimento per semplicità parleremo di smart card riferendoci anche a dispositivi che non sono compatibili con l'ISO7816 soprattutto riguardo all'implementazione dei protocolli di comunicazione. In generale, all'interno di un contesto di comunicazione tra due dispositivi indicheremo la card con il termine ICC (Integrated Chip Card) e l'host con il termine IFD (Interface Device). Il documento che descrive l'ISO7816, nato nel 1997, è stato via via integrato nel corso degli anni tant'è che attualmente conta una quindicina di parti. Quelle che contengono le informazioni di base necessarie e sufficienti per iniziare sono raccolte nelle parti 3 e 4 che raggruppano le caratteristiche fisiche/elettriche del dispositivo, nonché i protocolli di comunicazione e le modalità di funzionamento (www.iso.org). Il supporto plastico di cui è composta la card (Fig.1) ha una piccola cavità nella quale deve essere posizionato il chip (chiamato anche "Die"). Le linee di comunicazione sono riportate sullo strato sovrastante contenente i contatti metallici. Tipicamente si utilizza una tecnica chiamata "Wire Bonding". Ogni pad del chip viene cioè collegata al contatto superiore attraverso un sottilissimo filo di alluminio o di oro. Il chip e relativi fili vengono ricoperti per protezione con una resina fatta polimerizzare attraverso il calore o l'esposizione a raggi UV. Il tutto viene assicurato alle pareti della cavità attra-

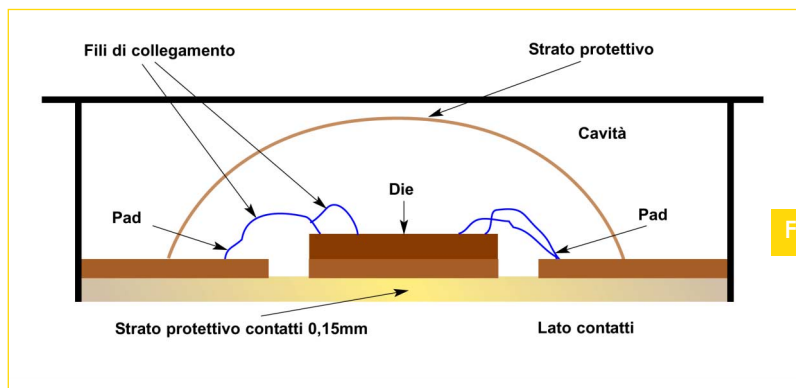


Fig. 2

verso un collante specifico come illustrato in Fig. 2. Nonostante molti siano stati abituati a vedere commercializzati chip con 6 contatti, lo standard ne prevede 8 anche se i due che si trovano in basso vengono riservati per utilizzi futuri. Riassumiamo le funzioni di ciascuno di essi in Tabella 1. È importante considerare che esistono diverse tipologie di card. La caratterizzazione delle stesse può essere fatta prendendo a riferimento vari parametri quali le tecnologie di interfaccia utilizzate, il livello di sicurezza, le modalità di funzionamento. Non solo, all'interno di ciascuna categoria nel corso degli anni si è assistito ad una progressiva differenziazione delle tecniche utilizzate tant'è che sono nate ulteriori sotto-categorie. Per non perdere di vista il nostro obiettivo primario che è quello di indagare sul funzionamento dei dispositivi semplifichiamo il concetto ed indichiamo due macroclassi: le *memory-based card* e le *MCU-based card*. Le prime possono essere viste come delle memorie "stupide" che possono avere o meno un accesso controllato e niente di più. Le seconde invece hanno una logica interna ed un sistema operativo che la gestisce, pertanto sono in grado di interagire con il resto del sistema come un'entità ➤

Tabella 1

ID ISO	Denominazione	Descrizione
C1	VCC	Tensione positiva di alimentazione. Per la Classe A è pari a 5v anche se nel corso degli anni sono state introdotte anche le Classi B e C rispettivamente a 3v e 1,8v.
C2	RST	Linea di reset, permette di forzare il riavvio del ICC.
C3	CLK	Linea di clock che permette di sincronizzare la comunicazione seriale con il chip. La sua frequenza stabilisce chiaramente la velocità di comunicazione massima raggiungibile tra l'ICC e l'IFD.
C4	RFU	Riservato per utilizzi futuri.
C5	GND	Ground
C6	VPP	Tensione di programmazione, tipicamente utilizzata per la programmazione delle EEPROM contenute nelle card di prima generazione.
C7	I/O	Linea seriale di input e output. Tutti i dati vengono veicolati su questo pin attraverso un sistema di comunicazione seriale half-duplex. Esistono secondo standard due protocolli seriali principali: il T=0 asincrono character oriented e il T=1 asincrono block oriented che analizzeremo nel dettaglio.
C8	RFU	Riservato per utilizzi futuri

autonoma. A queste due grandi classi affianchiamo quelle che sono le tre possibili tecniche di interfacciamento:

- 1) **Contact:** Si tratta dell'interfaccia più conosciuta ed è basata sul collegamento diretto tramite contatto fisico tra l'ICC e l'IFD.
- 2) **Contactless:** Si basa sullo scambio di informazioni tra ICC e IFD senza contatto diretto ma tramite onde radio (RFID). In pratica nel corpo della card oltre al chip viene integrata anche un'antenna che permette di interagire con un apposito ricevitore come descritto in Fig. 3. (Rif. ISO/IEC 14443)

differenti. In pratica la tecnica utilizzata specializza il dispositivo ma il principio di funzionamento di base è sempre lo stesso quindi le manteniamo nel medesimo gruppo.

Segnali e interfacce

Prima di addentrarci nella descrizione dei protocolli di comunicazione che ci permetterà di iniziare a capire come integrare queste card nei nostri progetti facciamo una breve premessa relativa ai livelli elettrici utilizzati. Essi vengono ben descritti nella sezione iniziale dell' ISO7816-3 in maniera da permettere il corretto dimensionamento delle interfacce. Dobbiamo comunque sottolineare che, dal punto di vista della progettazione, al giorno d'oggi si utilizzano degli integrati come l'LTC4556 che fungono da intermediario tra la logica del microcontrollore e la smart-card. L'inserimento di questi chip permette di introdurre un ulteriore livello di astrazione al firmware visto che ci si può concentrare sullo sviluppo della comunicazione senza preoccuparsi dei livelli elettrici utilizzati. È come se si affidasse il livello fisico ad un chip esterno riservando il livello d'applicazione al PIC. Esistono, infatti, diverse classi di smart card caratterizzate ciascuna da una diversa tensione di alimentazione: Classe A =5V, Classe B =3V, Classe

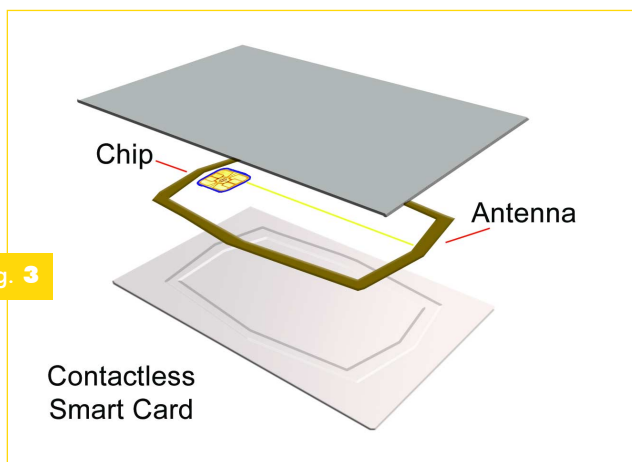


Fig. 3

- 3) **Dual Interface:** La card in questo caso permette l'utilizzo di entrambi i sistemi di comunicazione (generalmente si basano sulla presenza di un doppio chip).

Abbiamo in questo modo identificato le smart card attualmente esistenti. Evitando le sotto-categorie andremo caso per caso ad evidenziare le tecniche di specializzazione sviluppate per ciascun dispositivo. In questo modo possiamo tranquillamente parlare di due memory-based card una di tipo count-down ed una con accesso sicuro senza doverle necessariamente identificare in due classi

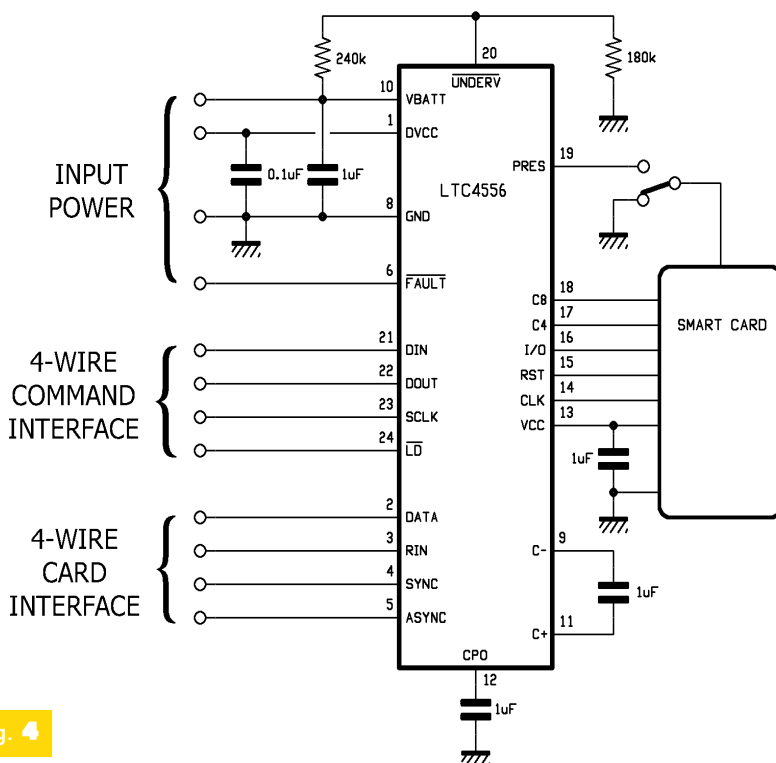


Fig. 4

$C = 1,8V$. La realizzazione di un'integrazione diretta con il microcontrollore può comportare dei costi e delle limitazioni spesso non accettabili. Si pensi ad esempio all'introduzione di una nuova tipologia di card compatibile a livello di protocolli ma differente per caratteristiche fisiche: sarà necessario sostituire soltanto lo strato fisico anziché ridisegnare completamente l'applicazione. Una configurazione d'interfaccia molto diffusa con il chip prodotto dalla Linear Technology è visibile in Fig. 4. All'interno delle nostre descrizioni ci riferiremo alla versione descritta nel documento ISO che formalmente caratterizza la Classe A. Chiaramente sarà necessario tradurre i livelli nel caso si utilizzino classi differenti. Per quanto riguarda, invece, i protocolli, manterremo la definizione universale di livello logico alto o basso. Analizziamo le caratteristiche stabilite dallo standard per i diversi segnali usati:

VCC: L'alimentazione della card deve essere mantenuta nel range stabilito pena la distruzione della stessa. In particolare nello standard si stabilisce come assorbimento massimo i 200mA anche se i prodotti attuali nella maggior parte dei casi non superano i 20mA (l'ACR38 prevede un assorbimento max di 50mA). La tensione secondo specifiche deve rimanere tra i 4,75V e i 5,25V.

VPP: La tensione di programmazione nei dispositivi attuali ha perso la sua funzione iniziale tant'è che il pin è utilizzato come una linea digitale ordinaria. Nella prima generazione di card era essenziale per effettuare la scrittura dati all'interno della EEPROM. Ci sono state implementazioni che prevedevano addirittura una tensione di 21V (carte telefoniche). Nei chip attuali non risulta necessario applicare una tensione di programmazione esterna ma essa viene regolata direttamente dall'interno. Le specifiche ISO fanno riferimento alla seguente tabella, in cui i valori P e I vengono trasferiti all'IFD durante la fase di inizializzazione (Tabella 2).

Tabella 2

Stato	Min	Max	Unità
Programmazione ON	0,95 x VCC	1,05 x VCC	V
		20	mA
Programmazione OFF	0,975 x P	1,025 x P	V
		I	mA

RST: Il segnale di reset può essere inviato sia dal IFD che dalla card stessa. Ha un'importanza fondamentale durante la fase di inizializzazione della card chiamata ATR (Answer To

Reset). Si tratta di una sorta di handshaking attraverso il quale IFD e ICC si mettono d'accordo sulla modalità di comunicazione da utilizzare. Il reset è il primo segnale da gestire a livello firmware. In pratica dopo aver applicato la tensione di alimentazione e il segnale di clock alla card si invia un impulso e si attende la risposta dal ICC.

La tabella standard di riferimento è la seguente:

Tabella 3

Stato	Corrente max in Ingresso	Min	Max	Unità
Livello Logico Alto	200µA	4	VCC+0,3	V
	10µA	VCC - 0,7	VCC+0,3	V
Livello Logico Basso	200µA	0,3	0,6	V

CLK: Questo segnale permette la sincronizzazione della comunicazione tra IFD e ICC. Consideriamo una card con clock esterno. Si debbono considerare due valori denominati f_i e f_s . Il reset viene forzato inizialmente dal IFD e durante tale fase esso utilizza un valore di frequenza iniziale (f_i) che, secondo standard, deve essere compreso tra 1 e 5MHz. La velocità di comunicazione in questo caso è uguale a tale frequenza divisa per un fattore pari a 372, quindi con 3,58MHz si raggiungono i 9600bps. Poi, attraverso i dati ricevuti durante l'ATR, l'IFD può effettuare un cambiamento di frequenza (per ottimizzare la velocità di comunicazione) da f_i a f_s che è il valore utilizzato durante tutte le transazioni successive. Tale transizione deve avvenire in maniera precisa per il proseguimento della comunicazione. Nel caso in cui l'ampiezza del segnale di clock scenda sotto il 45% dell'ampiezza stabilita, la transazione si interrompe. Ci sono due parametri chiave trasferiti dalla card durante l'ATR e si chiamano rispettivamente F (Clock Conversion Factor) e D (Bit Rate Adjustment Factor). Essi sono codificati secondo una tabella specifica e permettono di stabilire la frequenza massima di lavoro. Se prendiamo, ad esempio $F=1100b$ e $D=1$, troviamo che la card usa un divisore sulla frequenza di ingresso pari a 1.536. Quindi il bit rate massimo con una frequenza di 5MHz sarà pari ad appena 3.300bps circa. Vogliamo con questa prima precisazione farvi notare che un approccio nel disegno dell'interfaccia basato su un cri- ➤

stallo a frequenza fissa non è molto efficiente visto che non permette di far crescere la frequenza di clock aumentando la velocità di comunicazione nelle transazioni successive all'ATR. Secondo lo standard, infine, il massimo tempo di salita e discesa del segnale di clock è pari a $0,5\mu s$ considerando una capacità in ingresso di $30pF$. La tabella di riferimento è:

Tabella 4

Stato	Corrente max in Ingresso	Min	Max	Unità
Livello Logico Alto	$200\mu A$	2,4	$VCC+0,3$	V
	$20\mu A$	$0,7 \times VCC$	$VCC+0,3$	V
	$10\mu A$	$VCC - 0,7$	$VCC+0,3$	V
Livello Logico Basso	$200\mu A$	0,3	0,5	V

Si noti che il segnale di clock viene utilizzato come riferimento sia nel caso la card risponda al reset in maniera sincrona che asincrona.

I/O: Questa è la linea dati che permette lo scambio di informazioni tra l'ICC e l'IFD. La comunicazione avviene in Half-Duplex e può utilizzare due protocolli seriali asincroni T=0 e T=1. Nel primo caso la trasmissione è orientata al singolo carattere. Per ogni byte trasmesso deve esserci un apposito segnale di ACK. Nel secondo caso, invece, il trasferimento avviene per blocchi di byte e l'ACK segue ogni singolo blocco. In entrambe i casi si prende comunque a riferimento un determinato bit-rate che rimane legato alla frequenza di clock. Secondo lo standard questa linea può assumere due stati: uno alto, denominato Z (Mark) ed uno basso, denominato A (Space). Lo stato Z è presente quando ICC e IFD sono entrambe in ricezione. Chiaramente gli stati A e Z possono essere imposti solo dalla parte trasmittente e non è possibile che sia ICC che IFD risul-

Tabella 5

Stato	Corrente max	Min	Max	Unità
Livello Logico Alto Input	$500\mu A$	2	VCC	V
	$50\mu A$	$0,7 \times VCC$	$VCC+0,3$	V
Livello Logico Basso Input	1mA	0	0,8	V
Livello Logico Alto Output	$100\mu A$	2,4	VCC	V
	$20\mu A$	3,8	VCC	V
Livello Logico Basso Output	1mA	0	0,4	V

tino in trasmissione. Secondo lo standard il tempo di salita e discesa non può essere inferiore al microsecondo. Fate riferimento alla Tabella 5 considerando come input l'ingresso nella card.

La comunicazione

Ora che abbiamo descritto almeno a grandi linee la fisica delle smart card, iniziamo ad affrontare la parte più importante cioè i protocolli di comunicazione. Il firmware che andremo a sviluppare nei nostri progetti deve essere in grado di gestire tutta la parte di trasferimento e ricezione delle informazioni. La comunicazione con una smart card avviene attraverso la seguente sequenza di operazioni:

- 1) Connessione ed attivazione dei contatti da parte del IFD;
- 2) Reset del ICC;
- 3) Ricezione dell'ATR dalla card;
- 4) Scambio di transazioni tra IFD e ICC;
- 5) Disattivazione dei contatti da parte del IFD.

Vediamo di analizzarle separatamente.

Fase1: Attivazione dei contatti

La tensione di alimentazione e i vari segnali devono essere applicati al supporto soltanto nel momento in cui la card è stata inserita nell'apposito connettore ISO7816 per evitare possibili danneggiamenti. Per fare ciò si sfrutta uno switch inserito nel connettore in maniera che il microcontrollore d'interfaccia possa rilevare l'inserimento della card come se fosse un segnale di interrupt.

A questo punto sono necessarie le seguenti operazioni:

- a) Mantenere a livello logico basso il segnale RST;
- b) Applicare la tensione di alimentazione a VCC;
- c) Il pin di I/O deve essere messo a livello logico basso in ricezione;
- d) VPP deve essere messo a livello logico alto;
- e) Al pin CLK deve essere applicato un segnale di clock stabile.

Fase2: Reset del ICC

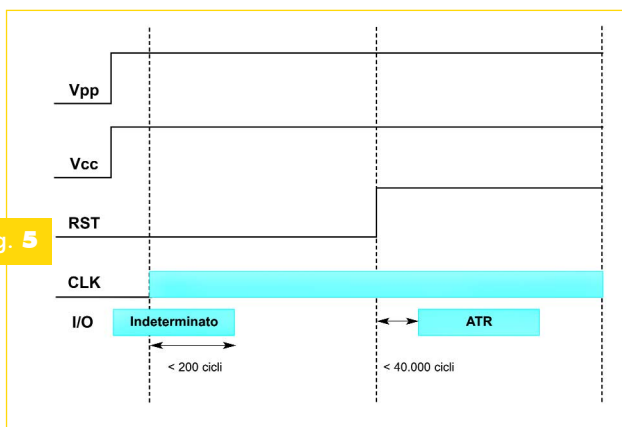
Questa è la fase più cruciale perché permette di stabilire se la comunicazione può essere portata avanti o meno con la card che è stata inserita.

Il reset viene iniziato dal IFD e termina con la ricezione da parte di quest'ultimo della sequenza di ATR (Answer To Reset) trasmessa dalla card. In pratica, dopo l'attivazione dei contatti, l'IFD

mette a livello alto il segnale di reset e si pone in ricezione sul pin I/O. Entro 40.000 cicli di clock la card deve rispondere con la sequenza di ATR altrimenti il segnale di reset viene riportato a livello logico basso e si salta alla fase 5 ovvero alla disattivazione dei contatti.

Il diagramma di Fig. 5 riassume chiaramente la situazione.

Fig. 5



Fase3: Ricezione dell'ATR

Si faccia attenzione che la card può trasmettere l'ATR sia in maniera sincrona che asincrona. Analizziamo quest'ultimo caso che viene preferito nelle MCU-based card di ultima generazione. Il tempo di durata di ciascun bit trasmesso sulla linea di I/O viene detto "etu" (Elementary Time Unit) e nel corso della sequenza di ATR esso è pari a $372/f_i$ (secondi) con f_i che rappresenta la frequenza di clock in Hertz. Ogni carattere trasmesso è composto da 10 bit ed è seguito da una breve pausa chiamata "Guard Time" che divide un frame da quello successivo. Il bit di start è sempre di livello A. Il frame è così formato:

1 Bit di Start + 8 Bit di Dati + 1 Bit di Parità
bS + ba bb bc bd be bf bg bh + bi

come si vede nel diagramma di Fig. 6 (Z=Alto=Mark, A=Basso=Space):

Fig. 6

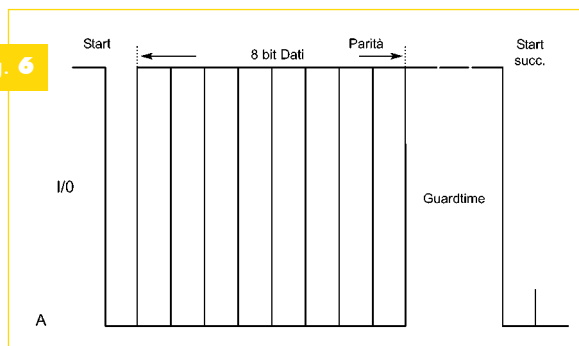


Tabella 6

Initial Character Section	
TS	Carattere iniziale obbligatorio
Format Character Section	
T0	Carattere di formato obbligatorio che indica la presenza della sezione Interface e Historical. Parametri Y1 e K
Interface Character Section	
TA1	Parametri F1 e D1
TB1	Parametri I1 e P1
TC1	Parametro N
TD1	Parametri Y2 e T
TA2	Valore specifico
TB2	Parametro PI2
TC2	Valore specifico
TD2	Parametro Y3 e T
TA3,TB3,TC3	Valori specifici
TD3	Parametri Y4 e T
TA4,TB4,TC4	Valori specifici
TD4	Parametri Y5 e T
Historical Character Section	
T1..TK	Informazioni specifiche sulla card max 15 caratteri
Check Character Section	
TCK	Carattere di check opzionale

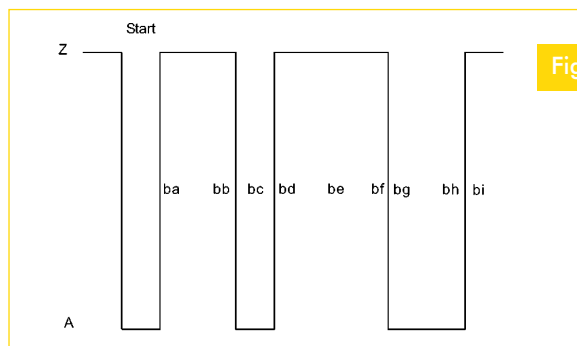
La parità è corretta quando il numero di 1 all'interno della sequenza ba..bi è pari. La sequenza ATR è lunga al massimo 33 caratteri (il carattere TDi finale precedente alla sezione Historical non viene trasmesso) ed è composta da 5 sezioni fondamentali costituite ciascuna da 1 o più caratteri che codificano al loro interno un parametro da 8 bit o due parametri da 4bit. Osserviamo la Tabella 6. Gli unici due caratteri obbligatori nella ATR sono il TS e il T0.

Carattere TS

Il carattere TS fornisce una sequenza di sincronizzazione e stabilisce la convenzione di codifica utilizzata nella trasmissione dei caratteri successivi. Esistono soltanto due possibili convenzioni: una Diretta ed una Inversa. Vediamo i due TS risultanti:

1) **Codifica DIRETTA:** In questo caso il livello logico uno è lo stato Z, ba è il bit meno significa- ➤

Fig. 7



tivo e la TS è rappresentata dalla sequenza [Z]A[ZZAZZZAA]Z come si vede nel diagramma di Fig. 7. Il valore di TS è pari a 3Bh.

2) **Codifica INVERSA:** In questo caso il livello logico uno è lo stato A, *ba* è il bit più significativo e la TS è rappresentata dalla sequenza

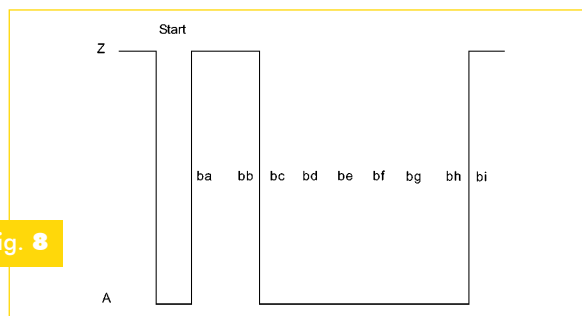


Fig. 8

[Z]A[ZZAAAAAA]Z come si vede nel diagramma di Fig. 8. Il valore di TS è pari a 3Fh.

Nelle sequenze descritte la fase di sincronizzazione prevede 4 bit che sono rappresentati in entrambe i casi da [Z]AZZA, facendo chiaramente attenzione alla diversa definizione di stato A e Z.

Carattere T0

Il carattere T0 è utilizzato per precisare la presenza o meno della sezione Interface e Historical.

Tabella 7

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
Y1				K			
T0							

Esso è costituito da due parametri a 4bit denominati Y1 e K.

Y1 è il nibble maggiormente significativo e definisce la presenza dei caratteri TA1, TB1, TC1, TD1. Ad esempio se Y1=1100b significa che nella sequenza successiva dovremo aspettarci la presenza di TA1 e TB1 ma non di TC1 e TD1.

Quindi si ha:

TA1 viene trasmesso se b5 = 1

TB1 viene trasmesso se b6 = 1

TC1 viene trasmesso se b7 = 1

TD1 viene trasmesso se b8 = 1

K invece stabilisce il numero di caratteri della sezione Historical. Ad esempio con K=0111b avremo 7 caratteri T1..T7.

Caratteri TAi, TBi, TCi, TDi (i=1,2,3,4)

TAi, TBi, TCi contengono i parametri del protocollo mentre TDi definisce il tipo di protocollo

usato e la presenza o meno dei caratteri successivi. Quindi, il valore Y1 stabilisce la presenza di TA1, TB1, TC1, TD1 mentre più in generale Y(i+1) (codificato in TDi) definisce la presenza di TAi+1, TBi+1, TCi+1, TDi+1.

Quindi se prendiamo Y2=1100b (che è il nibble più significativo di TD1) nella sequenza successiva dovremo aspettarci la presenza di TA2, TB2 ma non di TC2 e TD2.

Chiaramente se TDi non viene trasmesso il valore

Tabella 8

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
F1				D1			
TA1							

predefinito di Y(i+1) è null quindi non verranno trasmessi ulteriori caratteri d'interfaccia. Riferiamoci ai primi quattro caratteri TA1, TB1, TC1, TD1 e osserviamo la Tabella 8 e seguenti per chiarirci le idee. F1 e D1 rappresentano la codifica dei parametri F e D che sono rispettivamente il "Clock Conversion Factor" e il "Bit Rate Adjustment Factor". Entrambe risultano fondamentali per stabilire la velocità di comunicazione con la card e la massima frequenza di clock. I valori predefiniti sono F=372 e D=1, visibili nelle Tabelle di codifica 9a e 9b (se F1=0 viene preso a riferimento il clock interno alla card). Abbiamo già accennato che nella comunicazione con la card si parla di un "etu iniziale" (tempo di durata di ciascun bit sulla linea di I/O) usato nel corso del ATR e di un etu di lavoro utilizzato nelle transazioni successive. Vediamo un paio di semplici calcoli:

Clock interno

Etu iniziale=1/9600 sec

Etu di lavoro=(1/D) * (1/9600) sec

Clock esterno (fi=freq clock iniziale fs=freq clock lavoro)

Etu iniziale=372/fi sec

Etu di lavoro=(1/D) * (F/fs) sec

Il valore minimo di fs è pari a 1MHz mentre il suo valore massimo dipende da F ed è ricavabile dalla Tabella 1. A questo punto possiamo capire perché attraverso una gestione opportuna del segnale CLK si possa ottimizzare la velocità con le smart card. Se ricordate il nostro esempio precedente utilizzavamo un cristallo da 5MHz. Con F=1100b e D=1 mantenendo la frequenza costante riuscivamo a raggiungere un bit rate di lavoro massimo di circa 3.300 bps. Se diamo un'occhiata alla Tabella 10 ci accorgiamo che in realtà potremmo utilizzare dopo

Tabella 9a

F1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
F	Int	372	558	744	1116	1480	1860	RFU	RFU	512	768	1024	1536	2048	RFU	RFU
MHz	-	5	6	8	12	16	20	-	-	5	7,5	10	15	20	-	-

Tabella 9b

D1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
D	RFU	1	2	4	8	16	32	RFU	12	20	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64

L'ATR una fs massima di 15MHz triplicando la velocità di comunicazione.

cessive transazioni. Ci sono 16 possibili valori ma nella realtà vengono utilizzati soltanto i primi due.

Tabella 10

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
I1				PI1			
TB1							

I1 e PI1 codificano il valore della corrente e della tensione di programmazione.

PI1 compreso tra 5 e 25 definisce il valore della tensione in volt. PI1=0 indica che la Vpp viene generata direttamente all'interno della card a partire dalla Vcc.

Valori differenti da questi vengono riservati per utilizzi futuri.

Il valore predefinito è P=5.

Nel caso sia presente il parametro PI2, PI1 viene ignorato. P compreso tra 50 e 250 (tali valori risultano codificati sui 4bit di PI1) definisce invece la tensione in termini di decimi di volt.

La corrente di programmazione viene definita in mA attraverso la Tabella 11 (il valore predefinito è I=50):

Tabella 11

I1	00	01	10	11
I	25	50	100	RFU

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
N							
TC1							

N definisce un valore di ritardo suppletivo (in etu) da aggiungere al "Guardtime". Il valore normalmente va da 0 a 254 etu. Nel caso venga trasmesso un N=255 il "Guardtime" viene invece ridotto da 12 a 11 etu. Il valore predefinito è N=0 (vedi Tabella 12).

Y2 stabilisce come abbiamo già detto la presenza rispettivamente di TA2, TB2, TC2, TD2. Il parametro T è, invece, piuttosto importante perché stabilisce il protocollo che la card utilizzerà nelle suc-

Tabella 12

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
Y2				T			
TD1							

Con T=0 verrà usato il protocollo seriale asincrono character oriented, mentre con T=1 si utilizzerà il protocollo seriale asincrono block oriented. Nel caso TD1 non venga trasmesso si utilizza come valore predefinito T=0. Per completezza vediamo la Tabella 13 dei protocolli previsti secondo standard. Naturalmente, nel caso in cui vengano supportati diversi tipi di protocolli, l'IFD avrà la facoltà di scegliere quello che verrà utilizzato nella

Tabella 13

Protocollo	Descrizione
T=0	Half-Duplex Seriale asincrono character oriented
T=1	Half-Duplex Seriale asincrono block oriented
T=2 e T=3	Riservato per trasmissioni Full-Duplex
T=4	Riservato per un'evoluzione del Seriale asincrono character oriented
da T=5 a T=13	Riservati per usi futuri
T=14	Riservato per protocolli standard ISO
T=15	Riservato per estensioni future

comunicazione assieme ai relativi parametri di trasmissione in una fase successiva alla ricezione del ATR chiamata PTS (Protocol Type Selection).

Caratteri T1...TK

Questi caratteri codificano una serie di informazioni relative al tipo, il modello e l'uso della smart-card. In realtà non esiste una definizione specifica delle stesse, si tratta di dati che vengono stabiliti dal produttore o dal venditore della smart-card. ➤

Carattere TCK

Questo carattere serve per stabilire se si è verificato un errore nella trasmissione del ATR. Nel caso il protocollo compatibile con la card sia soltanto il T=0 (con F=372 D=1 N<255) il TCK non viene neanche trasmesso.

Un caso concreto

Dopo questa analisi abbastanza dettagliata di quella che è la ricezione di un ATR (risposta asincrona) vediamo un caso reale. Nel SDK fornito con l'ACR38 ci sono differenti tool che permettono di analizzare le diverse fasi di comunicazione con una smart card. Il primo programma che utilizziamo è il "Quick View". Esso permette di veri-

TS = 3Bh

Il valore stabilisce che viene utilizzata una codifica diretta (Z=1 A=0) e che il bit meno significativo segue il bit di start.

T0 = BEh quindi Y1=1011b K=14

Y1 ci dice che TA1, TC1, TD1 saranno presenti nella sezione di interfaccia mentre mancherà TB1. K invece stabilisce che la sezione Historical conterrà 14 caratteri

TA1 = 11h quindi F1=0001b e D1=1

Se leggiamo la tabella relativa a F1 troviamo che F=372 e D=1. Si tratta dei valori predefiniti. Il massimo valore di frequenza applicabile è pari a 5MHz pertanto si possono raggiungere i 13.400bps.

TB1 non viene trasmesso quindi non sarà necessario applicare tensioni di programmazione particolari dall'esterno.

TC1 = 00h quindi non è necessario aggiungere alcun ritardo al guardtime previsto (12etu).

TD1 = 00h pertanto Y2=0 e T=0

Y2 ci dice che nella sequenza non seguiranno i caratteri TA2, TB2, TC2, TD2. Per quanto riguarda il protocollo, invece, verrà utilizzato un Half-Duplex seriale asincrono character-oriented (T=0).

Si entra così nella sezione Historical visto che secondo Y2 non ci saranno ulteriori caratteri della sezione Interface. Ricordiamo che per il valore di K seguono i 14 caratteri: 41 01 38 00 00 00 00 00 00 00 02 90 00. È una sequenza predefinita caricata alla produzione, però vedremo che nelle ACOS2 può essere personalizzata.

TCK non viene trasmesso visto che T=0.

Abbiamo visto come l'ATR possa fornire tutte le informazioni necessarie e sufficienti all'avvio della comunicazione tra IFD e ICC. La prossima volta descriveremo per completezza anche l'ATR sincro-no utilizzato in alcune tipologie di memory based card e svilupperemo in dettaglio i protocolli di comunicazione. Non perdetevi!

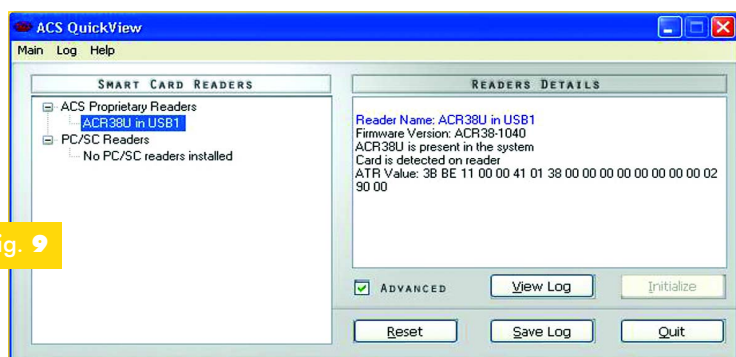


Fig. 9

ficare la corretta installazione e configurazione del card reader. Premettiamo che quest'ultimo può essere installato sia utilizzando un driver proprietario che più semplicemente come dispositivo PC/SC. I due driver sono direttamente scaricabili da: <http://www.acs.com.hk/Download.asp>. Dopo aver installato il card reader, inseriamo una ACOS2. Si tratta di una MCU-based card da 8K piuttosto interessante che utilizzeremo anche nei progetti futuri. Una volta avviato il programma facciamo clic sul pulsante "Initialize".

Nel box di sinistra viene generato un elenco dei reader installati sul PC. In generale si creano due nodi: uno relativo a quelli compatibili PC/SC ed uno relativo ai card reader che sfruttano driver ACS proprietari. Considerando le due diverse possibilità di installazione, l'ACR38 può essere visto in entrambe i modi. Noi, per iniziare, abbiamo utilizzato la versione proprietaria dell'ACS. Mettiamo il check sull'opzione Advanced e selezioniamo il reader installato. La form si presenterà come in Fig. 9.

Il software dopo aver rilevato la presenza di una card effettua l'inizializzazione registrando la stringa ATR ottenuta in risposta. Vediamo di interpretarla sulla base di quanto detto finora:

RADIANT

A N D • S I L I C O N

L'EVOLUZIONE DELLA COMUNICAZIONE

3 - 4 GIUGNO 2006

34^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

TUTTO *per la* SALDATURA

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Attrezzi per la saldatura - con relativi accessori - adatti sia all'utilizzatore professionale che all'hobbysta.
Tutti i prodotti sono certificati CE ed offrono la massima garanzia dal punto di vista della sicurezza e dell'affidabilità.

Lab1, tre prodotti in uno: stazione saldante, multimetro e alimentatore

LAB1 - Euro 148,00



Occupi lo spazio di un apparecchio, ma ne mette a disposizione tre. Questa unità, infatti, integra tre differenti strumenti da laboratorio: una stazione saldante, un multimetro digitale e un alimentatore stabilizzato con tensione d'uscita selezionabile.

Stazione saldante: stilo funzionante a 24V con elemento in ceramica da 48W con sensore di temperatura; portate temperatura: OFF - 150 - 450°C; possibilità di saldatura senza piombo; fornito completo di spugnetta e punta di ricambio.

Multimetro Digitale: display LCD con misurazioni di tensione CC e CA, corrente continua e resistenza; funzione di memorizzazione delle misurazioni e buzzer integrato.

Alimentatore stabilizzato: tensione d'uscita selezionabile: 3 - 12Vdc; corrente in uscita: 1.5A con led di sovraccarico.

Punte di ricambio compatibili (vendute separatamente):

BITC10N1 - 1,6 mm - Euro 1,30

BITC10N2 - 0,8 mm - Euro 1,30

BITC10N3 - 3 mm - Euro 1,30

BITC10N4 - 2 mm - Euro 1,30

Stazione saldante economica 48W

VTSS4 - Euro 14,00



Regolazione della temperatura: manuale da 100 a 450°C; massima potenza elemento riscaldante: 48W; tensione di alimentazione: 230Vac; led e interruttore di accensione; peso: 0,59kg.

Punte di ricambio:

BIT5 - Euro 1,00 (fornita di serie)

Stazione saldante / dissaldante



Stazione saldante / dissaldante dalle caratteristiche professionali.

Regolazione

della temperatura con sofisticato circuito di controllo che consente di mantenere il valore entro $\pm 3^\circ\text{C}$, ottimo isolamento galvanico e protezione contro le cariche elettrostatiche. Disponibili numerosi accessori per la dissaldatura di componenti SMD. Alimentazione: 230Vac, potenza/tensione saldatore: 60W / 24Vac, pompa a vuoto alimentata dalla tensione di rete, temperatura di esercizio 200-480°C (400-900°F) per il saldatore e 300-450°C (570-850°F) per il dissaldatore. Disponibilità di accessori per la pulizia e la manutenzione nonché vari elementi di ricambio descritti sul sito www.futuranet.it.

Stazione saldante professionale



Regolazione della temperatura tra 150° e 480°C con indicazione della temperatura mediante display. Stilo

da 48W intercambiabile con elemento riscaldante in ceramica. Massima potenza elemento riscaldante: 48W, tensione di lavoro elemento saldatore: 24V, interruttore di accensione, alimentazione: 230Vac 50Hz; peso: 2,1kg.

Stilo di ricambio:

VTSS1 - Euro 13,00

Punte di ricambio:

BIT16: 1,6mm (1/16") - Euro 1,90

BIT32: 0,8mm (1/32") - Euro 1,90 (fornita di serie)

BIT64: 0,4mm (1/64") - Euro 1,90

Stazione saldante con portastagno



Apparecchio con elemento riscaldante in ceramica ad elevato isolamento. Regolazione precisa, eleva-

ta velocità di riscaldamento, portastagno integrato (stagno non compreso) fanno di questa stazione l'attrezzo ideale per un impiego professionale. Regolazione della temperatura: manuale da 200° a 450°C, massima potenza elemento riscaldante: 45W, alimentazione: 230Vac; isolamento stilo: > 100Mhm.

Punte di ricambio:

BITC451: 1mm - Euro 5,00 (fornita di serie)

BITC452: 1,2mm punta piatta - Euro 5,00

BITC453: 2,4mm punta piatta - Euro 5,00

BITC454: 3,2mm punta piatta - Euro 5,00

Stazione saldante 48W con display



Stazione saldante con elemento riscaldante in ceramica e display LCD con indicazione della temperatura

impostata e della temperatura reale. Interruttore di ON/OFF. Stilo funzionante a 24V. Regolazione della temperatura: manuale da 150° a 450°C, massima potenza elemento riscaldante: 48W, alimentazione: 230Vac; dimensioni: 185 x 100 x 170mm.

Stilo di ricambio:

VTSSC40N-SP - Euro 8,00

Punte di ricambio:

VTSSC40N-SPB - Euro 0,90

BITC10N1 - Euro 1,30

BITC10N3 - Euro 1,30

BITC10N4 - Euro 1,30

Stazione saldante 48W



Regolazione della temperatura: manuale da 150° a 420°C, massima potenza elemento riscaldante: 48W, tensione di lavoro elemento saldatore: 24V, led di

accensione, interruttore di accensione, peso: 1,85kg; dimensioni: 160 x 120 x 95mm.

Punte di ricambio:

BITC50N1 0,5mm - Euro 1,25

BITC50N2 1mm - Euro 1,25

Stazione saldante 48W compatta



Regolazione della temperatura: manuale da 150 a 420°C, tensione di lavoro elemento saldatore: 24V, led e interruttore di accensione, dimensioni: 120 x 170 x 90mm.

Punte di ricambio:

BITC10N1 1,6mm - Euro 1,30

BITC10N2 1,0mm - Euro 1,30

BITC10N3 2,4mm - Euro 1,30

BITC10N4 3,2mm - Euro 1,30

Stilo di ricambio:

VTSSC10N-SP - Euro 11,00

Set saldatura base



Set composto da un saldatore 25W/230Vac, un portastagno, un succhiastagno e una confezione di stagno. Ideale per chi si avvicina per la prima volta al mondo dell'elettronica.

Saldatore rapido 30-130W



Saldatore rapido a pistola ad elevata velocità di riscaldamento. Doppio elemento riscaldante in ceramica: 30 e 130W (modalità di riscaldamento "HI" e "LO"); nella posizione "HI" il saldatore si riscalda più velocemente che nella posizione "LO". Alimentazione 230V.

Punta di ricambio:

BITC30DP - Euro 1,20

Saldatore Lead-Free 25W



Saldatore di elevate prestazioni. Adatto per saldature tradizionali e lead-free. Alimentazione: 230Vac.

Punta di ricambio:

BIT25 - Euro 1,40

Saldatore portatile a gas butano



GASIRON - Euro 36,00

Saldatore portatile alimentato a gas butano con accensione piezoelettrica. Autonomia a serbatoio pieno: 60 minuti circa, temperatura regolabile 450°C (max). Prestazioni paragonabili ad un saldatore tradizionale da 60W.

Punte di ricambio:

BIT1.0 1mm - Euro 10,00

BIT2.4 2,4mm - Euro 10,00

BIT3.2 3,2mm - Euro 10,00

BIT4.8 4,8mm - Euro 10,00

BITK punta tonda - Euro 10,00

Saldatore a gas economico



GASIRON2 - Euro 13,00

Saldatore multiuso tipo stilo alimentato a gas butano con tasto On/Off.

Può essere impiegato oltre che per le operazioni di saldatura anche per emettere aria calda (ad esempio per modellare la plastica).

Autonomia: circa 40 minuti; temperatura: max. 450°C.

STAGNO* *per* SALDATURA



- Bobina da 15g di filo di stagno del diametro di 1mm.
- Bobina da 100g di filo di stagno del diametro di 0,6mm.
- Bobina da 100g di filo di stagno del diametro di 1mm.
- Bobina da 250g di filo di stagno del diametro di 1mm.
- Bobina da 500g di filo di stagno del diametro di 0,8mm.
- Bobina da 500g di filo di stagno del diametro di 1mm.
- Bobina da 1Kg di filo di stagno del diametro di 1mm.

* Stagno senza piombo ("Lead Free"). Lega 99,3% Stagno - 0,7% Rame, anima con flussante, punto di fusione 230°C.

- Bobina da 500 grammi di filo di stagno del diametro di 0,8mm.

Lega composta dal 96% di stagno e 4% di argento, anima con flussante, punto di fusione 220°C.

- SOLDERDISPL - Euro 1,50
- SOLD100G6LF - Euro 4,80
- SOLD100GLF - Euro 4,80
- SOLD250GLF - Euro 10,50
- SOLD500G8LF - Euro 20,00
- SOLD500GLF - Euro 20,00
- SOLD1KLF - Euro 38,00

SOLD500G8N - Euro 36,00

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

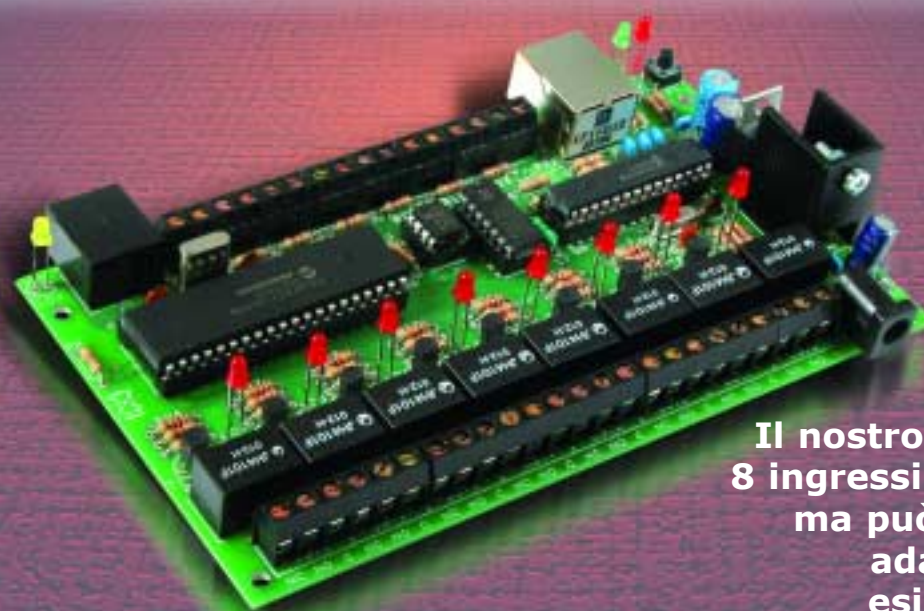
**FUTURA
ELETTRONICA**

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

<http://www.futuranet.it>

Remote PIC, controllo I/O tramite WEB

di *Carlo Tauraso*

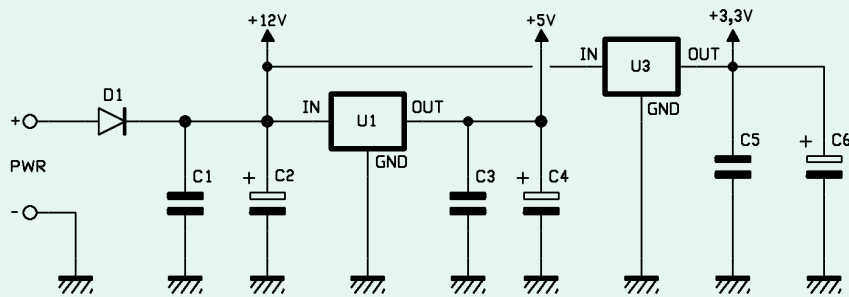


Questa evoluzione dell'FTP-Client consente anche a quanti dispongono solamente di un indirizzo dinamico di realizzare un controllo remoto tramite Web.

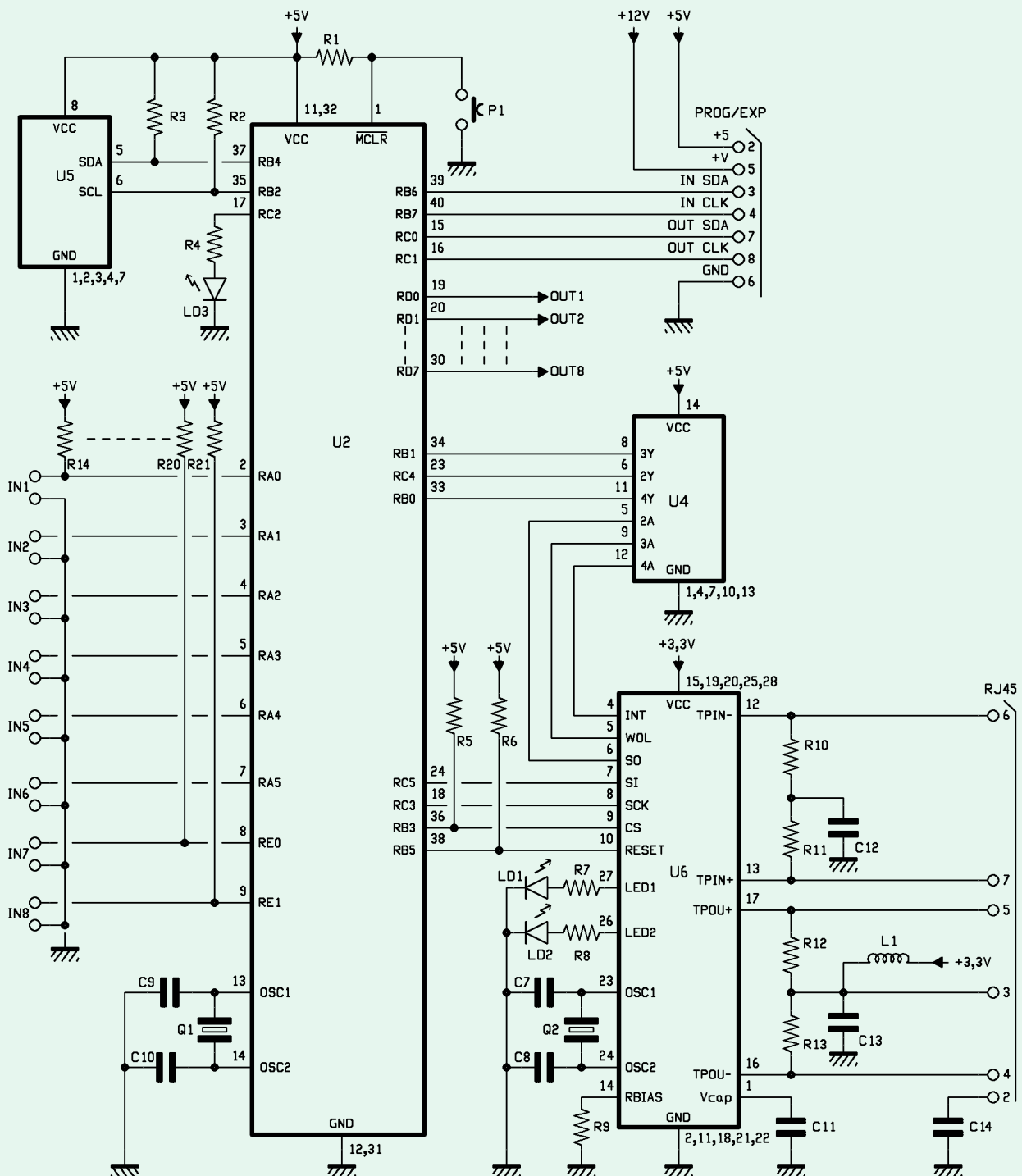
Il nostro circuito dispone di 8 ingressi ed 8 uscite digitali ma può essere facilmente adattato per qualsiasi esigenza. Completo di software lato server.

Fedeli al motto "l'appetito vien mangiando" abbiamo pensato di realizzare una prima evoluzione del FTP-Client presentato nello scorso numero. Se l'altra volta ci limitavamo a monitorare una sonda termometrica e a scaricare i dati campionati ad intervalli regolari su un server FTP, questa volta abbiamo dato all'utente la possibilità di interagire via http con la basetta (in realtà il dialogo avviene attraverso l'intermediazione del server). Anche in questo caso per evitare il problema dell'indirizzamento dinamico abbiamo mantenuto il medesimo rapporto client/server tra la

nostra basetta ed il server Web. In pratica, sarà sempre il nostro PIC a preoccuparsi di scaricare e caricare dati. L'utente accederà al sito e cliccando sui pulsanti di interfaccia potrà attivare o disattivare i carichi da remoto. Naturalmente non farà altro che aggiornare un file che abbiamo chiamato comando.dat che verrà poi letto ed interpretato dal nostro microcontrollore. Ci sarà quindi un piccolo ritardo tra il momento in cui si aggiorna lo stato sul sito e il momento in cui le relative uscite vengono attivate: 15 secondi sono comunque un intervallo accettabile in moltissime applicazioni. Tutto ➤



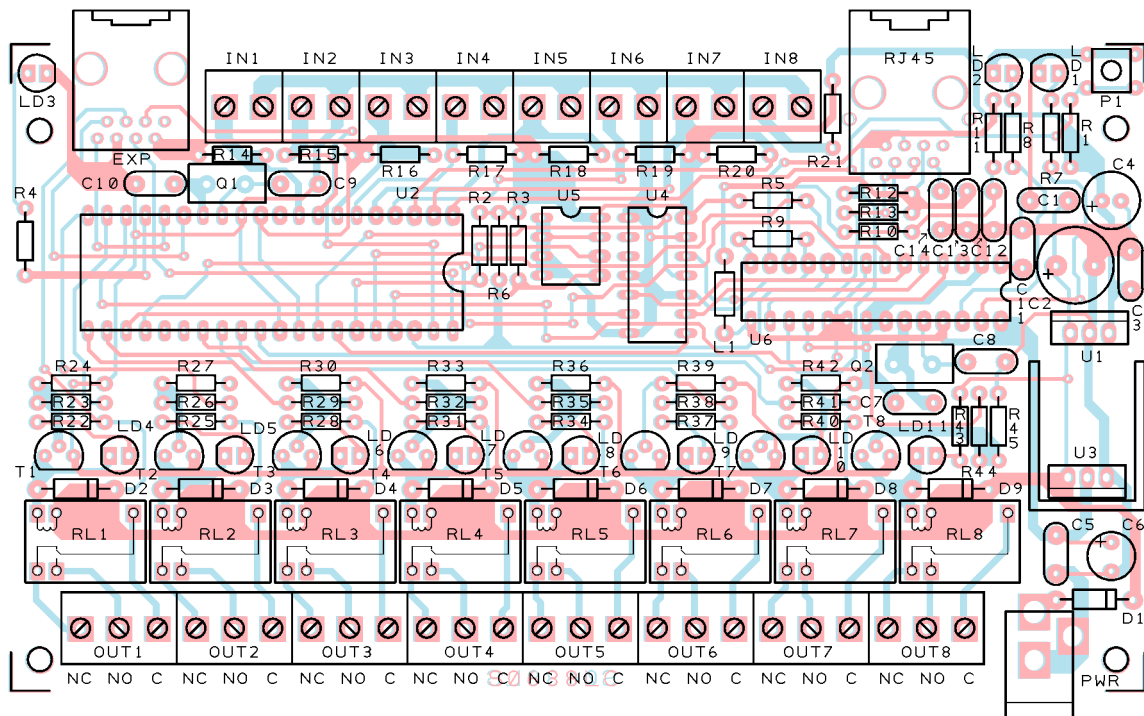
SCHEMA
ELETTRICO



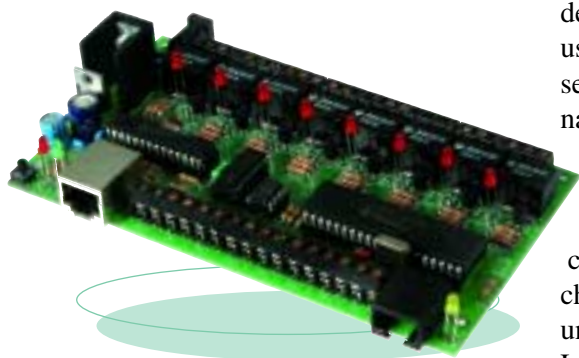


ELENCO COMPONENTI:

R1: 4,7 kohm	R28: 1 kohm	R43: 1 kohm	C9, C10: 10 pF ceramico	U6: ENC28J60	- Morsettiera 2 poli (8 pz.)
R2, R3: 10 kohm	R29: 4,7 kohm	R44: 4,7 kohm	C11÷C14: 100 nF multistrato	P1: Microswitch	- Morsettiera 3 poli (8 pz.)
R4, R7, R8: 470 ohm	R31: 1 kohm	C1: 100 nF multistrato	L1: Induttanza 47 µH	Q1: quarzo 20 MHz	- Conn. RJ45 con filtro
R5, R6: 4,7 kohm	R32: 4,7 kohm	C2: 470 µF 25 VL elettrolitico	D1÷D9: 1N4007	Q2: quarzo 25 MHz	- Connettore RJ45
R9: 1,8 kohm	R33, R36, R39: 10 kohm	C3: 100 nF multistrato	T1÷T8: BC547	LD1, LD4÷LD11: led 3 mm rosso	- Zoccolo 20+20 passo doppio
R10÷R13: 47 ohm	R34: 1 kohm	C4: 470 µF 16 VL elettrolitico	U1: 7805	LD2: led 3 mm verde	- Zoccolo 14+14
R14÷R21: 10 kohm	R35: 4,7 kohm	C5: 100 nF multistrato	U2: PIC18F458 (MF638)	LD3: led 3 mm giallo	- Zoccolo 7+7
R22: 1 kohm	R37: 1 kohm	C6: 220 µF 16 VL elettrolitico	U3: LM1086-3.3	RL1÷RL8: relè 12V miniatura 1 scambio	- Zoccolo 4+4
R23: 4,7 kohm	R38: 4,7 kohm	C7, C8: 15 pF ceramico	U4: 74HC125B	Varie:	- Dissipatore (ML26)
R24, R27, R30: 10 kohm	R40: 1 kohm		U5: 24LC256	- Plug alimentazione	- Circuito stampato codice S638
R25: 1 kohm	R41: 4,7 kohm				
R26: 4,7 kohm	R42, R45: 10 kohm				



questo senza la necessità di creare un processo server sul PIC e quindi dover ingegnarsi per far sì che esso risulti visibile sulla rete. Premettiamo, comunque, che anche questa soluzione diventa fattibile se sfruttiamo un servizio chiamato DDNS (Dynamic Domain Name Service) reso disponibile da un sito americano (www.zonedit.com) oppure uno script di aggiornamento dinamico del link sul proprio sito web. Per quanto riguarda il controllo delle linee di ingresso e di uscita abbiamo aggiunto alla configurazione del FTP-Client originale 2 serie da 8 linee digitali: una in



ingresso ed una in uscita. In questo modo abbiamo sfruttato tutti i pin disponibili del PIC realizzando al contempo una basetta che può essere utilizzata anche parzialmente senza problemi. Aggiungendo infatti un circuito di espansione tipo l'FT473 o FT488 avremmo costretto anche chi aveva soltanto bisogno di un ingresso ed un'uscita a dotarsi di uno stampato ingombrante e con collegamenti esterni. Così, invece, il sistema è completamente integrato ed è facilmente configurabile semplicemente collegando o meno i carichi e gli ingressi che vogliamo controllare.

Il circuito

Lo schema circuitale per quanto riguarda l'interfaccia Ethernet è identico al progetto del FTP-Client originale. Come microcontrollore utilizziamo il PIC18F458 collegato in SPI al ENC28J60 un chip in

grado di sostituire egregiamente l'ormai superato RTL8019. Attendiamo con impazienza l'immissione sul mercato del nuovissimo PIC18F66J60 che conterrà già al suo interno l'interfaccia completa. Abbiamo mantenuto la presenza sia della EEPROM per ragioni di configurazione (indirizzo IP, gateway, server FTP ecc.) sia dello slot SD-Card anche se quest'ultimo non viene utilizzato espressamente all'interno dell'applicazione. Le differenze fondamentali con lo schema precedente riguardano esclusivamente la riorganizzazione delle linee di ingresso, la predisposizione delle 8 interfacce di potenza per le uscite e l'integrazione di un led di segnalazione per il corretto funzionamento del sistema. Le linee di

ingresso che precedentemente avevamo inserito su una strip da 6 pin con annessi GND e Vcc per collegare delle sonde termometriche digitali sono state sostituite da un'apposita morsettiera a 8 posti. Le linee di uscita sono state collegate agli 8 pin della PORTD che risultava completamente scoperta nel progetto iniziale. Ogni pin fa capo alla base di un BC547 utilizzato per comandare un relè al quale si può collegare il carico da attivare. Ogni linea prevede un led di segnalazione ed il solito diodo di ricircolo per evitare danneggiamenti al transistor a causa della cosiddetta tensione di fly-back. Ricordiamo, infatti, che all'interno del relè c'è sostanzialmente un induttore. Quando il transistor si apre la corrente dovrebbe andare a 0 istantaneamente. La bobina del relè però tende ad impedire questa diminuzione facendo salire la tensione. È come se il transistor fosse diventato una resistenza molto elevata attraverso la quale l'induttore tenta di far passare una corrente elevata. Per la legge di ohm la tensione aumenta e può arrivare facilmente anche ad un centinaio di volt

limite che porta quasi sicuramente alla "morte" del transistor. Inserendo un diodo veloce in parallelo al relè e quindi all'induttore si fa in modo che la corrente non passi attraverso il transistor nel momento in cui questo si apre. Anche per le 8 linee in uscita è prevista una morsettiera in maniera da agevolare il collegamento dei carichi. Sul pin RC2, infine, è stato inserito il led di sistema che, se vi ricordate, era posizionato sulla strip delle sonde. Tale led viene fatto lampeggiare ad ogni impulso di temporizzazione (tick) dello stack TCP/IP. Esso permette, quindi, di avere un'immediata informazione sul corretto funzionamento del sistema.

La EEPROM contiene tutte le informazioni di configurazione che vengono caricate in parte all'inizializzazione ed in parte durante le sessioni di caricamento e scaricamento. Come si vede chiaramente il modulo MSSP è stato riservato alla comunicazione con l'ENC, quindi l'interfacciamento sul bus I²C è stato sviluppato completamente lato firmware. Questa soluzione è differente da quanto presentato in altre configurazioni circuitali presentate dalla stessa Microchip che prevedono la condivisione del modulo MSSP tra l'ENC e una EEPROM SPI. La cosa è possibile grazie all'utilizzo della linea CS (Chip Select) che permette di selezionare il dispositivo con cui si sta dialogando. Avevamo già dovuto affrontare questa problematica quando avevamo introdotto l'uso delle SD. Diventa: Dovendo utilizzare un'interfaccia SPI (ENC) e una I²C (EEPROM) abbiamo preferito dedicare il modulo MSSP del PIC al collegamento con l'interfaccia di rete sviluppando delle routine ad hoc per la memoria.

La EEPROM

Per quanto riguarda la EEPROM abbiamo effettuato una variazione

Fig. 1

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00000000	55	C0	A8	00	03	00	0A	59	00	00	00	FF	FF	FF	00	C0
00000010	A8	00	01	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
00000020	C0	A8	00	0A	0F	0C	16	0C	55	53	45	52	20	63	61	72
00000030	6C	6F	0D	0A	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
00000040	50	41	53	53	20	70	72	6F	76	61	0D	0A	FF	FF	FF	FF
00000050	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	50	4F	52	54	20	31	39	32
00000060	2C	31	36	38	2C	30	2C	33	2C	34	2C	34	0D	0A	FF	FF
00000070	50	4F	52	54	20	31	39	32	2C	31	36	38	2C	30	2C	33
00000080	2C	34	2C	37	0D	0A	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
00000090	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
000000A0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
000000B0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF

nella sua struttura inglobando un'ulteriore istruzione relativa al comando PORT. Nell'implementazione firmware, infatti, abbiamo diviso la sessione di scarico e quella di carico aprendo due distinti socket TCP/IP. Il comando PORT ci permette di avvisare il processo server che rimarremo in ascolto su una porta differente da quella di default (20). Si faccia attenzione che, a differenza di quanto si possa pensare, in una sessione FTP standard si generano due canali: uno per i comandi ed uno per i dati. In quest'ultimo è il client a rimanere in ascolto sia che effettui un trasferimento verso il server sia che riceva un file dal server. Nel firmware predisposto apriamo due socket TCP/IP uno in ascolto sulla porta 1031 per lo scaricamento del file stato.dat ed uno in ascolto sulla porta 1028 per il caricamento del file comando.dat. In entrambi i casi la stringa ha la stessa lunghezza e pertanto viene utilizzato il medesimo contatore che troviamo qualche byte prima (per una spiegazione dettagliata della struttura e di tutti i campi implementati fate riferimento all'articolo descrittivo del progetto originale). In Fig. 1 abbiamo evidenziato in giallo e verde le due istruzioni che vengono trasferite in sequenza sul canale dati. La sintassi è piuttosto semplice. Vengono passati 6 parametri fonda-

mentali: i primi quattro identificano l'indirizzo IP dell'interfaccia di rete che si pone in ascolto mentre gli ultimi due rappresentano i 16bit della porta che viene utilizzata dal socket. Se osservate la sequenza iniziale, gli ultimi due byte sono pari a 4 quindi corrispondono al valore esadecimale 0404h che coincide proprio col valore decimale 1028 della porta utilizzata.

Il software di configurazione

Sul sito della rivista potete scaricare la nuova versione del software di configurazione che permette di generare il file eepftp.bin da inserire nella EEPROM del circuito. È stata aggiunta la routine necessaria per gestire il cambio della porta durante la sessione FTP e rivisto il campo contenente il tempo di aggiornamento. Nella precedente versione, infatti, il campo "Ore" permetteva di determinare per quanto tempo volevamo campiona-

re la temperatura prima dello scaricamento sul server FTP. Il campo attuale, invece, stabilisce la frequenza con la quale vengono letti i valori in ingresso e aggiornati quelli in uscita. Si tratta di una differenza funzionale più che operativa. È logico che i valori siano nettamente inferiori rispetto al progetto precedente visto che in questo caso si punta ad avere una risposta relativamente breve dal PIC mentre l'altra volta si voleva sfruttare la capacità di memorizzazione della SD puntando ad un campionamento consistente dei dati. Il sistema prevede un incremento di 15 secondi in 15 secondi fino ad un massimo di 3 minuti. L'immagine di Fig. 2 riassume i campi presenti nel form principale.

Dopo aver riempito i campi necessari è sufficiente fare clic sul pulsante relativo e nella directory dalla quale si esegue il programma verrà creato il file binario eepftp.bin da inserire nella EEPROM del circuito prima di avviarlo.

Il firmware

Per questa evoluzione abbiamo modificato il firmware originale in maniera da privilegiare il riutilizzo del codice. Ancora una volta la chiarezza dell'MPLAB e la versatilità del C18 ci hanno permesso di agire dove c'era bisogno senza riscrivere tutto da zero. Ovviamente ➤

Fig. 2

Indirizzo IP/SUBNET dell'interfaccia di rete del nostro circuito.

Identificazione dell'interfaccia di rete del dispositivo che deve occuparsi di trasmettere i pacchetti all'indirizzo di destinazione nel caso questo si trovi fisicamente fuori dalla nostra rete locale (tipicamente il router/modem ADSL).

Identificazione fisica dell'interfaccia di rete del nostro circuito. Si possono modificare solo gli ultimi 3 byte.

Credenziali utilizzate per accedere alla cartella FTP dove verranno scaricati i file comando.dat e stato.dat.

Indirizzo IP del server FTP.

Numero di secondi intercorrenti tra ciascun aggiornamento degli ingressi/uscite.

abbiamo eliminato tutto il codice non necessario relativo ad esempio all'inizializzazione della SD o alla verifica del numero di settori da scrivere prima di effettuare la sessione di scaricamento. In particolare i parametri relativi a quest'ultima operazione sono stati ridisegnati per stabilire il tempo passato tra un aggiornamento e l'altro. La parte che ha subito le maggiori modifiche è quella relativa alla FSM (Finite State Machine) relativa al livello application. La scorsa volta avevamo identificato 13 stati fondamentali. Ora gli stati sono stati in parte ricreati arrivando ad un totale di 18. Vediamo di riassumere il flusso complessivo risultante.

SM_ARPID_CMD: È lo stato principale successivo all'inizializzazione del livello che implementa il protocollo FTP. Il PIC legge l'indirizzo IP del server e chiede la risoluzione dello stesso. Invia un'interrogazione ARP e cambia di stato entrando nel **SM_ARPID_REP**.

SM_ARPID_REP: Il PIC attende la risposta da parte del server. Se essa tarda ad arrivare torna allo stato iniziale effettuando un'ulteriore richiesta. Il sistema è temporizzato in maniera tale da evitare di saturare il canale attraverso un invio continuo di pacchetti broadcast. Non appena arriva la risposta contenente l'indirizzo MAC dell'interfaccia di rete del server il PIC lo salva in cache e passa allo stato **SM_CONNETTI_CMD**.

SM_CONNETTI_CMD: Il PIC richiede l'apertura di un socket TCP sulla porta 21 all'indirizzo del server FTP e si mette nello stato di attesa **SM_ATTESA_CMD**.

SM_ATTESA_CMD: Il PIC attende l'apertura del socket per il canale comandi. Appena questo avviene il sistema entra nello stato **SM_CONNESSO_U**. Nel caso si verifichi un time-out e quindi il

socket non venga creato il PIC torna nello stato **SM_CONNETTI_CMD**.

SM_CONNESSO_U: Il canale comandi è creato ed aperto. Il PIC invia il nome utente ricavato dalla relativa locazione in EEPROM e passa allo stato successivo **SM_CONNESSO_P**.

SM_CONNESSO_P: Il PIC invia la password di autenticazione ricavandola dalla relativa locazione in EEPROM. Terminata l'autenticazione passa allo stato **SM_CONNESSO_PP**.

SM_CONNESSO_PPA: Il PIC informa il server su quale porta si metterà in ascolto per l'apertura del canale dati. Viene inviata la prima istruzione PORT relativa alla porta 1028 e si passa allo stato successivo **SM_CONNETTI_DAT_RX**.

SM_CONNETTI_DAT_RX: A questo punto viene creato il socket per la ricezione del file comando.dat. Il PIC entra in ascolto sulla porta 1028 e passa nello stato **SM_CONNESSO_R**.

SM_CONNESSO_R: Viene trasmesso il comando "*RETR*" sul canale comandi e il PIC si pone in attesa della risposta da parte del server entrando nello stato **SM_ATTESA_DAT_RX**.

SM_ATTESA_DAT_RX: Il sistema attende l'apertura di una connessione da parte del server per lo scaricamento dei dati. Nel momento in cui avviene, la macchina entra nello stato **SM_RICEVI**.

SM_RICEVI: Il PIC riceve gli 8 byte del file comando.dat e li salva in un apposito buffer. A tale scopo si sfrutta una funzione dello stack TCP/IP di Microchip che permette la serializzazione dei pacchetti in arrivo direttamente in un array che abbiamo predisposto ed azzerato durante la FTPInit cioè la fase di inizializzazione del livello. Terminata la ricezione, i buffer vengono deallocati, si chiude il socket e si passa allo stato

SM_CONNESSO_PPB.

SM_CONNESSO_PPB: Il PIC informa il server su quale porta si metterà in ascolto per l'apertura del canale dati. Viene inviata la seconda istruzione PORT relativa alla porta 1031 e si passa allo stato successivo **SM_CONNETTI_DAT_RX**.

SM_CONNETTI_DAT_TX: Viene creato il socket per la trasmissione del file stato.dat. Il PIC entra in ascolto sulla porta 1031 e passa nello stato **SM_CONNESSO_S**.

SM_CONNESSO_S: Viene trasmesso il comando "*STOR*" sul canale comandi e il PIC si pone in attesa della risposta da parte del server entrando nello stato **SM_ATTESA_DAT_TX**.

SM_ATTESA_DAT_TX: Il sistema attende, l'apertura di una connessione da parte del server per il caricamento dei dati. Nel momento in cui avviene la macchina entra nello stato **SM TRASMETTI**.

SM TRASMETTI: Il PIC in questo caso carica byte a byte la situazione delle porte di ingresso nel buffer d'uscita del ENC28J60. Al termine esegue la funzione di "*flush*" marcando il registro come pronto all'invio. Il chip lo prende in carico e non appena ci sono le condizioni lo invia sulla rete. Al termine il socket viene chiuso e il sistema passa nello stato **SM_CHIUDI**.

SM_CHIUDI: Il PIC invia il comando "*QUIT*" attraverso il canale comandi per chiudere la sessione FTP. Si effettua la disconnessione anche del socket relativo al canale comandi e si passa allo stato **SM_FINE**.

SM_FINE: Si conclude l'intera procedura e la macchina entra nel suo stato finale. Vengono azzerati i contatori e si ripristina il flag necessario a stabilire se ci si trova in una sessione FTP oppure no. Il livello TCP viene re-inizializzato

per consentire la nuova allocazione di socket.

Ci preme sottolineare che il sistema oscilla tra due cicli fondamentali uno esterno ed uno interno. Quello esterno si occupa di gestire tutte le richieste relative allo stack TCP-IP mentre quello interno è relativo esclusivamente alle sessioni FTP. L'alternanza tra i due cicli viene gestita attraverso una variabile che assume due soli stati a seconda del tempo. Lo scorrere di quest'ultimo viene gestito all'interno dello stack tant'è che il ciclo interno prende a prestito una funzione dello stack (GetTick) per calcolare il momento in cui far cambiare di stato la variabile e quindi entrare nella sessione FTP. Tutta la sessione viene gestita attraverso la transizione tra diversi stati che avviene al verificarsi di determinate condizioni. Sintetizziamo il tutto attraverso il diagramma di Fig. 3.

Il sito di controllo

Anche questa volta per dare a chiunque la possibilità di sperimentare e personalizzare l'uso del circuito abbiamo provveduto a sviluppare alcune pagine web per il controllo delle linee di ingresso e di uscita. Abbiamo utilizzato la solita

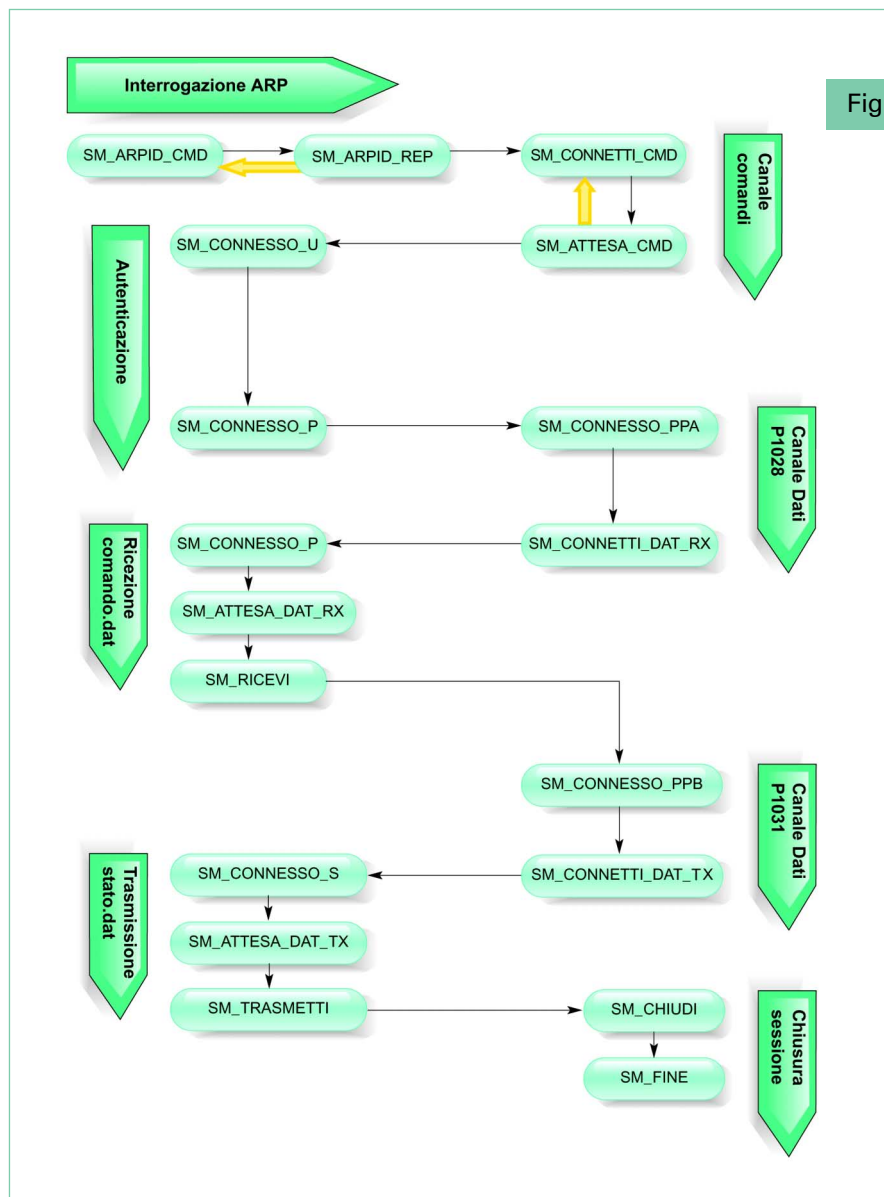


Fig. 3

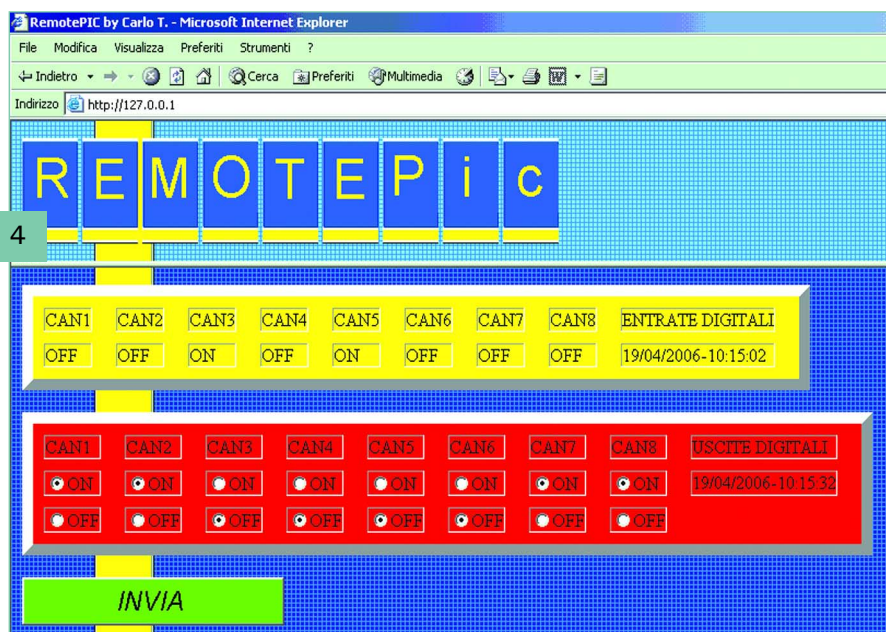


Fig. 4

piattaforma gratuita EasyPHP concentrandoci più sull'aspetto programmatico che su quello grafico. L'interfaccia risultante è decisamente semplice. L'utente nel momento in cui accede alla pagina iniziale trova due tabelle come vediamo in Fig. 4.

La tabella superiore rappresenta gli 8 ingressi. Per ciascun canale viene riportato il valore ON o OFF a seconda che l'ingresso relativo sia a livello logico alto o basso. La mappatura dei canali avviene secondo la sequenza di Tabella 1.

Nella colonna di destra viene riportata la data e l'ora del rilievo. Ricordiamo che l'aggiornamento

Tabella 1

Canali	CAN1	CAN2	CAN3	CAN4	CAN5	CAN6	CAN7	CAN8
Pin	RA0	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RE0	RE1
Num	2	3	4	5	6	7	8	9

avviene ogni 15 secondi circa quindi il sistema si presta soprattutto al monitoraggio di parametri che non variano molto rapidamente (ad es. la linea di un termostato). Nella tabella sottostante, invece, ci sono una serie di “Radiobutton” che permettono all'utente di attivare o disattivare i carichi collegati alla morsetti. Anche in questo caso nella colonna di destra viene definita la data e l'ora dell'ultimo aggiornamento. È importante considerare che l'interfacciamento non è diretto, questo significa che nel momento in cui viene effettuata una configurazione e viene fatto clic sul pulsant-

te “Invia” la sequenza viene salvata sul server e verrà processata dal circuito solo dopo lo scaricamento. Il tempo massimo di attivazione è comunque piuttosto basso e corrisponde ovviamente alla frequenza con cui i file dati vengono scaricati (circa 15 secondi). È chiaro che anche in questo caso è possibile gestire dei carichi in cui la temporizzazione non sia proprio critica. Ad esempio accendere una caldaia a fronte di un ingresso proveniente da un termostato tarato per i 20°C è sicuramente un'applicazione facilmente realizzabile. Facciamo notare che questa applicazione si diffe-

microcontrollore. Quest'ultimo li interpreta attraverso un opportuno parsing della richiesta inviata dal Browser ed effettua le relative operazioni. È chiaro che in una situazione del genere ci si trova di fronte a due problemi: gestire la pubblicazione dell'indirizzo IP dell'interfaccia di rete affinché sia visibile da tutti, gestire personalizzazioni e sicurezza della pagina Web iniziale. Per quanto riguarda la prima questione le soluzioni non sono molte anche perché attualmente la maggior parte degli accessi ADSL casalinghi vengono gestiti attraverso un'indirizzamento dinamico. Tale

fatto comporta l'assegnazione di tutti i dati di configurazione via DHCP pertanto ad ogni collegamento l'indirizzo tende a variare e questo può essere un bel grattacapo visto che sarebbe necessario associare ad ogni cambiamento un nuovo record DNS affinché il sistema sia visibile a tutti digitando sempre la medesima stringa di

indirizzo. La seconda questione è ancora più spinosa vista la scarsa capacità di memoria del SitePlayer e l'impossibilità di implementare personalizzazioni molto spinte sia a livello di sicurezza che di interfaccia grafica. Bisogna in tal caso utilizzare sistemi già predisposti lato firmware con evidenti difficoltà nel caso si voglia realizzare un sistema particolare. Nel progetto presentato, invece i ruoli sono completamente differenti. La basetta è soltanto un client e non accetta nessun tipo di pacchetto in ingresso se non quelli ICMP che possono essere

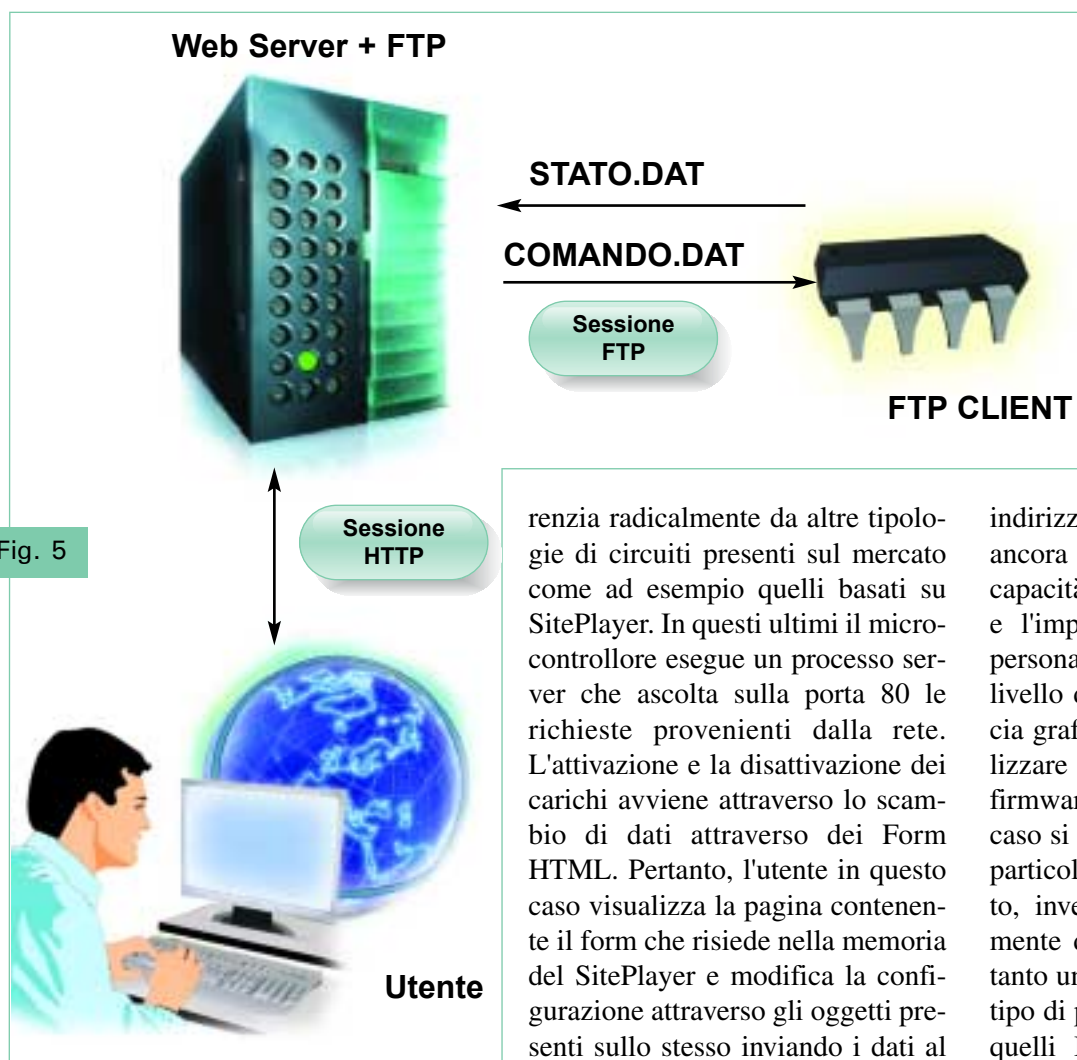


Fig. 5

renza radicalmente da altre tipologie di circuiti presenti sul mercato come ad esempio quelli basati su SitePlayer. In questi ultimi il microcontrollore esegue un processo server che ascolta sulla porta 80 le richieste provenienti dalla rete. L'attivazione e la disattivazione dei carichi avviene attraverso lo scambio di dati attraverso dei Form HTML. Pertanto, l'utente in questo caso visualizza la pagina contenente il form che risiede nella memoria del SitePlayer e modifica la configurazione attraverso gli oggetti presenti sullo stesso inviando i dati al

utilizzati per ragioni di diagnostica. Il sito di controllo si trova, invece, in uno spazio Web qualsiasi, magari gratuito. Questo fa sì che non ci sia alcuna limitazione nella gestione e sviluppo dello stesso sempre nei limiti delle regole stabilite dal ISP. L'interfacciamento tra PIC e PC utente avviene tramite il Web-Server che funziona lato utente come un gestore di interfaccia e lato PIC come un repository di file dati accessibili via FTP. La sincronizzazione tra la basetta e le configurazioni utente avviene attraverso dei banali file sequenziali. In particolare l'utente visualizza il sito e il suo interfacciamento si basa puramente sul protocollo http. Nel momento in cui effettua delle configurazioni esse vengono salvate sul server nel file comando.dat. Ci preme sottolineare che è il server a generare il file, l'utente invia soltanto una stringa contenente i valori relativi ai canali da attivare/disattivare durante il post. Dall'altra parte il nostro circuito effettua una sessione FTP attraverso delle opportune credenziali, scarica il file comando.dat e successivamente carica il file stato.dat. Il primo viene interpretato per stabilire quali canali attivare. Il secondo, invece, rispecchia il valore campionato su ciascuna delle linee digitali di ingresso del microcontrollore. In pratica il PIC prepara i valori rilevati in un vettore e poi li invia attraverso il file stato.dat. È lo script che gira sul server ad effettuare la conversione degli stessi ed a rappresentarli nella pagina iniziale. Analogamente data ed ora visualizzate all'interno delle tabelle derivano dai valori relativi all'ultima modifica dei corrispondenti file. Per chiarirci rappresentiamo i diversi ruoli e l'interazione tra gli stessi attraverso l'immagine di Fig. 5. Tentiamo di analizzare nel concreto come avviene tutto ciò andando a vedere il listato degli script

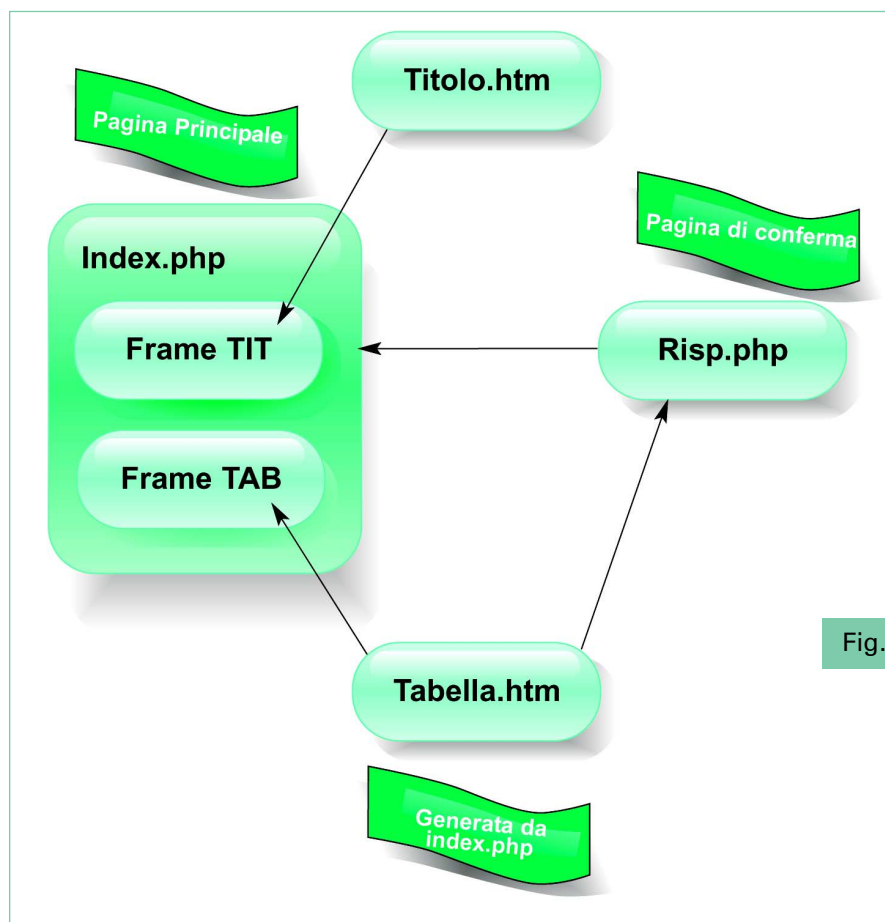


Fig. 6

lato server. La prima pagina visualizzata è la index.php. Nella sezione html essa presenta una pagina costituita da due frame. Il primo è costituito dalla titolo.htm che presenta la grafica "RemotePic". Il secondo invece carica la tabella.htm. Quest'ultima viene generata dallo script PHP presente nella pagina iniziale. La sua funzione principale è quella di leggere i due file comando.dat e stato.dat e

creare il codice html della tabella.htm. In questo modo ogni volta che viene ricaricata la pagina principale le due tabelle vengono aggiornate con i dati presenti in ciascun file. La tabella.htm è in pratica un form che passa l'esecuzione ad un'altra pagina (risp.php), nel momento in cui si fa clic sul pulsante "Invia". La risp.php ha al suo interno uno script PHP che ricrea il file comando.dat sulla base delle

LISTATO 1

```

$stato=array(0,0,0,0,0,0,0,0);
if (file_exists("stato.dat"))
{
    $dtcamp=date("d/m/Y-G:i:s",filetime("stato.dat"));
    $f1p=fopen("stato.dat","r");
    if ($f1p)
    {
        for ($x=0; $x<=7; $x++)
        {
            $stato[$x]=ord(fgetc($f1p));
        }
        fclose($f1p);
    }
}
}

```

Rileva la data di ultima modifica del file e la salva nella variabile dtcamp

Apri il file stato.dat in lettura e carica gli 8 byte nel vettore stato

LISTATO 2

```
$f3p=fopen("tabella.htm","w");
if ($f3p)
{
flock($f3p,2);
fputs($f3p,"<html>".chr(13).chr(10));
fputs($f3p,"<head>".chr(13).chr(10));
fputs($f3p,"<title>Tabella Input/Output</title>".chr(13).chr(10));
fputs($f3p,"</head>".chr(13).chr(10));
fputs($f3p,"<body background='img/c_sfondo.gif' bgcolor='#0305AF' text='#000000' alink='#000000' vlink='#000000'>".chr(13).chr(10));
fputs($f3p,"<FORM ACTION='risp.php' METHOD='post'>".chr(13).chr(10));
fputs($f3p,"<TABLE border='10' cellspacing='10' cellpadding='0' bgcolor='#FFFF00'>".chr(13).chr(10));
fputs($f3p,"<TR>".chr(13).chr(10));
fputs($f3p,"<TD> CAN1 <TD>".chr(13).chr(10));
...
...
...
if ($stato[0]==0)
fputs($f3p,"<TD>OFF<TD>".chr(13).chr(10));
else
fputs($f3p,"<TD>ON<TD>".chr(13).chr(10));
fputs($f3p,"<TD>$dtcamp<TD>".chr(13).chr(10));
fputs($f3p,"</TR>".chr(13).chr(10));
fputs($f3p,"</TABLE>".chr(13).chr(10));
```

Il file che conterrà la pagina presente nel frame TAB viene generato sulla base dei contenuti dei file stato.dat e comando.dat

La tabella.htm è in pratica un form. Il suo metodo POST richiama la pagina successiva che contiene uno script in grado di generare una nuova versione del comando.dat.

opzioni precisate dall'utente. La sezione html, invece, si preoccupa di presentare una pagina che avvisa l'utente dell'avvenuto salvataggio delle configurazioni. Il pulsante "Indietro" serve a ritornare alla pagina principale anche se questo avviene automaticamente visto il refresh temporizzato della stessa. Riassumiamo la situazione nel diagramma di Fig. 6. Non è nostra intenzione presentare un corso di programmazione PHP anche perché questo è soltanto uno dei possibili scenari Web realizzabili. Analizziamo, pertanto, solo i punti chiave dei due script che gestiscono tutta la logica del sito. Il primo è quello inserito in index.php. (Listato 1). In questa prima sezione

lo script si preoccupa di caricare un array con i valori presenti nel file stato.dat. Ricordiamo che questo file viene generato dal nostro circuito sulla base dei livelli logici presenti sulla PORTA e PORTE e scaricato via FTP sul server. La data e l'ora di modifica del file vengono salvate in una apposita variabile chiamata "dtcamp" che verrà utilizzata nel momento in cui si genererà la pagina tabella.htm. (Listato 2). Nella seconda sezione che analizziamo viene generato il codice html del file tabella.htm. Il file viene aperto in scrittura effettuando quello che si dice un "lock esclusivo" in maniera tale da riservarne l'utilizzo fino al termine delle modifiche. Come si vede chiara-

mente attraverso l'istruzione fputs vengono generati tutti i tag di cui si compone la tabella.htm. In particolare nella prima istruzione evidenziata si precisa quale pagina richiamare nel momento in cui viene attivato il post del form. Nella seconda parte evidenziata, invece, si vede come il tag relativo al campo della tabella venga modificato a seconda del valore presente nell'elemento del vettore stato che si sta verificando. Infine, nel tag successivo ritroviamo la variabile dtcamp che avevamo valorizzato con la data e l'ora di modifica e che ci serve per riempire l'ultima colonna della tabella relativa agli ingressi. Nella seconda tabella, quella relativa alle uscite abbiamo inserito una serie di oggetti "Radiobutton" che permettono all'utente di scegliere la sequenza di attivazione/disattivazione dei carichi. Osservate che lo stato di ciascun oggetto viene salvato in una serie di parametri chiamati DIG1...DIG8. La visualizzazione iniziale chiaramente rispecchia il contenuto del file comando.dat presente sul server. Nella parte evidenziata si vede la generazione del codice html relativo sulla base del valore presente nell'array comando che abbiamo valorizzato all'inizio dello script leggendo sequenzialmente il contenuto del file. Naturalmente il comando.dat iniziale da inserire sul server prevede una sequenza di otto zeri e quindi la

Per il

MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT638K) al prezzo di 72,00 Euro. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta a doppia faccia con fori metallizzati, le minuterie ed il microcontrollore già programmato. Quest'ultimo è anche disponibile separatamente (cod. MF638) al prezzo di 25,00 Euro. Tutti i prezzi si intendono IVA compresa. Ricordiamo che il software lato server può essere scaricato gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronica.in.it).

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

disattivazione completa di tutti gli 8 canali. Il pulsante "Invia" permette il submit del form e quindi il metodo POST che come abbiamo già visto attiverà lo script risp.php. (Listato 3). Nell'ultimo script risp.php il server rigenera il file comando.dat sulla base dei valori DIG1...DIG8 passati durante il POST del form. I parametri per comodità vengono trasferiti in una serie di variabili locali. Il file viene sovrascritto inserendo un byte a 0 o a 1 a seconda che l'utente abbia scelto l'opzione OFF o ON. Il pulsante "Indietro" permette di ritornare alla pagina principale dopo aver visualizzato una pagina di conferma. Nella pagina iniziale si può forzare un aggiornamento facendo clic sul relativo pulsante del Browser oppure attendere quello automatico che avviene all'incirca ogni 20sec. Nella colonna finale della tabella delle uscite vedremo comparire la data e l'ora della modifica effettuata (Listato 4).

Conclusioni

Il progetto visto nel suo complesso rappresenta sicuramente una soluzione da tenere in considerazione in tutti quei casi dove è necessario effettuare un controllo remoto via rete di dispositivi in cui il tempo non è un parametro critico. Il diverso ruolo del microcontrollore rispetto ad altri progetti presenti sul mercato dà la possibilità di implementare questo siste-

LISTATO 3

```
fputs($f3p,"<TABLE border='10' cellspacing='10' cellpadding='0' bgcolor='#FF0000'>".chr(13).chr(10));
fputs($f3p,"<TR>".chr(13).chr(10));
fputs($f3p,"<TD>CAN1<TD>".chr(13).chr(10));
fputs($f3p,"<TD>CAN2<TD>".chr(13).chr(10));
....
fputs($f3p,"<TR>".chr(13).chr(10));
if ($comando[0]==0)
    fputs($f3p,"<TD><INPUT TYPE='RADIO' NAME='DIG1' VALUE='1'>ON<TD>".chr(13).chr(10));
else
    fputs($f3p,"<TD><INPUT TYPE='RADIO' NAME='DIG1' VALUE='1' CHECKED>ON<TD>".chr(13).chr(10));
if ($comando[1]==0)
    fputs($f3p,"<TD><INPUT TYPE='RADIO' NAME='DIG2' VALUE='1'>ON<TD>".chr(13).chr(10));
else
    fputs($f3p,"<TD><INPUT TYPE='RADIO' NAME='DIG2' VALUE='1' CHECKED>ON<TD>".chr(13).chr(10));
....
fputs($f3p,"</TABLE>".chr(13).chr(10));
fputs($f3p,"<INPUT TYPE='submit' NAME='TRX' VALUE='INVIA' ">";
```

L'opzione selezionata visualizzata su ciascun radiobutton è determinata dal valore contenuto in ciascun elemento del vettore comando caricato durante l'inizializzazione.

ma anche in ambito casalingo senza particolari problemi. A chi non interessa personalizzare il funzionamento del firmware è, forse, più richiesta un'esperienza di programmazione Web per rendere quanto più accattivante e funzionale la rappresentazione e gestione dei dati scambiati con il nostro circuito. Noi abbiamo voluto dare solo un input e realizzare qualcosa che permettesse di effettuare uno scambio di dati bi-direzionale in rete senza soffrire della limitazione dovuta all'indirizzamento dinamico. Il sistema complessivo pur essendo relativamente semplice presenta un nuovo

LISTATO 4

```
<?php
$DIG1=$_POST['DIG1'];
$DIG2=$_POST['DIG2'];
$DIG3=$_POST['DIG3'];
....
....
$f1p=fopen("comando.dat","w");
if ($f1p)
{
    if ($DIG1=='0')
        fputs($f1p,chr(0));
    else
        fputs($f1p,chr(1));
    ....
    ....
    fclose($f1p);
}
?>
```

I parametri passati dal form vengono trasferiti in variabili locali dichiarate al volo.

Ciascun byte del file comando.dat viene scritto sulla base del valore dei parametri DIG1...DIG8.

punto di vista nell'ambito dei dispositivi di networking almeno per quanto riguarda il mercato non professionale. Resta soltanto da decidere che cosa collegare agli ingressi ed alle uscite, anche se credo che ciascuno di voi avrà un'idea in tal senso.

RM ELETTRONICA SNC

vendita componenti elettronici
rivenditore autorizzato:






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

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 3/4 cifre



Strumento professionale 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 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 72,00

Multimetro miniatura con pinza



Pinza amperometrica con multimetro digitale con display LCD retroilluminato da 3 2/3 cifre a 2400 conteggi. Misura tensioni/correnti alternate e continue 0-200A e frequenza 40Hz-1kHz; apertura pinza: 18mm (0,7"); torcia incorporata. Alimentazione con 2 batterie tipo AAA 1,5V. Viene fornito con custodia in plastica.

DCM269 Euro 86,00

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 con pinza amperometrica



Dispositivo digitale con pinza amperometrica. Display digitale a 3200 conteggi con scala analogica a 33 segmenti. Altezza digit 15 mm, funzione di memoria. È in grado di misurare correnti fino a 1000 A. Massimo diametro cavo misurazione: Ø 50 mm. Misura anche tensione, resistenza e frequenza. Funzione continuità e tester per diodi. Dotato di retroilluminazione. Alimentazione con batteria a 9V.

DCM268 Euro 118,00

LC meter digitale a 3 1/2 cifre



Strumento digitale in grado di misurare con estrema precisione induttanze e capacità. Display LCD con cifre alte 21mm, 6 gamme di misura per capacità, 4 per induttanza. Autocalibrazione, alimentazione con pila a 9V.

DVM6243 Euro 80,00

Pinza amperometrica per multimetri digitali



Pinza amperometrica adatta a qualsiasi multimetro digitale. In grado di convertire la corrente da 0,1 a 300 A in una tensione di 1 mV ogni 0,1A misurati. Adatto per conduttori di diametro massimo di 30mm. Dimensioni: 80 x 156 x 35mm; peso con batteria: $\pm 220g$.

AC97 Euro 25,00

FUTURA ELETTRONICA

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

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

Multimetro analogico



Multimetro analogico per misure di tensioni DC e AC fino a 1000V, correnti in continua da 50µA a 10A, portate resistenza ($\times 1$ - $\times 10K$), diodi e transistor (Ice0, hfe); scala in dB; selezione manuale delle portate; dimensioni: 148 x 100 x 35mm; alimentazione: 9V (batteria inclusa).

AVM360 Euro 14,00

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

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



Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza.

Possibilità di visualizzazione in °C o in °F, 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 °C o °F. Puntatore laser incluso. Alimentazione: 9V.

DVM8869 Euro 178,00

Termometro IR con lettura a distanza



Possibilità di visualizzazione in °C o °F, display LCD con retroilluminazione, memorizzazione, spegnimento automatico, puntatore a led. Gamma di temperatura da -20°C a +270°C. Rapporto distanza/spot: 6/1.

Alimentazione: 2 x 1,5V (2 batterie ministol AAA, comprese).

DVM77 Euro 56,00

Luxmetro digitale



Strumento per la misura dell'illuminazione con indicazione digitale da 0,01lux a 50000lux tramite display a 3 1/2 cifre. Funzionamento a batterie, indicazione di batteria scarica, indicazione di fuoriscala. Sonda con cavo della lunghezza di circa 1 metro. Alimentazione: 1 x 9V (batteria inclusa). Completo di custodia.

DVM1300 Euro 48,00

Termometro con doppio ingresso e sensore a termocoppia



Strumento professionale a 3 1/2 cifre per la misura di temperatura 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

Termometro digitale interno / esterno



Termometro digitale con indicazione contemporanea della temperatura interna e esterna in °C o °F. Ideale per controllare la temperatura di frigoriferi, freezer, ma anche per misurare la temperatura ambiente. Montaggio a muro o su supporto. Sensore per temperatura esterna a tenuta stagna; display di facile lettura; allarme; memoria di minima e massima; gamma temperatura interna: -10°C / +50°C (+14°F / +122°F); gamma temperatura esterna: -50°C / +70°C (-58°F / +158°F); dimensioni termometro: 110 x 70 x 20mm; alimentazione: 1 x 1,5V AAA (batteria compresa).

TA20 Euro 5,00

Termometro IR digitale



Consente di misurare a distanza e senza contatto la temperatura di una superficie o di un oggetto. Particolarmente indicato per effettuare misure in ambienti difficilmente accessibili o misure relative a dispositivi in movimento o pericolosi. Permette anche di rilevare le differenze di temperatura in ambiente domestico. Scala di rilevamento: da -20°C a +300°C; alimentazione: 4 pile LR44 (pile a bottone).

IR101 Euro 49,00

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 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

Anemometro digitale



Dispositivo per la visualizzazione della velocità del vento su istogramma e scala di Beaufort completo di termometro. Visualizzazione della temperatura di raffreddamento (windchill 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

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: $\pm 1,5dB$ 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

Timer programmabile salva energia

di Alessandro Zupo

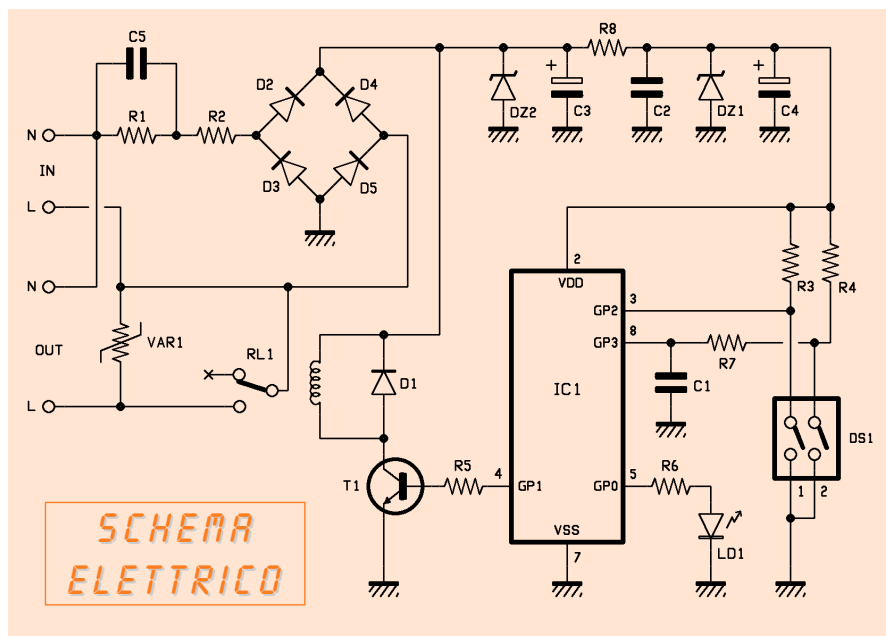


Permette di programmare lo spegnimento automatico di apparecchi funzionanti a 220Vac.

Il circuito si collega in serie all'alimentazione dell'apparecchio da comandare. Semplice da installare e utilizzare.

Quante volte per distrazione vi sarà capitato di uscire di casa o lasciare il vostro posto di lavoro e, rientrando, accorgervi che avete lasciato acceso qualcosa? Sicuramente almeno una volta, perché anche ai più attenti e meticolosi succede di dimenticare acceso il televisore o l'impianto Hi-Fi o uno strumento di misura, piuttosto che una lampada alogena o altro ancora. Per fortuna, quasi sempre gli effetti della nostra disattenzione hanno come conseguenza un leggero aumento della bolletta Enel anche se è statisticamente dimostrato che il numero di incidenti che avvengono negli

ambienti domestici (quasi sempre per disattenzione) è elevatissimo. Macchine utensili, stufe elettriche, ferri da stiro - per citarne alcuni - possono procurare problemi molto seri che potrebbero essere facilmente evitati utilizzando un sistema di spegnimento automatico (o temporizzato) da collegare in serie alla linea di alimentazione. Nelle pagine seguenti vogliamo proporvi una soluzione *ad hoc* per questo tipo di esigenza: parliamo di un temporizzatore a spegnimento ritardato che alimenta, mediante lo scambio di un relè, l'utilizzatore del quale si desidera lo spegnimento automatico. Allo scadere del ➤



tempo impostato, lo scambio si apre e sconnette la linea di alimentazione. Il nostro circuito è equipaggiato con un relè capace di commutare tensioni dell'ordine dei 230V per carichi che non assorbono più di 500 W (ideale per le lampade); ovviamente, volendo pilotare carichi maggiori, potremo utilizzare il contatto del relè per alimentare la bobina di un secondo relè a 230 V con portata adeguata al carico che desideriamo alimentare.

Ma vediamo più da vicino di cosa si tratta, osservando lo schema elettrico del circuito, che ci mostra come la funzione venga ottenuta con pochissimi componenti elettronici.

Il circuito

Cominciamo la nostra analisi partendo dallo stadio di alimentazione nel quale non viene utilizzato un trasformatore ma una rete di caduta

RC, più leggera, economica e meno ingombrante. L'alternata in ingresso viene raddrizzata mediante il

derà questa tensione stabile per poter controllare la bobina del relè RL1. Un secondo zener DZ1, con l'ausilio di R8 per limitare la corrente e i due condensatori stabilizzatori C2 e C4, provvederà a livellare la tensione sui 5V, potenziale col quale verranno alimentati il microcontrollore ed i led. I due dip-switch hanno entrambi un polo collegato a massa e i restanti due sono collegati ai pin del micro GP2 e GP3 con le rispettive resistenze di pull-up R3 e R4 in modo da evitare che le linee di ingresso risultino fluttuanti. La resistenza R7 e il condensatore C1 sono utilizzati come filtro (consigliati dalla Microchip) poiché il pin GP3 potrebbe essere impiegato anche come reset del micro. Nel nostro caso questo pin viene utilizzato come normale

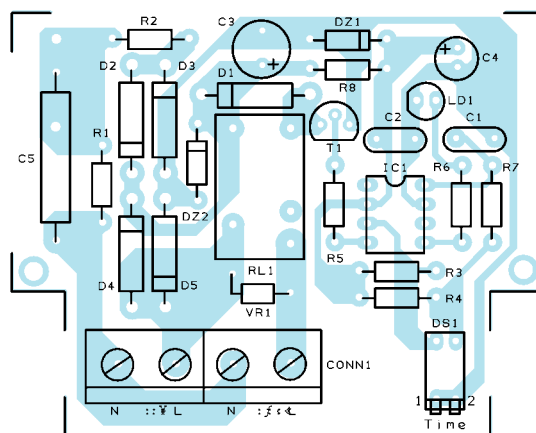
Specifiche

- Tensione d'ingresso: da 110 a 230Vac;
- Potenza massima in uscita: 500W (250W per carichi induttivi);
- Intervalli selezionabili: 1h, 2h, 4h or 8h;
- Dimensioni: 80 x 70 x 25mm.

ponte di Greatz formato dai diodi D2, D3, D4, D5, in serie al quale è stata posta una rete RC costituita da R1, R2, C5 che, in ultima analisi, limita la corrente che scorre nel diodo zener ZD2 e nel circuito. In pratica sfruttiamo la reattanza capacitiva di C5 che alla frequenza della rete vale $X_c = 106 (6,28 \times 50 \times 0,47) = 6775 \text{ ohm}$. La resistenza R1 serve a scaricare C5 quando il circuito viene privato dell'alimentazione: in tal modo evitiamo di prendere pericolose scosse toccando i terminali del condensatore. A valle del ponte raddrizzatore sono presenti impulsi unidirezionali di frequenza doppia rispetto alla frequenza di rete; tramite DZ2 gli impulsi vengono livellati a 24 volt e vanno a caricare l'elettrolitico C3 che ren-

ingresso mentre il reset del micro si effettua abilitando il POR (Power On Reset) tramite la word di configurazione. Il led di segnalazione viene pilotato dal pin GP0 del micro con la resistenza serie R6 che ne limita la corrente. Il relè è pilotato dal transistor T1 di tipo NPN utilizzato come interruttore statico, con la resistenza in base R5 collegata al pin GP1 del micro. In parallelo all'indotto del relè troviamo il diodo D1 utilizzato per eliminare le extratensioni inverse che si generano all'interdizione della bobina proteggendo così la giunzione base-collettore del transistor. Sempre in tema di protezione, tra i contatti usati per alimentare l'utilizzatore abbiamo posto il varistore VAR1; si tratta di un componente che presen-





ELENCO COMPONENTI:

Se non indicato, tutte le resistenze si intendono da 1/4W 5%

R1: 100 kohm

R2: 220 ohm

R3: 47 kohm

R4: 47 kohm

R5: 10 kohm

R6: 2,2 kohm

R7: 2,2 kohm

R8: 2,2 kohm

VR1: Varistore 14D471K

C1: 10 nF ceramico

C2: 100 nF multistrato

C3: 100 μ F 35VL elettrolitico

C4: 10 μ F 35VL elettrolitico

C5: 0.47 μ F 250VL poliestere passo 22

D1: 1N4007

D2: 1N4007

D3: 1N4007

D4: 1N4007

D5: 1N4007

DZ1: zener 5.6V 0.5 W

DZ2: zener 24V 1 W

LD1: led 3mm rosso

T1: BC547

IC1: PIC10F200

RL1: Relè 1 contatto SRSB-24VDC-SH-A

DS1: dip-switch 2 vie

Varie:

- Zoccolo 4+4

- Morsettiera 2 poli passo 7 (2 pz.)

- Contenitore plastico

- Circuito stampato

ta una resistenza infinita quando la tensione ai suoi capi si mantiene sotto quella di soglia (300V, nel nostro caso) e diventa un cortocircuito quando lo si sottopone ad una differenza di potenziale maggiore. Scopo di questo componente è quello di proteggere il relè da archi elettrici che possono formarsi se, al momento dell'apertura del contatto C./N.A., l'utilizzatore presenta una tensione eccedente quella tollerata dallo scambio stesso; situazione tipica quando si pilotano carichi fortemente induttivi.

Come funziona

La temporizzazione viene implementata da un piccolo microcontrollore PIC10F200 con architettura ad 8 bit, contenente una memoria

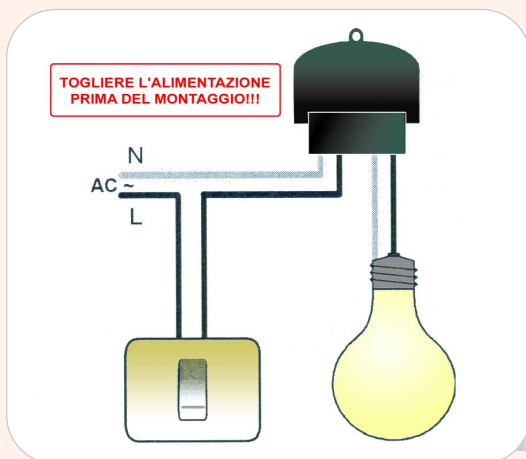
flash nella quale si trova il semplice programma che gestisce essenzialmente un timer programmabile mediante dip-switch, il led di stato e il relè di comando. Quando si fornisce alimentazione al circuito, il programma residente nel PIC per prima cosa inizializza le linee di I/O, impostando GP2 e GP3 come ingressi e GP0 e GP1 come uscite. Successivamente passa alla lettura dei pin GP2, GP3 e in base ai livelli presenti in ingresso, il firmware imposta il timer interno secondo la tabella di pagina 78. Il micro commuta il pin GP1 a livello logico alto in modo da far scattare il transistor T1 e alimentare la bobina del relè RL1. A questo punto il carico viene alimentato, il led di segnalazione LD1 inizia a lampeggiare alla fre-

quenza di un Hz indicando che il timer è stato avviato. Allo scadere del tempo tempo il micro commuta il pin GP1 a livello logico basso cosicché il transistor T1 non alimenta più la bobina del relè RL1 e il carico viene staccato.

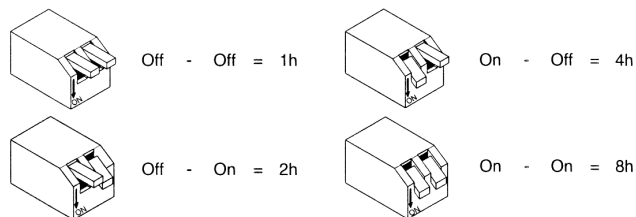
Il led di segnalazione LD1 indica, rimanendo sempre acceso, che il ciclo di temporizzazione è stato portato a termine. Il firmware a



Collegamento & impostazioni



Collegare il dispositivo all'impianto elettrico è, a dir poco, banale. Lo schema a fianco illustra come collegare il pulsante di accensione ed il carico (in questo caso rappresentato da una lampadina). Per l'impostazione del ritardo è necessario agire sul dip-switch a due elementi: le quattro possibili combinazioni corrispondono ad altrettanti intervalli di tempo (1, 2, 4, e 8 ore).



questo punto rimarrà bloccato in un loop infinito. Per poter sbloccare e riavviare il ciclo si dovrà resettare il micro agendo sul deviatore che alimenta tutto il circuito, quindi dovremo portare in posizione OFF il deviatore, aspettare qualche secondo, riaccendere il tutto per un nuovo ciclo portando il deviatore in posizione ON.

Realizzazione pratica

Anche la realizzazione pratica risulta molto semplice; essendo la basetta di tipo monofaccia, possiamo realizzarla comodamente a casa con il classico sistema della fotoincisione.

Una volta incisa e forata la basetta, disponetevi i componenti iniziando con le resistenze, montate tutti i condensatori in ordine di altezza tranne C5 che sistemeremo alla fine. Fate attenzione alla polarità di C3 e C4, ricordate che il pin più

lungo andrà inserito in prossimità del "+" disegnato sulla serigrafia. Continuate l'inserimento con i diodi facendo attenzione al verso d'inserzione, la tacchetta disegnata sul corpo del diodo deve essere allineata con quella della serigrafia. Inserite e saldate lo zoccolo per il microcontrollore, il transistor T1 con la parte piatta rivolta alla resistenza R5, il led con la parte piatta rivolta verso il transistor T1, il relè (che entra solo nel verso giusto) ed infine il varistore che non ha polarità. Per limitare l'ingombro della scheda, abbiamo deciso di sistemare C5 in orizzontale; per fare ciò piegate entrambi i pin di 90° e sistemate il condensatore sul circuito verso l'interno, rialzandolo di circa 5mm rispetto agli altri componenti. Inserite le due morsettiere nei reofori disponibili orientando i fori verso l'esterno. Per quanto riguarda il firmware, ricordiamo che il micro

va programmato "out circuit" con un programmatore esterno poiché non è stato previsto alcun connettore per la programmazione "in circuit". Per completare il montaggio inserite dunque il microcontrollore già programmato, badando che la tacca di riferimento sia rivolta a C2. A questo punto il vostro circuito è pronto. Dedichiamoci ora al cablaggio: i due capi dell'alimentazione di rete andranno nei contatti L ed N (indicati dalla serigrafia con AC IN) e il carico collegato ai contatti L ed N (indicati dalla serigrafia con LOAD). Collegato il tutto, potete decidere se montarlo in un apposito contenitore, oppure inserirlo direttamente nell'apparecchio da controllare. In ogni caso ricordate che il circuito è alimentato direttamente dalla rete con una tensione pari a 220 volt, quindi qualsiasi operazione va effettuata dopo aver scollegato la tensione di rete.

Per il

MATERIALE

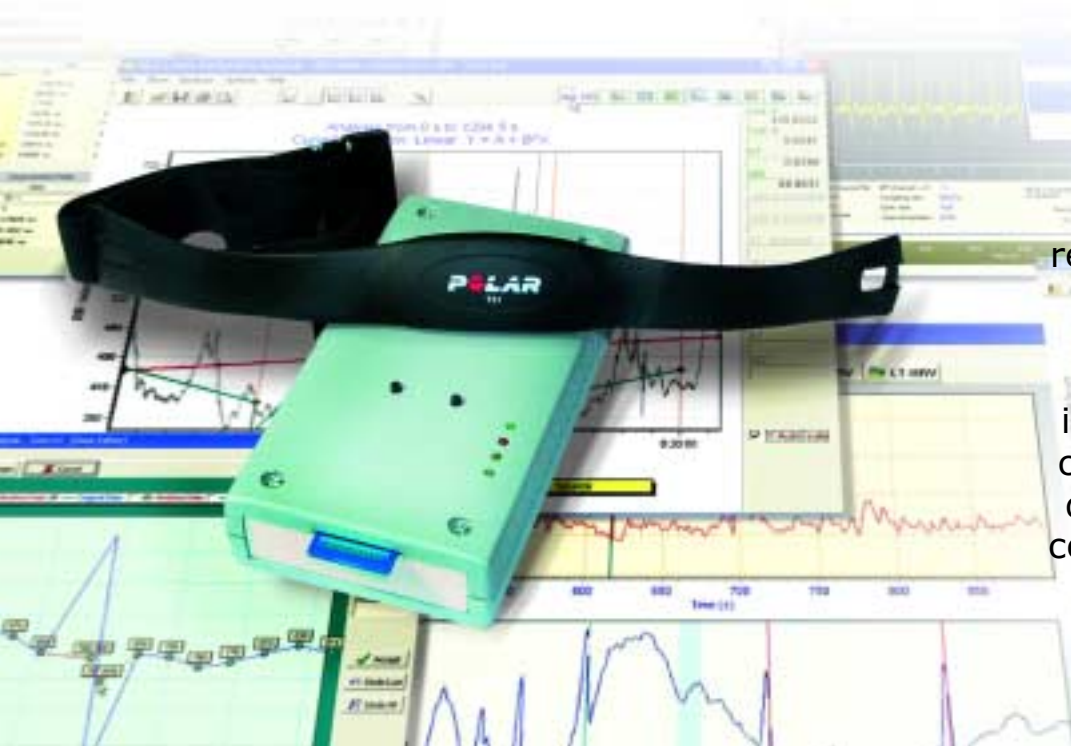
Il progetto descritto in queste pagine è disponibile già montato e collaudato (cod. VM133) al prezzo 28,00 Euro IVA compresa. L'apparecchiatura comprende anche il contenitore plastico.

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

HRV Data Logger con SD-Card

di *Franco Missoli & Carlo Tauraso*

Dopo la teoria dell'HRV, questo mese presentiamo il progetto da noi messo a punto per registrare su SD-Card i dati rilevati mediante il particolare sensore impiegato. La grande capacità del supporto di memoria utilizzato consente di effettuare misurazioni di lunga durata, anche di 24 ore e oltre.



Questo progetto descrive la realizzazione di un circuito in grado di monitorare il battito cardiaco per effettuare la rilevazione del cosiddetto HRV (Heart Rate Variability). Come ampiamente descritto sul fascicolo di aprile, l'HRV è una tecnica di misurazione ed analisi della variabilità della frequenza cardiaca con implicazioni in cardiologia, psicofisiologia, psicologia, psicoterapia, medicina olistica e medicina dello sport. In quest'ultimo campo, ad esempio, esistono numerosi studi, soprattutto nell'ambito della preparazione atletica tant'è che sul mercato si trovano diversi prodotti volti

soprattutto al controllo della frequenza cardiaca. Durante un allenamento è importante avere la possibilità di verificare l'intensità della frequenza cardiaca, soprattutto quando ci si prefigge degli obiettivi particolari o quando si parte da una condizione fisica non ottimale. La misurazione dell'HRV consente di ottenere delle informazioni supplementari che, nel nostro caso, vengono registrate su SD-Card per poter poi essere opportunamente elaborate. Il file testo creato sul dispositivo di memorizzazione è leggibile da qualsiasi PC e presenta un formato standard utilizzato anche da altre ➤

apparecchiature medicali. Il circuito prevede inoltre la possibilità di evidenziare all'interno del tracciato l'inizio ed il termine di uno specifico evento. In questo modo è possibile verificare il differente comportamento del muscolo cardiaco in funzione dell'attività svolta. Ad esempio, durante una corsa, sarà possibile evidenziare il momento in cui l'atleta deve superare un percorso in salita che richiede un maggior sforzo. La segnalazione avviene in maniera da non influenzare la misura degli intervalli di tempo tra un battito e l'altro. Sul tracciato viene inserito un apposito "marker" affinché il software di analisi sia in grado di evidenziare le diverse attività intercorse durante l'allenamento. Per rilevare il battito cardiaco abbiamo utilizzato una cintura trasmettitore ed un piccolo ricevitore prodotti dalla Polar (www.polar.fi), la più nota azienda operante in questo campo. La cintura (identica a quella dei tradizionali cardiofrequenzimetri) va indossata prima di avviare il monitoraggio: i battiti cardiaci rilevati vengono trasmessi via radio ad un piccolo ricevitore presente nel nostro circuito che li trasforma in impulsi elettrici. Questi ultimi vengono elaborati da

un microcontrollore che calcola il tempo intercorrente tra l'uno e l'altro sulla base di un segnale di clock generato attraverso un apposito quarzo.

Naturalmente messa così la cosa sembra piuttosto semplice, in realtà il firmware deve essere in grado di gestire la SD-card con un file system compatibile Windows, registrare gli eventi sul supporto di memorizzazione attivando e disattivando un timer interno ed effettuare i controlli sul circuito nella maniera più rapida possibile. Il sistema prevede, inoltre, l'alimentazione a batteria ed il monitoraggio della carica della stessa oltre ad un'accensione e spegnimento controllati direttamente dal micro. Iniziamo descrivendo il funzionamento della cintura trasmettente e del modulo di ricezione. Ci riferiamo in particolare alla documentazione resa disponibile dalla Polar.

Modulo TX/RX

La rilevazione del battito cardiaco viene effettuata tramite una cintura elastica che deve essere indossata in maniera tale da far aderire al torace due piccoli elettrodi posti sul retro della stessa. Per rendere il monitoraggio ottimale la cintura deve esse-

re posta al di sotto dei muscoli pettorali ed il trasmettitore deve trovarsi al centro in corrispondenza dello sterno. La parte di pelle a contatto con gli elettrodi deve essere leggermente inumidita e la banda elastica deve essere regolata in maniera da

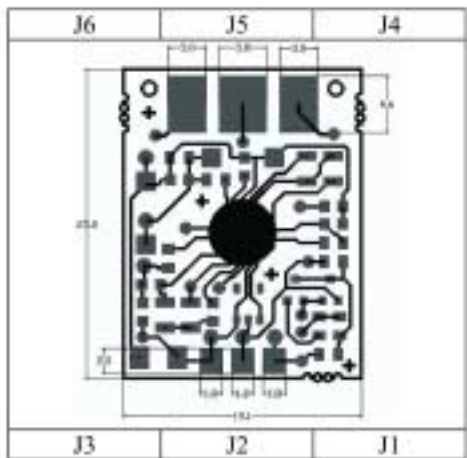
essere sufficientemente stretta senza che questo comporti però un fastidio per la persona che deve indossarla. Il trasmettitore lavora su una frequenza di 5,5 kHz ed invia i dati al ricevitore in maniera non codificata. Non è quindi esente da possibili interferenze da parte di altri trasmettitori posti nelle vicinanze. In particolare il raggio di utilizzo del sistema TX/RX si aggira attorno al metro, pertanto bisogna fare attenzione a posizionare il ricevitore non troppo lontano (la distanza dal trasmettitore non deve superare gli 80 cm). Secondo quanto descritto nei datasheet, la migliore ricezione avviene nel momento in cui l'asse della bobina presente sul modulo ricevente è parallela al flusso magnetico generato dalla cintura. Dai test effettuati questo fatto non è molto critico a patto che la distanza dal trasmettitore non si avvicini troppo al limite estremo (vedi Fig. 1). Il modulo ricevente è composto da una piccola basetta in SMD con 6 pad divise in due gruppi da 3 in maniera da poter essere montata con l'asse della bobina di ricezione parallelo al lato più lungo. Per facilitare il fissaggio al nostro circuito abbiamo utilizzato le pad più grandi con una maggiore spaziatura (J4, J5, J6). Nel box riportato nella pagina seguente viene riassunta la piedinatura del ricevitore.

La tensione di alimentazione va da 3V a un massimo di 12V per un assorbimento decisamente basso considerando che al massimo arriva a 55 μ A. Il modulo ricevente dispone di un'uscita digitale di tipo 0-3V. Ad ogni impulso proveniente dal trasmettitore corrisponde un livello logico alto (3V) che viene mantenuto per circa 10ms. Pertanto, in uscita si genera un segnale facilmente interpretabile dal microcontrollore il quale dovrà utilizzare un apposito segnale di timing per calcolare l'intervallo di tempo tra due impulsi successivi. Non è necessa-

Fig. 1



Il modulo ricevente



PAD	Descrizione
J1	Output
J2	Vcc
J3	GND
J4	Output
J5	GND
J6	Vcc

Il debolissimo segnale radio a 5,5 kHz generato dalla fascia trasmittente viene captato da un apposito modulo ricevente della Polar

di cui riportiamo la pin-out. Il modulo dispone di tre terminali per lato collegati tra loro a cui corrispondono il positivo ed il negativo di alimentazione nonché l'uscita del segnale. Il sistema da noi utilizzato (fascia + modulo ricevente) può essere utilizzato per rilevare il battito cardiaco in numerose altre applicazioni, specialmente dove la presenza di un cavo di connessione tra il sensore e l'apparecchiatura può risultare poco funzionale o pericoloso.



rio effettuare nessuna conversione dei livelli in ingresso visto che anche il PIC utilizzato è alimentato con una tensione di 3,3 volt. Considerando che il segnale da monitorare è relativamente "lento" (intervalli di 10ms), abbiamo utilizzato lato firmware dei cicli di polling anziché assegnare ciascun impulso ad un gestore di interrupt. Nella costruzione della basetta si faccia attenzione che i tre pin del ricevitore siano ben connessi. In particolare la pista che corrisponde all'uscita digitale deve essere pulita da eventuali sbavature in maniera che non sia influenzata da altri segnali utilizzati nel circuito.

Lo schema elettrico

Il progetto utilizza un microcontrollore PIC16F876A alimentato a 3,3V per non dover effettuare delle conversioni di livelli logici nella comunicazione con il modulo ricevitore e la SD-Card. La tensione

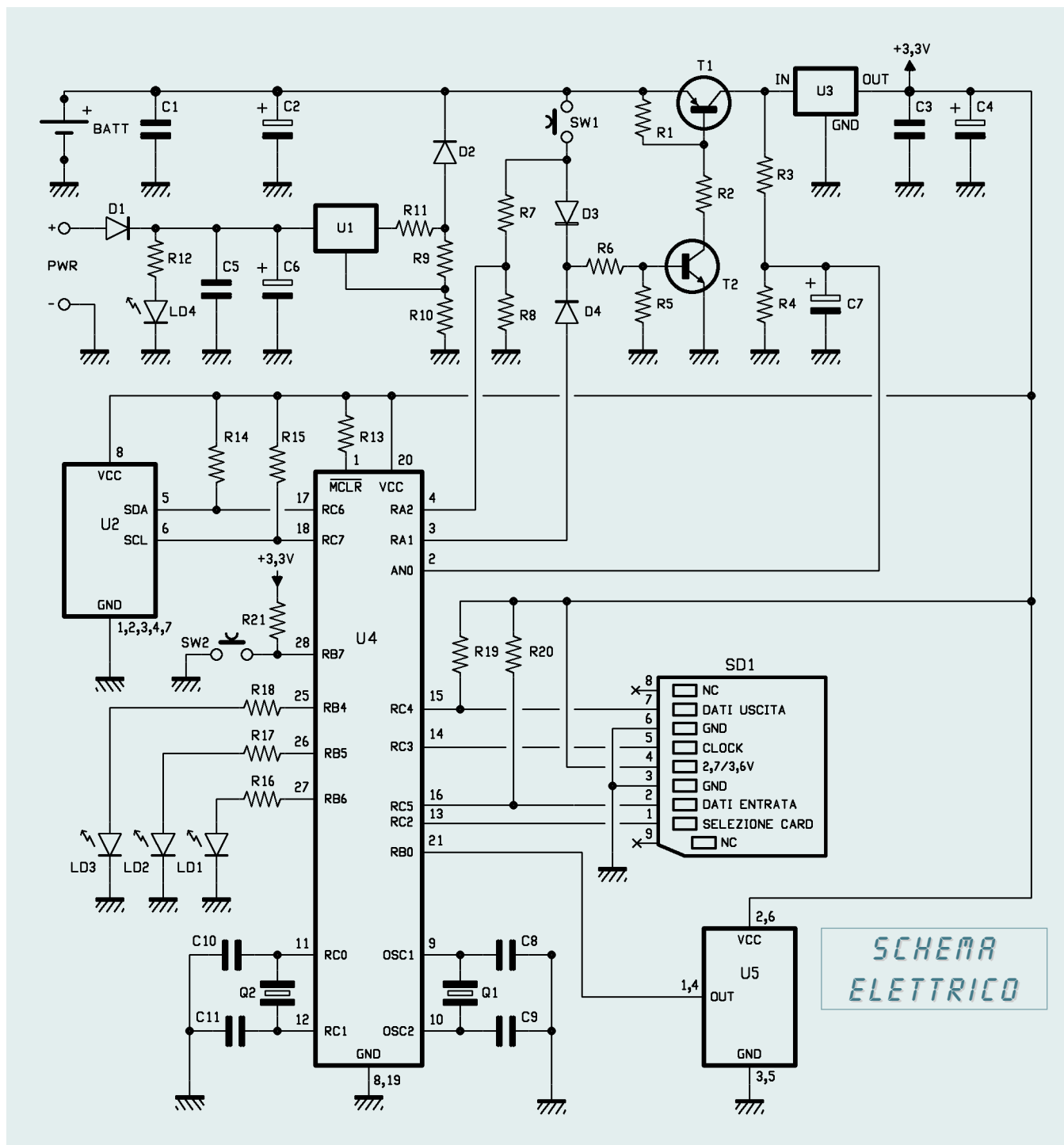
principale viene regolata attraverso un LM1086-3,3 il cui ingresso è controllato attraverso la coppia di transistor T1 e T2. Il funzionamento della sezione di alimentazione è molto semplice. In pratica nel momento in cui si preme il pulsante SW1, la tensione della batteria (4 stilo ricaricabili per una tensione complessiva di 4,8 volt) viene applicata alla base di T2 attraverso il diodo D3. T2 a questo punto va in saturazione portando la base di T1 a livello basso. T1 va in conduzione e la tensione fluisce al regolatore che alimenta l'intero circuito.

Nel momento in cui il microcontrollore viene alimentato il suo primo compito è quello di mettere a livello logico alto RA1. In questo modo, anche dopo aver rilasciato il pulsante SW1, la condizione di T2 non cambia visto che la tensione di base viene applicata attraverso il diodo D4. Lo spegnimento del circuito avviene dopo aver premuto a

lungo il pulsante SW1. Tale condizione viene rilevata dal PIC attraverso la linea RA2 che riceve la tensione derivante dal partitore R7, R8. Un livello logico alto su RA2 informa il micro che l'utente vuole spegnere il dispositivo e pertanto esso effettua le relative operazioni di chiusura del file su SD-Card prima di disattivare l'alimentazione portando a livello logico basso la linea RA1. In questo caso T2 e T1 non conducono più e la tensione di batteria non fluisce al regolatore spegnendo il circuito. La carica della batteria viene monitorata campionando la sua tensione attraverso il partitore costituito dalla coppia R3, R4. La linea corrispondente è attestata sul pin RA0 del PIC e quindi al modulo A/D a 10bit del microcontrollore. Il firmware esegue un ciclo di campionamento in maniera da verificare se la tensione di batteria scende sotto un certo limite al raggiungimento del quale segnala l'evento attraverso l'entrata in funzione del led rosso che inizia a lampeggiare. L'utente in questo caso può effettuare lo spegnimento del circuito senza paura di perdere i dati registrati oppure collegare un alimentatore esterno. L'integrato LM317 permette di applicare la corrente necessaria alla ricarica del pacco batterie continuando a mantenere in funzione il circuito.

Avrete già osservato che il PIC utilizza due oscillatori (Q1, Q2) anziché uno solo come avviene nella configurazione standard. Il primo lavora a 20MHz e serve per generare il segnale di clock del sistema. Il secondo invece utilizza un quarzo a 32,768 kHz per generare un segnale di temporizzazione necessario a rilevare correttamente l'intervallo di tempo intercorrente tra due impulsi successivi.

La frequenza di oscillazione viene divisa per 8 attraverso un pre-scaler interno al PIC. Per il dettaglio del-



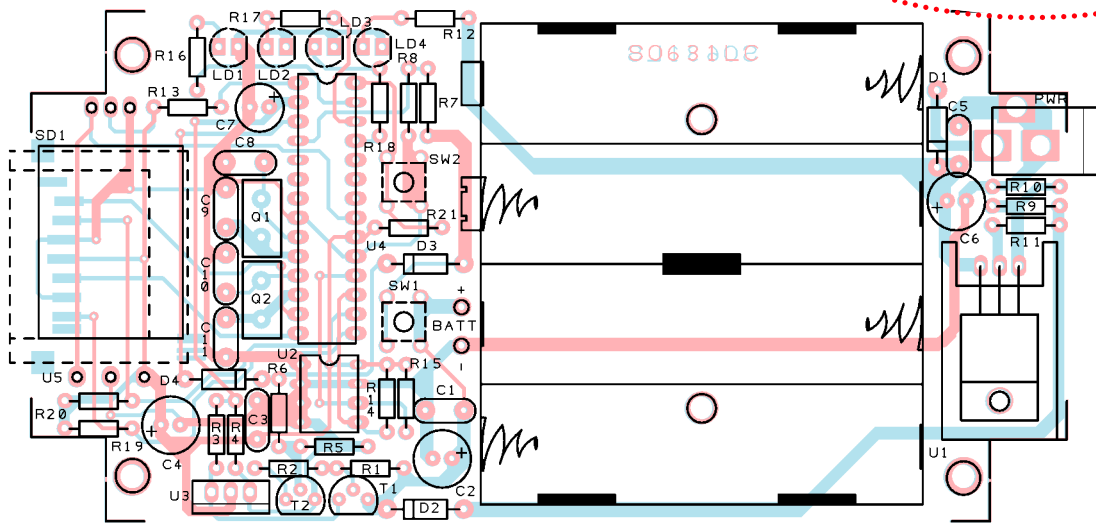
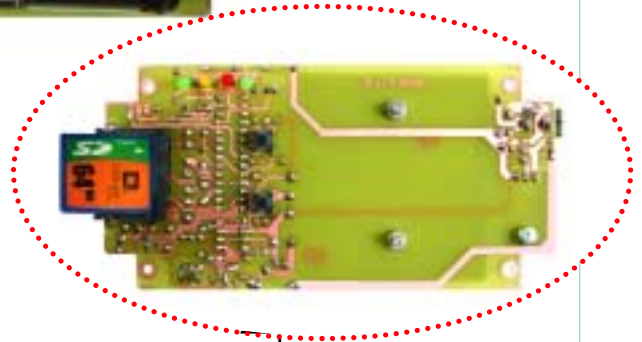
l'operazione vi rimandiamo al paragrafo sul firmware. Nel circuito è presente anche una EEPROM 24LC256 che viene collegata al micro attraverso le solite linee SCL, SDA che fanno capo ai pin RC6, RC7. Al suo interno viene inserito il file eepcar.bin scaricabile gratuitamente dal sito della rivista. In pratica essa contiene i settori fondamentali (Boot, FAT1, Root) per la

gestione del file system FAT della SD. Si tratta di una struttura che abbiamo usato anche in altri progetti. L'abbiamo soltanto aggiornata per utilizzare le SD con uno spazio di memorizzazione più elevato (da 128MB in su). La memoria in questione viene utilizzata soltanto in lettura e non ha alcuna criticità a livello di velocità di lettura/scrittura perché ha perso totalmente la fun-

zione di buffer temporaneo che le avevamo affidato in altri progetti con le SD-Card. Analogamente lo slot per SD-Card vede attestare le linee dell'interfaccia SPI direttamente sui pin della PORTC (RC2, RC3, RC4, RC5). L'alimentazione a 3,3V permette di evitare il 74HCT125 necessario per rendere compatibili i livelli logici di PIC e SD. Ricordiamo che quest'ultima è ➤



Dettagli costruttivi dell'HRV Data Logger.
Le dimensioni della basetta (a doppia faccia) sono state calcolate per poter inserire il dispositivo all'interno di un contenitore plastico tipo G413.



ELENCO COMPONENTI:

R1: 10 kohm
R2: 4,7 kohm
R3, R4: 10 kohm 1%
R5, R8: 10 kohm
R6: 4,7 kohm
R7, R9: 1 kohm
R10: 3,3 kohm
R11: 15 ohm
R12÷R15: 4,7 kohm
R16÷R18: 330 ohm
R19÷R21: 4,7 kohm
C1, C3, C5: 100 nF multistrato

C2, C4: 470 μ F 16 VL elettrolitico
C6: 470 μ F 25 VL elettrolitico
C7: 100 μ F 25 VL elettrolitico
C8, C9: 22 pF ceramico
C10, C11: 33 pF ceramico
Q1: quarzo 10 MHz
Q2: quarzo 32,768 KHz
U1: LM317
U2: 24LC256
U3: LM1086-3.3
U4: PIC16F876A (MF631)
U5: Modulo Polar RECFTC

D1÷D4: 1N4007
T1: BC557
T2: BC547
LD1, LD4: led 3 mm verde
LD2: led 3 mm giallo
LD3: led 3 mm rosso
SW1, SW2: Microswitch

Varie:
- Plug alimentazione
- Zoccolo 14+14
- Zoccolo 4+4

- Connettore SD-CARD
- Porta batterie per 4 stilo (PIL68)
- Clip per batteria 9V
- Contenitore plastico G413
- Dissipatore (ML26)
- Vite 10 mm 3 MA
- Vite 6 mm 3 MA (2 pz.)
- Dado 3 MA (3 pz.)
- Circuito stampato codice S631

particolarmente sensibile per quanto riguarda la stabilità delle tensioni. La tensione operativa, infatti, viene accordata dal controller interno durante l'inizializzazione e può variare di pochissimo. Infine, sulla PORT B, sono collegati tre led di segnalazione, ad ognuno dei quali viene assegnata un'opportuna funzione (si veda paragrafo relativo alla messa in funzione) oltre allo switch 2 che permette di inserire il "marker".

Il firmware

Il firmware è stato sviluppato parte in PICBasic e parte in assembler per velocizzare al massimo le operazioni di scrittura su SD e di campionamento dei segnali in ingresso. Il cuore del sistema risiede all'interno di un unico ciclo di polling distribuito su più linee. In pratica il sistema deve rilevare e riconoscere tre eventi fondamentali:

- 1) Impulso su RB0 = **Battito Cardiaco**
- 2) Impulso su RB7 = **Inserimento Marker**
- 3) Campionamento su RA0 inferiore ad un certo valore = **Batteria Scarica**

Ciascun evento deve essere gestito opportunamente e genera esso stesso ulteriori elaborazioni che dipendono dallo stato del sistema. Per esempio l'impulso su RB0 comporta in primo luogo la disattivazione del timer, il salvataggio del conteggio degli impulsi di temporizzazione, la riattivazione del timer, la conversione in millisecondi, la conversione in formato ASCII, la scrittura su SD del valore convertito, l'aggiornamento dei contatori per la FAT, la segnalazione tramite led. In secondo luogo, l'elaborazione varia a seconda che la scrittura su SD avvenga all'interno di un settore o a cavallo di due settori successivi. Ricordiamo, infatti, che la scrittura su questo tipo di dispositivi può avvenire soltanto per blocchi di 512byte. Nel momento in cui si deve saltare da un settore all'altro è

necessario effettuare una finalizzazione dell'operazione con aggiornamento del puntatore relativo. Vediamo di analizzare ciascun evento per capire quali sono gli sviluppi collegati.

Battito Cardiaco

Per misurare correttamente il tempo intercorrente tra due picchi successivi abbiamo utilizzato il TIMER1 del PIC. Si tratta di un contatore a 16bit la cui frequenza di incremento può essere associata ad un segnale di clock esterno (il circuito oscillatore viene collegato ai pin RC0, RC1). Noi abbiamo utilizzato il quarzo Q2 a 32,768KHz in maniera da poter apprezzare un intervallo massimo di 2 secondi che è più che sufficiente. Lo si calcola facilmente considerando che il contatore a 16bit raggiunge al massimo il valore di 65.535 ed esso viene

incrementato ogni 1/32.768 secondi. Utilizzando direttamente il contatore sarebbe possibile effettuare una misura decisamente precisa apprezzando come unità di tempo minima 3 centesimi di millesimo di secondo. In realtà per venire incontro al formato standard utilizzato da buona parte dei software di analisi dell'HRV, abbiamo diminuito la precisione. In particolare, per rendere più semplice la conversione in millisecondi abbiamo diviso per 8 la frequenza d'ingresso con il prescaler interno affinché l'incremento del contatore avvenga ogni 1/4096 secondi.

Avrete capito che in questo modo per ricavare il numero di millisecondi è sufficiente moltiplicare il valore del contatore per 10 e dividere per 41 senza commettere un errore troppo pesante. Se consideriamo che l'intervallo di tempo tipico varia da 250ms a 1500ms, vediamo qual è

T1CON: TIMER1 CONTROL REGISTER

	R/W-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RD16	T1RUN	T1CKPS1	T1CKPS0	T1OSCEN	T1SYNC	TMR1CS	TMR1ON
bit 7								bit 0
bit 7	RD16: 16-Bit Read/Write Mode Enable bit 1 = Enables register read/write of Timer1 in one 16-bit operation 0 = Enables register read/write of Timer1 in two 8-bit operations							
bit 6	T1RUN: Timer1 System Clock Status bit 1 = Device clock is derived from Timer1 oscillator 0 = Device clock is derived from another source							
bit 5-4	T1CKPS1: T1CKPS0: Timer1 Input Clock Prescale Select bits 11 = 1:8 Prescale value 10 = 1:4 Prescale value 01 = 1:2 Prescale value 00 = 1:1 Prescale value							
bit 3	T1OSCEN: Timer1 Oscillator Enable bit 1 = Timer1 oscillator is enabled 0 = Timer1 oscillator is shut off The oscillator inverter and feedback resistor are turned off to eliminate power drain.							
bit 2	T1SYNC: Timer1 External Clock Input Synchronization Select bit <u>When TMR1CS = 1:</u> 1 = Do not synchronize external clock input 0 = Synchronize external clock input <u>When TMR1CS = 0:</u> This bit is ignored. Timer1 uses the internal clock when TMR1CS=0							
bit 1	TMR1CS: Timer1 Clock Source Select bit 1 = External clock from pin RC0/T1OSO/T13CKI (on the rising edge) 0 = Internal clock (Fosc/4)							
bit 0	TMR1ON: Timer1 On bit 1 = Enables Timer1 0 = Stops Timer1							

Fig. 3

LISTATO 1

ALTOA	asm btfss PORTB,0 goto ALTOA clrf TMR1H clrf TMR1L bsf T1CON,0	Rilevo il primo picco su RB0.
BASSOA	btfsc PORTB,0 goto BASSOA	Azzero il timer1 ed avvio il conteggio.
ALT01	btfss PORTB,0 goto ALT01 bcf T1CON,0 movf TMR1H, 0 movwf _CAMP+1 movf TMR1L, 0 movwf _CAMP clrf TMR1H clrf TMR1L bsf T1CON,0	Attendo che il segnale in ingresso torni a livello logico basso.
BASS01	btfsc PORTB,0 goto BASS01 endasm	Rilevo il secondo picco su RB0.
		Fermo il conteggio e trasferisco il contatore nella variabile word CAMP.
		Azzero e riavvio il contatore.
		Attendo che il segnale in ingresso torni a livello logico basso.

l'errore commesso nel caso peggiore e migliore.

Caso peggiore: 250ms

Il contatore a 16 bit ha un valore di 1024. La conversione comporta il calcolo $(1024 \cdot 10) / 41 = 249$. Quindi l'errore commesso è pari a 1 ms (0,4% del valore).

Caso migliore: 1500ms

Il contatore a 16 bit ha un valore di 6144. La conversione comporta il calcolo $(6144 \cdot 10) / 41 = 1498$. Quindi l'errore commesso è pari a 2 ms (0,13% del valore).

Considerando che mediamente il battito cardiaco varia tra 850 - 1100ms possiamo tranquillamente dire che la precisione del dispositivo è in linea con quelli in commercio (i cardiofrequenzimetri F1, F2, F3 della Polar hanno sulla frequenza cardiaca una precisione del +/- 1%). La configurazione del TIMER1 avviene attraverso il registro T1CON. La struttura è visibile in Fig. 3.

La prima cosa che viene fatta dal firmware prima del ciclo di polling vero e proprio è la configurazione del TIMER1 valorizzando il T1CON con il valore binario %00111010. In pratica vengono messi a 1 i bit TMR1CS, T1OSCEN, T1CKPS1:T1CKPS0.

Si attiva, quindi, una sorgente di clock sincronizzata, esterna, con un prescaler 1:8. Il contatore inizialmente è disattivato. Il suo avvio e stop viene controllato direttamente attraverso il bit0 del T1CON detto TMR1ON. Il firmware lo utilizza proprio come faremo noi con un ipotetico cronometro: lo avvia al primo picco e lo ferma al picco successivo annotando il valore raggiunto. Il timer viene azzerato e riattivato subito dopo aver salvato in due variabili temporanee il valore del contatore a 16bit in maniera da continuare a misurare il tempo per il successivo battito. La sequen-

za di istruzioni relativa è descritta nel Listato 1. La riattivazione del TIMER1 avviene dopo aver eseguito 6 istruzioni che pesano ciascuna un ciclo di clock, pertanto il ritardo è decisamente piccolo rispetto ai valori da misurare (si consideri che il PIC a 20MHz esegue 5 milioni di cicli al secondo).

Inserimento Marker

Questo evento viene rilevato non appena si preme il tasto SW2 che porta a livello logico basso il pin RB7. Siccome ci troviamo in un ciclo di polling è necessario stabilire una priorità nella verifica dei ➤

LISTATO 2

IF MARK=0 THEN VAL = \$3B GOSUB SHOUT CONTA = CONTA + 1 IF CONTA=512 THEN GOSUB FINSET CONTA = 0 GOSUB INISCRIVI ENDIF VAL = \$30 GOSUB SHOUT CONTA = CONTA + 1 IF CONTA=512 THEN GOSUB FINSET CONTA = 0 GOSUB INISCRIVI ENDIF LEDV = 1 PAUSE 20 LEDV = 0 ENDIF	La variabile MARK ridefinisce il pin RB7. Nel momento in cui viene premuto SW2 la linea va a livello logico basso, quindi il sistema invia il codice esadecimale \$3B \$30 corrispondente ai caratteri ASCII ;0
	Ogni volta che viene scritto un carattere si controlla se il contatore di byte ha superato quota 512 per chiudere la transazione.
	L'inserimento del marker viene evidenziata da un lampo del led verde.

diversi eventi. Il battito cardiaco è essenzialmente quello a priorità più elevata, il marker è invece l'evento secondario la cui rilevazione è forzata tra un battito e l'altro per evitare che ciò interferisca con la misura dell'intervallo di tempo intercorrente tra due battiti. In pratica tra un dato e l'altro si verifica se viene premuto il pulsante relativo, in tal caso al dato viene aggiunto il simbolo di marker costituito dalla stringa ";0". Se invece il pulsante non viene pre-

LISTATO 3

```
TENSIO:
    ADCON0.2 = 1
CONV:
    IF ADCON0.2 = 1 THEN GOTO CONV
    CAMP.BYTE1 = ADRESH
    CAMP.BYTE0 = ADRESL

    IF CAMP < 660 THEN
        LEDR = ~LEDR
    ELSE
        LEDR = 0
    ENDIF
```

mutato il micro chiude il dato con una sequenza CR+LF. In questo caso si vede chiaramente come la gestione dell'evento sia determinata dallo stato del sistema. Se il contatore di byte scritti ha raggiunto quota 512 viene avviata la finalizzazione dell'operazione di scrittura su SD e l'inizio di una nuova transazione. Le istruzioni relative sono visibili nel Listato 2.

Batteria Scarica

La tensione applicata al regolatore che alimenta tutto il circuito viene monitorata come evento a più bassa priorità campionando il valore relativo attraverso il pin RA0. La configurazione del modulo A/D del PIC16F876A avviene attraverso due registri chiamati ADCON0 e ADCON1. La loro valorizzazione avviene immediatamente alla partenza del firmware. In pratica si stabilisce che soltanto il pin 0 della PORT A sia considerato come analogico mantenendo tutti gli altri

come ingressi o uscite digitali. Le tensioni di riferimento sono rispettivamente Vdd, Vss mentre il clock stabilito per il controllo del campionamento è pari a FOSC/32 cioè alla frequenza massima impostabile con un quarzo a 20MHz. In effetti la tensione in ingresso viene limitata grazie al partitore composto da R3, R4. Considerando che le due resistenze hanno il medesimo valore, la tensione che arriva al regolatore di tensione viene divisa a metà. In pratica con una tensione nominale di 4,8-5 volt, all'ingresso del modulo A/D arriva un segnale di circa 2,5 volt. Campionando a 10 bit abbiamo stabilito di trovarci di fronte ad una batteria scarica quando il valore composto dai registri ADRESH e ADRESL è inferiore a 660. Se consideriamo che un valore di 1023 è pari a 3,3 volt la batteria risulta pericolosamente scarica quando sul partitore si presenta una tensione di 2,1V (4,2V a monte del partitore). Ci siamo tenuti abbastanza alti per evitare problemi di instabilità nella registrazione. Il controllo della tensione avviene richiamando una sottoprocedura denominata TENSIO. Il campionamento è realizzato attraverso il solito ciclo in cui si avvia l'operazione attraverso il bit 0 di ADCON0. Si attende che tale bit venga posto a 1, segno che la misura si è conclusa con successo e si trasferisce il valore di ADRESH e ADRESL in una variabile temporanea chiamata CAMP. Il superamen-

to del limite critico viene verificato su tale variabile attivando in caso positivo l'accensione intermittente del led di colore rosso. Le istruzioni utilizzate

sono visibili nel Listato 3. Nel momento in cui viene collegato l'alimentatore esterno la batteria viene ricaricata, quindi se il livello di tensione sul modulo A/D torna entro i limiti il led rosso si spegne.

La messa in funzione

Per la messa in funzione del dispositivo è necessario inserire una SD con una capacità minima di 128MB. Il sistema prevede uno spazio di memorizzazione non inferiore a 128MB anche se risulta essere decisamente sovradimensionato per l'utilizzo che normalmente se ne farà. Per le applicazioni standard è sufficiente monitorare il battito per circa 5-6 minuti. Pertanto se si prende ad esempio una frequenza di 80 battiti al minuto abbiamo la registrazione di 5 byte per battito generando un file di $5 \times 80 \times 6 = 2.400$ byte. Quindi l'occupazione di una SD da 128MB è minima. Naturalmente, il dispositivo di memorizzazione viene sfruttato meglio quando è necessario effettuare delle prove durante una seduta di allenamento di alcune ore. Una dotazione di memoria così ampia permette un monitoraggio decisamente più lungo coprendo tranquillamente le 24 ore. Oltre questi limiti è necessario fare attenzione alla scarica delle batterie e al fastidio che potrebbe arrecare il fatto di indossare per troppo tempo la cintura trasmettente. La cosa che risulta più importante nell'utilizzo di

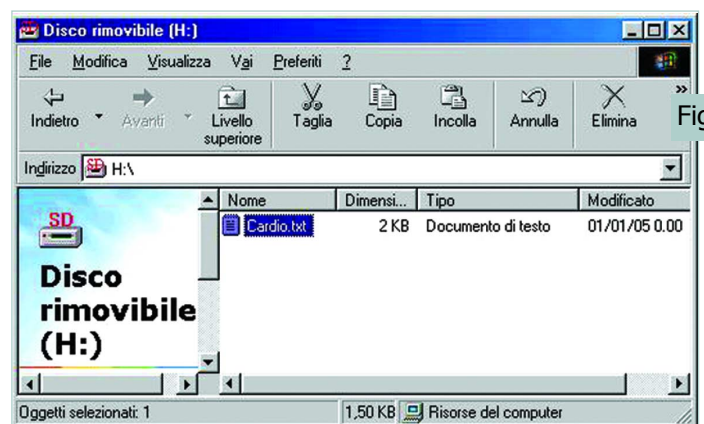


Fig. 4

Fig. 5



una SD rispetto ad altri sistemi di memorizzazione è l'estrema facilità con cui è possibile scaricare i dati. Basta estrarre la card dopo aver effettuato lo spegnimento controllato del circuito ed inserirla su un qualsiasi lettore per PC. Facendo doppio clic sulla risorsa relativa si vedrà il file cardio.txt contenente tutte le informazioni registrate direttamente interpretabili da buona parte dei software presenti sul mercato (vedi Fig. 4).

Prima di avviare il monitoraggio è necessario inserire 4 batterie stilo ricaricabili (ottime quelle usate per le macchine fotografiche digitali (1600mAh)) ed indossare la cintura con il trasmettitore. Sul lato posteriore della scheda sono presenti quattro led di segnalazione ad ognuno dei quali corrisponde una precisa funzione (vedi Fig. 5). L'accensione del sistema avviene spingendo il pulsante SW1. I tre led di destra si accendono per un secondo per permettere la verifica del loro funzionamento visto che sono essenziali per comunicare all'utente lo stato del sistema.

Subito dopo si accende il led rosso che segnala la formattazione della card. L'operazione dura circa 18 sec. Nel caso

che viene segnalata dal lampeggio del led giallo. Per terminare la registrazione bisogna nuovamente spingere il pulsante SW1 mantenendolo premuto finché non si accende il led verde.

Quest'ultimo segnala per 5 secondi il termine dell'operazione, poi il microcontrollore spegne automati-

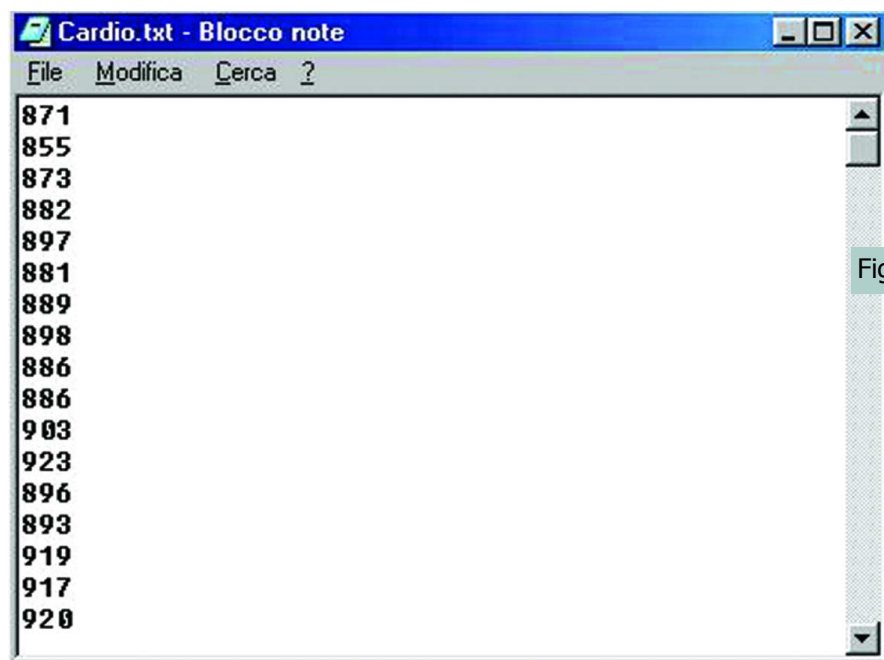


Fig. 6

si rilevino degli errori nella comunicazione con il supporto di memorizzazione il firmware blocca la sequenza e segnala la classe di errore (tipo1 o tipo2) attraverso il numero di accensioni consecutive del led verde. Non appena termina la formattazione, il led rosso si spegne ed inizia immediatamente la registrazione del battito cardiaco

camente il circuito. A questo punto è possibile estrarre la SD ed inserirla nell'apposito lettore. Al suo interno si troverà il file chiamato cardio.txt contenente il tracciato.

La caduta della tensione di batteria viene segnalata durante l'utilizzo dal lampeggio del led rosso. In questo caso la tensione rilevata prima del regolatore scende attorno ai 4 V, ➤

Per il

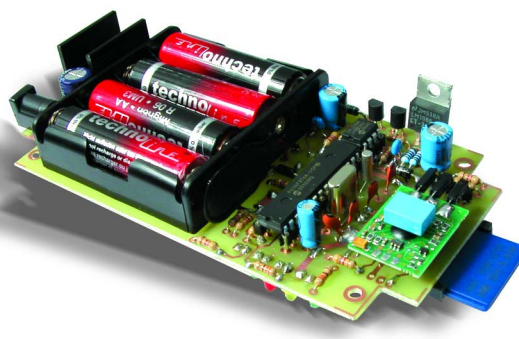
MATERIALE

Del progetto descritto in queste pagine sono disponibili il microcontrollore già programmato (cod. MF631, Euro 18,00) ed il modulo ricevente della Polar (cod. 8100-RECFTC, Euro 27,00). I prezzi si intendono IVA compresa. Tutti gli altri componenti utilizzati sono facilmente reperibili, compresa la fascia toracica.

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

limite critico per il corretto funzionamento del sistema. Ricordate che una variazione di tensione sulla SD comporta il blocco della stessa da parte del controller. Inserendo una tensione di 9 V sul connettore si effettua la ricarica della batteria che viene segnalata dall'accensione del primo led verde a sinistra. Il superamento del limite critico viene segnalato dallo spegnimento del led rosso.

La gestione del marker avviene attraverso la pressione del pulsante SW2. La corretta registrazione del marker (identificato nel file dalla sequenza ;0) viene segnalata da un lampo del led verde, pertanto è necessario mantenere premuto il pulsante fino al lampo e rilasciarlo subito dopo. Una volta estratta la card è possibile verificare se il monitoraggio è andato a buon fine aprendo il file attraverso il Blocco Note o qualsiasi altro editor di testi (Fig. 6).



Conclusioni

Questo interessante progetto ci ha permesso di dare uno sguardo al campo dell'elettronica applicata alla medicina. Vogliamo però sottolineare il fatto che si tratta di un'apparecchiatura sperimentale il cui utilizzo e l'eventuale evoluzione - pur non essendo il circuito assolutamente pericoloso - va effettuato sotto la supervisione ed il controllo di un medico, il quale ne può valutare le prestazioni e soprattutto può effettuare una corretta interpretazione dei dati forniti. Il nostro principale obiettivo è quello di rendervi partecipi nell'utilizzo dell'elettronica

ca e delle logiche programmatiche nei campi più disparati offrendovi degli spunti per l'apprendimento e la ricerca personale, non certamente quello di sostituirvi al vostro medico che è senz'altro più titolato a darvi informazioni sulla

vostra salute. In tutto ciò tentiamo sempre di evidenziare i punti innovativi ed i meccanismi di funzionamento che stanno dietro ai dispositivi, guidandovi nella realizzazione di progetti che permettono di indagare sulle tecnologie più diffuse. Ed a proposito dei dati che il nostro data Logger è in grado di fornire, ricordiamo che nella terza ed ultima puntata ci occuperemo del software utilizzato per elaborare le informazioni fornendo una serie di grafici di facile interpretazione anche se, come dicevamo poco fa, solo uno specialista potrà valutare nel modo corretto i risultati ottenuti.

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Sistemi di sviluppo per

SMART CARD

SET DI SVILUPPO PER APPLICAZIONI SMART-CARD

SDK-ACR38
€ 119,00

Completo sistema di sviluppo contenente tutti i componenti necessari per realizzare applicazioni Smart-Card. È rivolto sia a programmatori esperti e sia a chi non possiede una specifica esperienza, consentendo di velocizzare qualsiasi applicazione. Il set può essere utilizzato anche a scopo didattico per approfondire le conoscenze sulle carte a microprocessore e sulle carte a memoria. SDK-ACR38 include esempi completi di codice sorgente nei principali linguaggi di programmazione: C#, Delphi, VB.NET, VB6, Visual C++, nonché la documentazione tecnica di riferimento per Smart-Card per il dispositivo ACR38 e tutte le informazioni per utilizzare al meglio il supporto PC/SC oppure, in alternativa, le librerie proprietarie. Caratteristica importante dell' SDK-ACR38 è di poter gestire le carte di tipo a memoria, non solo attraverso librerie proprietarie, ma anche all'interno di PC/SC (che come noto è stato ideato per supportare le carte a microprocessore). Uno specifico documento incluso nell' SDK-ACR38 descrive in dettaglio tale possibilità.

Contenuto della confezione:

- 1 ACR38 Smart Card Reader
- Interfaccia USB full speed;
- Legge e scrive le carte a microprocessore ISO7816 1, 2, 3, 4 (protocolli T=0 e T=1);
- Supporta carte a 1,8 V, 3 V, 5 V MCU, con sistema interno di protezione da corto circuito e le più comuni carte memoria tra cui le IC2 bus e le secure memory;
- Supporto per sistemi operativi: Win 98, Me, 2000, XP, XP-SP1, XP-SP2;
- Alimentazione: 5 Vdc mediante interfaccia USB.
- 20 Smart-Card per test
- 1 ACR38T SIM-size plug-in Smart Card Reader
- Dispositivo di interfaccia di dimensioni molto contenute per Smart-Card in formato SIM plug-in con caratteristiche simili a quelle dell'ACR38.
- 1 ABRO8LS Balance Reader
- È un visualizzatore con display ad otto digit per la lettura dei dati da Smart-Card.
- 1 CD-ROM con software e driver di supporto

LETTORE SMART-CARD

Minilector
€ 34,00

Letto per Smart-Card con interfaccia USB progettato per rispondere nel miglior modo ai crescenti requisiti delle applicazioni più evolute con smartcard (firma digitale a validità legale, carta d'identità elettronica, carta nazionale dei servizi, carte bancarie). Consente una semplice e piena integrazione con i sistemi a chiave pubblica per l'autenticazione, la firma digitale e la cifratura di documenti. In questo ambito è di gran lunga il più diffuso ed apprezzato prodotto in Italia ed è qualificato dalle più importanti Autorità di Certificazione. È il prodotto ideale anche per applicazione

SMART-CARD ACOS2 DA 8 K

ACOS2-8K
€ 3,90

Smart-Card a memoria EEPROM con capacità di 8 K. È particolarmente indicata per applicazioni dove è richiesto un alto grado di sicurezza sulla transazione dei dati: controllo accessi, autenticazioni, royalty, network security, ecc. Conforme alle norme ISO 7816-1/2/3, protocollo T=0, crittografia MAC e DES, viene fornita completamente bianca senza alcuna personalizzazione grafica.

- 5 codici segreti + codice di sblocco;
- Codice PIN modificabile;
- Coppia di codici per autenticazione reciproca;
- Session Key basate su numeri random.

FUTURA ELETTRONICA

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

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



Corso di programmazione: **CAN BUS**

a cura di Carlo Tauraso

Nato come protocollo di comunicazione seriale per fare colloquiare tra loro tutti i sistemi elettronici presenti a bordo delle autovetture, si sta affermando anche nell'automazione industriale e nella domotica.

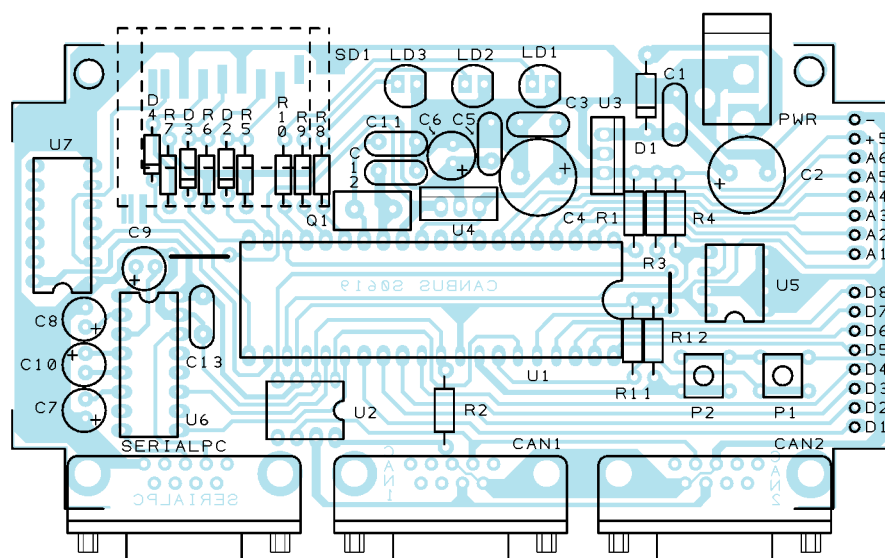
In questa sesta puntata, oltre a rendere disponibili tutti i dettagli della demoboard utilizzata nel Corso, vediamo come filtrare i messaggi in arrivo su un nodo.



Nella seconda puntata di questo Corso abbiamo presentato e descritto brevemente lo schema elettrico della demoboard utilizzata per i nostri esperimenti. Più di un lettore ci ha nel frattempo contattati chiedendo se era possibile presentare anche lo schema pratico di tale circuito. In questa sesta puntata, prima di riprendere il filo del discorso occupandoci della possibilità di filtrare i messaggi in arrivo sul nodo CAN, riproponiamo tutti i dettagli costruttivi della demoboard, compreso il circuito stampato. Come si vede nello schema, il dispositivo utilizza un microcontrollore Microchip PIC18F458 (U1) ed un transceiver MCP2551 (U2) per l'interfacciamento fisico. In pratica abbiamo realizzato un singolo nodo il cui schema potrà essere duplicato per realizzare delle reti con funzioni sempre più complesse. Il sistema è dotato di diversi altri componenti di contorno:

1) Slot per SD Card: utilizzato per la memorizzazione di dati derivanti da campionamenti o elaborazioni, viene sfruttato in modalità SPI. E' stato necessario realizzare la conversione dei livelli di tensione utilizzati nella comunicazione con le SD che notoriamente funzionano in un range che va da 2,7V a 3,6V. Abbiamo utilizzato quindi un regolatore di tensione a 3,3V (LM1086 - U4) per l'alimentazione, mentre per i diversi livelli 0-5V e 0-3V abbiamo utilizzato una serie di diodi schottky con resistenze di pull-up sulle linee che vanno dal micro alla SD ed un integrato 74HCT125 per l'uscita da SD a micro. Nel primo caso la linea viene mantenuta ad una tensione di circa 3,3V, non appena sul pin del micro viene presentato un valore logico alto il diodo è interdetto e la tensione sul pin della card sarà la tensione di pull-up. Quando, invece, viene presentato un valore logico basso, il diodo si porta ➤



**ELENCO COMPONENTI:**

R1, R3, R4: 10 kohm
 R2: 4,7 kohm
 R5÷R7: 4,7 kohm
 R8÷R10: 470 ohm
 R11, R12: 10 kohm
 C1: 100 nF multistrato
 C2: 470 µF 25 VL elettrolitico
 C3: 100 nF multistrato
 C4: 470 µF 25 VL elettrolitico
 C5: 100 nF multistrato
 C6: 220 µF 16 VL elettrolitico
 C7÷C10: 1 µF 100 VL elettrolitico
 C11, C12: 10 pF ceramico
 C13: 100 nF multistrato
 U1: PIC18F458 (MF619)
 U2: MCP2551
 U3: 7805
 U4: LM1086-3.3
 U5: 24LC256
 U6: MAX232
 U7: 74HCT125
 LD1: led 5 mm verde
 LD2: led 5 mm giallo
 LD3: led 5 mm rosso



Q1: quarzo 20 MHz
 D1: 1N4007
 D2÷D4: BAT85
 SD1: connettore SD-CARD da CS
 P1, P2: microswitch
 SERIALPC: Connettore DB9 femmina
 CAN1: Connettore DB9 femmina
 CAN2: Connettore DB9 maschio

Varie:

- Plug alimentazione
- Zoccolo 4+4 (2 pz.)
- Zoccolo 7+7
- Zoccolo 8+8
- Zoccolo 20+20 passo doppio
- Strip maschio 8 pin (2 pz.)
- Circuito stampato codice S0619

fetto traduttore CMOS -> TTL.

2) EEPROM 24LC64: per la memorizzazione dei dati di configurazione o come buffer temporaneo.

3) Serie di Led Luminosi: per segnalare i vari stati di funzionamento del dispositivo.

4) Porta RS232: per permettere una connessione diretta PC-dispositivo, sia per sperimentare l'invio di comandi che per ricevere messaggistica di controllo sul funzionamento.

I diversi livelli 0-5V e -12v/+12V vengono tratti dal sempre utile MAX232 (U6) nella sua

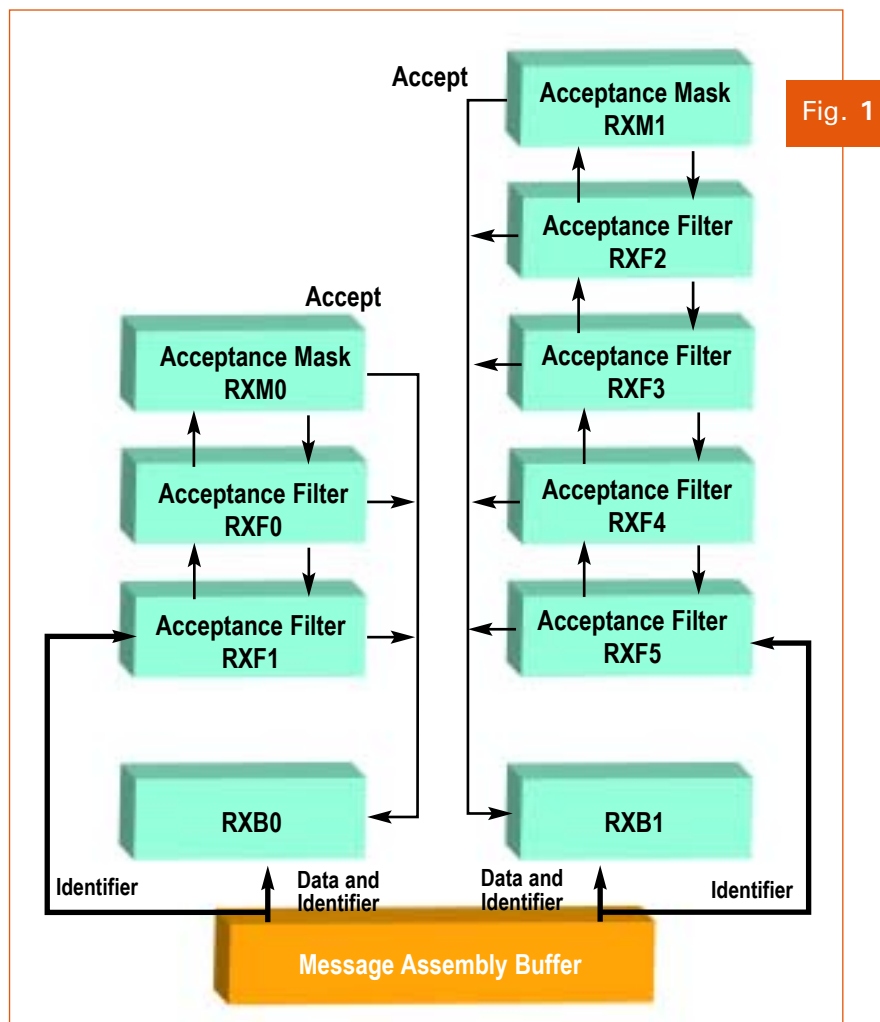
configurazione di base.

5) Due pulsanti: per simulare comandi logici attivati direttamente sul dispositivo CAN.

6) Strip di I/O digitali: sono linee del PIC che una volta configurate possono essere utilizzate in ingresso o in uscita per svolgere vari tipi di funzione a seconda dell'esperimento da svolgere.

7) Strip di ingressi analogici: sono linee del PIC che fanno capo ad un modulo A/D. Possono venir usate per il campionamento di segnali analogici e sono dotate di poli d'alimentazione a 5V.

Il transceiver MCP2551 viene utilizzato come circuito di traduzione tra i segnali TTL presenti sui pin del microcontrollore e quelli che fanno funzionare il Bus CAN. In particolare questo chip ha diverse modalità di funzionamento, quella scelta da noi è denominata “SLOPE-CONTROL”. Infatti, connettendo il pin RS attraverso una resistenza a massa si fa sì che si riducano i tempi di “rise” e “fall” dei segnali sui pin CANH e CANL, riducendo la possibilità di generare interferenze elettromagnetiche. Il chip è pienamente compatibile con le specifiche dettate dallo standard ISO-11898, anzi in certi casi le supera ampiamente come nel caso dei transienti che riesce a sopportare arrivando a circa 250V. La doppia porta sulla scheda ci permette di con-



mettere altri nodi sulla rete creando una sorta di catena agli estremi della quale potremo inserire dei terminatori. Naturalmente è possibile duplicare il circuito anche senza riproporre tutti i componenti di contorno ma soltanto quelli che serviranno per le funzionalità del nodo che stiamo aggiungendo. Il transceiver è in grado di operare ad un transfer rate di 1 Mbps e supporta fino a 112 nodi connessi sul medesimo bus (con resistenza interna differenziale minima di 20 kohm e terminatore con resistenza nominale di

Tabella 1

Maschera (bit n)	Filtro (bit n)	Identificatore (bit n)	Risultato
0	0	0	Accetta
0	1	0	Accetta
0	0	1	Accetta
0	1	1	Accetta
1	0	0	Accetta
1	0	1	Rifiuta
1	1	0	Rifiuta
1	1	1	Accetta

120 ohm). Torniamo ora all'argomento di questa puntata.

Filtrare i messaggi

Introduciamo il secondo esperimento del nostro corso considerando una feature interessante del modulo CAN implementato sui PIC: la possibilità di filtrare i messaggi in arrivo sul nodo. Questa funzionalità è importante perchè si può affidare ad un nodo un ruolo ben preciso all'interno della rete facendo sì che elabori esclusivamente un certo tipo di messaggi scartando gli altri. In que-

Tabella 2.1

FILHITO	Descrizione
1	Accettazione dovuta al filtro RXF1
0	Accettazione dovuta al filtro RXF0

Tabella 2.2

FILHIT1	Descrizione
111	Valore Riservato
110	Valore Riservato
101	Accettazione dovuta al filtro RXF5
100	Accettazione dovuta al filtro RXF4
011	Accettazione dovuta al filtro RXF3
010	Accettazione dovuta al filtro RXF2
001	Accettazione dovuta al filtro RXF1
000	Accettazione dovuta al filtro RXF0

sto modo si può comprendere come sia possibile realizzare una serie di scambi di informazioni con significati decisamente diversi utilizzando lo stesso supporto fisico e senza paura che ciò comporti un problema per il sistema nella sua completezza. Per capire come avviene tutto ciò dobbiamo prendere confidenza con due termini fondamentali: maschere e filtri. Un PIC 18FXX8 contiene 2 maschere (una per ciascun buffer di ricezione) e complessivamente 6 filtri. Osserviamo lo schema di Figura 1. Come si vede maschere e filtri vengono associati ai due buffer di ricezione dividendoli in due gruppi. Il primo è costituito da due filtri (RXF0, RXF1) e una maschera (RXM0) ed è collegato al buffer ad alta priorità RXB0. Mentre il secondo è costituito da quattro filtri (RXF2, RXF3, RXF4, RXF5) e una maschera (RXM1) ed è collegato al buffer a bassa priorità RXB1. Maschere e filtri vengono utilizzati per stabilire se un messaggio presente nel MAB (Message Assembly Buffer) debba essere caricato nel buffer relativo oppure no. Nel momento in cui viene ricevuto un messaggio

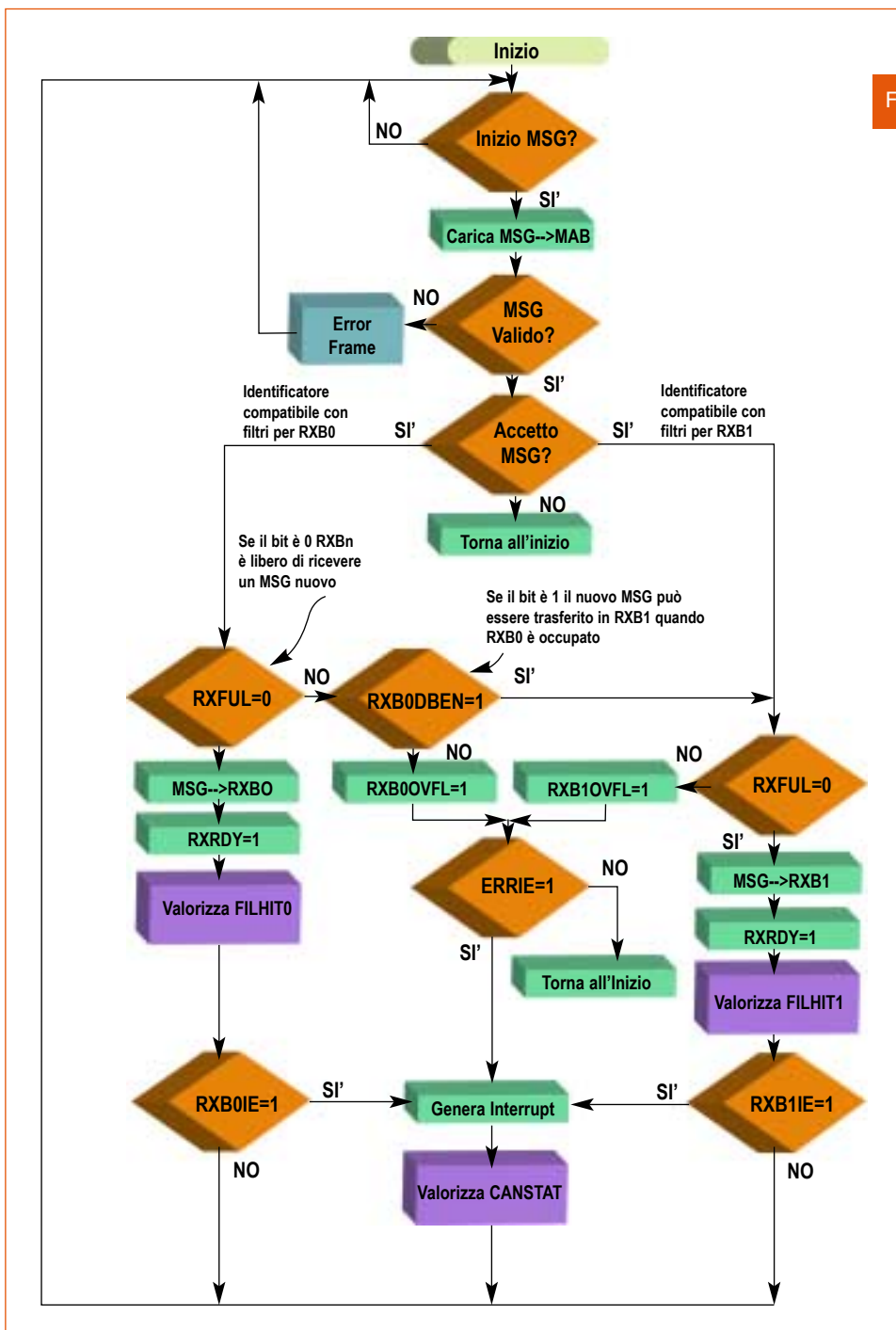
valido l'identificatore viene confrontato con i valori presenti nei filtri. Se si verifica la corrispondenza con uno di essi il messaggio viene trasferito nel buffer altrimenti no. La maschera stabilisce, quali bit dell'identificatore devono essere utilizzati per il confronto.

Per capire tale processo vediamo la Tabella 1 considerando che il messaggio viene caricato soltanto se il risultato positivo (Accetta) si ripete per tutti gli n bit dell'identificatore.

Nel caso in cui la maschera sia tutta a 0 vengono accettati i messaggi con qualsiasi valore di identificatore. Altrimenti vengono accettati solo quei messaggi che hanno un identificatore in cui i bit corrispondenti agli 1 della maschera hanno un valore binario esattamente uguale ai bit che si trovano nella medesima posizione all'interno del filtro. Ad esempio supponiamo di avere una maschera RXM0 pari a 00001111b. Questo significa che dobbiamo considerare solo i 4 bit meno significativi dell'identificatore. Supponiamo che nei due filtri RXF0 e RXF1 ci siano i valori 00001010b e 00001011b. Se nel MAB arriva un messaggio con identificatore 10100000b esso non verrà accettato mentre se ne arriva uno con identificatore 10101011b verrà trasferito immediatamente nel buffer RXB0 grazie al valore del filtro RXF1. Un altro fattore molto importante da considerare è che è possibile stabilire nel firmware quale è il filtro che ha permesso la ricezione del messaggio. Nei due registri di controllo RXB0CON e RXB1CON ci sono i campi FILHITO e FILHIT1 che precisano proprio il filtro che ha determinato l'accettazione dell'identificatore. Per il buffer RXB0 il FILHITO corrisponde al bit 0 mentre per l'RXB1 il FILHIT1 corrisponde ai 3 bit meno significativi del registro di controllo. Ecco le tabelle dei possibili valori e dei relativi significati (vedi Tabella 2.1 e Tabella 2.2).

Si faccia attenzione che FILHIT1 potrà assumere i valori 000b e 001b soltanto se nel registro di controllo RXB0CON è stato valorizzato a 1 il flag RXB0DBEN. Quest'ultimo stabilisce che i messaggi arrivati su RXB0 possano venir trasferiti su RXB1 se necessario. Si pensi al caso in cui arrivi un secondo messaggio ad alta priorità prima che il primo sia stato letto. In condizioni normali si genererebbe una condizione di overflow (RXB0OVFL=1) mentre se il flag è stato messo a 1 il secondo messaggio viene trasferito direttamente nel RXB2 scongiurando il sovraccarico. Nel caso in cui più filtri comportino l'ac-

Fig. 2



cettazione del messaggio il campo FILHIT conterrà il valore binario corrispondente al numero più basso del filtro che ha causato la ricezione. Ad esempio se RXF5 e RXF3 causano l'accettazione di un messaggio FILHIT1 conterrà il valore 011b equivalente al numero decimale 3 (RXF3). Ciò è dovuto al fatto che l'identificativo del messaggio viene comparato con i filtri in ordine crescente da RXF0 a RXF5. In questo modo si dà maggiore priorità ai filtri con un numero basso. Il programmatore può sfruttare questo fatto assegnando ai filtri con alta priorità l'identificativo di quei messaggi che dovranno essere

processati prima possibile dal nodo che li ha ricevuti. Infine bisogna fare attenzione che maschere e filtri sono accessibili soltanto nella modalità di configurazione, pertanto è bene configurarli all'avvio del nodo.

L'intera procedura di ricezione può essere descritta attraverso il seguente diagramma di flusso. Nel momento in cui viene rilevato l'arrivo di un messaggio esso viene caricato nel MAB (Message Assembly Buffer). Se il messaggio è valido inizia il confronto con i filtri. Se la comparazione va a buon fine si aprono due sequenze

differenti a seconda che il filtro sia di competenza del buffer RXB0 o RXB1. Nel primo caso è possibile mettendo a 1 il flag RXB0DBEN far sì che il messaggio venga trasferito al registro RXB1 se l'RXB0 è pieno evitando la generazione di un errore di overflow (RXB0OVFL=1). Se non viene attivato l'RXB0DBEN l'esecuzione continua trasferendo i dati nel buffer relativo. Viene valorizzato il flag RXRDY che segnala la presenza di un messaggio in ricezione. Viene valorizzato il campo FILHITn sulla base del filtro che ha permesso l'accettazione del messaggio.

Tabella 3

Id Binario	Id Esadecimale	Descrizione
00100100011	123h	Temperatura superiore al MAX
00100100001	121h	Temperatura inferiore al MAX

gio. Infine, se il flag RXB1IE o RXB0IE è a 1 significa che viene generato un segnale di interrupt ogni volta che un messaggio viene trasferito nel registro sul quale il flag è attivato. Dopo la

modulo CAN al momento della compilazione o a runtime. Per rendere le cose più comprensibili abbiamo deciso di seguire la

prima di queste due strade evidenziando i parametri necessari e raggruppandoli in un unico file chiamato ECAN.def. L'insieme di definizioni che lo compongono si possono modificare aprendolo

Tabella 4

Nome Campo	Valore	Descrizione
ECAN_RXF0_MODE_VAL	ECAN_RXF0_ENABLE	Permette di stabilire se il filtro RXF0 viene attivato o meno. In realtà utilizzando il "MODE 0" questa definizione è superflua visto che in questo caso risultano già attivati tutti i filtri RXF0..RXF5.
ECAN_RXF0_MSG_TYPE_VAL	ECAN_MSG_STD	Stabilisce la tipologia di identificatore utilizzabile dal filtro RXF0. Nel nostro caso utilizziamo quello standard a 11bit.
ECAN_RXF0_VAL	0x123L	Stabilisce il valore assegnato al filtro. Utilizziamo RXF0 per i segnali d'allarme.
ECAN_RXF0_BUFFER_VAL	RXB0	Stabilisce il collegamento tra i filtri ed uno dei buffer di ricezione. Nel "MODE 0" non possiamo assegnare altri tipi di link quindi usiamo quello standard.
ECAN_RXF0_MASK_VAL	ECAN_RXM0	Anche in questo caso la scelta è obbligata dalla modalità di funzionamento. Qui stabiliamo il link tra il filtro e la maschera di bit relativa.
ECAN_RXF1_MODE_VAL	ECAN_RXF1_ENABLE	Questo valore è equivalente a quello relativo al filtro RXF1 e risulta comunque superfluo nel "MODE 0".
ECAN_RXF1_MSG_TYPE_VAL	ECAN_MSG_STD	Stabilisce la tipologia di identificatore utilizzabile dal filtro RXF1. Nel nostro caso utilizziamo quello standard a 11bit.
ECAN_RXF1_VAL	0x121L	Stabilisce il valore assegnato al filtro. Utilizziamo RXF1 per il campionamento di valori entro il limite massimo assegnato.
ECAN_RXF1_BUFFER_VAL	RXB0	Stabilisce il collegamento tra i filtri ed uno dei buffer di ricezione. Nel "MODE 0" non possiamo assegnare altri tipi di link quindi usiamo quello standard.
ECAN_RXF1_MASK_VAL	ECAN_RXM0	Anche in questo caso la scelta è obbligata dalla modalità di funzionamento. Qui stabiliamo il link tra il filtro e la maschera di bit relativa.
ECAN_RXM0_MSG_TYPE	ECAN_MSG_STD	Stabilisce la tipologia di identificatore utilizzabile dalla maschera RXM0. Nel nostro caso utilizziamo quello standard a 11bit.

generazione dell'interrupt vengono valorizzati 3 bit meno significativi del registro CANSTAT che permettono di identificare la sorgente di interrupt e quindi il buffer che ha ricevuto il messaggio (vedi Figura 2).

Secondo Esperimento: allarme termo

Passiamo allo sviluppo lato firmware di quanto abbiamo descritto nei precedenti paragrafi. Come abbiamo già anticipato in altre puntate di questo corso la libreria che stiamo utilizzando permette di modificare i parametri di funzionamento del

all'interno del MPLAB IDE o ancor più semplicemente ricorrendo all'interfaccia di Microchip Application Maestro. Andiamo, quindi, ad introdurre il nostro secondo esperimento. Vogliamo far in modo che il nodo TX generi due tipologie di messaggi riconosciuti ed opportunamente elaborati dal nodo ricevente. In pratica stabiliremo un livello massimo di temperatura oltre il quale il nodo invierà un messaggio di allarme con un identificatore particolare. Quest'ultimo non appena verrà ricevuto dal nodo RX farà scattare un allarme. Per semplicità accenderemo uno dei led ➤

ed invieremo una stringa AT attraverso la seriale per effettuare una chiamata telefonica via modem. Si tratta di un progetto puramente didattico che però vuole darvi un esempio di come si possa sfruttare la possibilità di generare diverse tipologie di messaggi. In questo caso specializziamo il ruolo dei due nodi. Il nodo TX funge da

fate attenzione le modifiche rispetto al file .def utilizzato nel primo esperimento sono veramente minime. In pratica abbiamo soltanto inserito i valori relativi alla maschera e ai due filtri che ci servono. L'utilizzo della modalità normale (MODE 0) oltre ad essere quella più compatibile è anche quella che prevede l'attivazione automati-

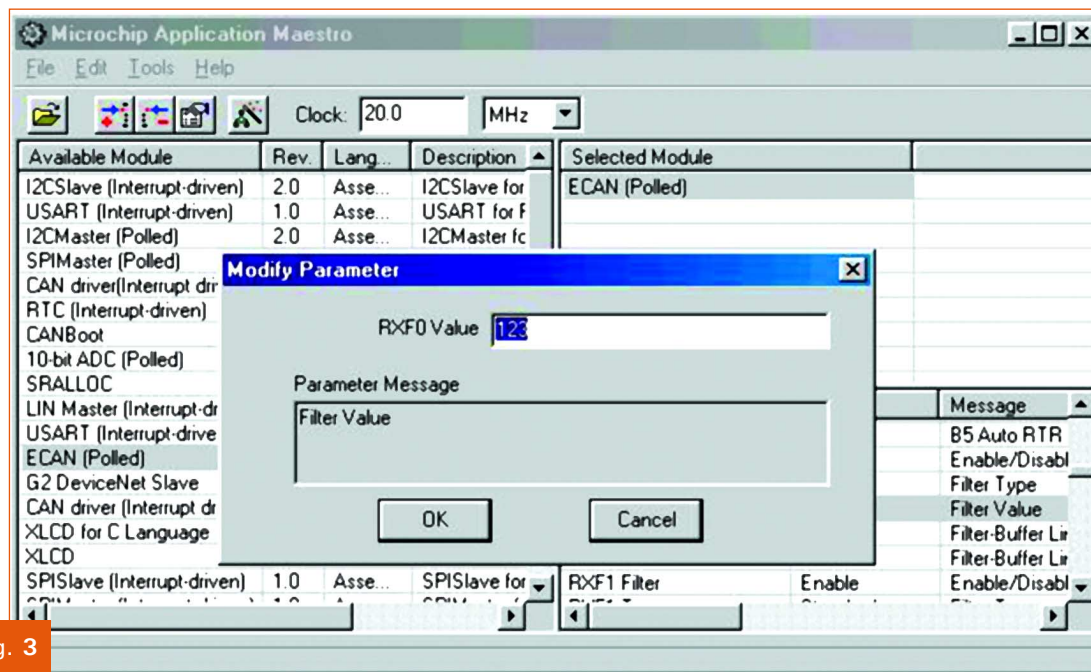


Fig. 3

sonda di rilevamento mentre quello RX funge da centralina di controllo registrando i dati provenienti dalla sonda e attuando eventuali procedure nel caso tali dati escano da determinati parametri. Si tratta di una metodologia utilizzata diffusamente nei progetti CAN reali, si pensi a quanto avviene nei sistemi montati sulle automobili. Prima di tutto dobbiamo configurare il modulo CAN del nodo RX in maniera che sia in grado di discriminare diverse tipologie di messaggi. Abbiamo deciso di utilizzare la maschera RXM0 configurandola in maniera da considerare esclusivamente gli ultimi 2 bit dell'identificatore standard a 11 bit. Per i messaggi in condizioni di temperatura normali cioè inferiori al limite massimo stabilito utilizzeremo i due bit a 01b mentre per quelli in condizioni di allarme valorizzeremo i due bit a 11b. Riassumiamo i due tipi di identificatore in Tabella 3. Per farlo correttamente andiamo a modificare le definizioni del file ECAN.def riguardo ai campi visualizzati in Tabella 4.

Avrete notato che la gestione di questi dati al momento della compilazione è senz'altro la maniera più semplice di configurare il funzionamento del nostro modulo CAN. In particolare, se

ca dei 6 filtri di cui dispone il modulo CAN evitando la necessità di ulteriori configurazioni. Dopo aver generato il nuovo file ECAN.def andiamo a considerare una nuova funzione della libreria che va ad affiancarsi a quelle che abbiamo utilizzato per inviare e ricevere messaggi dal bus (ECANSendMessage, ECANReceiveMessage). In Figura 3 vediamo una fase di generazione del file ECAN.def tramite l'interfaccia "Microchip Application Maestro" presentata nelle precedenti puntate.

Identificare il filtro di accettazione

È chiaro che per riuscire a capire se stiamo ricevendo un valore normale o un segnale d'allarme dobbiamo essere in grado di discriminare i due messaggi e sapere quindi quale filtro ha causato la ricezione nel buffer RXB0.

Qualcuno avrà già intuito che è necessario chiamare in causa i campi FILHIT0 e FILHIT1 dei registri di controllo RXB0CON e RXB1CON.

Abbiamo a disposizione un'interessante funzione la cui sintassi è la seguente:

BYTE ECANGetFilterHitInfo (void)

Dopo la sua esecuzione riceveremo in uscita il valore corrispondente al filtro che ci interessa. In pratica se il filtro che ha permesso la ricezione è l'RXF0 riceveremo uno 0 se è l'RXF1 riceveremo un 1 e così via. Ricordiamo che nel "MODE 0" sono attivi soltanto i 6 filtri RXF0...RXF5. Ma vediamo che cosa accade quando richiamiamo questa funzione.

Se apriamo il file ECAN.h in MPLAB troviamo una macro che contiene la seguente definizione:

```
#define ECANGetFilterHitInfo() (_ECANRxFilterHitInfo.Val)
extern BYTE_VAL _ECANRxFilterHitInfo;
```

La definizione esterna viene ripresa poi nel file ECAN.c attraverso la dichiarazione:

```
BYTE_VAL _ECANRxFilterHitInfo;
```

Il valore ritornato viene valorizzato in diversi punti della "ECANReceiveMessage()". Appena richiamata questa funzione esso viene azzerato, poi nelle diverse fasi di ricezione viene valorizzato sulla base delle sequenze di bit inserite nei campi FILHIT0 e FILHIT1.

Ecco le istruzioni che vengono eseguite nei due diversi casi.

1) MESSAGGIO RICEVUTO IN RXB0

```
_ECANRxFilterHitInfo.bits.b0 = RXB0CON_FILHIT0;
```

FILHIT0 può avere solo due valori 0 o 1, pertanto si valorizza il bit meno significativo del parametro di output.

In questo caso riceveremo il valore 0 se il filtro interessato all'accettazione è RXF0 e 1 se il filtro è RXF1.

2) MESSAGGIO RICEVUTO IN RXB1

```
_ECANRxFilterHitInfo.Val = RXB1CON & 0x07;
```

FILHIT1 si compone di tre bit che corrispondono proprio a quelli meno significativi del registro di controllo RXB1CON. Ecco che per estrarli si effettua l'AND logico con il valore 7 corrispondente proprio alla sequenza binaria 00000111b. Una volta estratti si possono tranquillamente assegnare al parametro di output visto che seguono esattamente la sequenza numerica con cui sono denominati i diversi filtri.

Ora che abbiamo tutti gli strumenti e le conoscen-

ze teoriche necessarie possiamo passare allo sviluppo vero e proprio.

Nodo TX: il firmware

Lo schema circuitale che utilizzeremo è lo stesso visto nel precedente esperimento. Sfrutteremo una sonda DS18B20 collegata sulla strip di cui è dotata la nostra demoboard. In particolare utilizzeremo il pin RB5 come linea dati del bus 1-Wire. Questa volta faremo uso anche della EEPROM del nodo di trasmissione per caricare il valore massimo di temperatura oltre il quale è necessario inviare un messaggio di allarme. Si tratta di un dato che potrebbe essere tranquillamente inserito nel firmware ma ciò non rappresenterebbe un buon esempio

di programmazione

visto che il sistema non potrebbe essere personalizzato

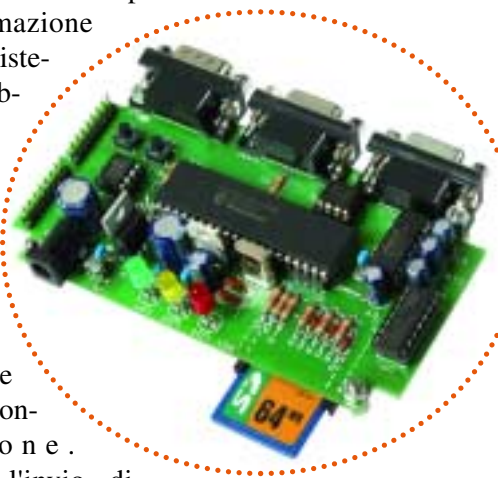
se non ricompilando il listato.

Riserviamo, quindi il

primo settore per i dati di configurazione.

Manterremo l'invio di

messaggistica attraverso la porta seriale in maniera da poter monitorare le varie fasi dell'elaborazione. Se viene rilevato un aumento di temperatura tale da superare il valore stabilito il nodo deve inviare il messaggio di allarme. Ciò non comporta il blocco del campionamento pertanto il nodo TX continuerà ad inviare le temperature rilevate e il nodo RX continuerà a registrarle. Vediamo nel concreto il codice utilizzato analizzando le solite due fasi di inizializzazione e di trasmissione. Premesso che il limite massimo di temperatura viene considerato positivo la variabile che lo conterrà è stata dichiarata attraverso una "union" che ci permette di valorizzare ed accedere facilmente ai singoli byte che compongono il valore a 16bit. Accanto alle variabili già viste nel firmware del precedente esperimento abbiamo aggiunto un'ulteriore variabile booleana per stabilire lo stato di allarme quindi il fatto che la temperatura ha superato il limite massimo. Analogamente, definiamo un'ulteriore variabile a 16 bit (*comp*) per effettuare il confronto diretto con quella caricata dalla ➤



LISTATO 1

```

union
{
    unsigned short Val;
    struct
    {
        unsigned char LSB;
        unsigned char MSB;
    } bytes;
} maxtemp; /*Limite massimo di temperatura*/

void main(void)
{
    BYTE data[2]; //Vettore contenente dati da inviare al nodo RX
    BYTE dataLen; //Nr di byte da inviare al nodo RX
    BYTE CONTAG; //Contatore Generico
    BOOL fine; //Determina la fine del ciclo di trasmissione
    BOOL allarme; //Attivazione segnale d'allarme
    unsigned short comp; //Valore di confronto

    ADCON1=0x07;
    ADCON0=0x00;
    CMCON=0x07;
    TRISA = 0b00000000;
    TRISB = 0b00101011;
    TRISC = 0b10000000;
    TRISD = 0b00001000;
    TRISE = 0b00000000;
    PORTC_RC0=0;
    PORTC_RC1=1;
    PORTC_RC2=0;

    OpenUSART(USART_TX_INT_OFF&USART_RX_INT_OFF&USART_ASYNCH_MODE&USART_EIGHT_BIT&USART_CONT_RX&USART_BRGH_HIGH, 64);
    putsUSART("Avvio NODO CAN \n\r");

    if (OWReset())
        putsUSART("DS18B20 OK \n\r");
    else
        putsUSART("DS18B20 NO-OK \n\r");

    XEEInit(EE_BAUD(CLOCK_FREQ, 400000)); //Inizializza EEPROM
    if (XEEBeginRead(EEPROM_CONTROL, 0x00) == XEE_SUCCESS)
    {
        putsUSART("EEPROM OK \n\r");
        maxtemp.bytes.MSB=XEERead();
        maxtemp.bytes.LSB=XEERead();
        XEEEndRead();
        putsUSART("TEMP.MAX OK \n\r");
    }
    else
        putsUSART("EEPROM NO-OK \n\r");

    ECANInitialize();
    putsUSART("CAN OK \n\r");

    putsUSART("Premere SW2 per avviare trasmissione \n\r");
}

```

Dichiarazione del limite massimo di temperatura salvato in EEPROM. La union permette di accedere al valore sia complessivamente che attraverso la divisione nel byte più significativo e meno significativo.

Fase di inizializzazione hardware attraverso la configurazione delle linee di I/O, la disattivazione di moduli non necessari e il reset dei led di segnalazione.

Avvio della porta seriale per la messaggistica di controllo.

Invio del segnale di reset alla sonda. Ciò permette di rilevare la presenza della stessa ed il corretto funzionamento del bus 1-Wire.

Dopo l'inizializzazione della EEPROM viene caricato il valore del limite massimo di temperatura nella variabile maxtemp. Al termine si finalizza l'operazione segnalando lo stato della stessa via seriale.

Avvio del modulo CAN. Si ricordi che è in questa fase che vengono caricati i parametri di configurazione raggruppati nel file ECAN.def

EEPROM. Dopo le dichiarazioni notiamo chiaramente la fase di inizializzazione che configura i pin in ingresso ed uscita del PIC disabilitando i moduli non necessari. Analogamente si avvia la porta seriale per la messaggistica di controllo, il bus 1-Wire per la sonda DS18B20 ed infine la memoria EEPROM. Da quest'ultima carichiamo i due byte corrispondenti al valore del limite massimo di temperatura partendo dalla locazione 0. Si faccia attenzione che il valore salvato mantiene lo stesso formato utilizzato dalla sonda durante il campionamento per facilitarne il confronto. Al termine si ha l'avvio del bus CAN (Listato 1). Il ciclo di trasmissione inizia dopo

che l'utente ha premuto il pulsante SW2 (linea RB0). Successivamente viene avviato il campionamento inviando il comando di conversione alla sonda. Si ricordi che la lettura dei registri della DS18B20 riguarda 9 byte di cui ci interessano soltanto i primi due mentre gli altri devono essere scartati. Si carica il valore a 16 bit nei due byte del vettore data per essere pronti all'invio. A questo punto inseriamo una sequenza nuova. Considerando che i primi 5 bit del byte maggiormente significativo trasferito dalla sonda sono riservati al segno effettuiamo una verifica per stabilire se il valore ricevuto è negativo. Abbiamo limitato il caso alla determinazione di

LISTATO 2

```

while (PORTBbits.RB0 == 1);
PORTC_RC1=0;
fine = FALSE;
while (fine == FALSE)
{
    OWRReset();
    OWTX(0xCC);
    OWTX(0x44);
    while (OWRX1());
    OWRReset();
    OWTX(0xCC);
    OWTX(0xBE);
    data[0] = OWRX();
    data[1] = OWRX();
    for (dataLen=1;dataLen<=7;dataLen++)
    CONTAG=OWRX();
    allarme = FALSE;
    if (data[1] <= 7)
    {
        comp = data[1];
        comp = comp << 8;
        comp = comp + data[0];
        if (comp > maxtemp.Val)
            allarme = TRUE;
        else
            allarme = FALSE;
    }
    if (allarme)
        while(!ECANSendMessage(0x123, data, 2, ECAN_TX_STD_FRAME));
    else
        while(!ECANSendMessage(0x121, data, 2, ECAN_TX_STD_FRAME));

    putsUSART("TX MSG\n\r");
    Delay10KTCYx(5000); //ritardo tra un rilievo e l'altro
    PORTC_RC2 = ~PORTC_RC2;
    if (PORTBbits.RB0 == 0)
        fine = TRUE;
    }
    PORTC_RC2=0;
    PORTC_RC1=1;
    while(1);
}

```

Non appena il tasto SW2 viene premuto la linea RB0 viene collegata a GND quindi il livello logico diventa basso. Viene spento il led verde e si inizializza la variabile booleana che stabilisce la fine del ciclo di trasmissione.

Viene rilevata la temperatura attraverso la DS18B20. Il segnale di reset è seguito dal comando di conversione. Si attende il termine del processo e poi viene inviato il comando di lettura dei 9 byte relativi ai diversi registri della sonda.

Per nostra definizione il limite massimo di temperatura è superiore a 0. Siccome i 5 bit più significativi del valore trasmesso dalla sonda riguardano il segno effettuiamo le verifiche rispetto al limite soltanto se il byte MSB è inferiore a 8.

Il valore utilizzato per il confronto è caricato trasferendo dapprima gli 8 bit più significativi, effettuando un shift a sinistra e poi sommando il valore con quelli meno significativi. La struttura definita per maxtemp ci permette, invece, di accedere direttamente al valore a 16bit attraverso il campo Val.

Se la temperatura rilevata è superiore al limite massimo viene inviato un messaggio di allarme con identificativo 123h. Nel caso, invece, la variabile allarme sia "FALSE" viene trasmesso un messaggio normale con identificativo 121h.

un limite relativo alla temperatura massima superiore a 0. Nel caso in cui il dato rilevato sia superiore a 7 (ultimi 3 bit tutti a 1) significa che i 5 bit superiori sono valorizzati a 1 pertanto la temperatura è negativa. In tale caso il nodo non invia un messaggio di allarme visto che certamente la temperatura è inferiore al limite. Altrimenti si confrontano i singoli byte campionati. Se anche uno solo di essi è superiore a quello registrato come limite massimo il sistema deve inviare un messaggio di allarme. Le due situazioni relative al superamento o meno del limite comportano la valorizzazione opposta della variabile booleana "allarme". Si effettua, quindi, una verifica condizionale su quest'ultima. Se l'espressione risultante è vera si esegue un ciclo while per la trasmissione di un messaggio con identificatore 123h. Altrimenti il valore a 11 bit relativo viene posto pari a 121h. Dopo l'invio viene fatto lampeggiare il led rosso e si segnala l'evento tramite un

apposito messaggio trasferito su seriale. Verificato che l'utente non sta tenendo premuto il pulsante SW2 il ciclo ricomincia daccapo. Il codice inserito nel main è visibile nel Listato 2.

Nodo RX: il firmware

Anche per quanto riguarda il nodo di ricezione utilizziamo lo stesso schema circuitale visto nel precedente esperimento. Ci preoccupiamo soltanto di collegare la porta seriale ad un modem analogico o al cellulare attraverso l'apposito cavo dati RS-232. Naturalmente possiamo testare quest'ultima funzionalità anche soltanto collegando la scheda ad un PC e verificando attraverso HyperTerminal il corretto invio della stringa AT. Nel momento in cui viene collegata l'alimentazione si accende il led verde. Il nostro nodo è pronto. Non appena cominciano ad arrivare i messaggi esso non fa altro che filtrarli estraendo di volta in volta il valore di temperatura prove-

niente dalla sonda (ad ogni ricezione il led rosso lampeggia). Scrive, quindi, tale valore nella EEPROM ed effettua la chiamata telefonica accendendo il led giallo nel caso in cui l'identificatore del messaggio ricevuto sia pari a 123h. Manteniamo per semplicità lo stesso formato dati proveniente dalla sonda. Come abbiamo già fatto per il nodo TX riserviamo il primo settore della EEPROM (512 byte) per i dati di configurazione. Nel nostro caso utilizziamo un comando Hayes "ATDT" (Dial Tone). Tuttavia modificando opportunamente la stringa si può, ad esempio, effettuare l'invio di un messaggio SMS. Inserendo nella EEPROM la sequenza ASCII seguente è possibile definire il numero di cellulare e il testo del messaggio:

```
AT+CMGS="<numero-cell>"<CR><testo-SMS><CTRL+Z>#
```

in esadecimale

```
41-54-2B-43-4D-47-53-3D-22 22-0D 1A
A T + C M G S = " " CR CTRL+Z
```

Bisogna considerare che gli SMS possono essere gestiti in due possibili formati "PDU MODE" e "TEXT MODE". Per realizzare questo tipo di invio è necessario settare la modalità testo attraverso il comando "AT+CMGF=1". Chi vuole

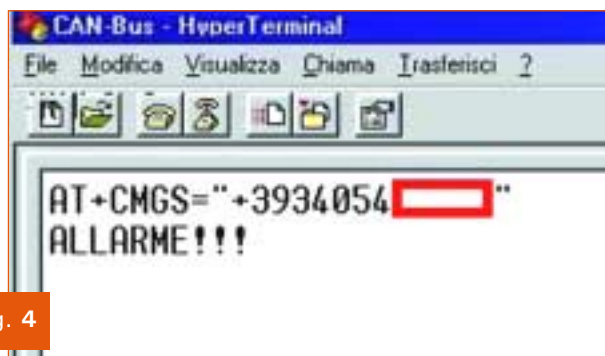


Fig. 4

realizzare qualcosa di più complesso può sfruttare la possibilità di inserire più comandi AT+ sulla stessa linea separandoli con un ";". Il firmware effettua l'invio della stringa completa finché non trova il carattere "#".

Dopo questa breve digressione torniamo al nostro progetto. Il firmware può essere suddiviso in due fasi: una di inizializzazione ed una relativa al ciclo di ricezione. La sequenza è simile al precedente esperimento. In questo caso dobbiamo ricordare che durante l'esecuzione della funzione ECANInitialize() vengono caricate le con-

figurazioni descritte nei precedenti paragrafi e salvate nel file ECAN.def. Vengono, quindi, attivati i filtri RXF0 e RXF1 assieme alla maschera RXM0. Discriminiamo i messaggi in arrivo sulla base degli ultimi due bit proprio grazie al valore che abbiamo inserito in RXM0.

Nel ciclo di ricezione registriamo il valore di temperatura in arrivo direttamente nella EEPROM a partire dal secondo settore (ricordate che il primo è utilizzato dai dati di configurazione). È necessario aggiungere la "ECANGetFilterHitInfo()" che permette di capire quale dei filtri è stato utilizzato per accettare il messaggio.

Nel caso il valore ritornato da questa funzione sia pari a 0 significa che il nodo ha ricevuto un messaggio con identificatore pari a 123h e quindi la temperatura ha superato il limite massimo previsto.

A questo punto il firmware invia attraverso la seriale il comando AT o AT+. Il nodo RX, nel caso si verifichi una situazione di allarme effettua un'unica volta la trasmissione della stringa e continua a registrare i valori provenienti dal nodo TX. Il sistema viene arrestato premendo il tasto SW2 (quello che insiste sul pin RB0) che comporta l'accensione del led verde e lo spegnimento di quello rosso.

A questo punto è possibile bloccare anche il nodo TX sempre premendo il tasto SW2. La verifica dell'invio della stringa AT può essere fatta collegando la porta RS-232 del nodo RX con il nostro PC (19200,8-N-1). Apriamo una sessione HyperTerminal sulla COM utilizzata per la connessione. Se aumentiamo la temperatura della sonda (basta stringerla tra le dita) avendo avuto l'accortezza di non fissare un limite massimo troppo elevato ad un certo punto si accenderà il led giallo e vedremo comparire sul nostro schermo il comando che abbiamo inserito in EEPROM. Ecco come si presenta la schermata dopo l'esecuzione della sequenza AT+ necessaria all'invio di un SMS con il messaggio di allarme (Figura 4).

Anche per questo numero siamo arrivati al termine della nostra puntata di approfondimento sullo sviluppo CAN.

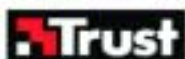
Nella prossima puntata vedremo nel concreto il codice main utilizzato per il nodo RX commentando le relative istruzioni. Eseguiamo il secondo esperimento osservando i valori registrati in EEPROM e introdurremo la nostra ultima prova pratica di questo Corso.



**FUTURA
ELETTRONICA**



**componenti elettronici
kit elettronici,
connettori audio e video,
strumentazione,
sicurezza,
contenitori
cavetteria,
accessori computer
saldatura e accessori
batterie e accumulatori**



G.P.E. KIT



fe.met. s.a.s. - Cso Grosseto 153/B 10147 Torino tel/fax N° 0112206788

Radiomicrofoni professionali

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

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Stabilità in frequenza: $\pm 0.005\%$ / 25°C ;
Modulazione: FM (F3E); Risposta in frequenza: 50Hz - 15kHz; Potenza RF: 10mW;
Alimentazione: 1 x 9V; Assorbimento: $< 20\text{mA}$;
Dimensioni: 106 x 66 x 23mm;
Peso: 80g.

Trasmettitore a clips

FR217CL Euro 92,00

Set Radiomicrofono VHF

FR217 Euro 110,00

Dispositivo operante sulle frequenze VHF. Notevole portata ed elevata qualità dell'audio grazie alla modulazione FM. Frequenza di lavoro: 181,660 MHz.

Il set, composto da un ricevitore e da un radiomicrofono palmare, viene fornito con una valigetta per il trasporto.

Radiomicrofono in VHF formato da un trasmettitore palmare e da un ricevitore diversity. Questa particolare tecnologia consente di evitare l'effetto evanescenza. Frequenza di lavoro: 181,660 MHz. Il set viene fornito con una valigetta di plastica nera.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

RICEVITORE

Frequenza di lavoro: banda VHF; Stabilità in frequenza: $\pm 0.005\%$ / 25°C ; Modulazione: FM (F3E); Distorsione T.H.D.: $< 0.8\%$; Rapporto S/N: $> 90\text{dB}$; Risposta in frequenza: 50Hz - 15kHz; Uscita segnale: 0-300mV, 10kOhm; Connettore: 6.35mm jack; Alimentazione: DC 12V/300mA (adattatore di rete incluso); Dimensioni: 152 x 98 x 36mm; Peso: 226g.

MICROFONO CON TRASMETTITORE

Stabilità in frequenza: $\pm 0.005\%$ / 25°C ; Modulazione: FM (F3E); Risposta in frequenza: 50Hz - 15kHz; Potenza di uscita RF: 10mW; Alimentazione: 1 x 1.5V AA; Assorbimento: 60mA; Autonomia: superiore a 12 ore con batteria alcalina; Lunghezza: 233mm; Peso: 210g.

Set Radiomicrofono VHF Diversity

FR217D Euro 178,00

Set Radiomicrofono UHF

FR217UHF Euro 205,00

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

CARATTERISTICHE TECNICHE:

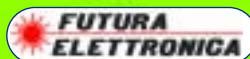
RICEVITORE

Frequenza di lavoro: banda UHF; Stabilità in frequenza: $\pm 0.005\%$ / 25°C ; Modulazione: FM (F3E); Distorsione T.H.D.: $< 0.6\%$; Dinamica: $> 110\text{dB}$; Rapporto S/N: $> 100\text{dB}$; Risposta in frequenza: 50Hz - 15kHz; Oscillatore: controllato al quarzo; Sensibilità RF: $3\mu\text{V}$ / 20dB Sinad; Squelch: controllo esterno; Uscita segnale: bilanciata 60mV/600 Ohm, sbilanciata 750mV 5kOhm; Connettore: 6.35mm jack; Alimentazione: DC 12V/500mA (adattatore di rete incluso); Dimensioni: 222 x 114 x 36mm; Peso: 550g.

MICROFONO CON TRASMETTITORE

Stabilità in frequenza: $\pm 0.005\%$ / 25°C ; Modulazione: FM (F3E); Deviazione massima: $\pm 40\text{kHz}$; Risposta in frequenza: 50Hz - 15kHz; Potenza di uscita RF: 10mW; Alimentazione: 1 x 9V; Assorbimento: 30mA; Autonomia: superiore a 8 ore con batteria alcalina; Lunghezza: 235mm; Peso: 210g.

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.



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 - www.futuranet.it



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.**

PS1503SB

**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

PS3010

**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

PS3020

**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

PS230210

**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

PS23023

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

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 € 19,50

PS2122LE

**Alimentatore
da banco 1,5A**

ALIMENTATORI A TENSIONE FISSA

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.

PS1303 € 26,00

PS1306

**Alimentatore
13,8Vdc/6A**

Alimentatore stabilizzato da banco con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 6 A (8 A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti.

PS1306 € 37,00

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.

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.

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.

PS1330 € 140,00



a cura della
Redazione

<http://www.tomshw.it>



Questo mese segnaliamo tre siti che ci consentono di fare il punto sullo stato dell'arte delle più innovative tecnologie per l'home-video. Uno di questi è *Tom's hardware guide*, una rivista on-line che, oltre a recensire prodotti consumer e del settore informatico, mette a disposizione guide pratiche consultabili dal Web e rivolte a quanti vogliono conoscere la tecnica e la teoria di funzionamento dei dispositivi più comuni quali, appunto, i televisori e i monitor a schermo piatto; particolarmente interessante, in questa sezione, il confronto fra le tecnologie LCD e plasma.

http://www.dlp.com/dlp_technology



Chi credeva che le nuove tecnologie avessero mandato in pensione gli ingombranti e con scarsa definizione TV a retroproiezione, dovrà ricredersi: Texas Instruments, inventore del sistema DLP a microspecchi su supporto di silicio (DMD) ha realizzato televisori basati sul sistema a retroproiezione dotati di DLP, capaci di fare concorrenza agli schermi LCD e plasma. Si tratta di videoproiettori che mandano l'immagine a uno schermo TV anziché su un telo. I dispositivi DLP garantiscono eccezionale definizione e ben 35 miliardi di colori. Nel sito trovate tutte le informazioni del caso e potete assistere ad una sessione multimediale sulla teoria di funzionamento.

<http://www.litscreen.it>



Gli amanti del cinema sono certamente interessati più ai videoproiettori che ai televisori; per stupire e conquistare i cultori del grande schermo, la più recente tecnologia di proiezione (DLP) viene coniugata alla tecnica olografica applicata agli schermi. Ad esempio, Sony produce ottimi videoproiettori ed in particolare un modello per retroproiezione corredato di schermo olografico; si tratta di una particolare pellicola, trasparente o opaca, che dà profondità alle immagini proiettate e le rende più reali. Nel sito di *Litscreen*, società che tratta schermi olografici, sono disponibili numerose informazioni, sia di natura teorica che pratica.

Vendo:

- Torcia a celle solari con pile accessoriate multiuso;
- Cappellino ventilato a celle solari;
- Radio con alimentatore, dinamo, celle solari, cavetto per presa accendino e pile ricaricabili incluse;
- Radio con faretto, sirena, alimentatore, dinamo, celle solari, pile;
- Mini microfono con ascolto negli auricolari inclusi per spionaggio o natura;
- Mini parabola con faretto, canocchiale e microfono con ascolto nella cuffia inclusa per spionaggio o natura.
- Occhiale binoculare a 6 lenti;
- Binocolo periscopico multigrandimenti tascabile con la radio separabile con altoparlante e auricolari;
- Binocolo prismatico professionale tedesco in metallo e gomma;
- Quadricamera a 4 obiettivi con scatto a tempo differenziato per 4 pose in movimento sulla stessa foto. Possibilità di spedire. Contattare Pietro al numero di telefono 0371-30418.

Vendo:

- Interfaccia per modi digitali. Isola galvanicamente il computer ed il ricetrasmittitore. Contenuta in robusto contenitore professionale di alluminio anodizzato (115x60x30 mm). Completa di schema ed istruzioni, nuova. Il tutto a euro 35,00 + spedizione.
- Antenna loop magnetica per i 2 metri - sintonizza da 120 a 170 MHz circa, nuova. Il tutto a euro 13,00 + spedizione. Contattare Luigi al numero 0125-615327.

Vendo i seguenti libri:

- "Televisori a transistor-ricerca sistematica dei guasti";
- "Televisori a colori-ricerca sistematica dei guasti";
- "Fivre informazioni tecniche con dizionario di elettronica inglese/italiano";
- "Video riparatore-misure, allineamenti e ricerca guasti dei televisori" (6° edizione);
- "La televisione a colori...? è quasi semplice";
- "Ripariamo i videoregistratori" (1° parte);
- "Schermari di apparecchi radio a transistor" (5° e 9° volume) dell'Antonelliana;
- "Servizio videotecnico-riparazione dei televisori, verifica, messa a punto" (6° edizione rivenduta);
- "Databook, linear integrated circuits" (1° edizione SGS-ATES);
- "Schermari di apparecchi TV B/N e TVC" (Antonelliana-II Rostro-CELI);
- "L'Italia delle TV locali, atlante guida per il tecnico e l'installatore JCE";
- "La costruzione e il calcolo dei piccoli trasformatori monofasi Delfino con assistenza".

Contattare Arnaldo al numero 0376-397279.

Offro:

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

Realizzo:

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

Eseguo:

riparazioni ed installazione elettroniche.

Vendo:

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

Vendo:

- Corso Radio Stereo Elettra di Torino;
- Corso T.V.C.;
- Corso Televisore B.N.;
- Corso di elettronica industriale;
- Libri elettronica.

Prezzo da concordare.
Contattare Mauro al numero di 347-9301868.

Sviluppo:

Firmware per microcontrollori Microchip PICXX e STXX su specifici e realizzo prototipi. Contattare Gianni al numero 0376-396743.

Vendo:

-Nr. 22 Riviste di Nuova Elettronica, comprese fra i numeri 78 e 124.
Il tutto a euro 50,00.
Contattare Francesco al numero 347-4133862.

Vendo:

Moduli GSM SIEMENS TC35 o TC35i nuovi.
Tutti con accessori antenna e connettori vari. Testati, funzionanti e garantiti.
TC35: Euro 40,00; TC35i: Euro 50,00. Utilizzabili per applicazioni GSM.
Contattare Alessia al numero 339-7614917.

Vendo:

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

Contattare il numero 348-7243384.



Sistemi professionali GPS/GSM

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

Localizzatore GPS/GSM portatile

FT596K (premontato) - Euro 395,00



Unità di localizzazione remota GPS/GSM di dimensioni particolarmente contenute ottenute grazie all'impiego di un modulo Wavecom Q2501 che integra sia la sezione GPS che quella GSM. L'apparecchio viene fornito premontato e comprende il localizzatore vero e proprio, l'antenna GPS, quella GSM ed i cavi adattatori d'antenna. La tensione di alimentazione nominale è di 3,6V, tuttavia è disponibile separatamente l'alimentatore switching in grado di funzionare con una tensione di ingresso compresa tra 5 e 30V (FT601M - Euro 25,00) che ne consente l'impiego anche in auto. I dati vengono inviati al cellulare dell'utente tramite SMS sotto forma di coordinate (latitudine+longitudine) o mediante posta elettronica (sempre sfruttando gli SMS).

In quest'ultimo caso è possibile, con delle semplici applicazioni web personalizzate, sfruttare i siti Internet con cartografia per visualizzare in maniera gratuita e con una semplice connessione Internet (da qualsiasi parte del mondo) la posizione del target e lo spostamento dello stesso all'interno di una mappa. Sono disponibili per questo apparato sistemi autonomi di alimentazione (pacchi di batterie al litio) che consentono, unitamente a speciali magneti, di effettuare l'installazione in pochi secondi su qualsiasi veicolo. Ulteriori informazioni sui nostri siti www.futurashop.it e www.gpstracer.net.

SERVIZIO WEB GRATUITO

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

Localizzatore miniatura GPS/GSM con batteria inclusa

G19B - Euro 499,00



Dispositivo di localizzazione personale e veicolare di ridottissime dimensioni. Integra un modem cellulare GSM, un ricevitore GPS ad elevata sensibilità ed una fonte autonoma di alimentazione (batteria al litio). I dati relativi alla posizione vengono inviati tramite SMS ad intervalli programmabili a uno o più numeri di cellulare abilitati. Questi dati possono essere utilizzati anche da appositi programmi web che consentono, tramite Internet, di visualizzare la posizione del target su mappe dettagliate.

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

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

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

Polling SMS: Inviando un apposito SMS è possibile ottenere un messaggio di risposta contenente le informazioni relative alla cella GSM in cui l'unità remota è registrata.

Questa funzione consente di sapere (in maniera molto più approssimativa) dove si trova il dispositivo anche quando non è disponibile il segnale della costellazione GPS.

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

Localizzatore GPS/GSM GPRS con batteria e microfono inclusi

WEBTRAC4S - Euro 645,00



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

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

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

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

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

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

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA

Via Adige, 11 - 20103 Gallarate (VA)

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



TDG34 - Euro 182,00

Dispositivo di controllo GSM da utilizzare in abbinamento al sistema di apertura del cancello elettrico. Il suo funzionamento è molto semplice: il cancello può essere azionato

Apricancello GSM con antenna integrata

effettuando una chiamata con il proprio cellulare al numero della SIMCard inserita nell'unità GSM. La chiamata non avrà mai risposta (in questo modo non si consuma neppure uno scatto) ma il dispositivo invierà un comando alla centralina di controllo del cancello che provvederà ad aprirlo o chiuderlo. Gestione degli utenti da remoto mediante SMS (è necessario conoscere la password) oppure in locale tramite PC e apposito software di configurazione. Alimentazione a 12 / 24 Vdc selezionabile mediante jumper. Il dispositivo viene fornito già montato e collaudato.

Telecontrollo GSM bidirezionale con antenna integrata

Sistema di controllo remoto bidirezionale che sfrutta la rete GSM per le attivazioni ed i controlli. Configurabile con una semplice telefonata, dispone di due uscite a relè (230Vac/10A) con funzionamento monostabile o bistabile e di due ingressi di allarme optoisolati. Possibilità di memorizzare 8 numeri per l'invio degli allarmi e 200 numeri per la funzionalità apricancello. Tutte le impostazioni avvengono tramite SMS. Alimentazione compresa tra 5 e 32 Vdc, assorbimento massimo 500mA. Antenna GSM bibanda integrata. GSM: Dual Band



TDG33 - Euro 198,00

EGSM 900/1800 MHz (compatibile con ETSI GSM Phase 2+ Standard); dimensioni: 98 x 60 x 24 (L x W x H) mm. Il prodotto viene fornito già montato e collaudato.

Oscilloscopi e generatori di funzioni

velleman



Tutta l'attrezzatura che vuoi per il tuo laboratorio elettronico

Tutti i prezzi s'intendono IVA inclusa.

Oscilloscopio digitale 2 canali 30 MHz

APS230 euro 690,00

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

Oscilloscopio palmare

2 MHz HPS10 euro 185,00

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

12 MHz HPS40 euro 375,00

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

Oscilloscopio LCD da pannello

VPS10 euro 190,00

Oscilloscopio LCD da pannello con schermo retroilluminato ad elevato contrasto. Banda passante massima 2 MHz, velocità di campionamento 10 MS/s. Può essere utilizzato anche per la visualizzazione diretta di un segnale audio nonché come multimetro con indicazione della misura in rms, dB(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").

HPS10SE euro 210,00

HPS10 Special Edition

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

ACCESSORI PER OSCILLOSCOPI:

- **PROBE60S** - Sonda X1/X10 isolata/60MHz - Euro 19,00
- **PROBE100** - Sonda X1/X10 isolata/100MHz - Euro 34,00

- **BAGHPS** - Custodia per oscilloscopi HPS10/HPS40 - Euro 18,00
- **PS005** - Alimentatore non regolato 9Vdc - Euro 7,50
- **PS905AC** - Alimentatore non regolato 9Vac - Euro 6,00

Oscilloscopio digitale per PC

1 canale 12 MHz

2 canali 50 MHz

PCS500A euro 495,00

PCS100A euro 185,00

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

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

Oscilloscopio palmare 2 MHz

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

PPS10 euro 220,00

Oscilloscopio USB per PC 2 x 60 MHz

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

PCSU1000 euro 520,00

Generatore di funzioni 0,1 Hz-2MHz

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

DVM20 euro 245,00

Generatore di funzioni per PC

PCG10A euro 180,00

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



**FUTURA
ELETRONICA**

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