

Elettronica In

Mensile di elettronica innovativa, attualità scientifica, novità tecnologiche. Lire 8.000

48

SCRITTE SCORREVOLI CON MODEM GSM



Corso di programmazione PIC Basic

Diffusione sonora ad infrarossi

Generatore di segnale video

Conoscere le SmartCard

Interfaccia PC
per cartellino orario



COSTRUIRE UNA BICI ELETRICA



NOVITA'
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
HTML

Telecontrollo GSM con antenna integrata

[TDG33 - Euro 198,00]

IVA inclusa.



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. Il prodotto viene fornito già montato e collaudato.

Caratteristiche tecniche:

- GSM: Dual Band EGSM 900/1800 MHz (compatibile con ETSI GSM Phase 2+ Standard);
- Potenza di uscita:
Class 4 (2W @ 900 MHz);
Class 1 (1W @ 1800 MHz).
- Temperatura di funzionamento: -10°C ÷ +55°C;
- Peso: 100 grammi circa;
- Dimensioni: 98 x 60 x 24 (L x W x H) mm;
- Alimentazione: 5 ÷ 32 Vdc;
- Corrente assorbita: 20 mA a riposo, 500 mA nei picchi;
- Corrente massima contatti relè: 10 A;
- Tensione massima contatti relè: 250 Vac;
- Caratteristiche ingressi digitali:
livello 1 = 5-32 Vdc;
livello 0 = 0 Vdc.

Applicazioni tipiche:

In modalità SMS

- Impianti antifurto per immobili civili ed industriali
- Impianti antifurto per automezzi
- Controllo impianti di condizionamento/riscaldamento
- Controllo pompe ed impianti di irrigazione
- Controllo impianti industriali

In modalità chiamata voce / apricancello

- Apertura cancelli
- Controllo varchi
- Circuiti di reset

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni
(Arsenio.Spadoni@elettronicain.it)

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati
(Carlo.Vignati@elettronicain.it)

Redazione:

Paolo Gaspari, Clara Landonio,
Alessandro Cattaneo, Angelo Vignati,
Alberto Ghezzi, Alfio Cattorini,
Andrea Silvello, Alessandro Landone,
Marco Rossi, Alberto Battelli.
(Redazione@elettronicain.it)

**DIREZIONE, REDAZIONE,
PUBBLICITA':**

VISPA s.n.c.
v.le Kennedy 98
20027 Rescaldina (MI)
telefono 0331-577982
telefax 0331-578200

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri L. 64.000
Esteri 10 numeri L. 140.000
Le richieste di abbonamento vanno
inviare a: VISPA s.n.c., v.le Kennedy
98, 20027 Rescaldina (MI)
telefono 0331-577982.

Distribuzione per l'Italia:

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

Stampa:

Industria per le Arti Grafiche
Garzanti Verga s.r.l.
via Mazzini 15
20063 Cernusco S/N (MI)

Elettronica In:

Rivista mensile registrata presso il
Tribunale di Milano con il n. 245
il giorno 3-05-1995.
Una copia L. 8.000, arretrati L. 16.000
(effettuare versamento sul CCP
n. 34208207 intestato a VISPA snc)
(C) 1996 ÷ 2000 VISPA s.n.c.
Spedizione in abbonamento postale
45% - Art.2 comma 20/b legge 662/96
Filiale di Milano.

Impaginazione e fotolito sono realizzati in
DeskTop Publishing con programmi
Quark XPress 4.02 e Adobe Photoshop
5.0 per Windows. Tutti i diritti di riprodu-
zione o di traduzione degli articoli pubbli-
cati 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 realiz-
zazione a carattere commerciale ed indu-
striale. L'invio di articoli implica da parte
dell'autore l'accettazione, in caso di pub-
blicazione, dei compensi stabiliti
dall'Editore. Manoscritti, disegni, foto ed
altri materiali non verranno in nessun
caso restituiti. L'utilizzazione degli schemi
pubblicati non comporta alcuna respon-
sabilità da parte della Società editrice.

SOMMARIO

9

GENERATORE DI SEGNALE VIDEO

Compatto e prestante video-tester, progettato per verificare il funzionamen-
to di monitor e televisori con presa SCART, ma anche di cavi coassiali nei
circuiti TVCC. Genera una scritta scorrevole oltre all'ora attuale.

14

COSTRUIAMO UNA BICI ELETTRICA

Come trasformare una due ruote tradizionale in una bici elettrica, ecologica,
sicura e comoda per girare in città e fuori. L'alternativa giusta per superare i
divieti di circolazione ed i continui aumenti della benzina. Prima puntata.

25

CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN PICBASIC

In numerosi progetti abbiamo impiegato microcontrollori programmati
mediante istruzioni PicBasic; vediamo ora di approfondire la conoscenza
di questo linguaggio ormai utilissimo, studiato appositamente per i
dispositivi Microchip. Seconda puntata.

33

INTERFACCIA PC PER CARTELLINO ORARIO

Terzo articolo dedicato al progetto del cartellino orario con trasponder e link
via radio: questo mese descriviamo l'ultimo componente hardware ovvero
l'interfaccia collegata al PC che consente di scaricare via radio le
informazioni memorizzate nell'unità remota. Nell'articolo iniziamo anche ad
analizzare il software di gestione del sistema.

41

CONOSCERE LE SMART CARD

Tutto quello che bisogna sapere sulle tessere a chip, veri e propri dispositivi
elettronici miniaturizzati che, rispetto ad analoghi sistemi, presentano un più
elevato grado di sicurezza. Proprio per questo motivo le smart card vengono
utilizzate nei servizi bancari, nei sistemi pay per view, per memorizzare
informazioni personali, nei sistemi di riconoscimento, ecc.

50

SCRITTE SCORREVOLI CON SMS

Display a scritte scorrevoli con programmazione remota della frase da
visualizzare. Il messaggio viene inviato all'apparecchiatura mediante la rete
cellulare GSM e più precisamente sfruttando il servizio SMS; non
servono dunque cavi se non quello per l'alimentazione, e l'apparato può
trovare posto in luoghi difficilmente accessibili. Programmabile
con qualsiasi telefonino GSM.

63

CORSO DI PROGRAMMAZIONE HTML

Internet, terminologia sul mondo delle reti, problemi di routing, gateway e
bridge, protocollo TCP/IP socket di connessione, DNS, protocolli FTP,
HTTP, mail, news e telnet, HTML, introduzione a Java, come allestire un
webserver: una full-immersion nel futuro che è già realtà! Prima puntata.

70

DIFFUSIONE SONORA AD INFRAROSSI

Per inviare un segnale di bassa frequenza senza utilizzare fili ed evitando
l'uso di apparati radio. Il sistema utilizza una portante ad infrarossi modula-
ta dalla BF. Il circuito, basato su PLL, garantisce una portata di circa 5
metri, più che adeguata per l'uso domestico.



Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

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

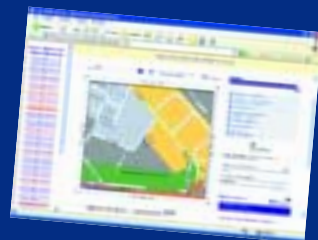
Sistemi professionali GPS/GSM

Localizzatore GPS/GSM portatile

FT596K (premontato) - Euro 395,00



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



SERVIZIO WEB GRATUITO

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

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 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 pre-selezionato.

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.

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

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.

FUTURA ELETTRONICA

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

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

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 bbanda integrata. GSM: Dual Band EGSM 900/1800 MHz (compatibile con ETSI GSM Phase 2+ Standard); dimensioni: 98 x 60 x 24 (L x W x H) mm. Il prodotto viene fornito già montato e collaudato.

TDG33 - Euro 198,00



L'UTILITA' DEI PLC

Sono da tempo un lettore della vostra rivista, che apprezzo soprattutto per i progetti riguardanti l'automazione ed i microcontrollori. Mi stupisce però di non aver visto menzionati i noti PLC, da tempo sul mercato, che ritengo siano utilissimi...

Gianluigi Morciano - Tricase

Effettivamente abbiamo sempre trascurato l'argomento, e non perché non sia interessante, quanto piuttosto per il fatto che i PLC (Controllori Logica Programmabile) sono apparati decisamente specializzati e destinati all'automazione industriale, quindi non utilizzabili praticamente per applicazioni relativamente semplici come quelle che proponiamo ai nostri lettori. Del resto, utilizzare un PLC comporta una spesa a dir poco spropositata, rispetto a quello che si spende per mettere insieme una scheda basata su un microcontrollore PIC o ST6.

Comunque, possiamo provare a dare un'idea di quello che sono i PLC: si tratta sostanzialmente di unità con configurazioni standard, contenenti un microprocessore a 8, 16 o più bit, nonché un certo numero di periferiche di Input/Output già utilizzabili perché provviste di interfaccia seriale, parallela, a relè, ottica, ecc. I PLC sono prodotti destinati al mercato industriale, perciò vengono normalmente costruiti in contenitori da rack standard (19") oppure in esecuzione stagna. Vanno ovviamente programmati, solitamente mediante Personal Computer o appositi terminali, secondo istruzioni e compilatori forniti dalla stessa casa che li produce. Un esempio molto noto agli specialisti sono i PLC della Siemens, di cui un'intera serie prodotta a fine degli anni '80 veniva programmata mediante il terminale PG675, una sorta di computer portatile ed utilizzabile in campo per caricare, sbrogliare e testare il software.

COS'E' IL BUS SCSI

Da poco tempo oltre ad usare il Personal Computer ho cominciato ad aprirlo e fare qualche semplice upgrade, soprattutto per conoscere meglio il mondo delle periferiche, oggi molto importante per un buon tecnico; una delle tante cose che non conosco è il controller SCSI, cioè quella scheda che serve a gestire molti dispositivi tra cui hard-disk, lettori di CD-ROM, ecc. Gli specialisti lo definiscono superiore ed insostituibile, e sta un po' sulla bocca di tutti i tecnici di computer. Sapreste spiegarmi cos'è?

Alfonso Robbiati - Modena

In breve, la SCSI (sigla di Small Computer Sistem Interface) è un'interfaccia messa a punto oltre dieci anni fa per i micro e Personal Computer, che in sostanza prevede un bus al quale collegare fino ad 8 dispositivi (solitamente lo 0 è riservato per il controller...) adattati, senza riguardo per il loro hardware: insomma, ad un bus SCSI possiamo connettere in cascata un disco rigido, un lettore di CD-ROM, uno scanner, sempre con lo stesso cavo. L'unica condizione è impostare un identificativo (ID) diverso per ogni periferica, scegliendolo tra 0 e 7: i costruttori indica-

no sempre i relativi ponticelli di selezione, ed il modo di impostarli; ad esempio, negli scanner o altri dispositivi SCSI esterni, vi è un contraves semplice o con pulsantini, che riporta i numeri da 0 a 7. Negli hard-disk o comunque nelle unità interne, si provvede con dei jumper, che possono essere 8, oppure semplicemente 3: in quest'ultimo caso vanno impostati seguendo la logica binaria, ovvero il primo vale 2 alla 0 (1) il secondo 2 alla 1 (2) ed il terzo 2 al quadrato (4).

Il pregio del bus SCSI è l'elevata velocità di trasferimento dei dati che consente, migliorata decisamente dopo l'introduzione delle varianti SCSI II, Fast SCSI e SCSI Ultra-Wide: per i dispositivi interni SCSI I e II il connettore è a 50 poli su due file a passo 2,54 mm, mentre per gli Ultra-Wide è a vaschetta, ad alta densità; per le connessioni esterne (Scanner, ecc.) si usavano i DB-25 femmina (da non confondere con i connettori della parallela...) ed altre connessioni a vaschetta ad alta densità. Altro vantaggio dello standard SCSI rispetto all'IDE, è la possibilità di connettere 8 dispositivi anziché solo 2 per controller. E' comunque un sistema riservato a computer professionali, e che comporta costi più elevati per l'acquisto delle periferiche.

GLI AMPLIFICATORI UN PO' SPECIALI

Non sono molto pratico in materia, ma leggendo qualche testo scolastico ho imparato che i finali di potenza audio vengono distinti in classi, che sono normalmente A, B, AB e C. Ma tra le pagine di alcune riviste di elettronica, compresa la vostra, ho trovato progetti e recensioni di amplificatori che lavorano secondo classi un po' particolari, non citate nei libri, che sono la D e la H. Sapete spiegarmi, in modo semplice e chiaro, di cosa si tratta?

Filippo Gerdali - Crema

Forse i libri sono un po' troppo vecchi

SERVIZIO CONSULENZA TECNICA

Per ulteriori informazioni sui progetti pubblicati e per qualsiasi problema tecnico relativo agli stessi è disponibile il nostro servizio di consulenza tecnica che risponde allo 0331-577982. Il servizio è attivo esclusivamente il lunedì dalle 14.30 alle 17.30.

per seguire le ultime innovazioni, anche perché i testi scolastici normalmente sono fatti per preparare gli studenti a superare gli esami, secondo un programma stilato anni fa dal Ministero...

Comunque, questi amplificatori un po' speciali si differenziano da quelli canonici perché la classe di funzionamento non è riferita alla polarizzazione dei transistor dello stadio finale, come accade per le varie A (conduzione per 360°) AB (angolo di conduzione maggiore di 180° e minore di 360°) B (180°) e C ($<180^\circ$ = polarizzazione nulla); la definizione riguarda la forma del segnale amplificato, per la classe D, e la dinamica della polarizzazione per la H. In pratica, l'amplificatore in classe D trasforma il segnale audio in impulsi a larghezza modulata, che vengono amplificati in corrente ed in tensione dai vari stadi, quindi ripresi all'uscita e fatti passare attraverso un filtro L/C passa-basso, dal quale si ricava ancora il segnale audio originario. Tutti i transistor pilota e finali lavorano senza polarizzazione, perché devono trattare impulsi logici, ed il rendimento dell'intero amplificatore sfiora il 95 %, il che permette di ridurre le dimensioni ed i costi di alimentatori e dissipatori. Attenzione che comunque, sebbene vi siano in gioco stati logici, l'amplificatore in classe D è analogico, non digitale, perché il segnale audio viene convertito ed amplificato sotto forma di impulsi la cui larghezza dipende di volta in volta dalla relativa ampiezza della BF. Quanto alla classe H, è caratterizzata dal fatto che lo stadio finale riceve una polarizzazione ed un'alimentazione strettamente legata alle condizioni di carico: tipicamente è

dimensionato per garantire una certa potenza continua, ma può erogare fino a 5÷6 volte di più per periodi più o meno brevi, o il doppio in regime continuato. Per ottenere ciò, l'alimentatore è regolato dal livello del segnale di ingresso, ovvero da un apposito rivelatore di taglio dei picchi, che a basse ampiezze eroga la tensione nominale, mentre in presenza di bruschi aumenti del livello sviluppa una tensione ed una corrente maggiori, in modo da seguire l'involuppo della musica evitando la distorsione. Un esempio di finale in classe H lo realizzò anni fa la Casa americana Soundcraftsman, specializzata in HI-FI esoterici: l'alimentatore aveva un trasformatore sovradimensionato, ed un raddrizzatore fatto con 4 SCR il cui angolo di conduzione veniva incrementato in base alla crescita del livello del segnale BF d'ingresso. Un altro esempio è il noto sistema DPD della Proton, altra ditta degli USA.

LA GIUSTA MISURA PER LE PISTE

Sebbene costruisca quasi sempre circuiti che trovo già fatti, nella vostra rivista, e quindi gli stampati di fatto li debba solo copiare, qualche volta mi sono trovato a dover disegnare basette partendo dagli schemi elettrici e, nonostante sappia un po' come fare, sono sempre stato afflitto da un dubbio: ma esistono precise regole da rispettare per dimensionare le piste, per la loro forma?

Franco Galbiati - Roma

Sì, poche ma importanti: ad esempio se lavori con alte tensioni (oltre 500 volt) ti conviene evitare gli angoli retti, per-

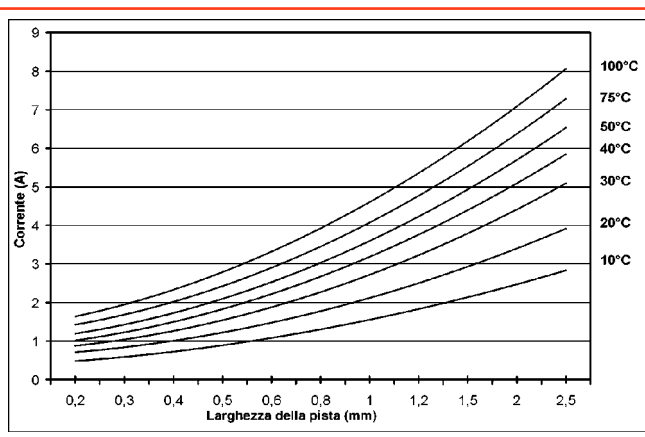
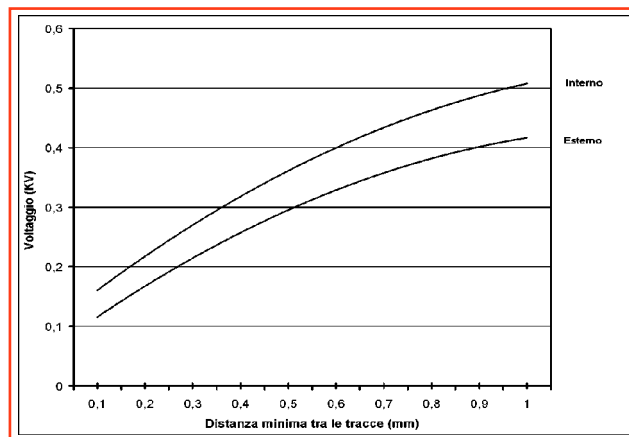
ciò le curve vanno fatte arrotondate o spezzate a 45° ; poi, è buona norma mantenere almeno 2 mm di distanza, tra piste vicine, per ogni KV, e scegliere una larghezza di pista pari ad 1 millimetro per ogni ampère di corrente che deve scorrervi. Naturalmente 1mm/A è accettabile supponendo che lo strato di rame sia $35\div40\text{ }\mu\text{m}$ (micron) ovvero standard. Le tabelle qui illustrate dovrebbero toglierti ogni dubbio.

PIU' USCITE PER IL VIDEO

Per una particolare applicazione di videodiffusione, mi occorre uno smistatore di segnale videocomposito in grado di raggiungere almeno 10 monitor; sfogliando i fascicoli di Elettronica In ho trovato, nel n° 45, un progetto che potrebbe andarmi bene, ma voi lo proponete con sole 6 uscite. Se lo modificassi, potrei connettere i miei 10 dispositivi, magari a due a due in parallelo? Altrimenti, devo usare due moduli smistatori?

Luigi Guardamagna - Lucca

No, non è necessario utilizzare due circuiti in quanto sarebbero sprecati, perché, sebbene il nostro progetto preveda 6 output, l'integrato EL2099 della Elantec permette di pilotare fino a 15 dispositivi a 75 ohm, e comunque può cavarsela benissimo con 10 monitor ad ingresso videocomposito. Dunque, ti consigliamo di realizzare una basetta modificata, aggiungendo i 4 connettori RCA (o BNC) che ti occorrono, quindi collegandoli ciascuno al pin (2) di uscita del componente Elantec, ciascuno mediante una resistenza da 75 ohm, $\frac{1}{4}$ di watt.



GENERATORE DI SEGNALE VIDEO

Compatto e prestante video-tester, progettato per verificare monitor ad ingresso composito, televisori con presa SCART, ma anche i cavi coassiali usati nei circuiti di TVCC. Mediante un microcontrollore produce un'immagine con scritta scorrevole, più l'ora attuale.

di Francesco Doni

Quando si mette in opera un impianto di televisione a circuito chiuso, sia esso destinato alla sorveglianza mediante una o più telecamere, oppure alla diffusione di audiovisivi riprodotti da un videoregistratore, una delle fasi da svolgere preventivamente all'installazione dei monitor e degli altri apparati è il collaudo dei cavi, o quantomeno una prova che garantisca la bontà dei collegamenti e la giusta disposizione dei cablaggi. In mancanza di particolari strumenti si può omettere questa procedura, connettendo a valle il TV o monitor, quindi procedendo con la normale installazione delle telecamere o VCR, verificando poi, ad impianto ultimato, che tutto vada bene; ma se qualcosa va storto, sono guai... Invece, disponendo di un generatore di segnali video è possibi-

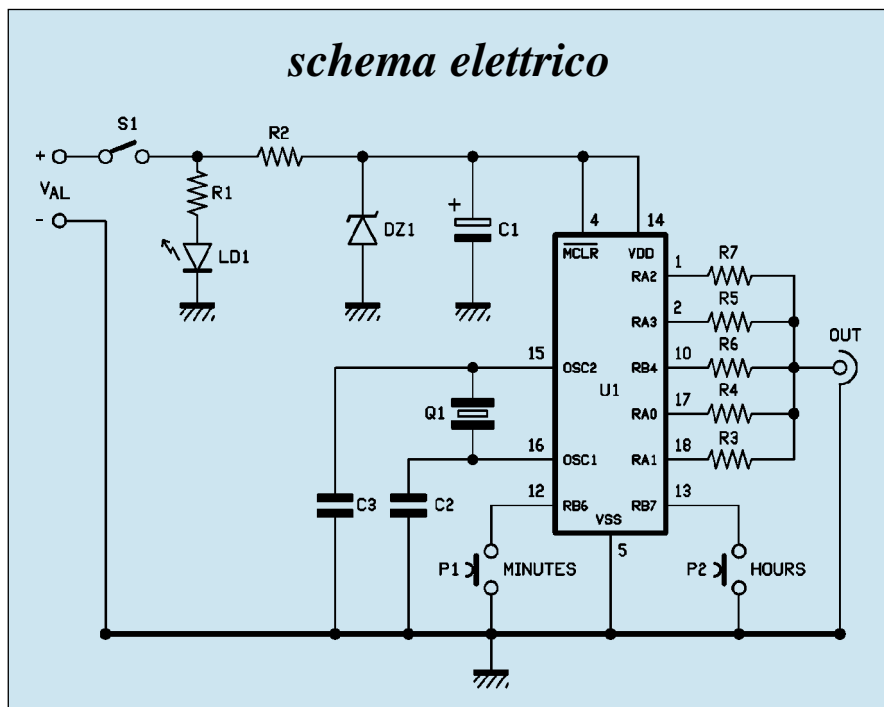
le testare subito ogni cavo, intervenendo per eseguire le eventuali correzioni. Purtroppo i generatori presenti in commercio costano cifre che vengono accettate solamente dagli installatori professionisti, e che i tecnici dilettanti non sono disposti a spendere.

Per questo motivo abbiamo pensato di proporre al nostro pubblico il progetto di un semplice generatore di segnale videocomposito, un apparecchio piccolo e compatto, collocabile in un contenitore di quelli con il vano per la pila da 9 V, capace di produrre un quadro fisso con una scala di 8 tonalità di grigio, una scritta scorrevole, ma anche l'ora esatta ritoccabile mediante due pulsanti on-board. Il tutto è facilmente autoco-

struibile da chiunque abbia una minima esperienza nei montaggi elettronici, spendendo oltretutto una



schema elettrico



cifra irrisoria. Il nostro circuito è adatto non solo al test dei cavi coassiali per gli impianti di TV a circuito chiuso, ma anche per verificare televisori dotati di presa SCART o monitor videocompositi, siano essi in bianco e nero, oppure a colori. Certo, il quadro prodotto è in B/N, ma del resto non si poteva pretendere più di tanto dal PIC usato per svolgere tutte le necessarie funzioni; comunque, l'immagine è sufficiente per controllare la geometria dello schermo (trapezio, cuscino, parallelogramma) la presenza di disturbi o interferenze di vario genere, la deflessione ed anche i colori. Infatti, sebbene il "pattern" sia in bianco e nero, se in un TV-color manca un colore, il bianco non appare bianco, ma colorato in base alla parte del tubo catodico danneggiata o non attivata. Per capire la cosa dobbiamo

risalire allo studio dell'ottica e dire che un'immagine ad emissione di luce si forma nell'occhio umano con tre colori fondamentali, che sono rosso, verde e blu; la miscelazione di questi tre produce le varie tonalità dal violetto al rosso più cupo, mentre la presenza in ugual misura di tutte e tre dà il bianco. Se viene a mancare il rosso, lo schermo assume il colore giallo dove dovrebbe esserci il bianco, mentre mancando il blu prevale il verde; se viene meno quest'ultimo, il bianco appare debolmente viola.

Ecco spiegato perché anche con un'immagine in bianco e nero possiamo controllare un monitor o TV a colori; nella pratica, il buon tecnico sa che se manca un colore la causa può essere ricercata nel tubo catodico (un filamento bruciato o il rispettivo catodo staccato) oppure

re nel driver RGB o nello stadio finale (basetta posta sullo zoccolo del cinescopio): se togliendo il segnale lo schermo appare colorato e non bianco, il difetto è nel tubo, mentre in caso contrario c'è qualcosa nell'elettronica. Un sistema piuttosto efficace per saperlo con certezza consiste nel prendere una resistenza (solitamente da 3,3÷10 Kohm, in base alla tensione di catodo) e collegarla da un lato a massa, facendo toccare l'altro estremo prima sul catodo del rosso, poi su quello del verde, ed infine sul blu: lo schermo deve apparire prima rosso, poi verde, quindi blu. Se non si vede uno di questi colori, il difetto è nel cinescopio e c'è ben poco da fare. Comunque la prova anzidetta va eseguita sapendo dove si mettono le mani, altrimenti è facile prendere una bella scossa (la polarizzazione catodica prevede tensioni negative di 200÷400 Vcc!) o danneggiare i circuiti; inoltre, il contatto con i catodi deve essere protratto per il minor tempo possibile, e comunque per non più di un paio di secondi, per evitare danni dovuti ad un'eccessiva corrente catodica.

Bene, dopo questa brevi cenni di videotecnica possiamo pensare al nostro circuito lasciando agli esperti le varie considerazioni, certi che, dopo una breve spiegazione, tutti saprete come usarlo al meglio. Lo schema mostra la notevole semplicità dell'insieme: tutto viene svolto dal microcontrollore PIC16C84, programmato per gestire, usando tre routine principali, il timer per l'orologio, lo scorrimento della scritta VIDEO TESTER, e la generazione del quadro fisso comprendente la barra con le 8 tonalità di grigio. Il quarzo Q1 è da 4 MHz, e tale è il clock che

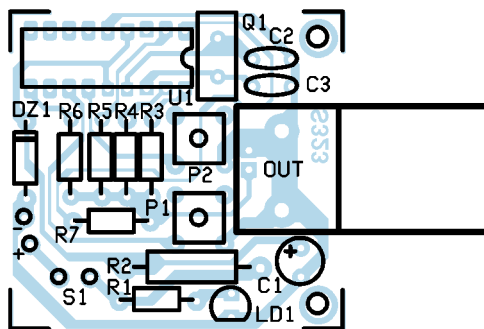
Terminato il montaggio del circuito potete racchiuderlo in un contenitore plastico (mod. P7) di quelli dotati di vano per la batteria; collegate le piazzole + e - Val a due fili che vanno agli elettrodi del vano portabatteria. Convieni poi interporre un interruttore, da fissare ad un lato del contenitore, posto in serie al filo che parte dal +Val e raggiunge il contatto a molla (che marcherete con il segno +) sul quale dovrà toccare il positivo della pila a 9 V.



piano di montaggio

COMPONENTI

R1: 470 Ohm
R2: 270 Ohm 1W
R3: 1,8 KOhm 1%
R4: 1 KOhm
R5: 470 Ohm 1%
R6: 270 Ohm
R7: 910 Ohm 1%
C1: 1 µF 25VL
 elettrolitico
C2: 22 pF ceramico
C3: 22 pF ceramico
DZ1: 5,1V diodo zener
LD1: LED rosso 5mm
U1: PIC16C84-04
 (MF323)



Q1: quarzo

4 MHz

P1: pulsante da C.S.

P2: pulsante da C.S.

S1: deviatore da
 pannello

VAL: batteria 9V

Varie:

- zoccolo 9+9 pin;

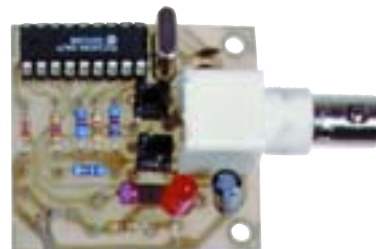
- BNC da C.S.;

- contenitore plastico
 mod. P-7;

- stampato cod. S323.

schermo. Notate che gli impulsi di sincronismo si danno sopra il picco del nero, così da non interferire con l'immagine vera e propria; questo è ottenuto anche perché cadono normalmente nell'intervallo di ritorno della traccia, che dura 11,52 microsecondi contro gli appena 5,76 µs di ogni impulso di sincronismo di riga.

Nel nostro caso il segnale non può essere analogico, ma digitale, e viene prodotto mediante la combinazione



scandisce ogni passo del software. Una volta data l'alimentazione mediante l'interruttore S1, lo zener DZ1 limita a 5,1 volt il potenziale fornito ai pin 4 e 14 del chip; il micro si accende, svolge la fase di inizializzazione ed assegna le linee RA0, RA1, RA2, RA3, RB4 come uscite, e le RB6, RB7 come ingressi: dalle prime cinque linee escono i segnali di luminanza (piedini 18, 1, 2) con i quali vengono composte le 8 combinazioni di grigio (2 alla 3 permette 8 possibilità...) nonché il sincronismo composito (pin 17) ed il segnale delle scritte, cioè quella scorrevole VIDEO TESTER e l'ora.

Quanto ai due ingressi, ciascuno legge lo stato di un pulsante: P1 permette l'avanzamento dell'ora di un'unità per ogni pigiata, mentre P2 svolge un compito analogo, ma per i minuti; ovviamente, essendo entrambi normalmente aperti, il trigger è sul fronte di discesa. Internamente al PIC, il software imposta una resistenza di pull-up su ciascuno dei piedini 12 e 13.

Volendo sintetizzare il funzionamento del generatore, possiamo dire che dopo l'inizializzazione degli I/O parte il programma principale, che provvede, mediante una complessa routine, a generare il segnale di luminanza agganciandolo con il sincronismo, composto quest'ultimo dalla miscelazione di impulsi per il verticale e l'orizzontale (sopra il picco del nero, ogni 64

µs, corrispondenti a 52,48 microsecondi per la tracciatura della riga, e 11,52 µs per il ritorno del pennello elettronico, durante i quali avviene lo spegnimento) necessari al monitor per ricostruire l'immagine correttamente. Il segnale di luminanza è una tensione che, in base alla propria ampiezza, decide se il punto dello schermo scandito in un determinato momento deve essere bianco, nero, o grigio più o meno scuro: maggiore è l'ampiezza, più il punto è scuro, e viceversa. Per l'esattezza, secondo lo standard della TV in bianco e nero il segnale video è di 1 Vpp, modulabile tra il 25 ed il 75 %: al 25 % (piede del bianco) corrisponde la massima intensità luminosa del fosforo, quindi il bianco più forte, mentre al 75 % equivale il nero, che porta all'oscuramento del rispettivo punto dello

logica delle tre linee RA1, RA2 ed RA3: ne deriva un limitato numero di combinazioni di grigio che, diversamente da quelle ottenibili da una telecamera (che è analogica...) possono essere 8 al massimo; infatti ogni linea può essere a 0 o ad 1 logico, e le tre linee consentono 2 elevato alla terza possibilità. Ecco spiegato perché la banda orizzontale è formata da 8 quadretti, la cui tonalità passa dal nero (a sinistra) al bianco (destra): il primo è ottenuto con tutti e tre i piedini impostati in modo da ottenere la massima ampiezza nello stesso istante, mentre il secondo corrisponde ad una combinazione che porta il valore istantaneo dell'ampiezza al 25 % del massimo. In mezzo vi è una serie di "compromessi", ovvero di potenziali che si abbassano man mano che si tende al bianco. Da

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT323K) al prezzo di 42.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata ed il microcontrollore programmato; non sono compresi il contenitore e la batteria a 9 V. Il microcontrollore già programmato (cod. MF323) è disponibile anche separatamente a 30.000 lire. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

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

per provare i televisori

Il piccolo generatore video è adatto a svolgere molteplici compiti, tra i quali la prova dei collegamenti coassiali nei circuiti TVCC, la verifica della qualità dell'immagine di un televisore o monitor videocomposito, le regolazioni della geometria e della deflessione del quadro di qualsiasi cinescopio. Nel primo caso basta connettere il connettore BNC solitamente intestato sui coassiali nella presa BNC del nostro dispositivo, quindi andare a vedere cosa appare nel monitor posto al termine del cablaggio. In laboratorio, lo strumento è molto utile per registrare ampiezza, larghezza, ed altri parametri (trapezio, cuscino, parallelogramma) dello schermo, sia nei monitor ad ingresso videocomposito che nei televisori, purché dotati di presa SCART o comunque di input composito. Ma oltre alla geometria, possiamo verificare il contrasto di un apparecchio B/N ma anche la funzionalità di un TV a colori: infatti anche un'immagine in bianco e nero può mettere a dura prova un cinescopio a colori. Se avete dubbi pensate che il bianco è composto dalla somma di verde, rosso e blu in ugual misura: dunque, se manca uno di essi, al posto del bianco può apparire un colore diverso; ad esempio, mancando il rosso il quadro appare ingiallito, mentre tende al viola se non c'è il verde. Inoltre, il quadrato bianco nella scala dei grigi permette di tarare l'amplificatore RGB ed il finale posto sulla basetta del cinescopio, a patto che quest'ultima abbia i necessari trimmer: infatti se il bianco tende ad uno dei tre colori fondamentali, dovete rinforzare i due restanti, ovvero attenuare quello che prevale.

ciò possiamo dedurre che alterando i valori delle resistenze R3, R5 ed R7 si arriva a modificare non solo lo sfondo del quadro, ma anche i colori degli 8 quadretti; attualmente i resistori sono dimensionati per avere un bianco reale ed un nero il più scuro possibile: è ovvio che se cambiate qualcosa potete arrivare ad ottenere un bianco più "sporco", o un nero schiarito.

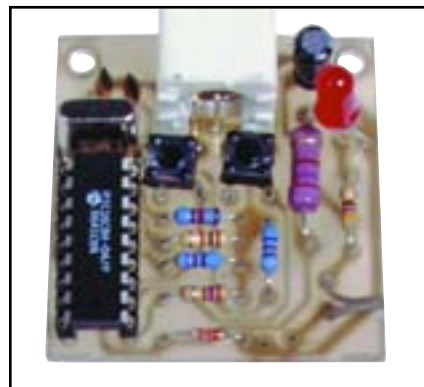
Detto ciò lasciamo la sintesi dei segnali video, raggruppati tutti sul punto OUT (connettore BNC) e passiamo a vedere l'orologio: esso è implementato con un'apposita routine ed un timer, inizializzato sempre all'accensione del circuito, e capace di generare un interrupt periodico che un contatore software usa per scandire il trascorrere del tempo. Ad ogni minuto che passa, viene effettuato l'aggiornamento del segnale relativo alla composizione delle scritte, aggiungendo un'unità. Va notato che l'ora viene mostrata nel formato ore e minuti, rispettivamente due cifre a sinistra e due a destra, in basso nello schermo.

E' possibile modificare lo stato dell'orologio agendo sui pulsanti P1 e P2: agendo sul primo, ad ogni pressione si ottiene l'avanzamento di un'unità; agendo sul P2, ad ogni pressione avanza l'ora della solita unità. La regolazio-

ne manuale dell'ora è indispensabile per impostare l'orologio ogni volta che si spegne il circuito: quindi togliendo l'alimentazione il contatore software si azzerà. Questo è inevitabile in un circuito portatile, fatto per essere acceso solamente in campo. Tuttavia, se montate il generatore in postazione fissa, magari collocandolo sul vostro banco in laboratorio, potete pensare ad un'alimentazione continua da rete, e ad una piccola batteria in tampone che mantenga i 5 volt anche nei periodi di black-out: potete così sfruttare l'orologio impostandolo una sola volta, o ritoccandolo eventualmente se va troppo avanti o indietro, nonché nei cambi dell'ora da solare a legale e viceversa. Il



segnale delle scritte esce dal piedino RB4, e raggiunge l'uscita coassiale tramite la resistenza R6; la stessa linea produce la dicitura scorrevole VIDEO TESTER, che, a circuito installato, scorre da destra a sinistra del teleschermo. Quest'ultima viene prodotta mediante un'apposita routine software che permette di anticipare secondo un periodo costante la posizione dei caratteri, dopo un certo numero di scansioni del quadro; in altre parole, la scritta



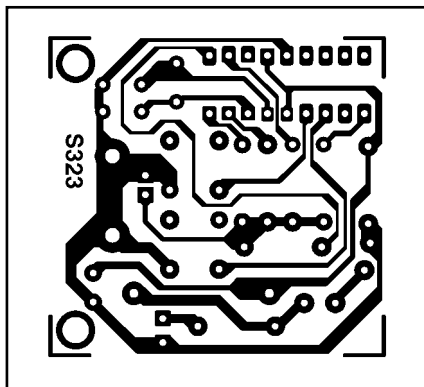
viene traslata di un carattere verso sinistra, allo scadere di ogni secondo, sfruttando la stessa base-tempi dell'orologio. Per semplicità non stiamo a spiegare come avviene la cosa, ma ci fermiamo qui, passando ai dettagli costruttivi ed alle note utili per un corretto impiego del tester.

COSTRUZIONE E COLLAUDO

Per realizzare il dispositivo bisogna innanzitutto preparare la basetta stampata della quale potete vedere (in queste pagine) la traccia lato rame a grandezza naturale; fatene una buona fotocopia su carta da lucido o acetato, ed avrete così la pellicola necessaria a procedere con la fotoincisione. Una volta inciso e forato il c.s. potete infilarvi le resistenze e il diodo zener (badando alla polarità indicata) quindi lo zoccolo per il microcontrollore, che conviene posizionare come mostrato nella disposizione componenti; passate a montare i condensatori, prestando la dovuta attenzione al verso dell'elettrolitico C1, quindi inserite e saldate il quarzo da 4,00 MHz, tenendolo in piedi. Non dimenticate il led, da saldare tenendolo orientato come mostra la figura, ad un'altezza tale da lasciarlo

spuntare dal coperchio di un piccolo contenitore plastico come quello che si vede nelle foto del prototipo.

Sulla basetta vanno saldati anche i pulsanti, a patto che ne troviate un tipo adatto: in pratica, occorrono due micropulsanti a passo 5x5 mm, ovviamente del tipo normalmente aperto. Per l'uscita abbiamo previsto un BNC femmina da circuito stampato, che va appoggiato ed inserito a fondo, prima di stagnarne i terminali. Quanto all'ali-



mentazione, usando un contenitore plastico (mod. P7) di quelli dotati di vano per la batteria, potete collegare le piazzole + e - Val a due fili che vanno agli elettrodi. Certo, conviene interporre un interruttore, da fissare poi ad un lato del contenitore, posto in serie al filo che parte dal +Val e raggiunge il contatto a molla (che marcherete con il segno +) sul quale dovrà toccare il positivo della pila a 9 V.

Terminato l'assemblaggio, fissata la basetta al contenitore, potete inserire il microcontrollore PIC16C84 nel proprio zoccolo, cercando di far coincidere la sua tacca di riferimento con quella dello zoccolo stesso. Ora lo strumento è pronto per l'uso: potete provarlo

l'immagine nello schermo

Il generatore video produce una sorta di monoscopio, composto da uno sfondo nero in mezzo al quale è disposta, orizzontalmente, una striscia formata da 8 quadretti con altrettante sfumature di grigio: quello a sinistra è nero, mentre quello di destra è totalmente bianco.

Sopra vi è la scritta VIDEO T

Sopra vi è la scritta VIDEO TESTER, che scorre lentamente, e sotto è indicata l'ora tenuta dall'orologio di "macchina", nel formato ore e minuti, tra i quali ruota una barra inclinata che cambia posizione ogni secondo. La foto qui illustrata mostra chiaramente l'immagine che dovete vedere sullo schermo.

subito inserendo la pila nell'apposito vano, prestando attenzione alla polarità: se il led resta spento, vuol dire che avete sbagliato qualcosa; comunque non preoccupatevi più di tanto, perché il micro non si danneggia nemmeno invertendo la polarità, dato che in tal caso il diodo zener consente al massimo 0,6 V di tensione inversa.

IL COLLAUDO

Verificate che, spostato l'interruttore in posizione ON (chiuso) LD1 si illumini. Collegando la presa (che deve spuntare dalla scatola) con un cavo provvisto di BNC almeno su un lato, ad un monitor composito o ad un televisore con presa

SCART, potete verificare la presenza del quadro e della scritta scorrevole; se usate un televisore, non scordate di sintonizzarlo sul canale AU, altrimenti non potete visualizzare il segnale entrante nella SCART.

Nel caso vogliate utilizzare il generatore al banco, una buona soluzione è racchiuderlo in un contenitore da tavolo, che ospiti anche un alimentatore da rete; magari l'alimentatore può essere esterno, di quelli con la spina incorporata, capace di dare 9÷12 Vcc, ed una corrente di circa 100 milliamperè. Per la connessione, fissate una presa plug direttamente sul fondo del contenitore, connettendo un elettrodo a massa e l'altro al +Val.

RM ELETTRONICA SAS

v e n d i t a c o m p o n e n t i e l e t t r o n i c i

rivenditore autorizzato:



**FUTURA
ELETTRONICA**



ELETTRONICA

G.P.E.

Else Kit

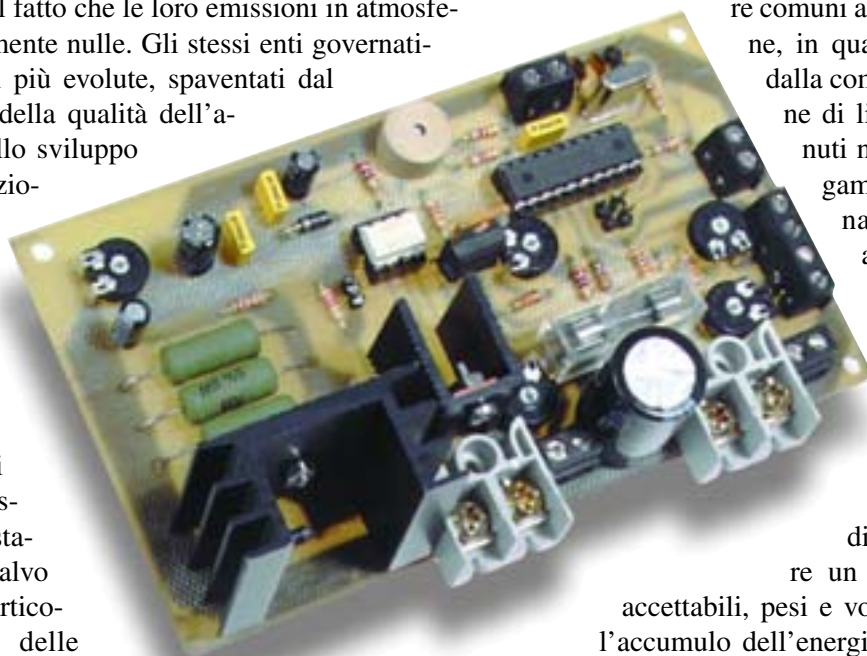
Via Val Sillaro, 38 - 00141 ROMA - tel. 06/8104753

COSTRUIRE UNA BICI ELETTRICA

di Federico Lanzani

Da alcuni anni, sotto la spinta di una coscienza collettiva volta al rispetto dell'ambiente, cominciano a diffondersi i cosiddetti ZEV (Zero Emission Vehicle), caratterizzati dal fatto che le loro emissioni in atmosfera sono praticamente nulle. Gli stessi enti governativi delle nazioni più evolute, spaventati dal peggioramento della qualità dell'aria in seguito allo sviluppo della motorizzazione di massa, spingono in questa direzione i costruttori di veicoli, dando sovvenzioni e sgravi fiscali a chi è disposto ad acquistare tali mezzi. Salvo qualche caso particolare, oggetto delle ricerche più avanzate i veicoli ad emissione nulla sono mezzi di trasporto a propulsione elettrica composti da una serie di batterie, da uno o più motori, e da un circuito elettronico

in grado di gestire l'erogazione dell'energia dalle batterie ai motori. Tuttavia, le auto elettriche risultano ancora penalizzate rispetto alle vetture comuni attualmente in circolazione, in quanto l'energia ottenibile dalla combustione di poche decine di litri di carburante contenuti nel serbatoio, supera largamente quella immagazzinabile da una serie di accumulatori del peso di diverse centinaia di kg. Anche se lo sviluppo di batterie innovative, come ad esempio quelle agli ioni di Litio è promettente, servirà ancora diverso tempo per ottenere un sistema che, con costi accettabili, pesi e volumi modesti, permetta l'accumulo dell'energia necessaria a muovere un'automobile per diverse centinaia di km, divenendo comparabile con il tradizionale motore endotermico (a ciclo Otto o Diesel). Tra tutti i veicoli elettrici, quelli che soffrono meno questa limitazione sono le biciclette, le quali vengono normalmente utilizzate per



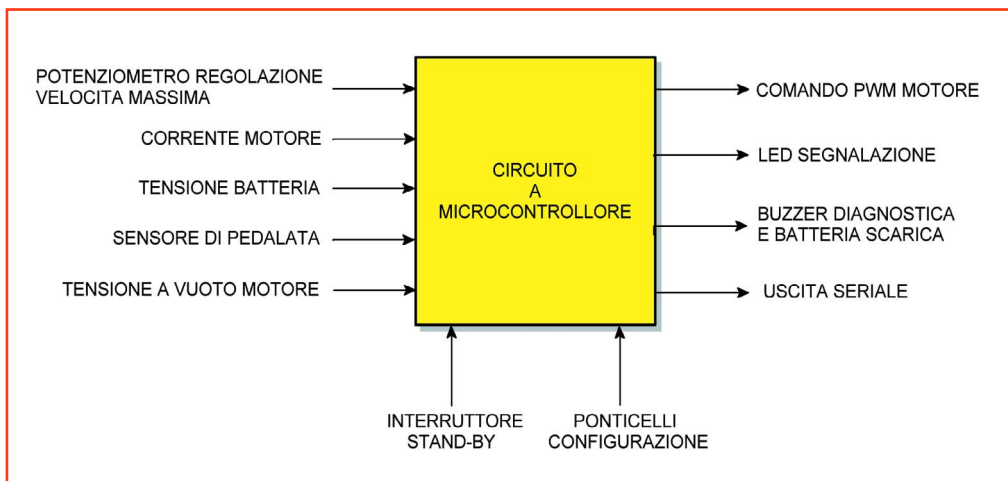
Come trasformare una “due ruote” tradizionale in una bici elettrica, ecologica, sicura e comoda per girare in città e fuori senza troppa fatica e spendendo pochi soldi: l’alternativa giusta per superare i divieti di circolazione ed i continui aumenti della benzina, aggirando le “domeniche senza traffico”. Vediamo insieme come fare.



brevi distanze, hanno un peso modesto e richiedono poca potenza per muovere la propria struttura ed il passeggero che vi monta in sella. Spesso in questi mezzi il motore elettrico serve come ausilio e non come sostituto della pedalata. Attualmente, tanti costruttori, anche di fama nazionale e mondiale, hanno in produzione delle biciclette elettriche: per chi ha la possibilità di navigare su Internet, basta fare una ricerca sul sito www.altavista.com, immettendo come stringa di ricerca “electric bicycle”, per vedere centinaia di siti che propongono e reclamizzano versioni di ogni tipo. Nella gran parte dei casi si tratta di biciclette che sono state studiate e concepite fin dall’inizio per essere elettriche e quindi il motore elettrico, la sua posizione e le batterie, sono stati progettati ad hoc e fanno parte del-

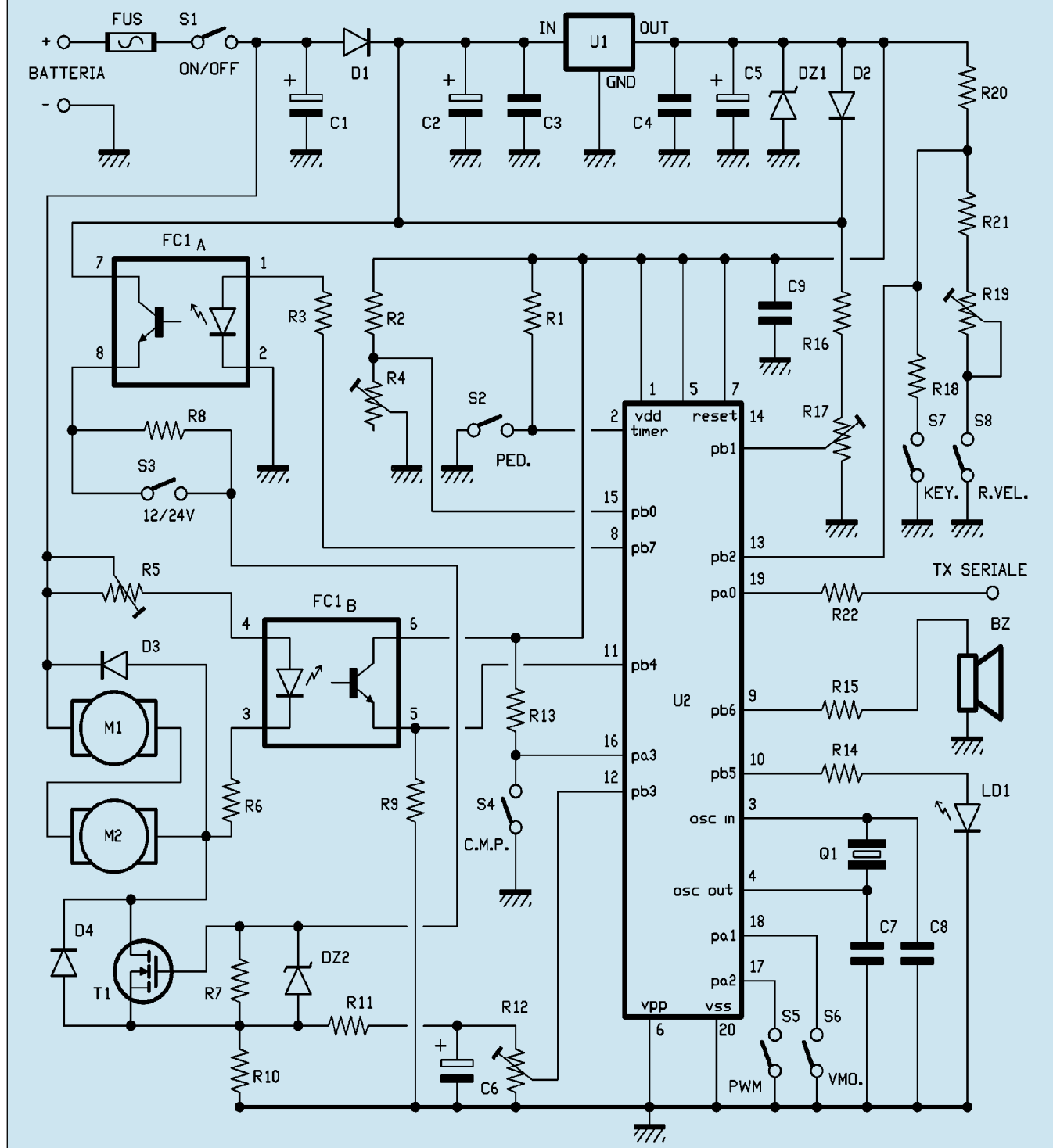
l’insieme del veicolo. Il costo di tali prodotti è ancora abbastanza elevato e supera abbondantemente il milione di lire, ma è destinato in futuro ad abbassarsi man mano che si diffonderanno. L’interesse dei costruttori è presto spiegato: si stima che nel mondo circolino oltre un miliardo di biciclette e se ne producano più di cento

milioni l’anno; si pensi dunque ai numeri in gioco, se anche solo una piccola parte di queste venisse prodotta nella versione elettrica! Visto



che comunque acquistare una bicicletta del genere ha un costo non indifferente, quasi paragonabile con quello di un ciclomotore (anche usato) l’autocostruzione si presenta come una valida alternativa all’acquisto di tale prodotto. Certo, mettere insieme una bici elettrica può non essere facile, soprattutto per chi non si intende

schema elettrico



molto di meccanica ed elettronica, ma niente paura: se vi piace l'idea, noi vi diciamo come tramutarla in realtà; infatti, la bicicletta elettrica si può ottenere anche trasformando in modo "artigianale" una convenzionale due ruote a pedali, con una spesa modesta e con un risultato di grande soddisfazione per l'appassionato del "fai da te". Già in

passato, abbiamo proposto ai nostri lettori diverse realizzazioni di veicoli elettrici; in queste pagine viene descritta, sia nella parte meccanica che in quella elettrica/elettronica, la trasformazione di una normale bicicletta in versione elettrica.

In tema di regolamenti, non va ignorato che prima di stendere un progetto è

utile preoccuparsi dei vincoli e delle normative che devono essere rispettati dal dispositivo che si vuole realizzare; sebbene non esista, al momento, una direttiva ufficiale per le biciclette elettriche, i punti salienti delle varie bozze che sono allo studio in sede di commissione europea sono questi:

- la bicicletta, anche se elettrica, è un

caratteristiche della centralina

Per controllare l'erogazione della potenza dalle batterie ai motori è stata progettata una centralina elettronica dotata di un microcontrollore della serie ST6; l'utilizzo di un microprocessore è stato praticamente inevitabile, dato che abbiamo voluto ottenere funzioni decisamente sofisticate con un circuito piuttosto semplice e con l'hardware ridotto al minimo, capace però di garantire quanto segue:

- regolazione della velocità dei motori impostata tramite un potenziometro;
- limitazione della corrente erogata;
- alimentazione automatica dei motori al di sopra o di una certa velocità e solo se si sta pedalando;
- disinserimento automatico dei motori se cessa la pedalata oppure al di sotto di una certa velocità (ciò serve per consentire l'arresto della bicicletta);
- arresto in caso di rottura del potenziometro;
- avviso batteria inizio scarica;
- interruzione della alimentazione ai motori in caso di batteria troppo scarica;
- segnalazioni visive/acustiche;
- erogazione graduale della potenza ai motori;
- uscita seriale 19,2 kbit/sec per eventuale taratura e/o diagnostica e/o visualizzazione remota.

veicolo in cui la forza motrice principale deve venire dalla pedalata;

- si può "assistere la pedalata" con l'aiuto di un motore elettrico, ma questo

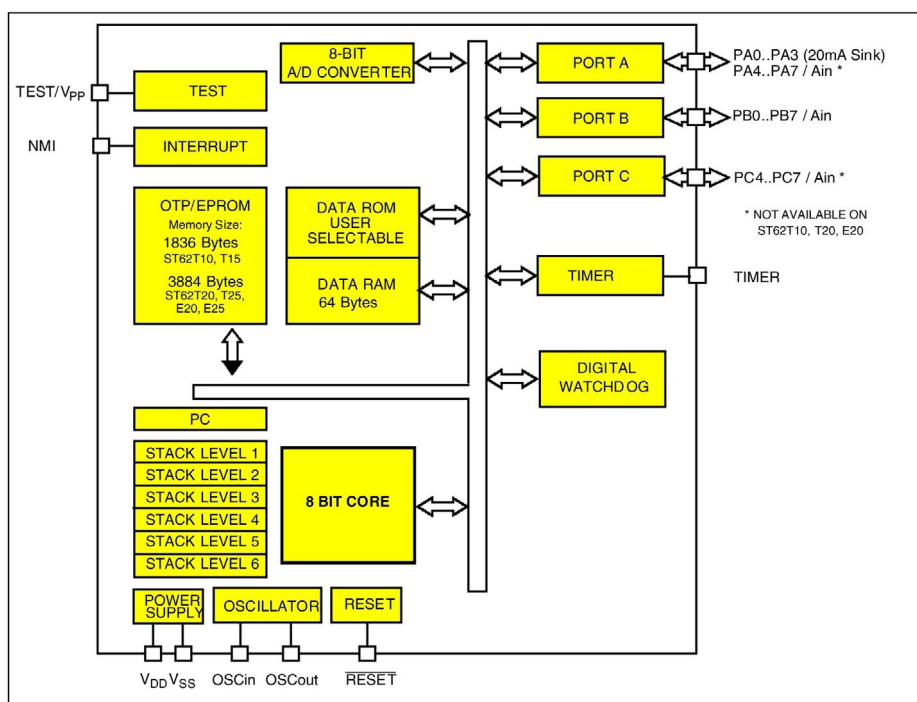
300 W. In parole povere, i motori devono funzionare solo se si sta pedalando, quindi è escluso il sistema di trazione elettrica permanente; inoltre, la moto-

automatico della trazione elettrica, senza che ci sia bisogno di chiavi o interruttori vari. E' stata prevista una limitazione di corrente per evitare di

il micro ST6

Sotto, la pin-out del microcontrollore ST62T20 della SGS-Thomson, a lato il relativo schema a blocchi interno.

V _{DD}	1	20	V _{SS}
TIMER	2	19	PA0
OSCIn	3	18	PA1
OSCOuT	4	17	PA2
NMI	5	16	PA3
V _{PP} /TEST	6	15	PB0/Ain
RESET	7	14	PB1/Ain
Ain/PB7	8	13	PB2/Ain
Ain/PB6	9	12	PB3/Ain
Ain/PB5	10	11	PB4/Ain



non deve essere un sostituto della pedalata: pertanto se non avviene o se cessa la pedalata il motore deve essere disinserito;

- la velocità massima raggiungibile con l'aiuto del motore elettrico non deve superare i 25 km/h;

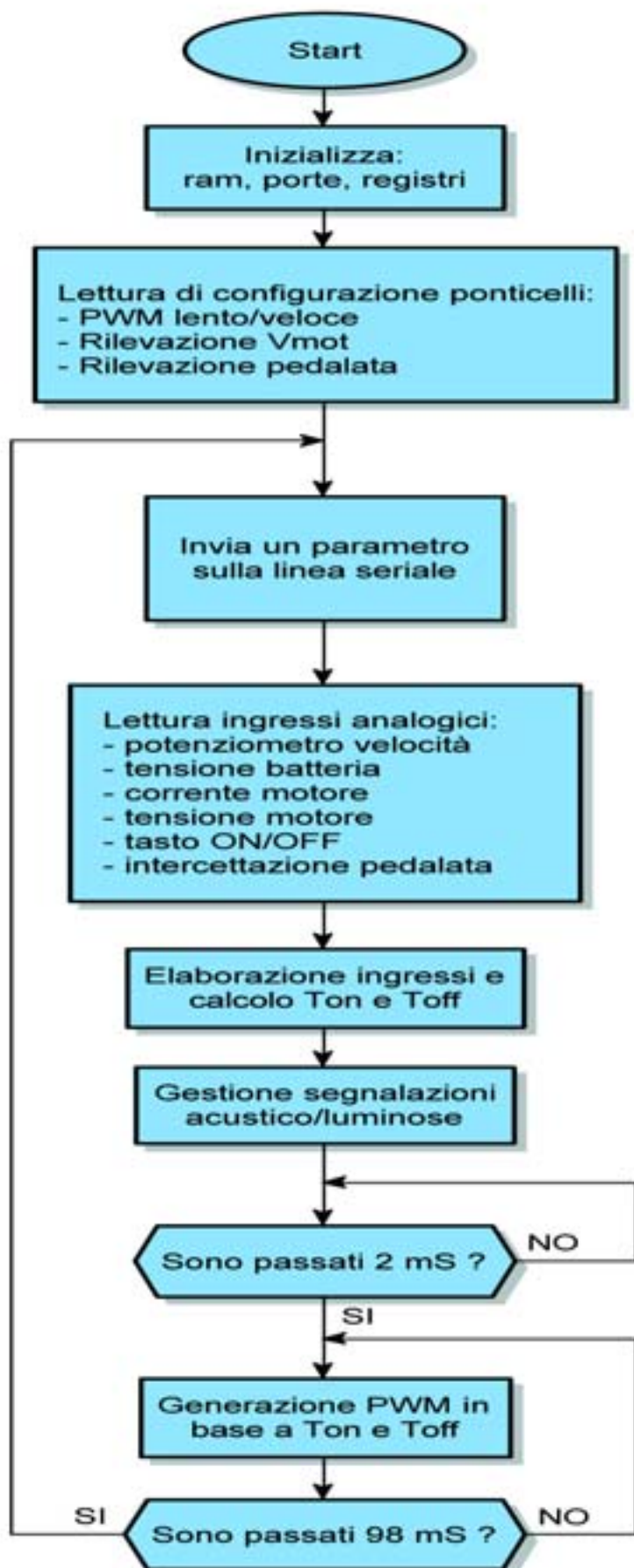
- la potenza del motore (o dei motori) non deve superare complessivamente i

rizzazione non deve fornire alcun contributo oltre i 25 km/h lasciando che sia eventualmente il ciclista a spingersi oltre, con la forza delle sue gambe.

Nel prototipo descritto nell'articolo, oltre a soddisfare questi requisiti basilari, vengono alimentati i motori solo se si pedala oltre una certa velocità minima: si ottiene così l'inserimento

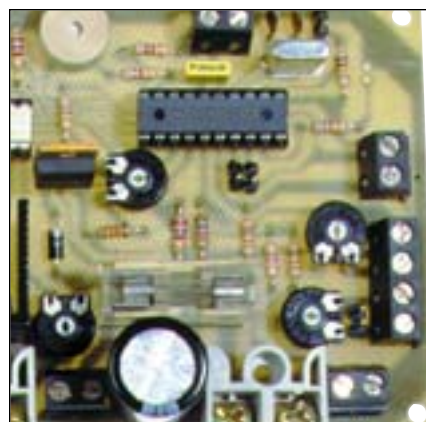
forzare eccessivamente i motori a bassa velocità e di fare slittare il rullo. Un cicalino segnala la condizione di batteria scarica.

L'attivazione e la disattivazione dei motori avviene automaticamente, e l'impressione del ciclista che utilizza questo mezzo è quella di pedalare sempre in leggera discesa, con uno sforzo



ai pedali che risulta notevolmente ridotto rispetto ad una bicicletta convenzionale: insomma, non avrete un ciclomotore vero e proprio, ma una bici con la quale pedalare costerà pochissima fatica, e sarà più un passatempo che uno sforzo. I grafici riportati nel box visibile nella pagina a lato mostrano l'andamento della coppia aggiuntiva in funzione della velocità mentre si sta pedalando, e l'erogazione dell'alimentazione ai motori in funzione della velocità a seconda che il ciclista stia pedalando o meno.

La trasformazione prevede l'utilizzo di due motori, due batterie e una centralina di controllo a microcontrollore. I

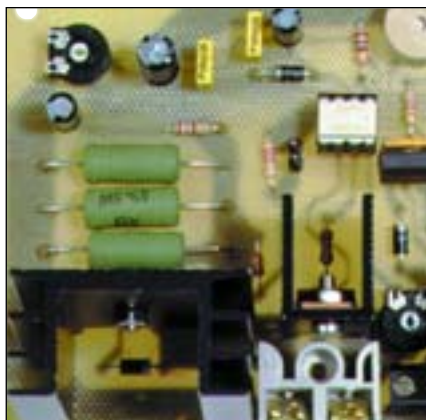


piccoli motori sono di provenienza "automobilistica".

QUALE MOTORE UTILIZZARE

Per la nostra bici consigliamo di ricorrere a quei motori normalmente utilizzati per far ruotare l'elettroventola del radiatore: si tratta di macchine elettriche a magneti permanenti, quindi con collettore e spazzole, di dimensioni abbastanza contenute e capaci di sviluppare una potenza dell'ordine dei 60÷90 watt ciascuno. Nella realizzazione sono stati montati con gli assi collegati tra loro da un rullo di alluminio (possibilmente ruvido o zigrinato) che viene leggermente pressato sulla ruota allo scopo di mettere in movimento quest'ultima sfruttando l'attrito prodotto dal rotolamento sulla gomma. Il fissaggio alla bicicletta è stato ottenuto con dei profilati di alluminio e con anelli stringitubo reperibili in ferramenta. In condizioni di emergenza, con le batterie completamente scariche

oppure in caso di guasto al sistema elettrico, è possibile mettere i motori in posizione di riposo per sconnetterli dalla ruota, così da evitare lo sforzo aggiuntivo che comporterebbe il loro movimento passivo. Sono stati impiegati due motori sia per bilanciare meglio il carico sulla bici rispetto a quanto si sarebbe avuto con un unico motore più potente, ma anche perché i motori di derivazione automobilistica, pur essendo facilmente reperibili, hanno potenze modeste; così facendo si raddoppia la potenza disponibile per la trazione. Ovviamente, perché tutto vada al meglio i due devono girare in opposizione uno rispetto all'altro: per



garantire ciò e per compensare le inevitabili differenze di velocità e coppia a parità di tensione di alimentazione, i motori sono posti in serie con polarità opposta, ovvero unendo i due negativi o i due positivi; la connessione in serie uniforma la corrente assorbita.

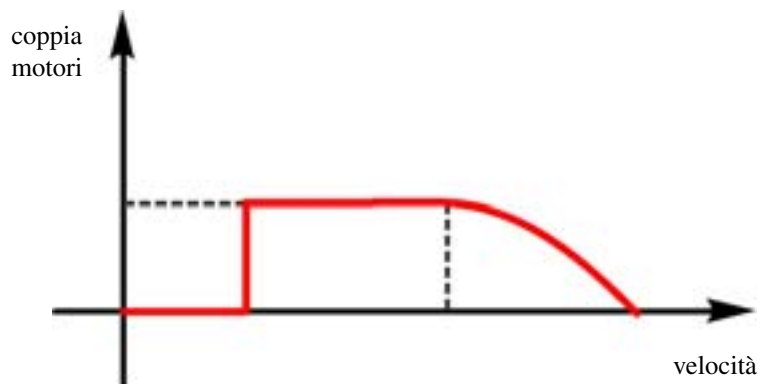
Da prove effettuate trainando una normale bicicletta da turismo in piano con un dinamometro, si è visto che per procedere a una velocità di $18 \div 20$ km/h, pari a circa 5 m/s., è necessaria una forza attorno ai 18 N (Newton); ciò significa che è richiesta una potenza pari a $5 \times 18 = 90$ W, che corrispondono a poco più di 1/10 di HP: questa è la potenza che i motori devono fornire alla ruota per permettere, con l'aggiunta della pedalata, di raggiungere velocità di crociera leggermente più elevate. I motori a magneti permanenti di derivazione automobilistica hanno un rendimento di poco superiore al 50%, ed occorre anche tener conto che il rullo di trasmissione appoggiato alla ruota disperde, per attrito, una parte della potenza che arriva dai motori: in prima

vantaggi della realizzazione in kit

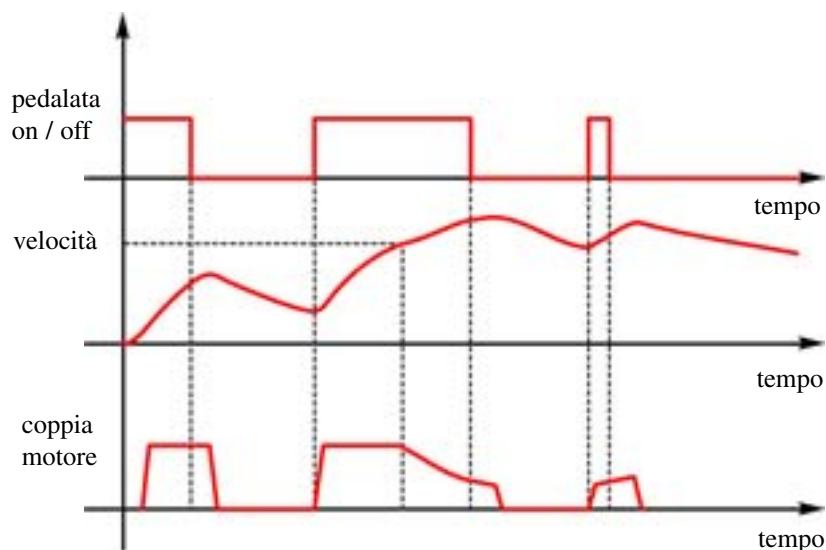
Oltre al risparmio economico e alla soddisfazione dell'eseguire il lavoro in proprio, il nostro progetto ha altri aspetti molto interessanti:

- è adatto a tutte le biciclette (**universale**);
- si monta rapidamente (**veloce**);
- non comporta fastidiose modifiche della bicicletta, che può quindi essere riportata allo stato originale (**reversibile**);
- il kit di trasformazione (batterie + motori + elettronica di controllo) è utilizzabile per altre applicazioni, come ad esempio gokart o vetturine per bambini (**flessibile**);
- il circuito di controllo utilizza un microcontrollore per elaborare i segnali e generare la tensione di comando dei motori (**moderno**);
- il metodo di controllo dei motori è in sintonia con quelle che presumibilmente saranno le future normative europee per le biciclette elettriche (**attuale**).

curva coppia / velocità



curva pedalata / coppia / velocità nel tempo



piano di montaggio

COMPONENTI

R1: 100 KOhm
R2: 56 KOhm
R3: 820 Ohm
R4: 10 KOhm
 trimmer M.O.
R5: 10 KOhm
 trimmer M.O.
R6: 2,7 KOhm
R7: 2,7 KOhm
R8: 2,2 KOhm
R9: 2,7 KOhm
R10a,b,c: 0,33 Ohm
 5 W

R11: 2,7 KOhm
R12: 10 KOhm
 trimmer M.O.

R13: 10 KOhm
R14: 820 Ohm
R15: 820 Ohm
R16: 33 KOhm
R17: 10 KOhm
R18: 4,7 KOhm
R19: 10 KOhm
 trimmer M.O.

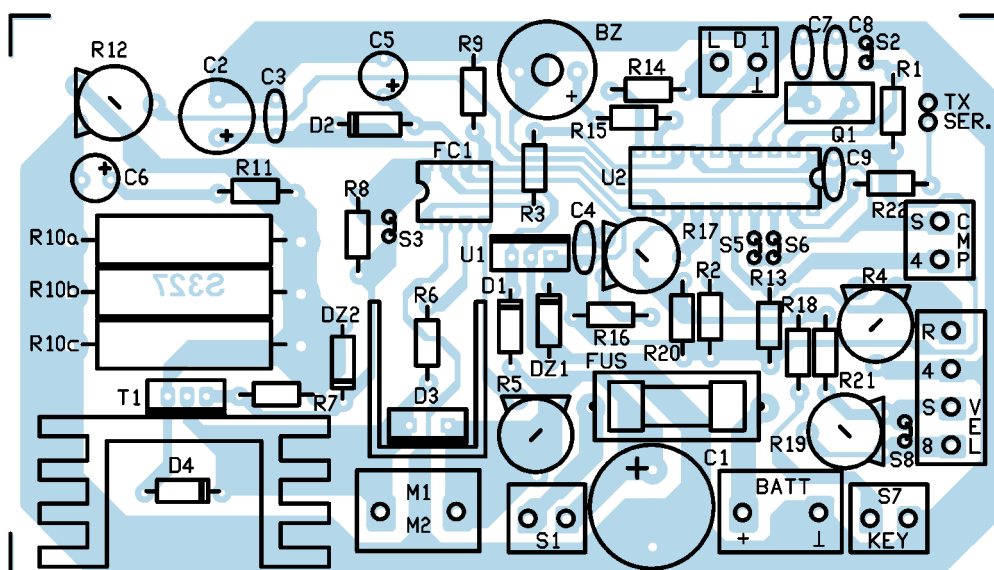
R20: 2,7 KOhm
R21: 10 KOhm
R22: 820 Ohm
C1: 1000 µF 50VL elett.
C2: 100 µF 25VL elett.
C3: 100 nF poliestere
 63VL passo 5mm

C4: 100 nF poliestere
 63VL passo 5mm
C5: 10 µF 63VL elettrolitico
C6: 10 µF 63VL elettrolitico
C7: 22 pF ceramico
C8: 22 pF ceramico
C9: 100 nF poliestere
 63VL passo 5mm
D1: 1N4007 diodo
D2: 1N4007 diodo
D3: BYW 80-200
 diodo 200V 8A
D4: 1N4007 diodo
DZ1: 6,8V diodo zener

DZ2: 15,1V diodo zener
LD1: LED rosso 5mm
 alta luminosità
T1: BUZ11
U1: 7805 regolatore
U2: ST62T20
 (MF327)
Q1: quarzo 8 Mhz
FC1: CNY74-2
BZ: buzzer da C.S.
FUS: fusibile rapido 10A
KEY: interruttore a chiave
S1: interruttore a pulsante
S2-S3-S5-S6-S8: jumper

Varie:

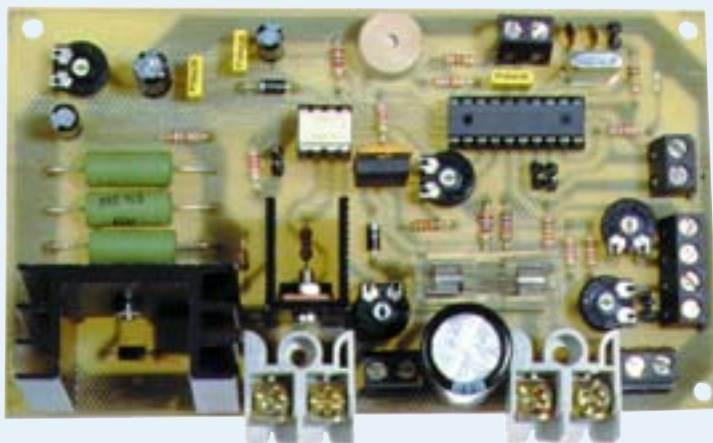
- zocchi 4 + 4 pin;
- zoccolo 10 + 10 pin;
- ponticelli (5 pz.);
- morsetto 2 poli (6 pz.);
- morsetto 2 poli passo 10mm (2 pz.);
- dissipatore per TO220;
- contenitore Teko cod. COFFER 3;
- portafusibile da C.S. con coperchio;
- dissipatore ML33;
- stampato cod. S327.



approssimazione si può pensare di trasferire circa il 50% della potenza elettrica fornita ai motori direttamente alla

ruota. Questo significa che se alla ruota arrivano 90 W, i motori devono riceverne almeno 180. Dato che i due motori

sono in serie tra loro e vengono alimentati (alla piena potenza) a 24 V, in ognuno circolerà una corrente pari a



Per controllare l'erogazione della potenza dalle batterie ai motori è stata progettata una centralina elettronica dotata di un microcontrollore della serie ST6; l'utilizzo di un microcontrollore è stato praticamente inevitabile, dato che abbiamo voluto ottenere funzioni decisamente sofisticate con un circuito piuttosto semplice e con l'hardware ridotto al minimo. Nel nostro caso, il microcontrollore è un ST6210 che acquisisce e gestisce tutti le risorse necessarie.

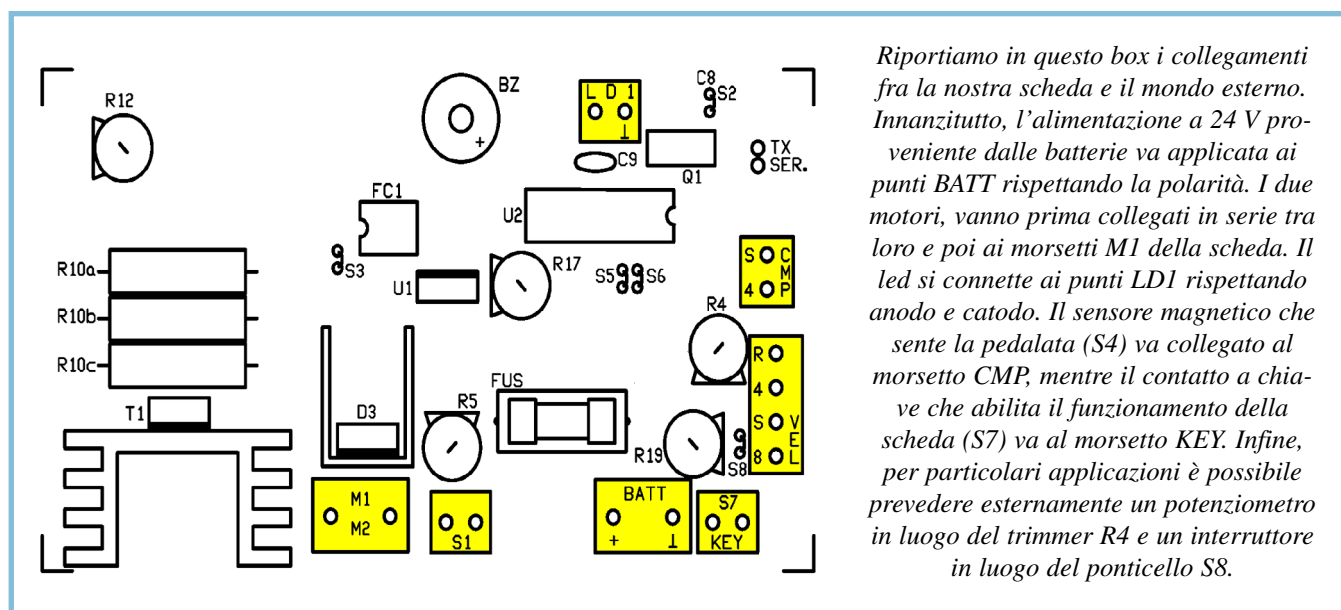
180 W / 24 V = 7,5 Ampère. Le batterie da noi scelte hanno una capacità di 7 A/h ed una tensione di 12 V, ed il loro formato è 65 x 100 x 150 mm, quello più diffuso perché trova applicazione nei piccoli veicoli elettrici per bambini e nelle centraline di allarme anti-intrusione; per questo motivo il loro costo è relativamente basso. Inoltre, il basso spessore permette il fissaggio degli accumulatori direttamente sotto la "canna" del telaio, senza che ciò possa disturbare in alcun modo il ciclista. L'autonomia della bici elettrica dipende dalla velocità di crociera, o meglio da quanto il guidatore "pedala" riducendo lo sforzo affidato ai motori. In condizioni normali, pedalando con un

ra di circolazione e quindi una distanza percorribile che supera i 20 km. E' chiaro che si può aumentare tale autonomia sovradimensionando gli accumulatori, ovvero usandone due da 10 o 15 A/h, tuttavia ne deriverebbe un aumento di peso e un maggiore ingombro, che costringerebbe a studiare soluzioni ed artifici per collocarli dove non possano infastidire il ciclista.

IL CONTROLLO DELLA TRAZIONE

Per controllare l'erogazione della potenza dalle batterie ai motori è stata progettata una centralina elettronica dotata di un microcontrollore della

funzioni decisamente sofisticate con un circuito piuttosto semplice e con l'hardware ridotto al minimo. I microcontrollori sono dei microprocessori contenenti, nello stesso chip, oltre alla unità di elaborazione o CPU, anche alcune periferiche (I/O digitali o analogici), il timer e la memoria. Questi componenti, con un minimo di circuiteria esterna e con un accurata programmazione, permettono la realizzazione di sistemi semplici ed economici nel montaggio ma sofisticati nelle prestazioni. Nel nostro caso, il microcontrollore è un ST6210 che acquisisce e gestisce i seguenti segnali: il potenziometro per la regolazione della velocità, la tensione della batteria (taratura con

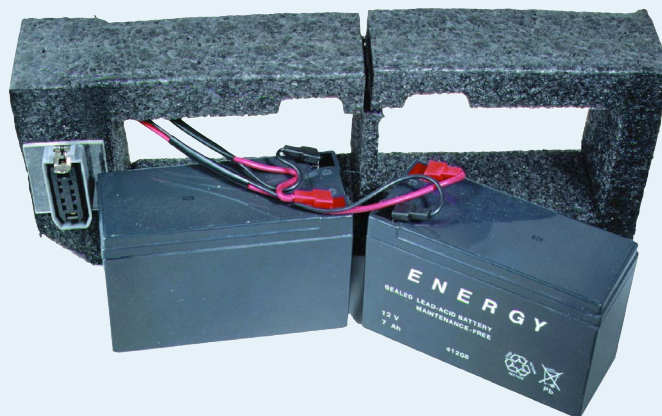


leggerissimo sforzo a 22÷25 km/h, l'assorbimento dei motori si stabilizza attorno ai 5 A, permettendo circa un'o-

serie ST6; l'utilizzo di un microcontrollore è stato praticamente inevitabile, dato che abbiamo voluto ottenere

trimmer), la tensione a vuoto del motore (taratura con trimmer), la corrente del motore (taratura con trimmer), il

Le batterie da noi scelte hanno una capacità di 7 A/h ed una tensione di 12 V, ed il loro formato è 65 x 100 x 150 mm, quello più diffuso perché trova applicazione nei piccoli veicoli elettrici per bambini e nelle centraline di allarme anti-intrusione; per questo motivo il loro costo è relativamente basso. Inoltre, il basso spessore permette il fissaggio degli accumulatori direttamente sotto la "canna" del telaio, senza che ciò possa disturbare in alcun modo il ciclista. L'autonomia della bici elettrica dipende dalla velocità di crociera; in condizioni normali coincide a circa un'ora di circolazione, e quindi la distanza percorribile supera i 20 km.



La nostra centralina dispone di una particolare uscita (piedino PA0 del microcontrollore) che viene utilizzata come uscita seriale a 19200 baud, prevista per collegare, tramite un semplice circuito di interfaccia, un PC per scopi di taratura e/o diagnostica. E' anche possibile collegarvi un visualizzatore "intelligente", con il quale rendere disponibili su un display LCD le informazioni circa l'energia consumata, la velocità dei motori, la corrente assorbita in ogni istante. Terminato il montaggio della scheda consigliamo di racchiudere tutta la parte elettronica in un contenitore plastico di adeguate dimensioni che andrà fissato sopra ai motori, in modo da minimizzare il numero dei collegamenti che sono: 2 cavi ai motori collegati in serie tra loro (e con i positivi o i negativi uniti), 2 conduttori per le batterie e 2 fili per il sensore di pedalata. All'esterno sarà visibile solo il led di segnalazione, rivolto verso il ciclista, ed eventualmente l'interruttore a chiave di stand-by. Quanto al sensore di pedalata, se volete utilizzarlo potete usare un contatto Reed normalmente aperto, montando il rilevatore vicino a dove passano i pedali, quindi collegandolo con due fili ai punti S4 della basetta; il magnetino dovete collocarlo su un pedale, internamente, in modo che passi vicinissimo al sensore Reed, ad ogni pedalata.



sensore magnetico che "sente" la pedalata, i comandi (chiave di abilitazione o interruttore di stand-by), il segnalatore ottico (led), il segnalatore acustico (buzzer a basso assorbimento), l'uscita per il Power Mosfet che comanda i motori, l'uscita seriale 19.2 Kbaud, ed i ponticelli S2, S6, S5, S3, S8 per selezionare alcune particolari funzioni. Con riferimento allo schema elettrico illustrato in queste pagine, l'alimentazione a 24 V proveniente dalle batterie viene interrotta dall'interruttore S1 dopo il fusibile di protezione e livellata dal condensatore C1, un elettrolitico di tipo idoneo all'utilizzo in circuiti switching, il quale si fa carico dei picchi di corrente dovuti al pilotaggio PWM dei motori. La tensione di batteria (+Vbat) alimenta un lato dei motori e viene ridotta a 5 V dal regolatore di tensione U1, necessario, quest'ultimo, a far fun-

zionare la logica e quindi il microcontrollore. Il diodo zener DZ1 interviene a proteggere il microcontrollore nell'ipotesi che l'integrato U1 si danneggi e tenda a fornire una tensione troppo alta. L'interruttore di abilitazione S7 (di tipo semplice o a chiave) è collegato insieme al ramo che fa capo a S8 alla porta PB2 del micro, utilizzata come ingresso A/D. Se S7 è aperto i motori vengono disabilitati, anche se l'ST6210 rimane alimentato assorbendo una corrente di qualche milliampere. Se S7 è chiuso, i motori vengono alimentati in base allo stato degli altri ingressi. Se S8 (che può essere sostituito da un interruttore) è chiuso, al micro giunge una informazione aggiuntiva (aggiustabile con il trimmer R19) che può essere utilizzata dal programma per altre funzioni evolute, come ad esempio la sospensione dell'alimenta-

zione dei motori in caso di frenata, l'impostazione di una seconda velocità oltre a quella già predisposta col potenziometro R4, oppure l'ulteriore abbassamento della corrente massima erogabile dal chopper: nel prototipo realizzato dall'autore è stata scelta quest'ultima funzione. Il segnale di tipo ON/OFF fornito dal contatto magnetico collegato ai pedali viene inviato alla porta PA3. A PB0 arriva quello corrispondente al valore desiderato della velocità, impostato dal potenziometro R4. Nella nostra applicazione questo può essere un trimmer collocato sulla scheda elettronica, mentre volendo impiegare il regolatore in un "go-kart per bambini" potrebbe essere un poten-



ziometro comandato da un pedale (acceleratore). Se per qualsiasi motivo si interrompe il potenziometro R4 (ad esempio un difetto o l'interruzione dei fili di collegamento) la tensione su PB0 sale oltre una certa soglia ed il micro porta l'uscita dei motori a zero. La tensione di batteria, dopo un trimmer di taratura, viene inviata all'ingresso A/D corrispondente a PB1. La porta PB6 pilota direttamente il cicalino che segnala la situazione di batteria scarica, mentre PB5 alimenta il led di segnalazione. L'uscita che comanda il mosfet di potenza è PB7. Dato che tale transistor richiede una tensione di gate dell'ordine dei 12 V, per avere una commutazione "sicura" è stato utilizzato un optoisolatore collegato alla tensione di batteria. Se per una particolare applicazione si decide di alimentare il circuito a 12V anziché a 24V, il ponticello S3



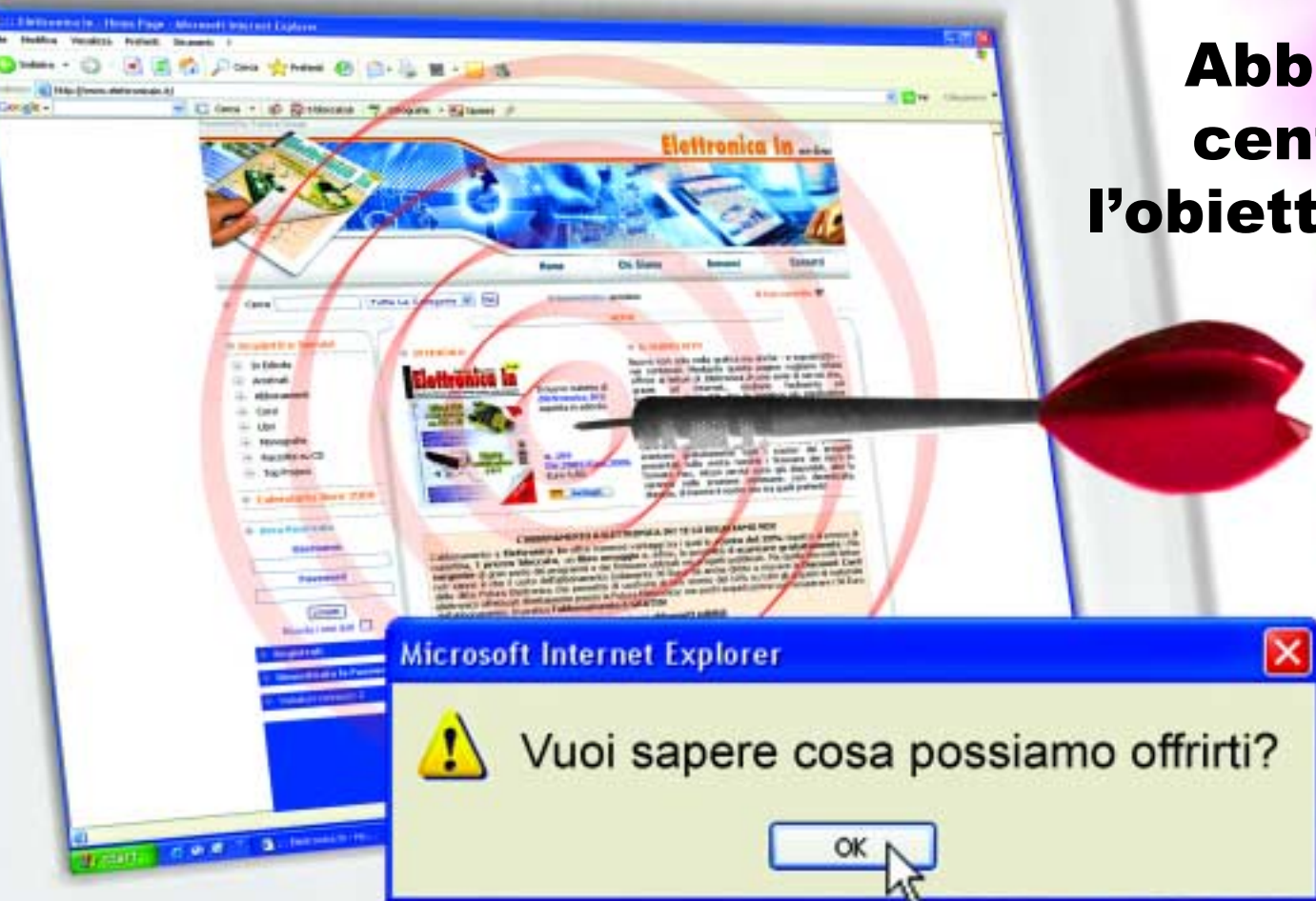
va chiuso, mentre con alimentazione a 24 V va aperto. Il diodo DZ2 (opzionale) evita che al gate del mosfet giunga una tensione troppo alta: funziona quindi da limitatore di picco. I due motori sono collegati in serie tra loro per limitare, a parità di potenza inviata alla ruota, la corrente proveniente dalle batterie rispetto alla soluzione in parallelo; ciò consente inoltre di compensare le differenze costruttive tra i due. Il diodo veloce D3 smorza il picco generato dai motori ogni volta che il mosfet commuta dallo stato ON a quello OFF. Il circuito formato da R5, R6, R9 e l'optoisolatore, serve a far giungere all'ingresso PB4 un segnale corrispondente alla tensione ai capi dei motori: nel momento in cui non vengono pilotati e funzionano come una dinamo questa tensione viene letta ed elaborata dal microcontrollore per decidere se i

motori stessi stanno ruotando al di sopra o al di sotto di una certa velocità di soglia. Sotto tale soglia, il mosfet viene spento, mentre sopra la soglia il mosfet viene pilotato con impulsi di larghezza dipendente dalla posizione del potenziometro R4 e dalla corrente assorbita, monitorata costantemente tramite il piedino PB3. Il diodo D4 protegge il MOS da una eventuale inversione della tensione di alimentazione, mentre R10, R11, C6 ed R12 formano una rete di filtro passa-basso ed attenuazione, che permette al micro di misurare la corrente media assorbita, tramite il predetto ingresso PB3. Bene, appuntamento alla prossima puntata in cui termineremo l'analisi dello schema elettrico per poi passare alla realizzazione pratica della nostra bici ovvero della scheda elettronica e della semplice sezione meccanica.



Elettronica In *on-line*

**Abbiamo
centrato
l'obiettivo...**



**Per te ogni giorno un sito
ricco di novità da scoprire...**

Potrai:

- **Abbonarti o rinnovare l'abbonamento** alla rivista di Elettronica In;
- **Verificare** lo stato dell'abbonamento;
- **Scaricare:**
 - ▶ i **master** dei circuiti stampati, **software** e **firmware** relativi ai progetti pubblicati;
 - ▶ i **file sorgente** utilizzati in molti dei progetti presentati sulla rivista. *[solo per gli abbonati]*

Potrai inoltre acquistare, scaricandoli direttamente dal sito, tutti i nostri prodotti in formato digitale, dalle **riviste arretrate**, ai **corsi**, alle **raccolte tematiche**, ai **top projects**.

Troverai anche numerosi altri servizi:

- l'elenco di tutte le **manifestazioni fieristiche** di elettronica;
- le **news** dalle aziende;
- i **link più interessanti** e ... tanti altri servizi che stiamo implementando.

**...collegati a
www.elettronica.in.it**

Corso di programmazione PicBasic

In numerosi nostri progetti abbiamo impiegato microcontrollori programmati mediante istruzioni in PicBasic; vediamo ora di approfondire la conoscenza di questo linguaggio ormai utilissimo, studiato appositamente per i dispositivi Microchip.

di Roberto Nogarotto



Nella puntata precedente abbiamo affrontato i concetti basilari del BASIC, spiegato l'utilizzo di variabili, costanti, operatori matematici e di rotazione. Abbiamo inoltre cominciato a presentare alcuni programmi didattici che permettono di capire come utilizzare funzioni specifiche del PICBASIC nei vostri programmi. In questa puntata continuiamo con la nostra carrellata di listati dimostrativi per il microcontrollore della Microchip PIC16F84, uno dei più usati e facilmente reperibili; questo tipo di micro è anche utilizzabile direttamente sulla demoboard presentata nel fascicolo 27

(Marzo '98) di Elettronica In. In questa puntata analizzeremo programmi che permettono di utilizzare un display a 7 segmenti, attivare e disattivare un relè, gestire un buzzer, una tastiera a matrice e un display LCD. In altre parole spieghiamo come sfruttare le potenzialità offerte dal PICBASIC per lavorare con le più comuni periferiche di input / output; potrete così realizzare programmi più complessi inserendo le routine presentate in queste pagine. Procediamo quindi con ordine partendo dalla realizzazione di un semplice programma di gestione del display a 7 segmenti.

programma di gestione display 7 segmenti

ritardo con 500

```
main:
  trisa = %00000000

main1:
  Porta=0
main2:
  Pause ritardo
  If Porta=9 then main1
  Porta = Porta + 1
  goto main2
```

DISPLAY A 7 SEGMENTI

Questo programma genera la visualizzazione dei numeri da 0 a 9 sul display, per poi riprendere nuovamente da 0. Ricordiamo che per utilizzare questa periferica, nella demoboard deve essere inserito il jumper JP1. Viene definita innanzitutto una costante, *ritardo*, a cui viene assegnato il valore 500. L'istruzione *trisa* viene utilizzata per configurare la **Porta a** come porta di uscita. In *main1* sulla **Porta a** viene posto il numero 0, che quindi verrà visualizzato dal display. Viene atteso quindi un intervallo di tempo determinato dall'istruzione *Pause*:

pause ritardo

questa non fa altro che aspettare esattamente mezzo secondo. Subito dopo vediamo un ciclo *If .. then*. Se **Port a** vale nove, torna a *main1* (infatti, arrivati a 9, bisogna ricominciare da 0), altrimenti il programma prosegue normalmente incrementando il valore presente sul **Port a** e tornando quindi a *main2*.

Vediamo adesso un semplice programma per eccitare e diseccitare i due relè collegati alla **Porta a** del micro.

PROGRAMMA PER ATTIVARE I RELE'

Il programma è stato realizzato in modo da far funzionare i due pulsanti in modalità toggle, ovvero ad ogni pigiata viene invertito lo stato in cui il relè si trova: se è eccitato, pigiando il pulsante viene diseccitato e viceversa. Ciascuno dei due pulsanti **P1** e **P2** lavora in modo autonomo sul rispettivo relè. Per poter utilizzare questo programma, è necessario inserire il **jumper JP3** sulla demoboard. Il programma prevede, dopo l'inizializzazione della **Porta a**, un loop nel quale il micro va a testare se uno dei due pulsanti risulta pigiato. Se uno dei due pulsanti è pigiato, il programma va in *TOGGLE1* oppure in *TOGGLE2*. Da qui il programma prosegue andando in pratica a verificare lo stato dell'uscita del relè corrispondente a quel pulsante. Vediamo ad esempio la parte di programma relativa a *TOGGLE1*: se il piedino **Ra1** è uguale a 0 (cioè il relè è disattivato), il program-

programma per accensione e spegnimento relè in toggle

```
main:
  trisa = %00011000      'Ra0, Ra1 e Ra2 = out
                          'Ra3 e Ra4 = in
  Porta.1 = 0            'Rele diseccitato
  Porta.2 = 0            'Rele diseccitato

main1:
  Pause 250
  If Porta.3 = 0 then TOGGLE1
  'Se P2 premuto, vai a TOGGLE1
  If Porta.4 = 0 then TOGGLE2
  'Se P1 premuto, vai a TOGGLE2
  goto main1
  'altrimenti, torna a main1
```

```
TOGGLE1:
  If Porta.1 = 0 then TOGGLE11
  'Se il relè era diseccitato, vai a TOGGLE1
  Porta.1 = 0
  'altrimenti disattivo
  goto main1
  'e torna
```

```
TOGGLE11:
  Porta.1 = 1            'eccita il relè
  goto main1 'e torna
```

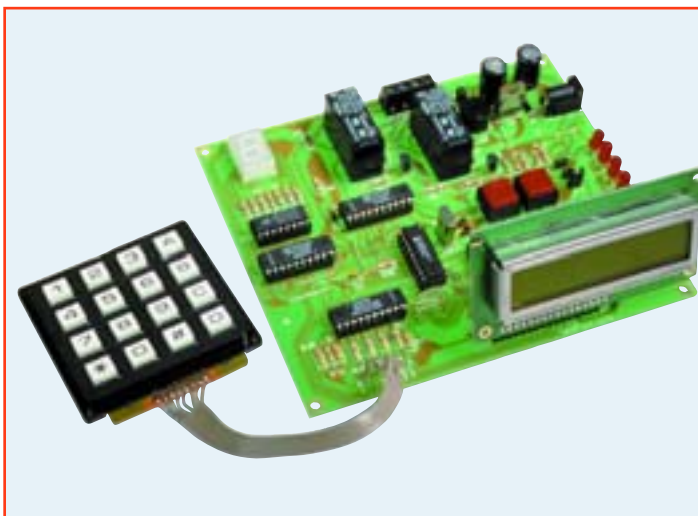
```
TOGGLE2:
  If Porta.2 = 0 then TOGGLE21
  Porta.2 = 0
  goto main1
```

```
TOGGLE21:
  Porta.2 = 1
  goto main1
```

ma salta all'etichetta *TOGGLE11* (istruzione *If Porta.1 = 0 then TOGGLE11*), dove pone su **Ra1** un livello logico alto (*Porta.1 = 1*), attivando in questo modo il relè. Se invece questo piedino era a 1 (cioè il relè era attivato), il programma non salta all'etichetta *TOGGLE11* e prosegue quindi eseguendo l'istruzione *Porta.1.0* che serve per diseccitare il relè. La parte di programma da *TOGGLE2* è assolutamente identica. Nel programma principale è stata inserita come al solito una istruzione di ritardo (*Pause*) per "rallentare" la lettura dei pulsanti ed evitare quindi che tenendoli premuti anche per un breve intervallo, l'uscita continuasse a commutare velocemente. Vediamo quindi un semplice programma per generare suoni a frequenza diversa, più alti o più bassi a seconda della pressione dei due pulsanti **P1** e **P2**.

PROGRAMMA PER LA GENERAZIONE DI SUONI CON IL BUZZER

Al piedino **Ra0** è collegato, quando il **jumper J3**, è inserito un piccolo buzzer in grado di riprodurre dei suoni. Il compilatore Basic offre una istruzione molto



La demoboard presentata sul fascicolo n. 27 di Elettronica In è stata appositamente realizzata per apprendere in modo semplice e veloce le tecniche di programmazione dei microcontrollori PIC. La demoboard può essere richiesta alla ditta Futura Elettronica (MI), tel 0331-576139 ed è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT215K) al prezzo di 120.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, un microcontrollore PIC 16C84, la basetta forata e serigrafata, il display LCD, la tastiera a matrice e un dischetto con i programmi dimostrativi.

utile, che genera in pratica un'onda quadra ad una certa frequenza in uscita da un piedino del PIC.
La sintassi di questa istruzione è la seguente :

SOUND Pin, [Note, duration]

dove *Pin* rappresenta come al solito il piedino su cui si vuole che venga generato il segnale; *Note* è un numero che rappresenta invece "l'altezza" della nota generata, ovvero della frequenza generata. *Note* = 0 corrisponde a silenzio, ovvero non viene generato alcun suono. Usando per *Note* dei valori fra 1 e 127 si ottiene un suono la cui frequenza aumenta all'aumentare del valore, mentre i valori da 128 a 255 rappresentano la generazione di rumore bianco.

Per i valori di *Note* che generano suoni, si va da *Note* = 1 cui corrisponde una frequenza generata di circa 78 Hz, fino a circa 10 KHz ottenuti con *Note* = 127. *Duration* esprime invece la durata della nota generata. L'unità di misura della durata corrisponde a circa 12 ms, così per ottenere un suono ad esempio di 1 secondo, occorrerà utilizzare per *duration* il valore: $1s / 12 ms = 83$.

Il programma è costituito come al solito da un loop (compreso fra *main1* e l'istruzione *goto main1*) che serve per generare, attraverso l'istruzione **sound** un'onda quadra sul piedino 0 della porta A, la cui frequenza è determinata dal valore della variabile **nota**, e della durata di $50 * 12 ms = 600 ms$. La variabile **nota** è stata precedentemente inizializzata a 100, in modo da ottenere un suono per così dire "intermedio" fra le frequenze più basse e quelle più alte.

Ogni 600 ms, il programma va a testare i due pulsanti P1 e P2 e se trova che nessuno dei due è pigiato, torna a *main1* a generare il suono.

Poiché il tempo che impiega il microcontrollore a verificare i due tasti è brevissimo, non ci si accorgerà minimamente di questa interruzione e si percepirà l'emissione di un suono continuo.

Se uno dei due pulsanti risulta premuto, si andrà in una delle due routine ALZA o ABBASSA. In ALZA, viene incrementato il valore di **nota**, e quindi della frequenza emessa; nella routine ABBASSA, tale valore viene inve-

ce decrementato. Ovviamente **nota** non potrà valere più di 127, e difatti nella routine ALZA, prima di incrementare il valore, si va a verificare che **nota** abbia un valore inferiore a 127, altrimenti il programma torna al loop principale (*goto main1*) senza aver eseguito alcuna operazione.

Stesso discorso vale per il decremento : abbiamo utilizzato come limite inferiore di **nota** il valore 80, in quanto bisogna ricordare che i buzzer lavorano generalmente con frequenza medio-alte, e non sono quindi in grado di riprodurre frequenze troppo basse.

Passiamo ora alla realizzazione di un programma che permette di gestire una tastiera a matrice.

programma per generare suoni tramite il BUZZER

`nota var byte`

main:

`nota = 100`

`trisa = %00011000`

'Ra0, Ra1 e Ra2 = out

'Ra3 e Ra4 = in

`Porta.1 = 0`

`Porta.2 = 0`

main1:

`Sound Porta.0,[nota,50]`

`If Porta.3 = 0 then ALZA`

`If Porta.4 = 0 then ABBASSA`

`goto main1`

ALZA:

`If nota >= 127 then main1`

`nota = nota + 1`

`goto main1`

ABBASSA:

`If nota <= 80 then main1`

`nota = nota - 1`

`goto main1`

PROGRAMMA DI LETTURA DELLA TASTIERA A MATRICE

Nella demoboard è stata implementata una tastiera a matrice, ovvero una tastiera per la cui lettura occorre scandire le varie colonne e leggere le varie righe. Più in dettaglio, normalmente alle colonne è applicato un livello logico alto, mentre le righe sono mantenute a livello logico alto da resistenze di pull-up. Viene poi messo in sequenza un livello logico basso su una colonna, e si vanno quindi a leggere le righe. Se nessun pulsante della tastiera è stato premuto, le quattro righe daranno degli 1, mentre se un pulsante della colonna è premuto, la corrispondente riga sarà anch'essa a livello logico basso. Utilizzando quindi l'informazione sulla colonna e sulla riga, si conosce la posizione del tasto premuto nella matrice della tastiera, e quindi vi si può associare il corretto valore. Nel nostro programma, nel caso si verifichi

la pressione di un tasto, facciamo in modo di visualizzare questo dato sul display a sette segmenti. Per poter utilizzare questa periferica, è necessario inserire il **jumper JP1** della demoboard. Il programma inizializza le **porte A e B** in questo modo : le prime quattro linee della **porta B** sono uscite, poiché si dovrà imporre il livello logico 0 per scandire le colonne, mentre i quattro bit più pesanti della stessa porta sono configurati come ingressi, poiché corrispondono alle quattro righe della tastiera a matrice. La **porta A** invece deve essere configurata sulle quattro linee **Ra0 - Ra3** come uscita, per pilotare il display. Il programma è costituito da una serie di blocchi molto simili fra di loro, nei quali viene imposto uno zero su una colonna (istruzione *Portb.0 = 0*) che normalmente si trova invece a livello logico alto. A questo punto si vanno a leggere in sequenza i quattro ingressi. Se ad esempio il primo viene trovato a 1, il programma prosegue (*If Portb.4 = 1 then main2*) in quanto il tasto corri-

programma per gestire una tastiera a matrice

```
Cifra var byte

main:
    trisb = %11110000    'Rb0, Rb1, Rb2, Rb3 = out
                          'Rb4, Rb5, Rb6, Rb7 = in
    trisa = %11110000    'Ra0, Ra1, Ra2, Ra3 = out
    Portb.0= 1
    Portb.1= 1
    Portb.2= 1
    Portb.3= 1
    Cifra = 0
    Gosub Visualizza      'Visualizza 0 sul display

main1: Portb.0= 0          'Scandisci la colonna 0
    If Portb.4 = 1 then main2 'Se trovi 1 sulla riga 1
    Cifra = 1              'Cifra = 1
    Gosub Visualizza      'visualizza sul display
main2: If Portb.5 = 1 then main3 'Leggi riga 2
    Cifra = 4
    Gosub Visualizza
main3: If Portb.6 = 1 then main4 'Leggi riga 3
    Cifra = 7
    Gosub Visualizza
main4: If Portb.7 = 1 then main5 'Leggi riga 4
    Cifra = 15
    Gosub Visualizza
main5: Portb.0 = 1
    Portb.1=0             'Scandisci colonna 2
    If Portb.4 = 1 then main6
    Cifra = 2
    Gosub Visualizza
main6: If Portb.5 = 1 then main7
    Cifra = 5
    Gosub Visualizza
main7: If Portb.6 = 1 then main8
    Cifra = 8
    Gosub Visualizza
main8: If Portb.7 = 1 then main9
    Cifra = 0
    Gosub Visualizza

main9: Portb.1= 1
    Portb.2= 0             'Scandisci colonna 3
    If Portb.4 = 1 then main10
    Cifra = 3
    Gosub Visualizza
main10: If Portb.5 = 1 then main11
    Cifra = 6
    Gosub Visualizza
main11: If Portb.6 = 1 then main12
    Cifra = 9
    Gosub Visualizza
main12: If Portb.7 = 1 then main13
    Cifra = 14
    Gosub Visualizza
main13: Portb.2= 1
    Portb.3= 0             'Scandisci colonna 4
    If Portb.4 = 1 then main14
    Cifra = 10
    Gosub Visualizza
main14: If Portb.5 = 1 then main15
    Cifra = 11
    Gosub Visualizza
main15: If Portb.6 = 1 then main16
    Cifra = 12
    Gosub Visualizza
main16: If Portb.7 = 1 then main17
    Cifra = 13
    Gosub Visualizza
main17: Portb.3 = 1
    goto main1

Visualizza:                  'Routine di visualizzazione
    Porta= Cifra
    Portb.0 = 1
    Portb.1 = 1
    Portb.2 = 1
    Portb.3 = 1
    Pause 100
    Return
```

spondente all'incrocio della prima colonna con la prima riga non è stato premuto. Se invece la linea **Rb4** si trova a livello logico basso, cioè il tasto è stato premuto, viene assegnata alla variabile **Cifra** il valore numerico corrispondente al tasto che è stato premuto.

A questo punto viene richiamata la subroutine **Visualizza** attraverso l'istruzione:

Gosub Visualizza

Questa routine non fa altro che imporre sulla **porta a** la variabile **cifra**, riportare tutte le linee di scansione della **porta b** a 1 e dopo una pausa di 100 ms, tornare al punto dove il programma era stato lasciato attraverso l'istruzione **Return**.

Eccoci giunti agli ultimi listati presentati in questa puntata due programmi per gestire un display LCD tipo CDL4162.

PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEL DISPLAY LCD

Nella demoboard, inserendo il **jumper JP2** si va ad attivare il display LCD. Il compilatore Basic mette a disposizione delle istruzioni specifiche per gestire gli LCD, rendendo particolarmente semplice l'utilizzo di questi dispositivi. Occorre subito dire che il compilatore prevede di collegare il display LCD a determinati piedini del micro, che non corrispondono alla piedinatura che noi abbiamo utilizzato sulla demoboard. Questo tuttavia non è un problema, anzi ci permette di imparare come "istruire" il compilatore per gestire dei display collegati a dei piedini qualsiasi del micro. Per far questo è sufficiente inserire delle direttive all'inizio del programma, in modo tale che, quando il compilatore "traduce" il programma da Basic a linguaggio macchina, indirizzi correttamente i diversi piedini del display.

Vediamo in pratica un semplice programma per far comparire una scritta sul display. La prima parte del programma, costituita dalle direttive **DEFINE**, serve appunto per "configurare" il compilatore sulla base del nostro hardware. Ricordiamo a questo punto brevemente che i display sono costituiti da una serie di linee su cui viaggiano i dati (linee dati), e da altre linee che servono per controllare lo scambio di questi dati (linee di controllo). Vediamo insieme in dettaglio queste direttive: la prima serve per dire al compilatore a quale porta del PIC abbiamo collegato le linee dati, cioè quelle linee del display che di solito vengono indicate con **DB0 ÷ DB7**. Nel nostro caso, queste linee sono collegate alla **porta b**, e quindi l'istruzione diventa :

DEFINE LCD_DREG PORTB

La direttiva seguente serve per indicare a quali linee sono collegate le linee di controllo. I display mettono a disposizione tre linee : **E**, **RS** e **R/W**. Il compilatore è strutturato in modo da gestire solo le linee **E** ed **RS**.

programma per inviare una scritta al display LCD

```
DEFINE LCD_DREG PORTB
DEFINE LCD_RSREG PORTA
DEFINE LCD_RSBIT 2
DEFINE LCD_EREG PORTA
DEFINE LCD_EBIT 0
DEFINE LCD_BITS 8
DEFINE LCD_LINES 2
```

main:

Low Porta.1

LCDOUT \$FE,1

LCDOUT " Demoboard PIC "

LCDOUT \$FE,\$C0

LCDOUT " ELETTRONICA IN "

stop

Poiché nella demoboard abbiamo utilizzato anche la **R/W**, dovremo gestire questa linea "manualmente", imponendo su **Ra1** un livello logico basso. Comunque, le direttive

DEFINE LCD_RSREG PORTA
DEFINE LCD_RSBIT 2

servono per far sapere al compilatore che la linea **RS** è collegata al piedino 2 della **porta a**.

Lo stesso vale per le direttive riferite alla linea **E**:

DEFINE LCD_EREG PORTA
DEFINE LCD_EBIT 0

Le ultime due direttive :

DEFINE LCD_BITS 8
DEFINE LCD_LINES 2

servono invece per definire che vengono utilizzati tutti gli 8 piedini **DB0 ÷ DB7** (infatti i display potrebbero lavorare anche utilizzando 4 bit) e per dire che si tratta di un display a 2 linee. Una volta inserite queste definizioni che, lo ripetiamo, non sono delle istruzioni ma solo delle direttive del compilatore, si è già pronti a scrivere il programma vero e proprio che si riduce all'uso di poche linee di programma, grazie all'istruzione **LCDOUT** attraverso la quale possiamo sia inviare comandi al display (come cancellare tutte le scritte, ruotare le scritte, spostare il cursore sulla seconda riga e così via), sia inviare i caratteri veri e propri che devono essere visualizzati sul display. L'istruzione **LCDOUT \$FE,\$I** serve per inviare al display il comando di pulizia dello schermo, e per posizionarsi sulla prima riga. In pratica, utilizzando dopo **LCDOUT** il numero esadecimale **\$FE**, si indica al display che anziché dei dati gli si stanno passando dei comandi. Il numero esadecimale successivo serve invece per comunicare al display il tipo

di comando. Per un elenco dettagliato dei comandi che un display supporta, occorre fare riferimento al data-sheet del display stesso. Il comando successivo, quindi :

LCDOUT "DEMOBOARD PIC"

serve per visualizzare sulla prima riga del display la frase scritta fra parentesi dopo l'istruzione. L'istruzione

LCD \$FE,\$C0

serve invece per passare il cursore sulla seconda riga, in modo tale che l'istruzione successiva

LCDOUT "ELETTRONICA IN"

visualizzi questa scritta appunto sulla seconda riga del display. Come si vede, diventa veramente semplice realizzare delle apparecchiature nella quali la visualizzazione di alcune funzioni avvenga per mezzo di un display di questo tipo. Un corrispondente programma in assembler, avrebbe richiesto un impegno abbastanza notevole da parte del programmatore, mentre in basic con sole 4 istruzioni è stato possibile già visualizzare una scritta completa. Sempre coi display, è possibile realizzare programmi poco più complessi per ottenere degli effetti interessanti.

Il secondo programma presentato può essere diviso in due parti dove la prima è del tutto simile a quanto visto precedentemente, e visualizza la stessa scritta. Nella seconda parte, trascorso un secondo (Pause 1000), il programma entra nel loop che inizia all'etichetta SHIFT. Viene inviato all'LCD il comando: **LCDOUT \$FE,\$18** che consente di shiftare la scritta sul display a sinistra di una posizione.

Il programma aspetta quindi mezzo secondo e decrementa la variabile **conta**. Se **conta** è arrivato a 0, il programma prosegue, altrimenti ritorna a SHIFT. Poiché **conta** era stata inizializzata a 16, in pratica la scritta verrà shiftata di 16 caratteri, ovvero esattamente la lunghezza del display.

Una volta shiftata la scritta a sinistra, il programma prosegue inviando un comando di cancellazione del display (**LCDOUT \$FE,\$1**), aspettando 250 ms e inviando nuovamente la scritta. Si aspettano nuovamente 250 ms e si decrementa **conta**. Se questa variabile è arrivata a zero, il programma ricomincia da capo, mentre se non è anco-

programma per inviare una scritta al display LCD

```
DEFINE LCD_DREG PORTB
DEFINE LCD_RSREG PORTA
DEFINE LCD_RSBIT 2
DEFINE LCD_EREG PORTA
DEFINE LCD_EBIT 0
DEFINE LCD_BITS 8
DEFINE LCD_LINES 2
```

```
CONTA VAR BYTE
```

```
main:
```

```
Low Porta.1
```

```
LCDOUT $FE,1
LCDOUT " Demoboard PIC"
LCDOUT $FE,$C0
LCDOUT " ELETTRONICA IN"
PAUSE 1000
CONTA = 16
```

```
SHIFT:
```

```
LCDOUT $FE,$18
PAUSE 500
CONTA = CONTA -1
IF CONTA = 0 THEN PROSEGUI
GOTO SHIFT
```

```
PROSEGUI:
```

```
CONTA = 20
```

```
LAMPEGGIA:
```

```
LCDOUT $FE,1
PAUSE 250
LCDOUT " Demoboard PIC"
LCDOUT $FE,$C0
LCDOUT " ELETTRONICA IN"
PAUSE 250
CONTA = CONTA-1
IF CONTA = 0 THEN MAIN
GOTO LAMPEGGIA
```

ra arrivata a zero, torna all'etichetta LAMPEGGIA, dove nuovamente cancellerà la scritta e poi la riscriverà. Poiché **conta** era stata inizializzata a 20, verrà eseguita questa sequenza per 20 volte.

Il risultato è quello di vedere il display lampeggiare per circa 10 secondi, prima di tornare al programma principale per ripetere nuovamente tutta la sequenza.



dove acquistare il PicBasic Pro Compiler

Il PicBasic Pro Compiler completo di dettagliato manuale in lingua inglese (cod. PBC PRO) costa 550.000 lire ed è reperibile presso la ditta: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200. Ricordiamo inoltre che presso la stessa ditta è disponibile la versione base dello stesso compilatore (cod. PBC) che costa 248.000 lire. Le principali differenze tra le due versioni si riassumono in un'aggiunta, nella PRO rispetto alla base, di funzioni più complete come la gestione degli interrupt, la possibilità di utilizzare array, una serie di istruzioni avanzate per i controlli condizionali ed altre istruzioni che permettono di sfruttare al meglio le potenzialità offerte dai PIC. L'elenco completo delle istruzioni PicBasic è riportato nel sito www.futuranet.it.

Nuovo indirizzo:

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

Elettronica In - aprile 2000

INTERFACCIA PC PER CARTELLINO ORARIO

di Alberto Ghezzi

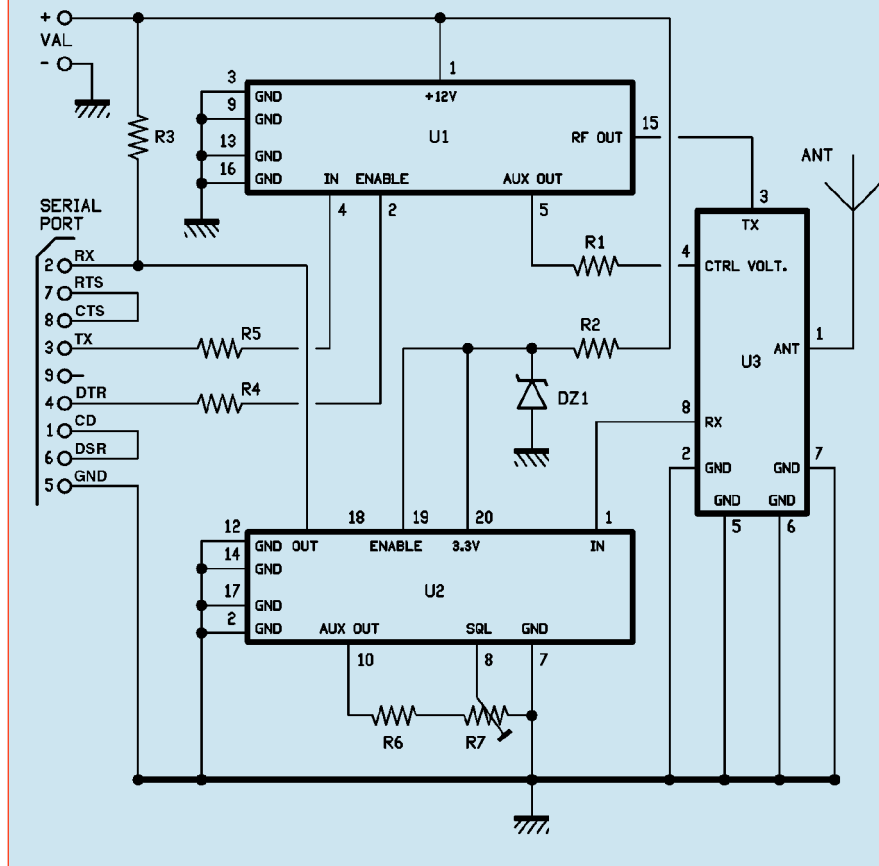
Terzo articolo dedicato al progetto del cartellino orario con trasponder e link via radio: questo mese descriviamo l'ultimo componente hardware ovvero l'interfaccia collegata al PC che consente di scaricare via radio le informazioni memorizzate nell'unità remota. Il dispositivo utilizza i nuovi moduli Aurel per trasmissione dati a 19.200 baud. Nell'articolo iniziamo anche ad analizzare il software di gestione del sistema.

Eccoci giunti al giro di boa nella descrizione del nostro sistema di controllo presenze (più semplicemente denominato cartellino orario): dopo la presentazione della struttura del sistema e la descrizione dei lettori a trasponder (febbraio 2000 n.46) seguita dalla presentazione del circuito di controllo dell'unità remota (marzo 2000 n.47) è ora la volta del progetto relativo all'interfaccia per Personal Computer che consente di prelevare i dati memorizzati nell'unità remota e di scaricarli nel PC per la loro successiva elaborazione. Concluderemo la descrizione del sistema il prossimo numero con un'approfondita analisi del software di gestione del quale, peraltro, inizieremo ad occuparci già questo mese. A beneficio di quanti avessero perso le precedenti puntate, descriviamo brevemente le caratteristiche principali del nostro sistema. L'impianto consente la registrazione cronologica del passaggio, sia in entrata che in uscita,

dei dipendenti ai quali è stato assegnato un cartellino costituito da un badge a trasponder. Il sistema è costituito da un'unità remota posta nel luogo di passaggio, ovvero sulla porta di accesso della ditta, sulla quale sono montati due lettori di trasponder ed un display che fornisce le indicazioni riguardanti la data e l'ora nonché i dati letti dai trasponder. Questa unità è collegata via radio ad un computer tramite un'apposita interfaccia (quella presentata questo mese); i dati vengono trasferiti al computer solamente quando questo, dietro trasmissione di un particolare codice, ne fa richiesta. Il nostro sistema è in grado di memorizzare circa 8.000 movimenti prima di andare in overflow: tenendo conto che per ogni dipendente bisogna considerare circa 100 movimenti/mese, possiamo affermare che questa apparecchiatura può tranquillamente essere uti-



schema elettrico



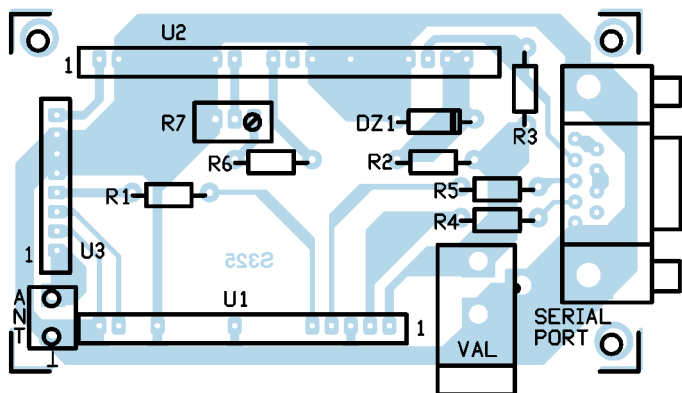
lizzata in aziende con oltre 50 dipendenti. La nostra periferica è del tutto autonoma, è capace di operare indipendentemente, e può essere collocata in qualunque luogo, dato che non richiede alcun filo di collegamento se non il cordone di alimentazione dalla rete. Ovviamente in caso di mancanza di energia elettrica, l'unità conserva i dati in memoria e l'orologio interno conti-

nua ad operare normalmente. La grande libertà offerta da un apparato wireless (senza fili) consente di adattare il nostro sistema a tutte le situazioni, risparmiando notevolmente sui costi e sui tempi di installazione; l'unico vincolo risiede nella distanza tra unità remota e PC, che non deve superare i 50-60 metri. Riteniamo che ciò non rappresenti un problema in quanto il

nostro sistema è adatto ad aziende di piccole e medie dimensioni che non operano in strutture di dimensioni molto estese. L'impiego dei trasponder, in luogo dei badge magnetici, evita tutti i problemi legati all'usura ed alla possibile smagnetizzazione: in altre parole consente di ottenere un sistema molto più affidabile. A questo punto non ci resta che tornare a quello che è l'oggetto principale di questo articolo: l'interfaccia per PC. Come si vede qui a fianco, lo schema elettrico è molto semplice essendo composto, praticamente, da tre moduli radio dell'Aurel. Si tratta di ibridi studiati e realizzati specificamente per la trasmissione di dati via radio alla velocità di 19.200 baud. La frequenza di funzionamento è esattamente di 433,65 MHz, ottenuta mediante risonatore SAW. Viene utilizzata una frequenza leggermente differente da quella dei radiocomandi operanti su questa gamma (433,92 MHz) per evitare possibili interferenze. Ad ogni buon conto, il protocollo di trasmissione da noi implementato nel sistema è in grado di verificare se i dati in arrivo sono corretti o meno e, nel caso, di eliminare quelli errati. In normali condizioni di lavoro la coppia TX-RX è in grado di coprire una distanza di almeno 50 metri: a seconda delle condizioni di lavoro (ostacoli, disturbi elettromagnetici, ecc.) e del tipo di antenne utilizzate, la portata può aumentare o diminuire. Sulla base della nostra esperienza (il dispositivo è operativo presso la nostra sede da circa 3 mesi) possiamo tuttavia affermare che la portata con normali ostacoli (pareti, mobili, scaffalature ecc.) ed in un ambiente mediamente disturbato dalla presenza di numerosi computer, strumenti elettronici, fotocopiatrici ecc, la portata non è mai inferiore ai 30 metri. Il modulo U2 (RX-DFM-3V3) è un ricevitore supereterodina a modulazione di frequenza (2FSK) con una sensibilità migliore di - 100 dBm. La ricezione dei dati avviene alla velocità massima di 19.200 baud con un tempo di accensione del dispositivo inferiore ad 1 ms. Il circuito necessita di una tensione di alimentazione di 3,3 volt che viene ottenuta mediante l'impiego di uno stabilizzatore a zener che fa capo a R2/DZ1. Il segnale RF va applicato al pin 1 mentre l'uscita dati fa capo al pin 18. Il livello



piano di cablaggio



COMPONENTI

R1: 680 Ohm

R2: 180 Ohm

R3: 10 KOhm

R4: 1 KOhm

R5: 1 KOhm

R6: 10 KOhm

R7: 10 KOhm trimmer multigiri

DZ1: 3,3V diodo zener 0,5 W

U1: Modulo Aurel TX DFM

U2: Modulo Aurel RX DFM 3.3V

U3: Modulo Aurel RT-SW

VAL: 12 Volt

Varie:

- plug di alimentazione da c.s.;
- connettore sub-D 9 poli femmina da circuito stampato;
- contenitore plastico COFFER1;
- antenna in gomma 433 MHz AS433;
- cavo seriale 9 poli maschio/femmina:
- stampato cod. S325.

del pin 19 determina se il ricevitore è operativo o meno. Nel nostro caso l'RX è sempre attivo in quanto tale pin è connesso al positivo di alimentazione. Con riferimento alla schema elettrico, si nota la presenza di un trimmer multigiri che consente di regolare il livello di squelch. In assenza di una adeguata strumentazione la messa a punto può essere effettuata andando a

verificare il livello logico dei pin 11 e 18 ma anche, come vedremo in seguito, sfruttando le indicazioni del software. L'uscita è connessa direttamente all'ingresso dati della porta seriale del PC (pin 2 del DB9) grazie alla presenza della resistenza R3 che consente di effettuare una semplice conversione di livello. Il segnale di ingresso proviene dal commutatore d'antenna U3, un

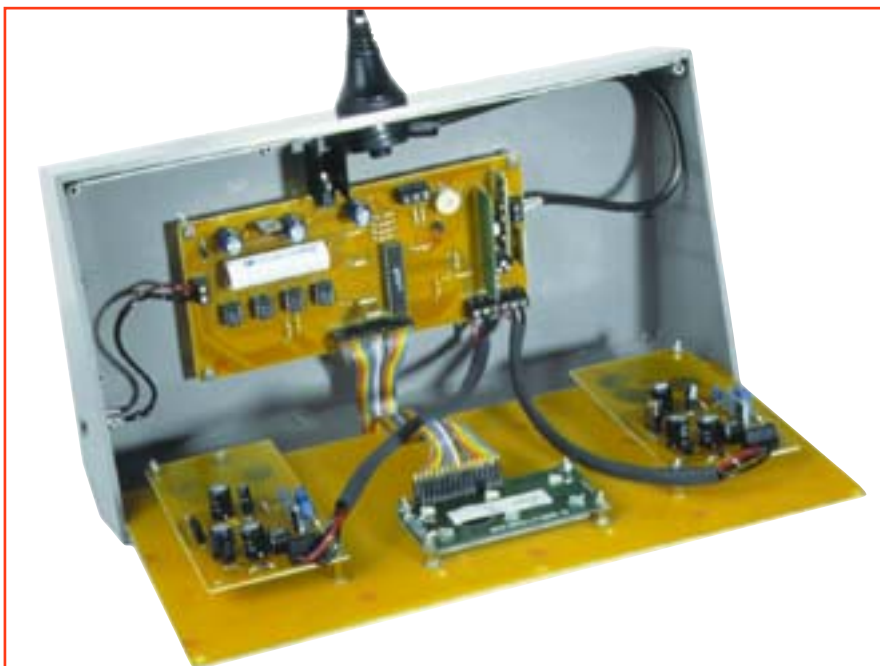
ibrido molto semplice che ha lo scopo di connettere l'unica antenna utilizzata nel circuito ora al trasmettitore ora al ricevitore. La commutazione viene controllata dal TX: ogni volta che questo ibrido entra in funzione, automaticamente l'antenna viene connessa alla sua uscita RF e disconnessa dall'ingresso del ricevitore. Quest'ultimo non viene spento e quindi, anche se l'an-



***Senza fili
è meglio!***



Le due unità che compongono il nostro sistema di rilevazione presenze utilizzano una portante radio a 433 MHz per scambiarsi le informazioni. Un complesso protocollo di comunicazione controlla l'esattezza dei dati ricevuti.



Nell'unità remota vengono utilizzati tre moduli ibridi RF identici a quelli impiegati nell'interfaccia per PC descritta questo mese; al contrario di questo circuito dove i moduli vengono controllati dalla porta seriale del PC, nell'unità remota è un microcontrollore che gestisce questi dispositivi.

tenna è scollegata, data la vicinanza, il segnale emesso rientra nel ricevitore. Per evitare che ciò provochi dei problemi è sufficiente che il software di gestione non consideri i dati in arrivo quando l'ibrido trasmettente è attivo. Quest'ultimo è contrassegnato dalla sigla U1 nello schema elettrico e coincide col modello TX-DFM-12V dell'Aurel. Si tratta di un completo trasmettitore digitale a modulazione di frequenza (2FSK) studiato appositamente per funzionare col modulo RX-DFM ed in grado di trasmettere direttamente dati di tipo RS232, senza necessità di ulteriori codifiche e senza limi-

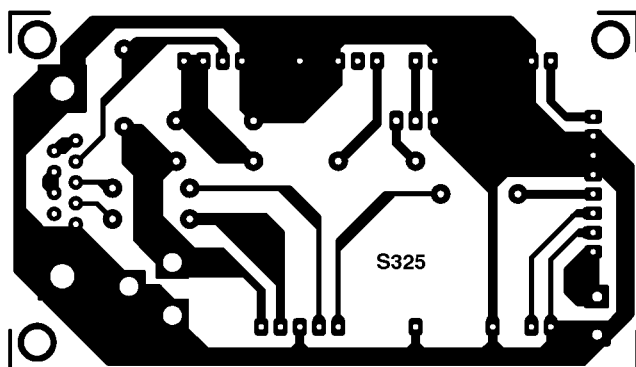
tazioni di simbolo e durata di trasmissione. La velocità massima è ovviamente di 19.200 baud ed il tempo di accensione è inferiore ai 0,5 msec. La potenza di uscita è di circa 10 mW su un carico di 50 Ohm. Questo modulo dispone di un ingresso di attivazione che fa capo al pin 2: con un livello logico alto il circuito è attivo, viceversa risulta completamente spento con un assorbimento nullo. In funzione l'assorbimento è invece di circa 15 mA. L'attivazione del modulo viene controllata dal DTR della seriale ovvero dal pin 4 del connettore DB9. Ovviamente, prima dell'invio dei dati, il software di

controllo provvede ad accendere il modulo mandando alta la linea DTR. Questo fatto, come abbiamo visto in precedenza, provoca anche la commutazione d'antenna. Immediatamente dopo aver attivato il modulo possiamo inviare i dati che sono disponibili sul pin 3 della seriale e che vengono applicati al terminale n. 4 dell'ibrido. Il software di gestione che controlla lo scambio di dati tra l'interfaccia per PC e l'unità remota provvede a controllare che le stringhe inviate giungano correttamente. Più in dettaglio, quando dal PC viene inviato all'unità remota l'ordine di scaricare i dati, ciascuna "timbratura" viene trasmessa all'interfaccia col relativo check-sum. Il dato ricevuto dal PC viene rimandato all'unità remota la quale verifica che le due stringhe corrispondano e, in caso affermativo, dà il via libera per la memorizzazione. Se il dato non è arrivato correttamente, viene effettuata una nuova trasmissione ed il software provvede nuovamente al controllo dei dati. Il protocollo prevede un massimo di 30 tentativi superati i quali il trasferimento viene interrotto e viene segnalata l'inaffidabilità del link radio. Oltre ai moduli radio, l'interfaccia per PC utilizza pochissimi altri componenti, tutti passivi. Il circuito necessita di una tensione di alimentazione di 12 volt stabilizzati che, nel nostro caso, abbiamo ottenuto da un adattatore da rete. L'assorbimento non supera i 20 mA, corrente che qualsiasi adattatore CA-CC è in grado di fornire. La cosa fondamentale è che l'alimentatore sia ben stabilizzato e filtrato. In alternativa è anche possibile utilizzare delle batterie (ad esempio, 8 stilo da 1,5V) ma in questo caso è necessario prevedere un interruttore a levetta col quale accendere il dispositivo prima dell'uso. Per evitare che le batterie si scarichino, con lo stesso interruttore il circuito va spento al termine dello scarico dei dati.

MONTAGGIO E TARATURA

Non resta a questo punto che occuparci dell'aspetto pratico di questo progetto, ovvero della costruzione dell'interfaccia. A tale scopo, come si vede nelle illustrazioni, abbiamo previsto l'impiego di un piccolo circuito stampato

Traccia rame in dimensioni reali della basetta utilizzata per montare l'interfaccia per PC.



Il software di gestione del cartellino orario che viene fornito con l'interfaccia per PC consente, in ultima analisi, di trasformare i dati memorizzati nell'unità remota in un tabulato con le ore di presenza di ciascun dipendente nei vari giorni del mese. A fianco riportiamo le schermate principali di questo programma che è stato sviluppato in Visul Basic 5. Il software può essere suddiviso in due parti: la gestione dell'unità remota e l'elaborazione dei dati scaricati. Le opzioni previste per entrambe le sezioni consentono di controllare facilmente tutte le funzionalità del sistema. Dal PC è possibile controllare ed aggiornare l'ora del remoto, bloccare lo stesso, attivare la procedura di memorizzazione delle nuove tessere ed ottenere lo scarico dei dati in memoria.



monofaccia che può essere facilmente alloggiato all'interno di un contenitore plastico Teko modello Coffer1. Sulla basetta trovano posto tutti i componenti dell'interfaccia, compreso il connettore a 9 poli da circuito stampato. Se realizzerete un master simile al nostro, i moduli trasmettente e ricevente potranno entrare in un solo verso senza timore di un inserimento errato. Maggiore attenzione bisogna dedicare al commutatore di antenna per il quale questo pericolo esiste. Tuttavia, procedendo con attenzione ed osservando attentamente sia il piano di cablaggio che le foto, la possibilità di un errore è alquanto remota. Il montaggio degli altri componenti non presenta alcuna particolarità: concludete questa fase fissando e saldando il plug di alimentazione ed il connettore seriale da circuito stampato con i terminali piegati a 90°. Come detto in precedenza, abbiamo alloggiato il tutto all'interno di un contenitore Coffer1; sui lati di quest'ultimo, in corrispondenza della presa di alimentazione e del connettore seriale, vanno realizzate due cave per consentire i collegamenti con l'esterno. Sul coperchio, in posizione centrale, abbiamo fissato l'antenna a 433 MHz.

In questo caso abbiamo utilizzato un gommino flessibile del tipo AG433 che deve essere opportunamente collegato alla presa d'antenna dell'interfaccia mediante uno spezzone di cavetto schermato. L'interfaccia va collegata alla porta del PC mediante un cavo di prolunga seriale maschio/femmina a 9 poli; nel caso il vostro PC disponga di una uscita seriale a 25 poli fate uso dell'apposito adattatore. Per verificare il funzionamento del circuito è necessario montare e rendere operativa anche l'unità remota; inoltre bisogna caricare sul PC il programma di gestione ed effettuare alcune timbrature sull'unità

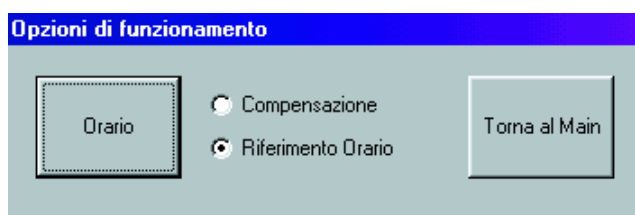
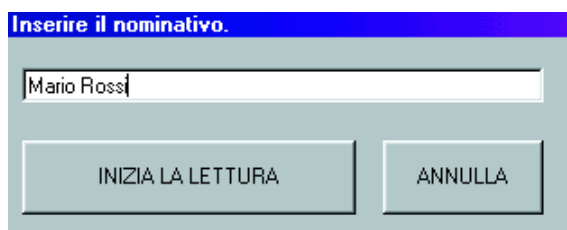
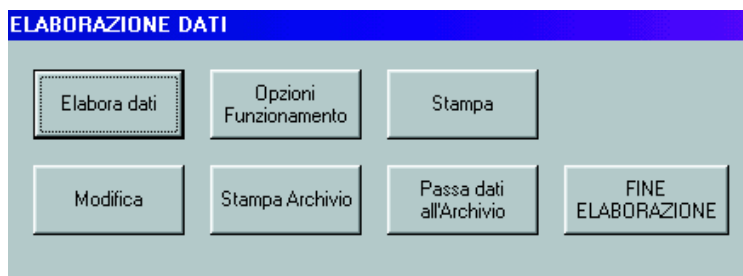
remota in modo da disporre di alcuni dati da trasferire. Su entrambe le apparecchiature sono presenti due trimmer multigiri (R14 sull'unità remota e R7 sull'interfaccia) che consentono di regolare il funzionamento del circuito di squelch del ricevitore e quindi, in ultima analisi, di settare la sensibilità del dispositivo. Inizialmente i trimmer vanno regolati per avere la massima tensione sul pin 8 del ricevitore. A questo punto verificate che la trasmissione funzioni correttamente da una distanza ridotta (1-2 metri). Allontanate a poco a poco le due apparecchiature e regolate i due trimmer in modo da ridurre la

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT325K) al prezzo di 175.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, i moduli Aurel, il contenitore plastico, il cavo di collegamento al PC ed il software di gestione del cartellino orario. Quest'ultimo (cod. SFW325) è disponibile anche separatamente a lire 40mila. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

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



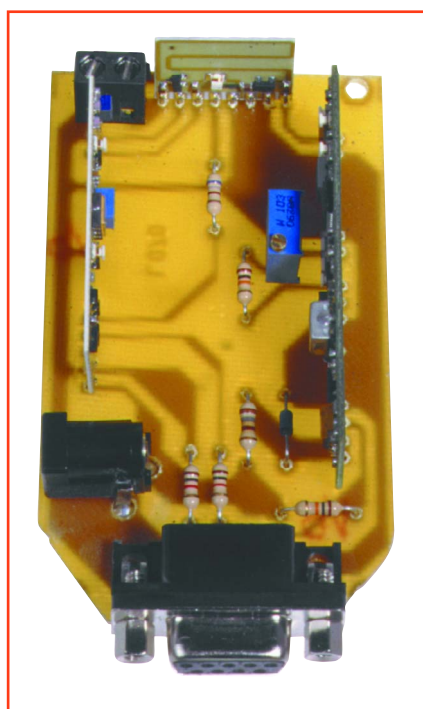
Altre tre schermate del software di gestione del cartellino orario. Dopo lo scarico dei dati dall'unità remota, il programma effettua un controllo sui movimenti segnalando quelli non congrui (ad esempio un numero di timbrature dispari nella giornata) dando la possibilità di correggere gli errori e di inserire eventuali note. Una volta modificati i dati errati, le informazioni vengono trasferite nell'archivio storico dove vengono memorizzate le ore di presenza e non più gli orari di entrata e uscita. Questa trasformazione viene effettuata automaticamente sulla base dell'orario di lavoro giornaliero impostato e del tipo di modalità selezionata (orario rigido o flessibile). Per entrambe le modalità è possibile impostare i minuti che danno luogo a ritardo e quelli che consentono di accreditare gli straordinari.

tensione sul pin 8 sino a raggiungere la distanza desiderata con una trasmissione pulita e priva di incertezze. Durante lo scarico dati controllate che la barra di avanzamento di Windows proceda in maniera lineare, senza soste né bruschi strappi. A questo punto non resta che occuparci del software di gestione: questo mese diamo una rapida scorsa ai menu principali rimandando alla prossima puntata per una descrizione più dettagliata.

IL SOFTWARE DI GESTIONE

Il programma da noi messo a punto (che viene fornito unitamente all'interfaccia per PC) consente, in ultima analisi, di trasformare i dati memorizzati nell'unità remota in un tabulato con le ore di presenza di ciascun dipendente nei vari giorni del mese: il tutto stampato come meglio ci aggrada e con le selezioni che desideriamo. Nelle illustrazioni riportiamo le schermate principali di questo programma che è stato sviluppato in Visul Basic 5. Il software può essere suddiviso in due parti: la gestione dell'unità remota e l'elaborazione dei dati scaricati. Le opzioni previste per entrambe le sezioni consento-

no di controllare facilmente tutte le funzionalità del sistema. Tramite il PC è possibile controllare ed aggiornare l'ora e la data visualizzata sul display del remoto, bloccare lo stesso, attivare la procedura di memorizzazione delle nuove tessere ed ottenere lo scarico dei dati in memoria. Questi dati vengono presi in "carico" dalla seconda sezione



del programma che, come prima cosa, effettua un controllo sui movimenti trasferiti segnalando quelli non congrui (ad esempio un numero di timbrature dispari nella giornata) dando la possibilità di correggere gli errori e di inserire eventuali note. Una volta modificati i dati errati (o integrati quelli mancanti), le informazioni vengono trasferite nell'archivio storico dove vengono memorizzate le ore di presenza e non più gli orari di entrata e uscita. Questa trasformazione viene effettuata automaticamente sulla base dell'orario di lavoro giornaliero impostato e del tipo di modalità selezionata (orario rigido o flessibile). Per entrambe le modalità è possibile impostare i minuti che danno luogo a ritardo e quelli che consentono di accreditare gli straordinari. La funzione "stampe" consente di effettuare la stampa dei dati presenti nell'archivio storico selezionandoli per data e/o per nominativo. Il tutto in maniera semplice ed intuitiva in modo che chiunque, anche quanti non hanno una particolare feeling col PC possano utilizzare questo sistema.

Ad ogni buon conto rimandiamo alla prossima puntata la descrizione dettagliata delle funzioni che il nostro programma è in grado di svolgere.

CONOSCERE LE SMART CARD

Quel che va saputo sulle tessere a chip, veri e propri dispositivi elettronici miniaturizzati che sono oggi una realtà pienamente affermata nei servizi prepagati, ma anche in quelli bancari e nei POS. Una panoramica generale, durante la quale approfondiremo il discorso riguardante i tipi da noi usati negli ultimi anni. Seconda parte

di Francesco Doni

Continuiamo la descrizione dei possibili comandi riservati alle chipcard da 416 bit andando ad analizzare il primo disponibile grazie al quale possiamo effettuare l'impostazione iniziale dell'Address Counter: questi è una sorta di contatore che consente di sincronizzare le fasi di lavoro all'interno della memoria (Address Counter è incrementato ad ogni impulso arrivato sul contatto di clock). Prima di iniziare qualsiasi operazione con il chip occorre accertarsi che tale contatore sia a zero; l'operazione va svolta appunto dando l'1 logico sul pin RST. E' importante osservare che il reset va eseguito anche al termine di ogni operazione.

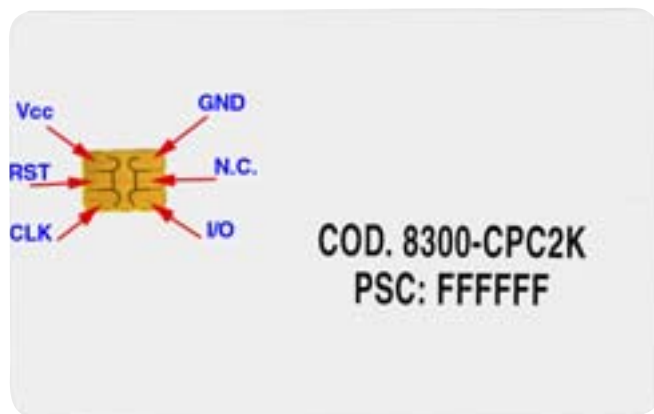
Lettura della User Memory: per leggere un bit di tale memoria occorre impostare l'Address Counter al corrispondente valore, inviando il corretto numero di impul-

si di clock; il dato può essere letto dall'I/O tra il fronte di discesa del corrispondente impulso e quello del seguente. Notate che quando si tenta di leggere dati protetti il contatto I/O resta fisso ad 1

logico. Scrittura: per scrivere un bit, operazione che nella pratica significa portarlo da 1 a 0, si porta l'Address Counter ad un valore uguale alla posizione del bit stesso con una pari quantità di impulsi di clock; dopo aver impostato P ad 1 e I/O a 0, al successivo impulso di clock (che non incrementerà lo stato del contatore d'indirizzo) viene scritto il dato, che è appunto lo zero dato sul

contatto di I/O. Cancellazione: questa procedura riguarda l'Error Counter, con la relativa area di EEPROM di 12 bit, la Scratch Pad Memory e la User Memory: ogni area è immediatamente cancellata a seguito del





VCC	[C1]	[C5]	GND
RST	[C2]	[C6]	N.C.
CLK	[C3]	[C7]	I/O
N.C.	[C4]	[C8]	N.C.

IEP01380

La chipcard da 2 Kbit implementa l'integrato Siemens SLE4442 ed è conforme allo standard ISO7816-3 (trasmissione sincrona). L'accesso alla lettura della memoria è libero mentre la scrittura è protetta da un codice utente che di default è FFFFFF esadecimale.

Figura 8 - PIN OUT SLE 4442

rispettivo comando. Tutte le operazioni di cancellazione richiedono la preventiva comparazione dello User Code; inoltre, per la User Memory è necessario specificare l'indirizzo in cui andare

a cancellare. E qui si apre una parentesi per spiegare una cosa non ancora detta: mentre in tale memoria si può scrivere un bit alla volta, non è possibile fare altresì per la fase Erase, perché

la cancellazione è eseguita per indirizzo, quindi una riga alla volta. Riguardo le prime due aree (Error Counter) la cancellazione è ottenuta indirizzando un singolo bit, piuttosto che un byte come visto per la memoria utente; le operazioni sono identiche, tuttavia il comando prevede di portare ad 1 logico la linea di I/O. Ciò è ovvio, perché cancellare un bit, ad esempio, dell'Error Counter, significa riportarlo allo stato alto.

Invece nell'erase della User Memory non serve indicare lo stato logico dei dati, giacché l'operazione comporta inevitabilmente l'impostazione ad 1 di tutti i bit della relativa riga. Notate che ogni riprogrammazione della User Memory comporta l'abbassamento a 0 di un bit del Frame (Memory) Counter: questo contatore ha 64 bit e consente altrettante operazioni, dopodiché blocca l'accesso in scrittura ai 208 bit di memoria utente; per aggirare tale limitazione occorre azzerare il contatore dopo ogni operazione di cancellazione, senza cambiare indirizzo.

Verifica dei dati: è possibile comparare dei dati introdotti tramite il contatto di I/O con quelli relativi allo User o al Memory Code, localizzati nella posizione indirizzata con il solito treno di impulsi sull'ingresso di clock; insomma, questa operazione è la comparazione dei codici. La prima cosa da fare è settare il contatore d'indirizzo all'ultimo bit prima dell'area del codice voluto; a questo punto, in corrispondenza del livello alto del seguente impulso di clock i bit (16 per lo User Code, 32 per il Frame Code) possono introdursi dal piedino di I/O. Devono rimanere pre-

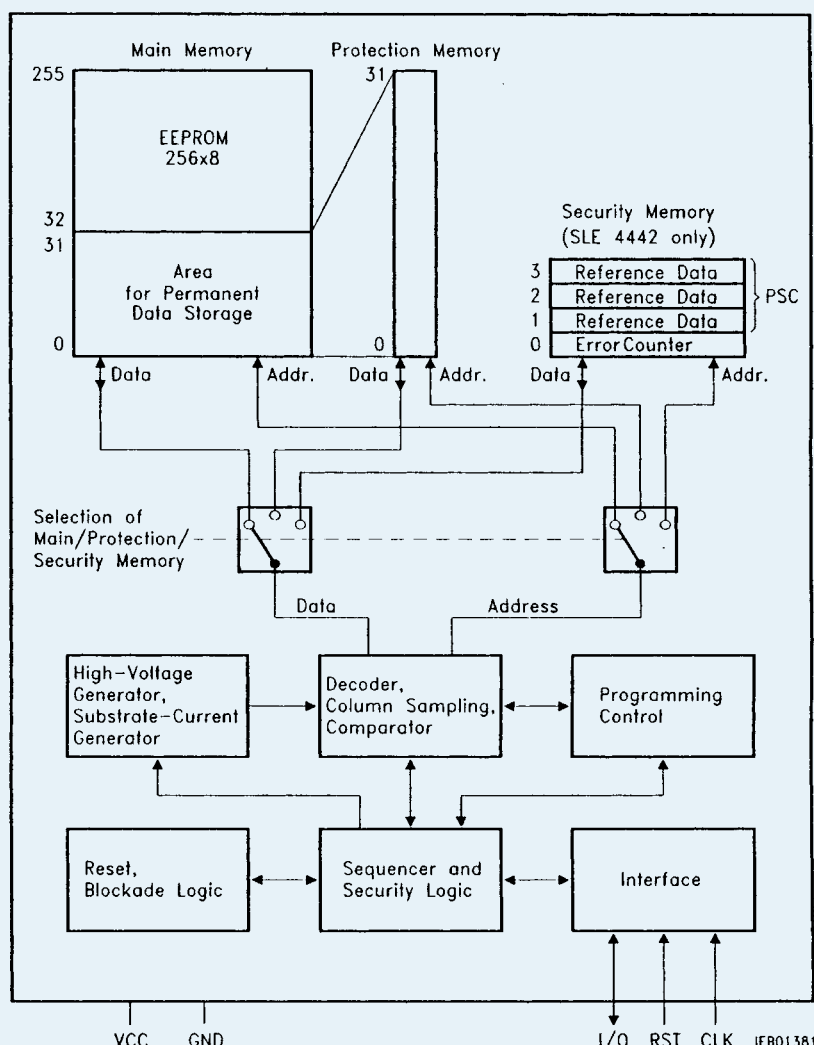
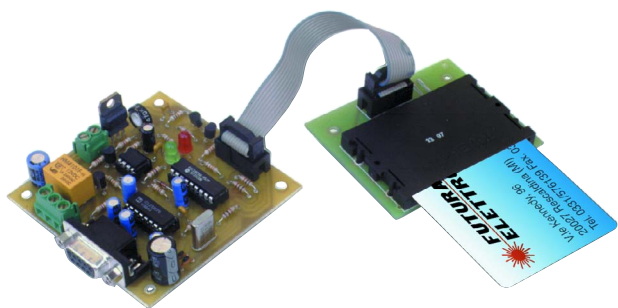


Figura 9 - Diagramma a blocchi



Sopra, il programmatore / lettore per smartcard da 2 Kbit della Futura Elettronica; a destra la schermata a PC dei possibili comandi.

```

PROGRAMMA DI CONTROLLO PER CHIP-CARD 2Kbit
SELEZIONARE LA FUNZIONE RICHIESTA:

A - RISPOSTA AL RESET: LEGGI MANUFACTURER CODE
B - LEGGE 1 BYTE MAIN MEMORY: INSERIRE START ADDRESS IN HEX DA 00 A FF
C - LEGGE n BYTES MAIN MEMORY: INSERIRE START ADDRESS E NUMERO DI BYTES
D - DUMP MAIN MEMORY (256 bytes: d0...dn, indirizzi da 00 a FF)
E - SCRIVE n BYTES NELLA MAIN MEMORY (PROTETTA DAL PSC)

F - DUMP PROTECTION MEMORY (PROM da 32 bit): protezione permanente
    sulla scrittura primi 32 bytes MAIN MEMORY
G - SCRIVE 1 BIT DELLA PROTECTION MEMORY
H - DUMP SECURITY MEMORY (32 bits: d0...dn, EC - PSC)
I - SCRIVE n BYTES SECURITY MEMORY
J - COMPARAZIONE PSC (formato: d0 d1 d2 d3 d4 d5, default FFFFFF)
K - SCRITTURA PSC (formato: d0 d1 d2 d3 d4 d5, sono nibble da 0 a F)

S - RICHIESTA STATO: 0 = tessera assente, 1 = tessera presente
T - ATTIVAZIONE RELE' per tempo impostato dal trimmer
U - ACCENDE LED ROSSO
V - ACCENDE LED VERDE
e - RICHIESTA IDENTIFICAZIONE LETTORE
0 - EXIT
QUALE FUNZIONE ?
  
```

senti durante il seguente livello basso. Dopo l'inserimento dello User Code, l'Error Counter ha un bit a zero in più, quindi va cancellato: se il confronto ha buon fine ciò è possibile, diversamente occorre ricominciare da capo (comunque l'E.C. resta con un bit in più a 0). L'azzeramento del contatore si effettua applicando le rispettive condizioni logiche senza cambiare l'indirizzo. Quanto al Frame Code, valgono le stesse considerazioni: si compara allo stesso modo, ricordando che va indirizzato con l'apposito address ed il clock. Ogni comparazione comporta l'abbassamento a zero di un ulteriore bit del Frame Counter, quindi per fare le cose bene occorre procedere ad un'operazione di cancellazione senza cambiare l'indirizzo corrente. Dopo quest'ultima procedura la User Memory è cancellata.

LA CHIPCARD DA 2 KBIT

Con questo abbiamo concluso il discorso sulla tessera basata sul chip da 416 bit, e possiamo passare a descrivere quella realizzata con l'SLE4442 Siemens: si tratta della solita card ISO7816-3, contenente stavolta una memoria intelligente da 2048 bit (2Kbit, contro i 416 della SLE4402 usata in passato) accessibile mediante l'introduzione e la comparazione di un Codice di Sicurezza analogo allo User Code a noi già noto: la memoria è una EEPROM anche se una parte di essa funziona all'occorrenza da PROM consentendo di registrarvi dati che poi non potranno più essere modificati. Se andiamo a guardare da vicino la

SLE4442 notiamo che è organizzata in byte e che quindi è una 256K x 8 bit: la maggior parte della memoria è disponibile per memorizzare informazioni da utilizzare per i crediti disponibili dei

Personal Security Code (PSC) solitamente contenuto in un'area supplementare di EEPROM chiamata Security Memory: quest'ultima è composta da 4 byte ciascuno di 8 bit, dei

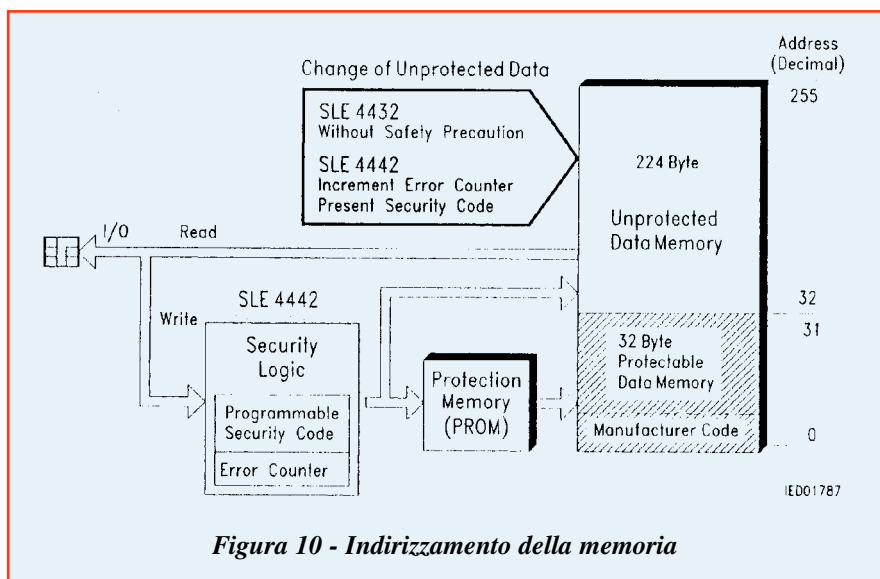


Figura 10 - Indirizzamento della memoria

servizi prepagati, o per altro ancora, mentre vi sono piccole aree iniziali riservate alla protezione. Cerchiamo di chiarire: la prima parte della EEPROM, ovvero dal byte 0 al 31, costituisce la memoria permanente che, configurando l'apposito bit di protezione può essere destinata alla sola lettura, cosicché i dati scritti una volta potranno soltanto essere letti ma non modificati o cancellati; la locazione iniziale (byte 0) è solitamente riservata alla scrittura del Manufacturer Code. Dalla locazione 32 in poi la memoria è leggibile senza alcun problema o limitazione, mentre per potervi scrivere occorre introdurre e comparare il

quali il primo (byte 0) contiene lo stato dell'Error Counter (bit 0÷2) mentre gli altri tre costituiscono il codice vero e proprio.

Per accedere alla scrittura o alla cancellazione della EEPROM occorre introdurre il PSC, effettuare la comparazione con quello residente nei byte 1, 2, 3, della relativa memoria: se il confronto dà esito positivo si possono effettuare le operazioni di erase/write, mentre in caso contrario l'accesso è negato. Analogamente alla più nota SLE4402, dopo tre comparazioni del codice di sicurezza l'Error Counter viene ridotto a zero e non è più possibile cambiare lo stato della EEPROM,

Answer-to-Reset
(Hex)

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
DO ₇ ... DO ₀	DO ₁₅ ... DO ₈	DO ₂₃ ... DO ₁₆	DO ₃₁ ... DO ₂₄

Figura 11 - Risposta al reset

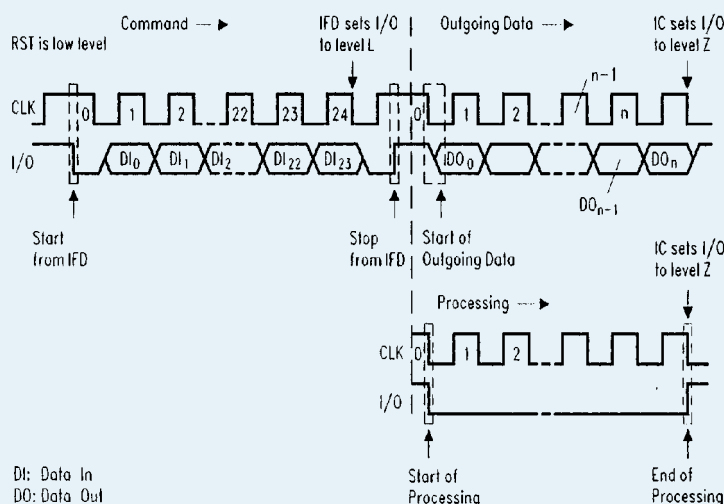
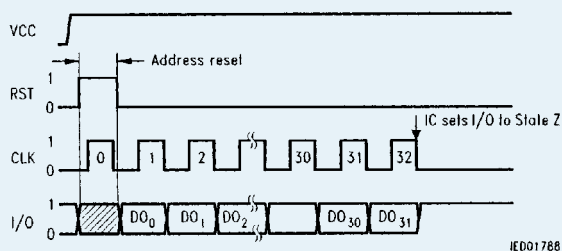


Figura 12 - Scrittura / lettura di dati

Command Format

Each command consists of three bytes:

Control									Address									Data																	
MSB									LSB									MSB									LSB								
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0												

Beginning with the control byte LSB is transmitted first.

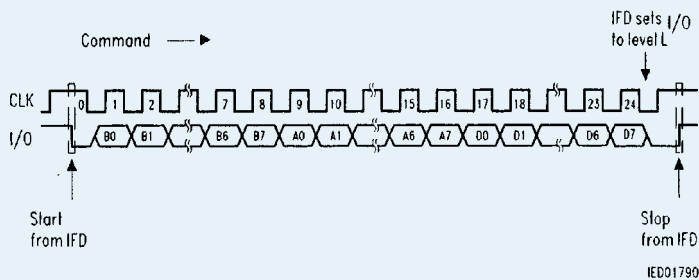


Figura 13 - Invio di un comando

intende portare ad 1 logico 1 bit, mentre scriverlo equivale a ridurlo a zero. Nel caso dell'Error Counter i 3 bit non danno 8 possibilità ma solo tre, dato che ciascuno di essi viene posto a livello basso a seguito di una comparazione del PSC.

Detto questo andiamo a vedere in che modo si scrive nella EEPROM, fermo restando che la lettura è immediata e non richiede altro se non l'invio dell'apposito comando all'unità di controllo della chipcard. Va detto che per scrittura di un bit si intende abbassarlo da 1 a zero, e che non è possibile il contrario. Questo perché, analogamente alle SLE4402, in write viene scritto in memoria il prodotto logico (AND) dei dati introdotti e di quelli presenti. Da ciò dobbiamo dedurre che per portare ad 1 logico un bit di un byte occorre procedere eseguendo un ciclo erase/write, ovvero occorre prima cancellare il contenuto della rispettiva locazione (il che pone tutti gli 8 bit a livello alto) quindi scrivere -cioè abbassare a zero- solo i bit che devono trovarsi a livello basso, lasciando stare gli altri.

L'operazione di passaggio 0/1 di un bit è invece chiamata azzeramento (erase): azzerare un dato significa portarlo dal livello logico basso a quello alto. Inoltre, badate che non è possibile porre un singolo bit ad 1 ma che l'operazione di azzeramento riguarda sempre un intero byte, localizzato in una precisa locazione di memoria identificata da un proprio indirizzo; così se vogliamo porre ad 1 un bit dobbiamo eseguire la cancellazione del byte in cui si trova, mettendo pertanto a livello alto tutti i bit che lo compongono.

Notate ancora che in scrittura il ciclo viene automaticamente sospeso se per caso i dati introdotti non determinano mutazioni: in write se nessun bit deve essere abbassato a 0 logico, ed in erase (cancellazione) se non si registra alcuna transizione 0/1 (azzeramento). In ogni caso la procedura di erase/writing (cancellazione e scrittura) richiede un tempo di circa 2,5 ms per ciascun byte, il che ci dice subito che volendo aggiornare l'intera EEPROM riservata ai dati occorrono 256 x 2,5 ms, ovvero all'incirca 0,65 secondi.

Particolare importanza assume il protocollo di comunicazione con l'esterno,

che può quindi essere soltanto letta. Per procedere normalmente e senza problemi occorre azzerare l'E.C. dopo ogni confronto del Personal Security Code,

ovvero riportare ad 1 logico tutti e tre i bit che lo rappresentano, mediante un apposito comando; notate che per tutte le sezioni della chipcard azzerare si

attraverso il quale si può accedere al contenuto della chipcard per acquisirlo o cambiarlo mediante appositi comandi interpretati ed eseguiti dall'unità di controllo interna: diversamente dalla più piccola SLE4404, quello da 2 Kbit richiede un bus di due soli fili più uno per il clock (input, C3). In sostanza, abbiamo l'indispensabile linea dei dati (I/O, contatto C7) bidirezionale usata per mandare e ricevere le informazioni in forma seriale, a livello TTL; l'invio dei comandi e dei dati di I/O avviene sempre durante il fronte di discesa del segnale di clock. C'è poi il canale di RESET (input localizzato al punto C2) che viene gestito dal dispositivo di comunicazione esterno con il quale si interfaccia il chip, ovvero solitamente da un microprocessore. E' utile ricordare che l'I/O è una linea open-drain, che quindi richiede una resistenza di pull-up esterna, da collocare nel circuito del lettore. L'alimentazione giunge da due piazzole (contatti C1 per il +5V e C5 per la massa) che prelevano 5 volt dalle lamelle del lettore. La figura 8 mostra i contatti della chipcard, e la 9 illustra lo schema a blocchi.

IL PROTOCOLLO DI TRASMISSIONE

Il protocollo di comunicazione prevede che lungo il link seriale tutti i cambiamenti dei dati (I/O) si verifichino lungo il fronte di discesa del segnale di clock; sono previste le 4 seguenti modalità:

- *Reset e risposta al reset*
(ATR=Answer To Reset);
- *Comando;*
- *Estrazione dei dati;*
- *Elaborazione dei dati.*

Analizziamole una per una, partendo dalla prima, che si svolge secondo le regole dello standard ISO7816-3 (ATR). Il reset può essere dato in ogni momento, anche durante un'operazione. All'inizio va resettato il contatore d'indirizzo e contemporaneamente occorre dare un impulso sul clock: in risposta, il primo bit di dati (LSB) esce dalla linea di I/O quando RST passa da 1 a 0 logico. A seguito dell'invio di ulteriori 31 impulsi di clock, viene fatto uscire il contenuto delle prime quattro locazioni di EEPROM; il 33°

Byte 1 Control									Byte 2 Address	Byte 3 Data	Operation	Mode
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		A7-A0	D7-D0		
0	0	1	1	0	0	0	0		address	no effect	READ MAIN MEMORY	outgoing data
0	0	1	1	1	0	0	0		address	input data	UPDATE MAIN MEMORY	processing
0	0	1	1	0	1	0	0		no effect	no effect	READ PROTECTION MEMORY	outgoing data
0	0	1	1	1	1	0	0		address	input data	WRITE PROTECTION MEMORY	processing

SLE 4442 only												
0	0	1	1	0	0	0	1		no effect	no effect	READ SECURITY MEMORY	outgoing data
0	0	1	1	1	0	0	1		address	input data	UPDATE SECURITY MEMORY	processing
0	0	1	1	0	0	1	1		address	input data	COMPARE VERIFICATION DATA	processing

Figura 14 - Elenco dei comandi

Address (decimal)	Main Memory	Protection Memory	Security Memory (only SLE 4442)
255	Data Byte 255 (D7 ... D0)	—	—
32	Data Byte 32 (D7 ... D0)	—	—
31	Data Byte 31 (D7 ... D0)	Protection Bit 31 (D31)	—
3	Data Byte 3 (D7 ... D0)	Protection Bit 3 (D3)	Reference Data Byte 3 (D7 ... D0)
2	Data Byte 2 (D7 ... D0)	Protection Bit 2 (D2)	Reference Data Byte 2 (D7 ... D0)
1	Data Byte 1 (D7 ... D0)	Protection Bit 1 (D1)	Reference Data Byte 1 (D7 ... D0)
0	Data Byte 0 (D7 ... D0)	Protection Bit 0 (D0)	Error Counter

Command: READ PROTECTION MEMORY

	Control								Address	Data
	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	A7...A0	D7...D0
Binary	0	0	1	1	0	1	0	0	No effect	No effect
Hexadecimal	34 _H								No effect	No effect

Figura 15 - Lettura della Main Memory

Address (decimal)	Main Memory	Protection Memory	Security Memory (only SLE 4442)
255	Data Byte 255 (D7 ... D0)	—	—
32	Data Byte 32 (D7 ... D0)	—	—
31	Data Byte 31 (D7 ... D0)	Protection Bit 31 (D31)	—
3	Data Byte 3 (D7 ... D0)	Protection Bit 3 (D3)	Reference Data Byte 3 (D7 ... D0)
2	Data Byte 2 (D7 ... D0)	Protection Bit 2 (D2)	Reference Data Byte 2 (D7 ... D0)
1	Data Byte 1 (D7 ... D0)	Protection Bit 1 (D1)	Reference Data Byte 1 (D7 ... D0)
0	Data Byte 0 (D7 ... D0)	Protection Bit 0 (D0)	Error Counter

Command: READ MAIN MEMORY

	Control								Address	Data
	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	A7...A0	D7...D0
Binary	0	0	1	1	0	0	0	0	Address	No effect
Hexadecimal	30 _H								00 _H ...FF _H	No effect

Figura 16 - Lettura della Protection Memory

impulso fa commutare l'I/O verso lo stato di alta impedenza: termina così la procedura di reset e di relativa risposta. Quest'ultima consiste praticamente in 4

byte di 8 bit ciascuno, ovvero nei primi 4 bit della EEPROM (fig. 11) che sono poi lo stato del Manufacturer Code e delle prime 3 word della memoria pro-

Address (decimal)	Main Memory	Protection Memory	Security Memory (only SLE 4442)
255	Data Byte 255 (D7 ... D0)	—	—
:	:	—	—
32	Data Byte 32 (D7 ... D0)	—	—
31	Data Byte 31 (D7 ... D0)	Protection Bit 31 (D31)	—
:	:	:	—
3	Data Byte 3 (D7 ... D0)	Protection Bit 3 (D3)	Reference Data Byte 3 (D7 ... D0)
2	Data Byte 2 (D7 ... D0)	Protection Bit 2 (D2)	Reference Data Byte 2 (D7 ... D0)
1	Data Byte 1 (D7 ... D0)	Protection Bit 1 (D1)	Reference Data Byte 1 (D7 ... D0)
0	Data Byte 0 (D7 ... D0)	Protection Bit 0 (D0)	Error Counter

Command: UPDATE MAIN MEMORY

	Control								Address	Data
	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	A7...A0	D7...D0
Binary	0	0	1	1	1	0	0	0	Address	Input data
Hexadecimal	38 _H								00 _H ...FF _H	Input data

Figura 17 - Scrittura della Main memory

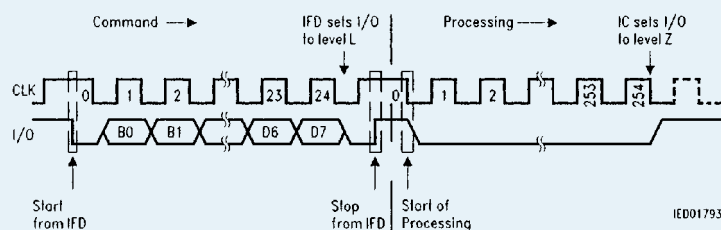


Figura 18 - Cancellazione e scrittura della Main memory

Address (decimal)	Main Memory	Protection Memory	Security Memory (only SLE 4442)
255	Data Byte 255 (D7 ... D0)	—	—
:	:	—	—
32	Data Byte 32 (D7 ... D0)	—	—
31	Data Byte 31 (D7 ... D0)	Protection Bit 31 (D31)	—
:	:	:	—
3	Data Byte 3 (D7 ... D0)	Protection Bit 3 (D3)	Reference Data Byte 3 (D7 ... D0)
2	Data Byte 2 (D7 ... D0)	Protection Bit 2 (D2)	Reference Data Byte 2 (D7 ... D0)
1	Data Byte 1 (D7 ... D0)	Protection Bit 1 (D1)	Reference Data Byte 1 (D7 ... D0)
0	Data Byte 0 (D7 ... D0)	Protection Bit 0 (D0)	Error Counter

Command: WRITE PROTECTION MEMORY

	Control								Address	Data
	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	A7...A0	D7...D0
Binary	0	0	1	1	1	1	0	0	Address	Input data
Hexadecimal	3C _H								00 _H ...1F _H	Input data

Figura 19 - Scrittura della Protection Memory

teggibile. Passiamo ora ad esaminare le modalità dei comandi. Dopo la risposta al reset il chip SLE4442 attende un qualsiasi comando. Ognuno di quelli possibili deve iniziare con una condizione di "start" e include un'introduzione lunga 3 byte, seguita da un impulso di clock, e finisce con un messaggio di "stop". La condizione di start

coincide con il fronte di discesa lungo la linea di I/O, durante il livello basso del segnale di clock; la condizione di stop è invece identificata come un fronte di salita sull'I/O, durante il livello alto sulla solita linea di clock.

Dopo la ricezione di un comando, è possibile ottenere due diverse modalità: l'estrazione di dati esistenti in

memoria (lettura) e l'elaborazione di informazioni per la scrittura nel chip o la cancellazione.

- Estrazione dei dati: in questa modalità i dati richiesti escono dal contatto di I/O in forma seriale; il primo bit si ha dopo il primo fronte di discesa sul clock. Dopo l'ultimo bit, è necessario un ulteriore impulso sul CLK per settare la linea I/O nello stato di alta impedenza (three-state) e per preparare la logica di controllo alla ricezione di un nuovo comando. Durante questa modalità sono scartate le condizioni di start e stop, che servono soltanto a definire un comando vero e proprio.

- Elaborazione: si tratta di un modo di funzionamento che riguarda la logica di controllo, la quale provvede a svolgere le funzioni corrispondenti alle istruzioni giunte sul canale seriale di I/O. Il chip deve ricevere continuamente il segnale di clock finché l'I/O, che ha precedentemente commutato a livello basso dopo il primo fronte di discesa sul CLK, viene settato in alta impedenza (three-state). Anche in questa modalità vengono ignorate le condizioni di start e stop.

Notate che durante lo svolgimento delle operazioni sopraelencate la linea di reset va tenuta a livello basso: se è posta ad 1 logico prima del termine, ovvero quando il clock si trova a livello basso, l'operazione in corso viene subito interrotta e l'I/O viene commutato nello stato d'alta impedenza.

Ogni comando è formato da 3 byte di 8 bit, ed inizia con il bit meno significativo del primo byte, che è quello di controllo; seguono l'indirizzo (di memoria) ed il dato vero e proprio, utile quando occorre scrivere una certa informazione. La figura 12 illustra il formato.

Riguardo al significato dei byte, la card in questione (SLE4442) dispone di 4+3 comandi riassunti nella figura 14: ciascuno è distinto da una precisa impostazione dei bit del control byte. Notate che, ad esempio, per la lettura della Protection Memory non ha rilevanza il byte centrale (address); notate altresì che il byte dei dati non serve nelle operazioni di Read, mentre deve sempre essere presente in scrittura. Vediamo dunque di approfondire i comandi, uno per uno, partendo da quello di lettura della Main Memory.

LETTURA MAIN MEMORY

Permette di prelevare serialmente dal pin di I/O i dati contenuti nella Main memory (il bit meno significativo esce sempre per primo...) a partire dall'indirizzo specificato nel byte di address (centrale) del comando. Dopo l'introduzione del comando, il dispositivo d'interrogazione (tipicamente un microcontrollore...) deve fornire sufficienti impulsi di clock, utili a scandire il prelievo dei dati: serve un impulso per bit. Anzi, il numero degli impulsi è: $nclk = (256-N) \times 8 + 1$.

L'accesso alla Main Memory è sempre possibile. La struttura dei dati è riportata in figura 15.

LETTURA PROTECTION MEMORY

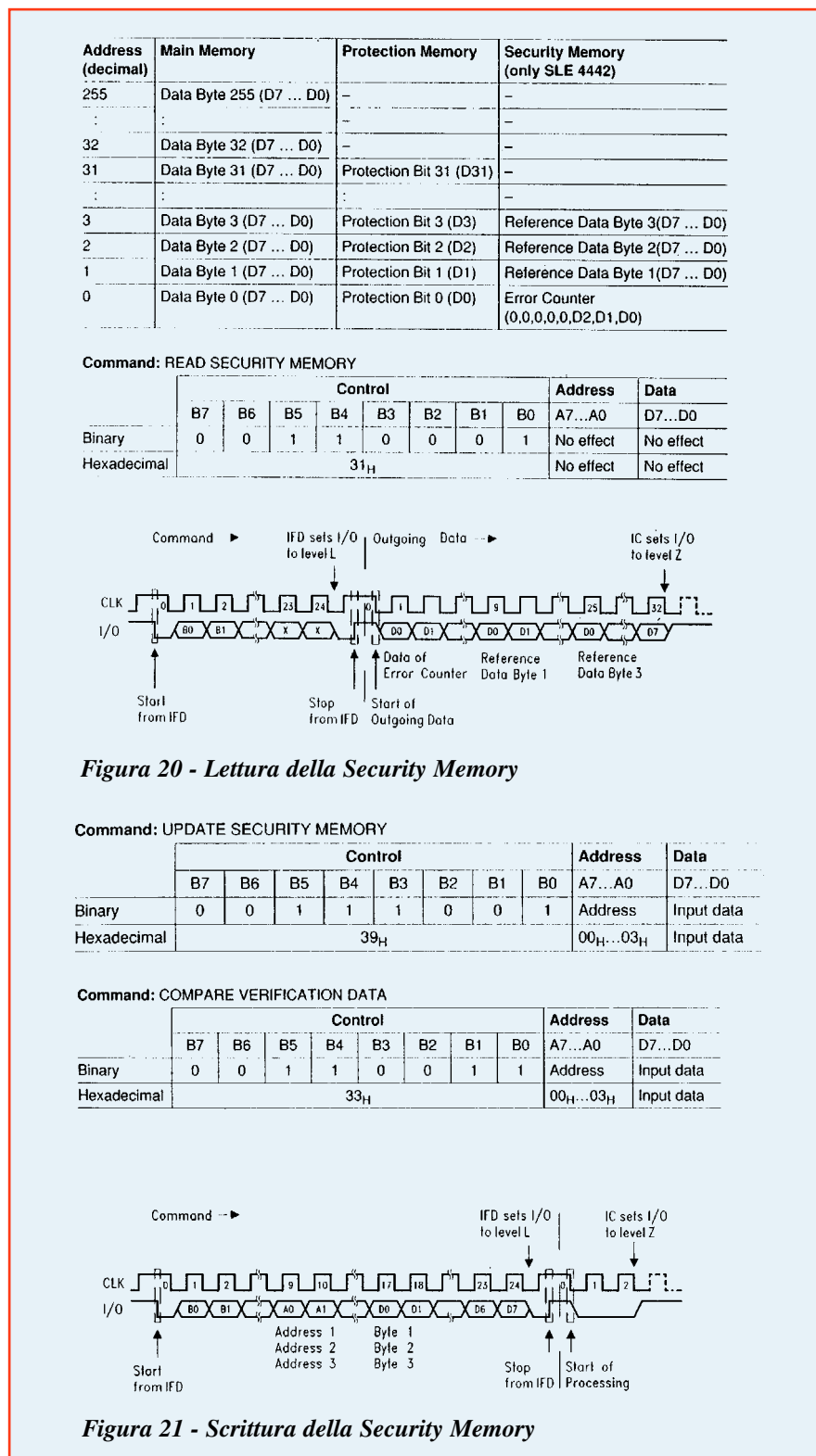
Descritto dalla fig. 16, esso trasferisce i Protection Bit dietro la ricezione di 32 impulsi di clock consecutivi, presentandoli al pin di I/O. Ogni impulso in più provoca solamente la commutazione del pin di I/O verso lo stato d'alta impedenza. Ricordiamo che anche la Protection Memory può sempre essere letta, ed indica i byte di dati protetti contro il cambiamento o la scrittura dall'esterno. Tale operazione si può effettuare solamente passando dalla comparazione del PSC.

MODIFICA MAIN MEMORY

E' un'operazione che può essere svolta sfruttando tre possibili comandi, in funzione dei dati da scrivere e di quelli presenti nell'indirizzo in cui si vuole andare a lavorare:

- erase e write (5 ms) corrispondente a 255 impulsi di clock (nclk);
- write senza erase (2,5 ms) corrispondente a 124 impulsi di clock;
- erase senza write (2,5 ms) corrispondente a 124 impulsi di clock.

Tutti i tempi sono riferiti ad un clock di 50 KHz. Per comprendere meglio il concetto occorre considerare che per scrittura (write) si intende portare a 0 un bit attualmente ad 1, mentre cancellare (erase) equivale a riportare un bit a 0. Dunque, se vogliamo modificare un



byte che attualmente è ad 11110000 scrivendoci 11000000, possiamo semplicemente passare dal comando di "write senza erase", dato che possiamo benissimo scrivere (cioè abbassare a zero) i bit 3 e 4 che sono inizialmente ad 1. Prendiamo invece ad esempio il solito byte 11110000 e supponiamo di volerlo sostituire con 11111100: sicco-

me è possibile solo portare a zero i vari bit, occorre procedere alla cancellazione di tutto il byte, ottenendo 11111111, quindi scrivere uno alla volta i bit 7 ed 8, portandoli a zero ed ottenendo appunto 11111100. Ricordate, a proposito, che in scrittura si può operare su un singolo bit, mentre la cancellazione riguarda sempre un intero byte. La

Command	Control	Address	Data	Remark
	B7...B0	A7...A0	D7...D0	
Read security Memory	31 _H	No effect	No effect	Check Error Counter
Update Security Memory	39 _H	00 _H	Input data	Write free bit in Error Counter input data: 0000 0ddd binary
Compare Verification Data	33 _H	01 _H	Input data	Reference Data Byte 1
Compare Verification Data	33 _H	02 _H	Input data	Reference Data Byte 2
Compare Verification Data	33 _H	03 _H	Input data	Reference Data Byte 3
Update Security Memory	39 _H	00 _H	FF _H	Erase Error Counter
Read Security Memory	31 _H	No effect	No effect	Check Error Counter

Figura 22 - Comparazione del PSC

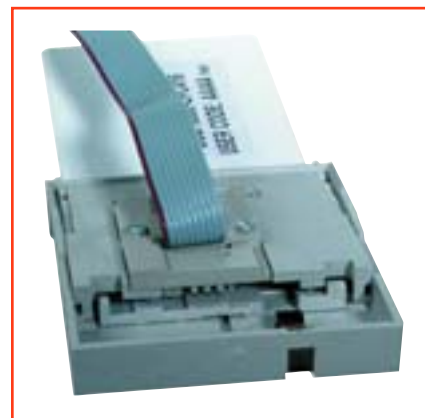


figura 17 mostra la struttura dei comandi; la figura 18 illustra il ciclo di cancellazione e scrittura in Main Memory.

SCRITTURA PROTECTION MEMORY

L'esecuzione di tale comando (fig. 19) comporta la comparazione di un byte introdotto dall'I/O con un determinato byte indirizzato in EEPROM. Nel caso le due predette word risultino uguali, viene scritto il relativo Protection Bit, rendendo imm modificabili le informazioni contenute. Se invece il confronto dà esito negativo, il Protection Bit non viene scritto. Per quanto riguarda le temporizzazioni, riferitevi a quanto detto nelle righe precedenti a proposito della modifica della Main Memory.

LETTURA SECURITY MEMORY

Comando analogo a quello di lettura della Protection Memory, permette di leggere i 4 byte posti nella Security Memory. Allo scopo, servono 32 impulsi di clock, dopodiché ad ogni impulso in più la linea di I/O commuta verso lo stato di alta impedenza. L'operazione richiede il confronto del PSC. Il tutto è descritto in fig. 20.

UPDATE SECURITY MEMORY

Questo comando consente la modifica della predetta porzione di EEPROM, ed anch'esso è possibile solamente dietro comparazione del PSC. Occorre specificare un indirizzo, che è quello dove effettuare la modifica; i tempi di esecuzione e gli impulsi di clock richiesti sono gli stessi visti per la

modifica della Main Memory. La descrizione è in fig. 21.

CONFRONTO DATI DI VERIFICA

Si tratta di un comando che può essere eseguito solamente in combinazione con una procedura di aggiornamento dell'Error Counter (vedere verifica PSC). Il comando confronta un byte dei dati di verifica introdotti dall'I/O, con il rispettivo byte di riferimento presente in EEPROM.

COMPARAZIONE PSC

E' questo uno dei comandi principali, perché consiste nella procedura chiave per l'esecuzione di tante altre. La comparazione può andare a buon fine o fallire: nel primo caso le procedure protette sono accessibili, nel secondo no. Ricordate inoltre che ad ogni confronto si ha la scrittura a 0 di un bit dell'Error Counter. Dunque, la procedura va svolta nel seguente modo: per prima cosa si ha l'abbassamento a 0 di un bit dell'E.C., ottenuto con un comando di Update, il tutto seguito da 3 comandi consecutivi di Confronto dei Dati di Verifica, iniziando dal primo byte dei dati di riferimento posti in EEPROM. La procedura si conclude con successo se l'Error Counter viene automaticamente cancellato, condizione facilmente verificabile.

Notate che da adesso in poi è possibile accedere alle procedure di scrittura e lettura protette; si possono anche modificare i Dati di riferimento posti in EEPROM. L'accesso termina nel momento in cui si toglie l'alimentazione alla chipcard, estraendola dal lettore; reinserendola occorre ricominciare.

Prima di concludere questa panoramica sulla chipcard SLE4442 vediamo gli ultimi dettagli:

- Modi di reset: oltre al normale reset dato tramite l'apposita linea, ed alla relativa risposta, va notato il Power-On-Reset, che si ottiene automaticamente appena dopo aver fornito l'alimentazione al chip; durante tale fase l'I/O è mantenuto ad alta impedenza.

- Break: se la linea di RST è posta ad 1 logico mentre il clock è a zero, ogni operazione in corso viene interrotta e terminata, e la linea di I/O viene posta in alta impedenza. E' necessario un impulso di reset della durata minima di 5 μs per ripristinare la logica. Dopo questa procedura il chip è pronto per ulteriori operazioni.

- Errori: oltre che nei casi finora descritti, il contatto di I/O viene posto in alta impedenza dopo 8 impulsi di clock al massimo se si verifica una delle situazioni qui elencate:

- 1) esito negativo in comparazione PSC;
- 2) comando dato in modo errato;
- 3) errato numero degli impulsi di clock durante una procedura;
- 4) tentato accesso ad un dato protetto, senza passare dal confronto del PSC;
- 5) riscrittura e cancellazione di un bit in Protection Memory.

Infine, vediamo la codifica dei chip: per garantire il massimo della sicurezza, ogni card è codificata con dei dati scritti dall'indirizzo 0 al 32 della EEPROM. La Casa produttrice programma ICM e ICT, compreso l'AID (5 byte) che è l'Application Identifier e consiste in 5 byte chiamati RID (Register application provider Identifier) gestiti da un organo che si occupa di distinguere i vari fornitori di servizi. Il tutto forma una sorta di Manufacturer Code.

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

con tecnologia
SWITCHING

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

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

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

PSS2010 € 265,00

PSS2010
**Alimentatore Switching
0-20Vdc/0-10A**

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 € 18,00

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. Colore: bianco/grigio; peso: 1,7 Kg.

PS1303 € 26,00

PS1310
**Alimentatore
13,8Vdc/10A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 10A (12A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti. Contenitore in acciaio. Colore: bianco/grigio; peso: 4 Kg.

PS1310 € 43,00

PS1320
**Alimentatore
13,8Vdc/20A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 20A (22A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti. Contenitore in acciaio. Colore: bianco/grigio; peso: 6,7 Kg.

PS1320 € 95,00

PS1330
**Alimentatore
13,8Vdc/30A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 30A (32A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti. Contenitore in acciaio. Colore: bianco/grigio; peso: 9,3 Kg.

PS1330 € 140,00

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.

SCRITTE SCORREVOLI CON PROGRAMMAZIONE REMOTA

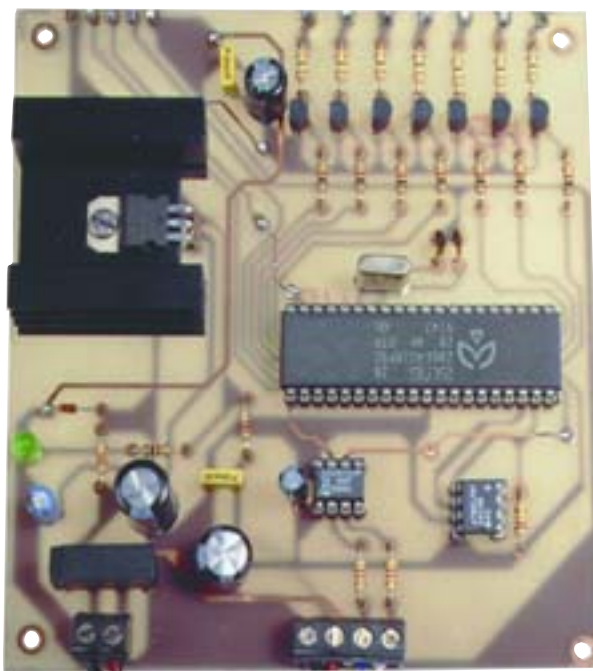
di Alberto Ghezzi

Realizzare un impianto per visualizzare scritte scorrevoli non è certo cosa facile, specie se si utilizza componentistica di tipo tradizionale. Fortunatamente facendo ricorso ai microcontrollori e, dove possibile, anche al PC, riusciamo a semplificare notevolmente il circuito, almeno dal punto di vista hardware. L'abbiamo dimostrato già nel fascicolo 15, proponendo un display per scritte scorrevoli memorizzate in EPROM, e nel n° 23, con un progetto analogo ma più versatile, nel quale le scritte potevano essere programmate e memorizzate nel dispositivo tramite una connessione seriale. Ma non potevamo fermarci a questi risultati, e sfruttando l'esperienza da noi acquisita in questi anni nell'uso dei sistemi GSM, abbiamo voluto mettere a punto una terza versione del visualizzatore per scritte scorrevoli. La novità sta nel fatto che il nostro nuovo progetto riceve le frasi non da una EPROM montata di

volta in volta, né tantomeno da un Personal Computer, bensì tramite un modem GSM. Ma questo cosa vuol dire? Semplice: innanzitutto il pannello può essere col-

locato praticamente ovunque, senza dover utilizzare un PC e senza dover tirare ingombranti cavi se non quello di alimentazione. Per programmare o cambiare la scritta basta inviare un messaggio SMS al numero di telefono del modem GSM utilizzato e collegato al display (nel progetto abbiamo utilizzato un modem cellulare WM02-900 della Wavecom). Siccome inviare un messaggio di testo è facilissimo, e basta qualsiasi cellulare GSM, sono evidenti l'innovazione e la notevole flessibilità d'uso di un simile sistema, che davvero può essere installato anche in luoghi difficilmente raggiungibili, senza alcun problema e trascurando ogni vincolo imposto da

un'eventuale connessione cablata con un computer. L'unica limitazione reale sta nella lunghezza della frase, che tra lettere, simboli, numeri e spazi, non deve superare i 65 caratteri. Sì, è vero che normalmente i



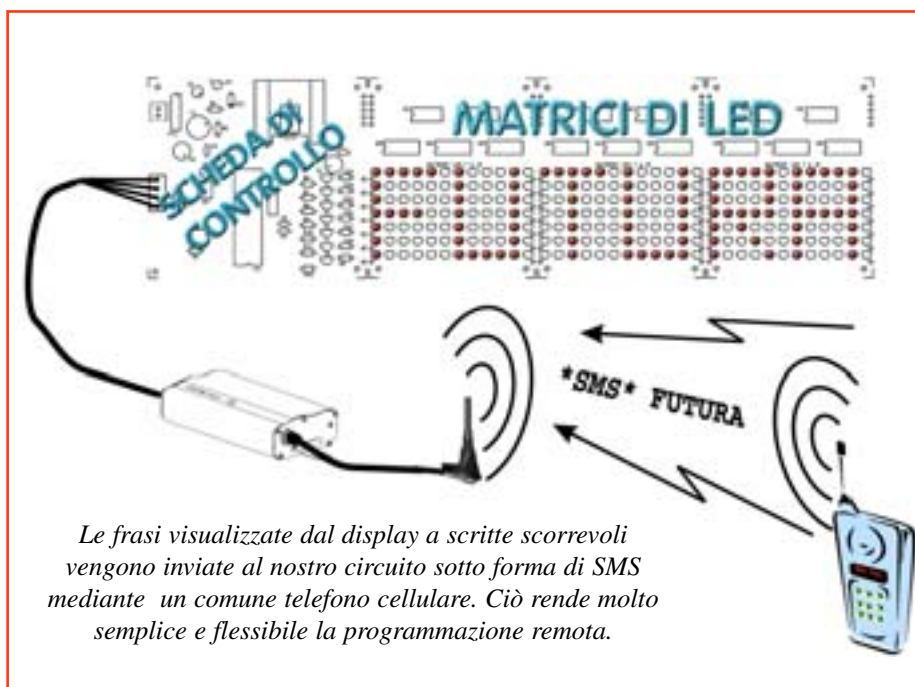
**Display a scritte scorrevoli
con programmazione
remota della frase da
visualizzare. Il messaggio
può essere inviato
all'apparecchiatura
mediante la rete cellulare
GSM e più precisamente
mediante il servizio SMS;
non servono dunque cavi
se non quelli per
l'alimentazione, e
l'apparato può trovare
posto anche in luoghi
difficilmente accessibili.
Programmabile con
qualsiasi telefonino GSM.**



messaggi SMS inviabili dai telefonini possono essere lunghi fino a 140 caratteri da 8 bit o 160 da 7 bit, tuttavia il software del microcontrollore utilizzato non consente di visualizzare stringhe più lunghe. A questo punto a qualcuno dei lettori potrebbe sorgere spontanea una domanda: ma se il visualizzatore riceve la scritta sotto forma di messaggio SMS, come fare per garantire il comando esclusivo, cioè per essere certi che venga mostrato effettivamente solo quello che trasmette l'operatore addetto al tabellone? Ebbene, se vi siete posti questa domanda siete stati abbastanza acuti, e meritate una risposta, risposta che diamo anche a chi ancora non si è posto il

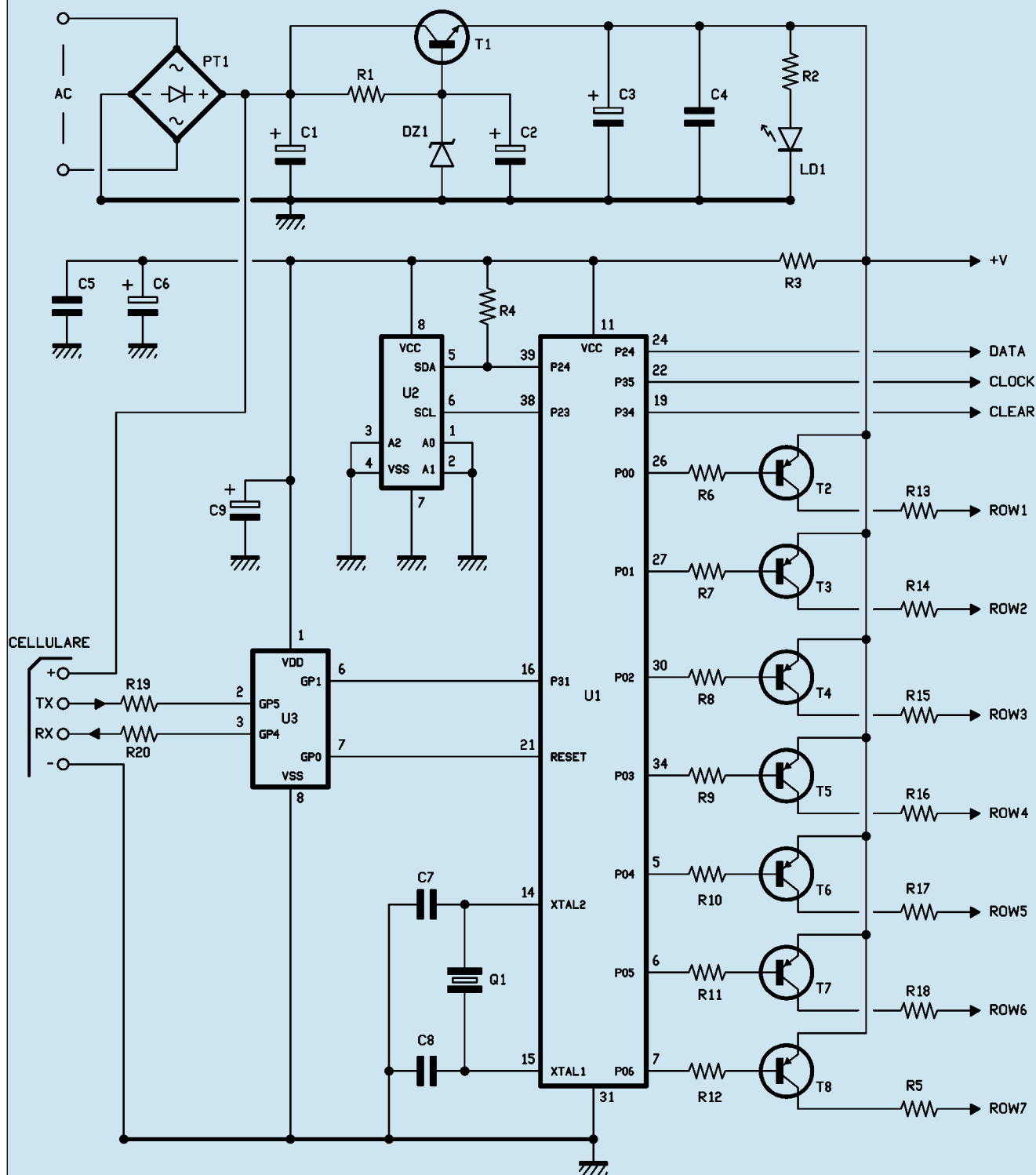
problema: la sicurezza dell'accesso è data dal fatto che per comandare il dispositivo occorre conoscere il numero telefonico della scheda inserita nel modem

GSM, e da una sorta di chiave che consiste nella verifica, da parte del micro utilizzato nella scheda, di alcuni particolari caratteri. In sostanza, affinché il messaggio venga elaborato e memorizzato è necessario che chi lo invia faccia precedere il testo vero e proprio da ## (due cancelletti) senza spazio



alcuno, quindi che lo concluda con un altro #. Per fare un esempio, se si vuole visualizzare "BENVENUTI AL PALASPORT", bisogna digitare, dalla tastiera del telefono cellulare, questo messaggio: ##BENVENUTI

schema elettrico



AL PALASPORT#. A questo punto dovreste aver capito di cosa stiamo parlando, ed allora passiamo a vedere la struttura del sistema, scomponendolo nelle varie parti ed analizzando poi separatamente tutte queste. Per quanto riguarda l'elettronica, il dispositivo è

abbastanza simile alle precedenti versioni essendo formato da una scheda di controllo e da tre schede di visualizzazione collegate in cascata. Queste ultime sono identiche a quelle dei precedenti progetti mentre la scheda di controllo cambia radicalmente. Il display

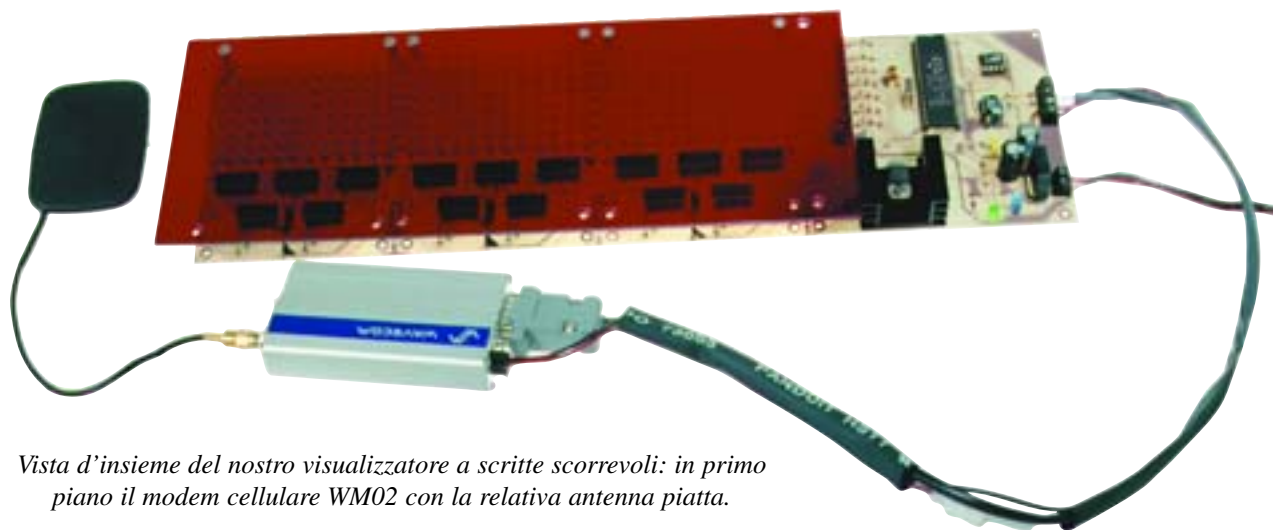
impiega complessivamente una matrice di 7 righe per 36 colonne, utilizzando quindi tre moduli di visualizzazione a led da 7x12: ogni modulo dispone quindi di un display formato da 7x12 led, organizzato in 7 righe e 12 colonne. Se consideriamo che ciascun carat-

tere è visualizzato su 6 colonne e che lo spazio tra i caratteri è di una colonna, notiamo che con il nostro display possiamo rappresentare contemporaneamente un massimo di 6 caratteri. Osservate che questo nuovo progetto differisce dai precedenti solamente per la scheda di controllo, in quanto le unità visualizzatrici sono sempre le stesse; pertanto, chi desiderasse fare un "upgrade" potrà riuscirvi senza troppa fatica. Dato che la differenza sta nella scheda di controllo, daremo più attenzione ad essa, limitandoci ad una descrizione sommaria dei circuiti a led. Va precisato innanzitutto che l'unità impiega due microcontrollori: un PIC12C672 ed uno Z86E40; il primo svolge le funzioni di interfaccia seriale e convertitore del formato SMS in singoli caratteri ASCII, mentre lo Zilog provvede alla scomposizione della scritta nelle rispettive lettere, nonché all'invio sequenziale del dato verso le schede visualizzatrici. Conviene pertanto analizzare il software di gestione di ciascun micro, partendo da quello del primo: il PIC12C672 si trova collegato tra le linee TX ed RX della porta seriale che connette il circuito al modem GSM, ed ogni volta che arriva un messaggio SMS controlla che sia



questo microcontrollore sono evidenziate nel relativo diagramma di flusso: inizialmente, cioè dopo l'accensione, si svolge la fase di autoreset e di inizializzazione degli I/O; l'oscillatore selezionato è quello interno. Il passo seguente è il reset dello Z86E40 e l'invio allo stesso della scritta "MEMORY EMPTY" che viene visualizzata e salvata nella EEPROM esterna. Trascorsi 10 secondi vengono cancellati gli eventuali SMS presenti nel cellulare e viene avviata una routine ciclica di lettura di eventuali nuovi messaggi giunti nel frattempo. Quando giunge un nuovo SMS, il micro provvede ad estrarre i caratteri presenti tra ## e #, resetta lo Z8, scrive il nuovo messaggio nella EEPROM (determinando così la sua visualizzazione) ed infine cancella l'SMS dalla memoria del cellulare. La scritta visualizzata non cambia sino a quando non giunge un nuovo SMS. A

qualcuno per errore manda un messaggio al numero del nostro modem WM02, l'apparato non lo visualizzi. Insomma, una sorta di chiave di sicurezza, che dovrebbe garantire l'esclusività del comando dato. L'altra osservazione doverosa riguarda la limitazione della lunghezza dei messaggi a 65 caratteri: ciò dipende dal fatto che il software del PIC prevede il caricamento di tutto l'SMS in arrivo nella RAM riservata ai dati di lavoro, piuttosto che in una esterna; la capacità è quella che è, quindi, perché tutto vada al meglio, non è conveniente accettare più di 65 caratteri oltre ai 2+1 cancelletti. Quanto visto finora, non è altro che il funzionamento dell'interfaccia verso il cellulare; passiamo dunque a vedere come avviene la visualizzazione sul display gigante, entrando quindi nel vivo del visualizzatore. Dopo l'ultimo reset ricevuto dal PIC, lo Z86E40 inizializza i suoi I/O, impostando i bit della porta P3x come uscite, poi predispone un timer interno in modo da generare un interrupt ogni 0,5 millisecondi, e un secondo timer tarato a 5 msec. Terminata questa fase, il micro esegue il "main program" che, nel nostro caso, coincide con l'istruzione "loop jp loop": apparentemente il chip



Vista d'insieme del nostro visualizzatore a scritte scorrevoli: in primo piano il modem cellulare WM02 con la relativa antenna piatta.

ammissibile, quindi lo spezza in singoli caratteri producendo all'uscita, verso l'U1, le stringhe contenenti i rispettivi valori ASCII. Precisiamo che viene considerato ammissibile un messaggio preceduto da due simboli # e terminante con un solo #. Le funzioni svolte da

questo punto, mentre lo Z86E40 svolge tutte le sue operazioni (che vedremo tra breve...) il PIC rimane in attesa dell'arrivo di un nuovo messaggio di testo. I due cancelletti all'inizio e quello alla fine sono dei caratteri di discriminazione, e servono a garantire che, anche se

non esegue alcuna istruzione valida, tuttavia nel frattempo lavorano il timer (T1) e la relativa subroutine di interrupt che andiamo ad analizzare. Senza scendere nei dettagli, diciamo che ad ogni frazione di 0,5 millisecondi, il timer genera una interrupt, ed il nostro micro

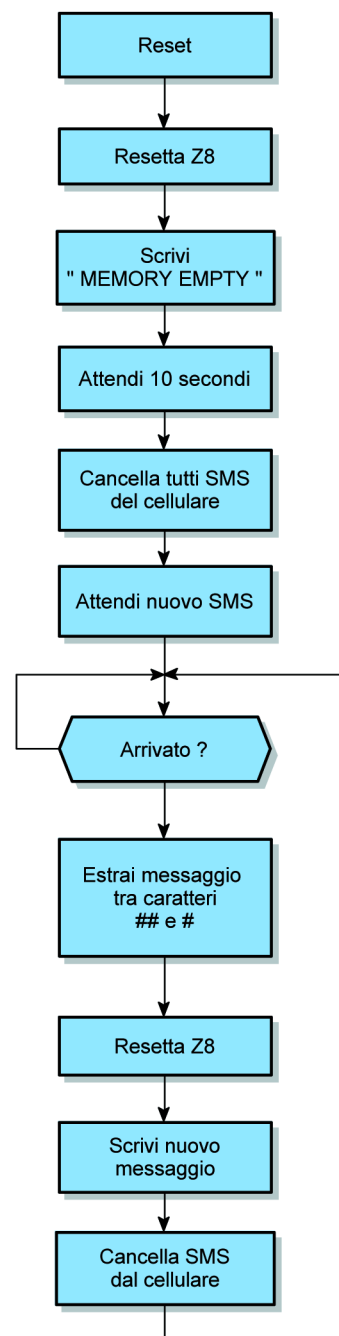
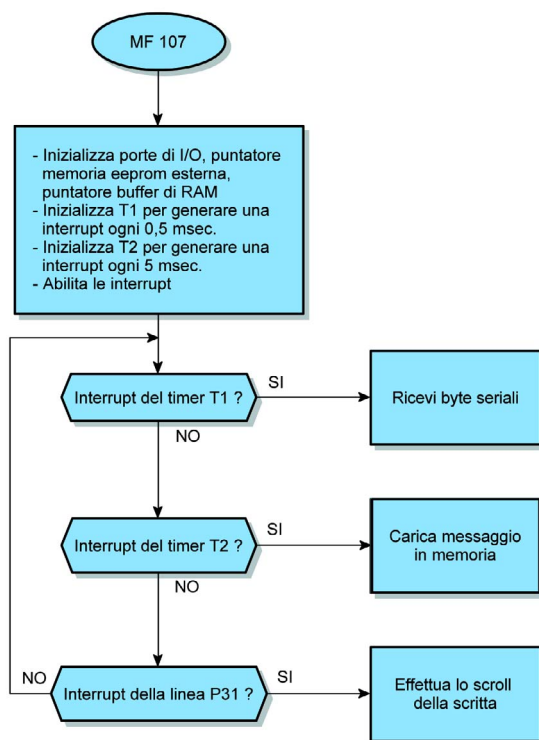
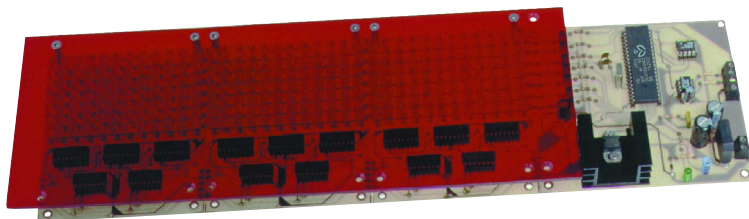


Diagramma di flusso del software implementato nel microcontrollore di gestione delle scritte scorrevoli (in alto) e di quello che si occupa dell'interfacciamento tra il modem GSM e l'ingresso dati della scheda di controllo (a destra). Nel primo caso viene utilizzato un micro Z86E4012 che dispone di numerosi I/O necessari a pilotare la matrice di led mentre nel secondo caso viene utilizzato un PIC12C672.



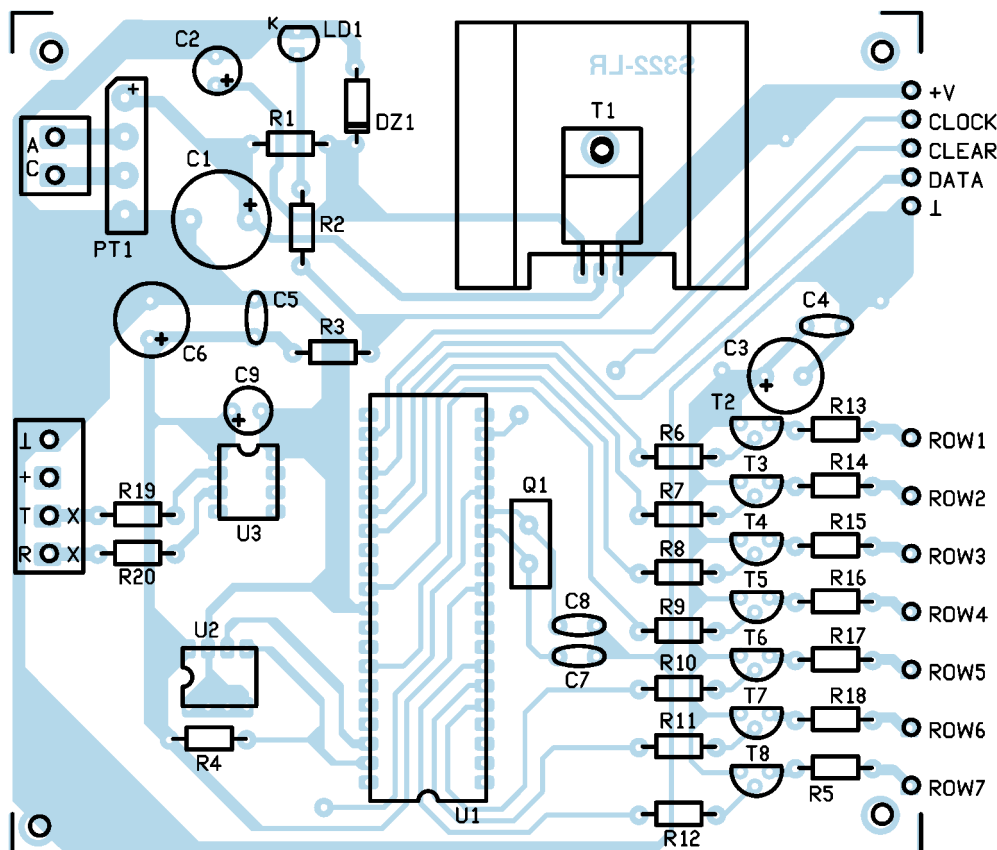
esegue tutte le istruzioni appartenenti all'etichetta "SHIFT". La base-tempi, a 0,5 ms, serve per scandire l'accensione dei led sul display, giacché per ottenere lo scorrimento ed una buona visualizzazione, occorre che ogni diodo venga aggiornato ogni 500 microsecondi. Riguardo all'acquisizione dei dati dal WM02, il nostro sistema fa sì che il PIC prepari ed invii i dati relativi alle lettere ed ai simboli della parola o frase da noi digitata sulla tastiera del telefonino con cui mandiamo l'SMS: ciascuna lettera percorre il canale dati sotto forma di

numero ASCII, ed è quindi rappresentata da 8 bit di dati, più un carattere di start (che li precede) un bit di parità (0 se gli 8 bit danno un numero pari, 1 se dispari) ed uno di stop.

Ogni carattere della scritta da visualizzare viene inviato dal PIC all'U1 in forma binaria, però ogni blocco dati di 8 bit rappresenta il numero del corrispondente carattere ASCII. U1 acquisisce i dati binari in arrivo, caricando nella EEPROM esterna i byte riguardanti i caratteri ASCII componenti il messaggio di testo; la memoria è una 24C08,

ovvero un dispositivo ad accesso seriale da 1 KB nel quale viene "scritta" la frase. Ciò si rende necessario, perché il PIC12C672 cancella il contenuto della memoria riservata ai messaggi nel modem GSM, ed una volta passata la stringa allo Z86 lascia a questo il compito di salvarla. Quando U1 deve visualizzare il messaggio, prende dalla EEPROM i dati relativi a un carattere per volta, quindi li carica in un'area della sua memoria RAM, che possiamo chiamare Buffer perché i relativi dati vengono trattenuti giusto il tempo per

piano di montaggio



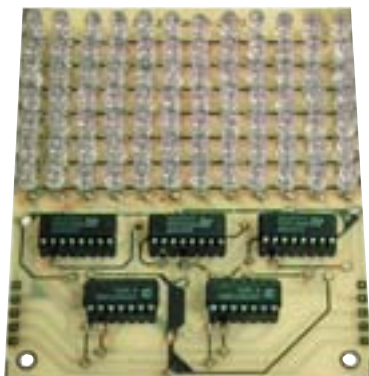
ELENCO COMPONENTI

- R1:** 330 Ohm
- R2:** 1 KOhm
- R3:** 22 Ohm
- R4:** 270 KOhm
- R5:** 39 Ohm
- R6-R12:** 1 KOhm
- R13-R18:** 39 Ohm
- R19:** 4,7 KOhm
- R20:** 4,7 KOhm
- C1:** 1000 μ F 25VL elettrolitico
- C2:** 22 μ F 25VL elettrolitico
- C3:** 220 μ F 25VL elettrolitico
- C4:** 100 nF multistrato
- C5:** 100 nF multistrato
- C6:** 470 μ F 16VL elettrolitico
- C7:** 22 pF ceramico
- C8:** 22 pF ceramico
- C9:** 1 μ F 63VL elettrolitico
- DZ1:** 6,1V diodo zener
- LD1:** LED verde 5mm
- T1:** BDX53C transistor
- T2:** BC557B transistor
- T3:** BC557B transistor
- T4:** BC557B transistor
- T5:** BC557B transistor
- T6:** BC557B transistor
- T7:** BC557B transistor
- T8:** BC557B transistor
- U1:** Z86E4012PSC (programmato cod. MF107)
- U2:** 24C08 memoria
- U3:** PIC12C672-P (programmato cod. MF322)
- Q1:** quarzo 8 MHz
- PT1:** ponte diodi

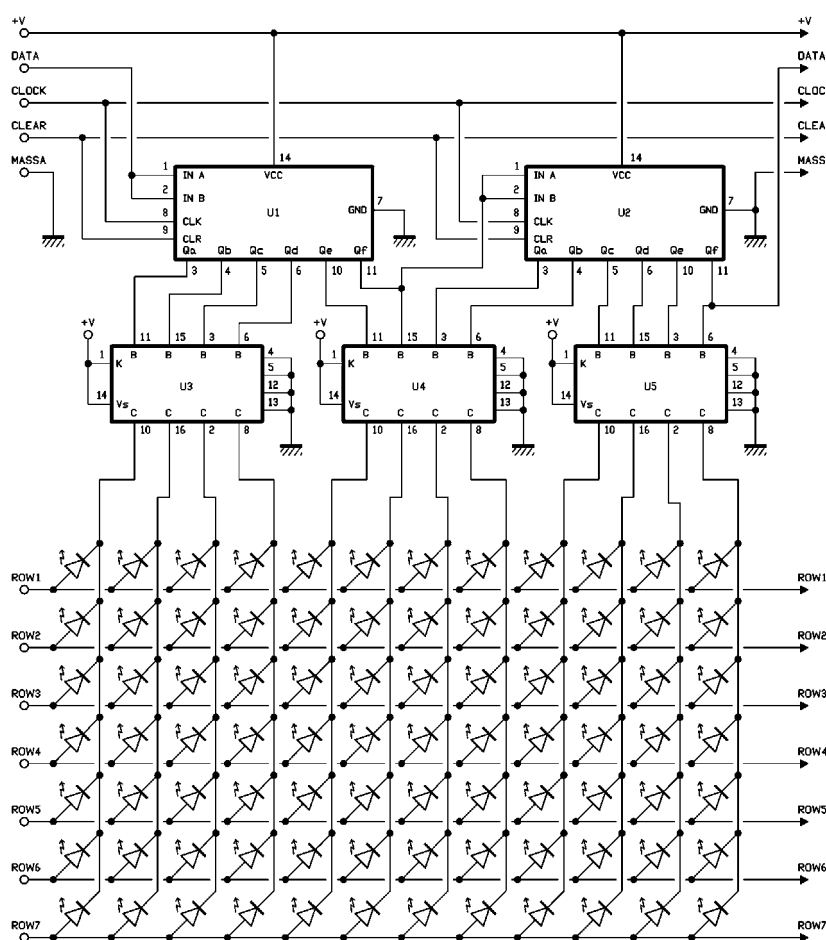
Varie:

- zoccoli 4 + 4 (2 pz.) ;
- zoccolo 20 + 20;
- morsettiera 2 poli (3 pz.);
- dissipatore ML33;
- c.s. cod. S322

le schede di visualizzazione



Il nostro display a programmazione remota utilizza, oltre alla scheda di controllo descritta in queste pagine, anche tre circuiti di visualizzazione a matrice di led già utilizzati in precedenti progetti. Per la precisione le schede di visualizzazione sono state presentate e descritte nei fascicoli 15 e 23 della nostra rivista. A fianco riportiamo lo schema elettrico di uno di questi dispositivi. Ciascuna scheda utilizza 90 led ad alta luminosità ed è in grado di visualizzare due cifre; il circuito utilizza comuni integrati logici.



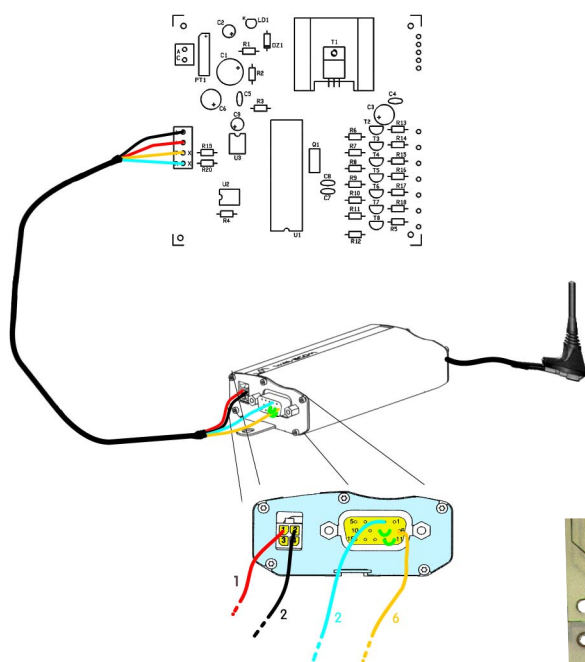
essere elaborati, per poi recuperarli e visualizzarli. In questo spazio di memoria interna vengono ospitati diversi caratteri, i quali vengono prelevati dalla EEPROM in sequenza, esattamente come vi vengono introdotti; tuttavia, diversamente dal precedente progetto basato sul computer, in questa nuova versione, inviando un messaggio SMS durante lo scorrimento del precedente, la scritta appena arrivata non verrà visualizzata in coda a quella precedente. Volendo fare un esempio, se il display sta visualizzando la scritta "SALDI IN TUTTI I REPARTI", e al momento del cambio e dell'acquisizione del nuovo messaggio SMS nel buffer si trovano ancora (in attesa di essere visualizzati) i caratteri di questa, il nuovo messaggio non apparirà di seguito al vecchio. Quindi, se il nuovo testo è "APERTURA CONTINUATA 9÷19", non vedremo "SALDI IN

TUTTI I REPARTI APERTURA CONTINUATA 9÷19", ma solo "APERTURA CONTINUATA 9÷19". Questo perché ad ogni SMS arrivato e riconosciuto come valido, il PIC provvede al reset immediato dell'U1: pertanto, a qualunque punto della visualizzazione questi fosse giunto, sospende le operazioni e parte dal principio. Al nostro occhio apparirà dunque il display spento, e, poco dopo, il nuovo testo che scorre.

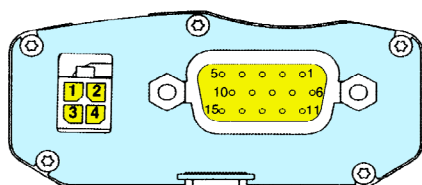
Vediamo ora in che modo vengono ottenuti i caratteri sulla matrice di led, e qual'è il sistema che permette al circuito di darci la sensazione che essi scorrono, anche se in realtà nulla si muove. Per capire la cosa occorre partire dal fatto che, per visualizzare ogni simbolo, i relativi numeri ASCII vengono convertiti dall'U1 in formato BCD, ovvero in byte adatti a pilotare correttamente le righe del display.

Vediamo allora come avviene la visualizzazione del messaggio: il software fa una chiamata alla subroutine Load Message la quale va a cercare nel Buffer il messaggio da visualizzare, e ne converte ogni singolo carattere nel valore BCD corrispondente ovvero al codice ASCII relativo: ad esempio, la lettera D maiuscola corrisponde al numero 68, ovvero, in forma binaria, a 01000100.

Nel programma è presente una tabella di conversione che abbina ad ogni singolo codice ASCII una precisa combinazione dei led accesi lungo il display: ad esempio, considerando che ogni carattere è composto da un massimo di 7 led in altezza (colonna) e di 6 in larghezza (in realtà una colonna è sempre spenta per spaziare il carattere) la lettera F maiuscola (codice ASCII 70, ovvero 01000110) si ottiene facendo accendere tutti i led della seconda colonna

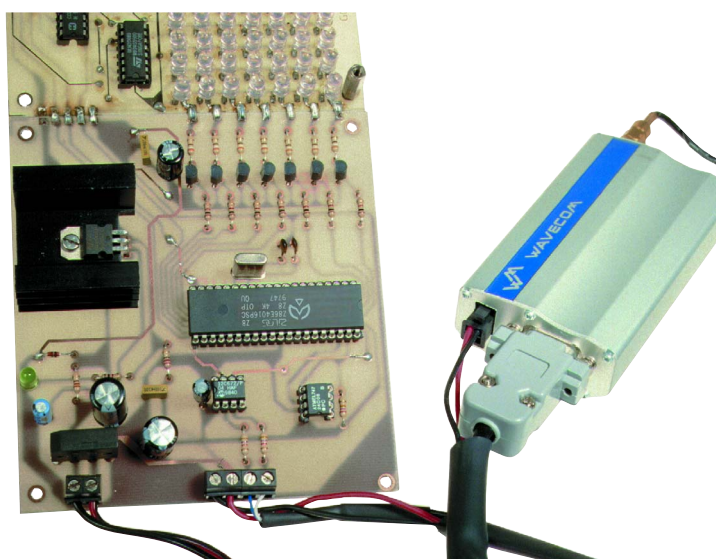


I disegni evidenziano come vanno effettuati i collegamenti tra il connettore del WM02 e l'ingresso del display a scritte scorrevoli.



PIN/OUT CONNETTORE WM02

PIN	EIA	DESCRIZIONE
1	DCD	Data Carrier Detect
6	RX	Receive Data (out)
2	TX	Transmit Data
8	DTR	Data Terminal Ready
9	GND	Signal Ground
7	DSR	Data Set Ready
12	RTS	Request To Send
11	CTS	Clear To Send
13	RI	Ring Indicator
4	MICROPHONE (+)	
5	MICROPHONE (-)	
10	SPEAKER (+)	
15	SPEAKER (-)	
3	BOOT	
14	RESET	



(da sinistra) quelli dal 2 al 6 della prima riga (ROW1) in alto e quelli dal 2 al 6 della quarta riga (ROW4).

In altre parole, il codice binario corrispondente ad ogni carattere (per i primi sei che compongono la frase) caricato nell'area della RAM compresa tra gli indirizzi 20H e 44H, viene elaborato e i singoli caratteri vengono convertiti nella maniera appena spiegata; dato che il display visualizza sei caratteri per volta, nella predetta area di RAM vengono caricati di volta in volta 6 soli byte ASCII, pertanto quando ne viene aggiunto uno viene eliminato il primo della fila: quello che avviene sul display, dove scorrendo la scritta scompare il carattere d'inizio e se ne aggiunge uno alla fine. Quando termina la visualizzazione del messaggio, la relativa subroutine riprende da capo.

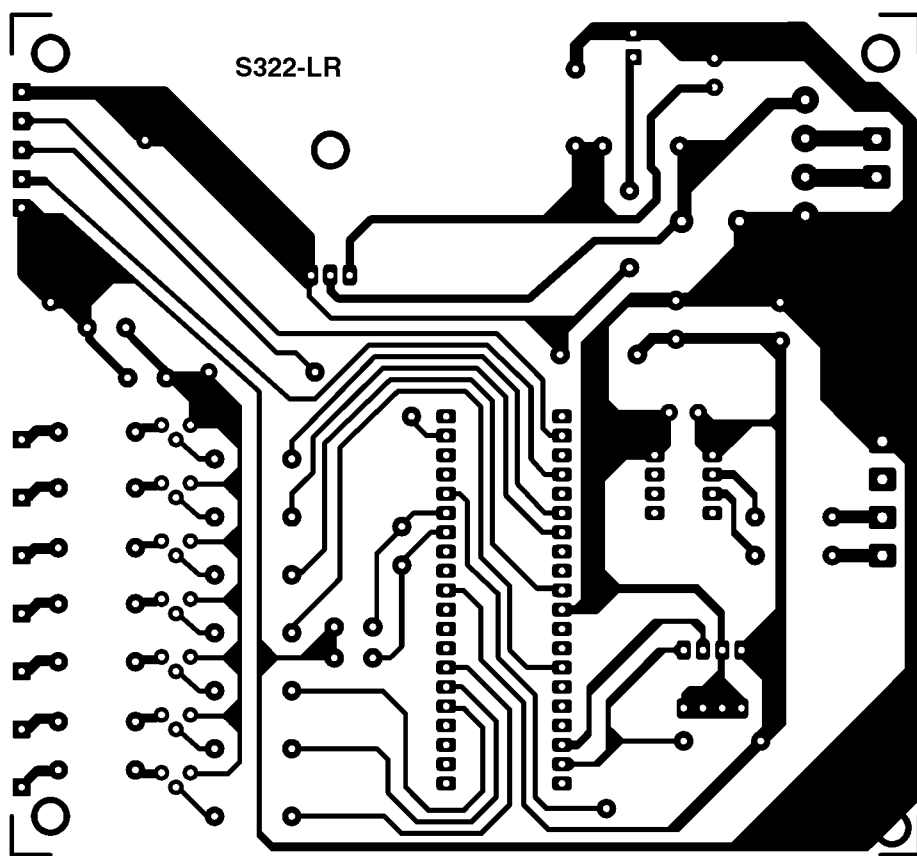
Questo è quanto riguarda l'estrazione e la preparazione dei dati. Ma per ottene-

re la visualizzazione delle scritte bisogna ricorrere ad una procedura (svolta ovviamente dallo Z86E40) di scansione su una matrice di diodi luminosi: una sorta di multiplexing. Infatti i caratteri non vengono visualizzati contemporaneamente ma sono composti sulla matrice mediante l'accensione dei diodi giusti al momento giusto: i caratteri vengono scritti sul display esattamente come avviene nella televisione, cioè sono formati da punti che si accendono velocemente in sequenza e per brevi istanti, creando l'immagine. Sfruttando la persistenza delle immagini nel nostro occhio, si riesce ad ottenere messaggi chiaramente visibili, appunto come avviene nella TV.

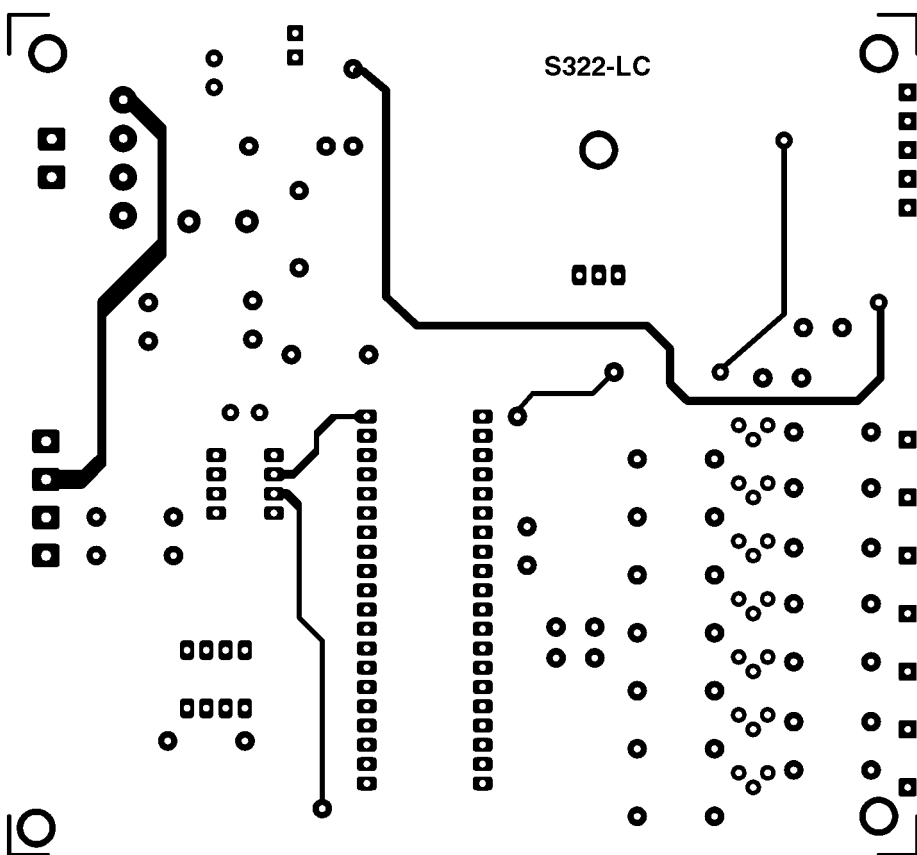
Per ottenere una buona visione, priva di sfarfallamenti, il microcontrollore deve costituire velocemente l'immagine, cioè deve effettuare una scansione rapidissima della matrice: dato che l'occhio

umano può vedere 50 diverse immagini parziali come una sola, abbiamo fatto scrivere al circuito i 6 caratteri componendoli con circa 50 frammenti, del messaggio da visualizzare. Il metodo consiste in una scansione opportunamente controllata della matrice di led: si parte dalla colonna di destra, formata da 7 led (uno per riga) e si giunge alla prima da sinistra, quindi si ricomincia dal principio. Ogni colonna rimane alimentata per circa 0,5 ms. (a questo serve il timer attivato all'inizializzazione del micro: esso genera appunto la base dei tempi di 0,5 millisecondi) e spenta per i successivi 18: il ciclo dura perciò 18,5 millisecondi, dei quali 18 servono per accendere le 36 righe ($36 \times 0,5 = 18$) ed uno è il passo di blanking (buio) durante il quale la sequenza si azzerà ed U1 provvede a resettare la logica di scansione che vedremo tra breve. Prima però, per

le due tracce dello stampato



Tracce rame in dimensioni reali del master utilizzato per montare il nostro prototipo. E' necessario effettuare la metallizzazione dei fori passanti.



meglio comprendere il sistema di visione, prendiamo l'esempio della solita lettera F maiuscola, immaginando di accenderla al primo posto (a destra del display); in questo caso il microcontrollore, dopo aver scaricato dal Buffer il codice ASCII di questa lettera ed averlo convertito, svolge i seguenti passi: azzerata la logica, abilita le righe 1 e 4 (in pratica pone a livello logico basso i piedini 26 e 34 abilitando i transistor T2 e T5 che alimentano le rispettive righe) quindi, nell'ordine, le colonne (da destra) 1, 2, 3, e 4; poi attiva (mette a zero) tutte le proprie uscite polarizzando i transistor T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8 e alimentando perciò tutte le righe della matrice, ed abilita la colonna 5 (sempre da destra) formando la "gamba" della F.

Ad occhio vediamo effettivamente la lettera illuminata, mentre la reale sequenza di accensione dei led si svolge in maniera differente e molto velocemente: ogni colonna resta alimentata per 0,5 millisecondi, quindi l'intero carattere viene composto in $5 \times 0,5 = 2,5$ millisecondi. Pochissimo, tant'è che guardando il display ci appare la lettera F e non la successione dei segmenti luminosi che la compongono. Al solito, la sequenza di visualizzazione del carattere si conclude con la disabilitazione di tutte le righe e l'abilitazione della colonna 6 (da destra) che determina uno spazio evidentemente formato dai led spenti. Notate che per l'esempio abbiamo numerato le colonne in modo simbolico, giusto per rendere la cosa più comprensibile; in realtà le colonne 1, 2, 3, ecc. sono la 12, la 11, la 10, ecc. di ogni singola scheda visualizzatrice e, rispetto all'intero display (formato da tre di queste schede), sono rispettivamente la 36, la 35, la 34, e via di seguito. Inoltre le colonne si accendono secondo una sequenza fissa e scandita a passi di 500 microsecondi, mentre le righe vengono comandate di conseguenza, quindi si accendono diversamente, di volta in volta, a seconda del messaggio da visualizzare.

La gestione dei led che formano il display è affidata ad un particolare accorgimento che permette di usare soltanto 10 linee di comando (altrettanti piedini del microcontrollore Z86E40) per indirizzare 7 righe e 36 colonne che, con la logica tradizionale, avrebbero richiesto

se hai già realizzato le versioni precedenti ...



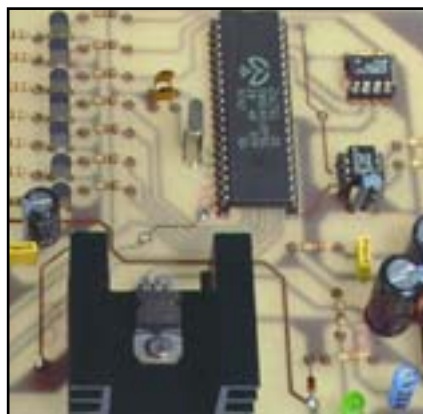
Chi ha già realizzato le precedenti versioni del visualizzatore per scritte scorrevoli (quello con testo in EPROM, del fascicolo n° 15, e quello per PC, proposto nel n° 23) potrà costruirsi anche questo circuito sostituendo semplicemente la scheda di controllo (diversa per via dell'interfaccia seriale verso il modem GSM) cioè staccando quella vecchia e collegando la nuova al suo posto: le connessioni sono le stesse, e tutte nella stessa posizione. Rammentiamo comunque che questo nuovo progetto non rappresenta che l'evoluzione di quello per computer; differisce invece da quello apparso sul fascicolo n° 15, studiato per visualizzare l'ora e per far comparire, ad intervalli di un minuto, una scritta scorrevole avente una lunghezza massima di 60 caratteri. A differenza del visualizzatore per PC, questo nuovo progetto consente la visualizzazione di una scritta scorrevole caratterizzata da una lunghezza massima di 65 caratteri (contro i 255 della versione precedente) limitazione dovuta sostanzialmente all'hardware, e comunque non tale da mettere in discussione l'utilità o la versatilità dell'apparecchiatura.

ben 252 diverse linee. In pratica il micro comanda direttamente l'abilitazione delle linee del display, mentre le colonne sono pilotate a frequenza fissa da una circuiteria esterna che provvede all'accensione in sequenza delle colonne, dalla prima all'ultima. La scansione delle colonne è controllata da un segnale di clock a 2 KHz prodotto dal microcontrollore grazie alla subroutine SHIFT (controllata dall'interrupt del timer) che produce un impulso ogni 0,5 millisecondi ($1/0,5\text{msec}=2000\text{ Hz}$) ed è sincronizzata con l'abilitazione delle righe, in modo tale da avere la certezza che per ogni frazione del carattere da visualizzare si accendano sempre e comunque i led giusti. Il sincronismo tra i due segnali lo stabilisce il microcontrollore, che ad ogni fine sequenza (cioè dopo aver comandato la riga 36, trascorsi 18 msec) genera un impulso di reset della durata di 0,5 millisecondi utilizzato per azzerare la logica delle singole unità di visualizzazione. Effettuando un ciclo di visualizzazione ogni 18,5 millisecondi, il nostro sistema lavora ad una frequenza d'immagine di circa 55 Hz, ovvero produce 55 volte in un secondo un cosiddetto "quadro completo".

Bene, è ora il momento di pensare a come costruire e mettere in funzione l'impianto, per il quale occorre quanto segue: una scheda base, tre visualizzatrici, un modem GSM modello Wavecom WM02, un cavo seriale per l'interfaccia da questo alla scheda base, un trasformatore con secondario a 10 Vac, da almeno 2,5 ampère.

Descriveremo qui la preparazione dell'unità di controllo, cioè il circuito contenente i due microcontrollori, accennando solamente alle schede display in quanto già descritte in maniera approfondita sui fascicoli 15 e 23 di *Elettronica In*.

Seguendo la traccia lato rame mostrata in queste pagine in scala 1:1, ricavate la pellicola e procedete con la fotoincisione, quindi forate la basetta e preparatevi al montaggio dei componenti: anche stavolta abbiamo a che fare con un circuito stampato a doppia faccia, ragion per cui dovrete avere cura di stagnare da entrambi i lati i terminali dei componenti che hanno piazzole in comune sopra e sotto, badando anche ad unire le piazzole di interconnessione, qualora non vi si infilino reofori, con spezzoni di filo di rame da stagnare, ancora, su entrambe le facce. Ciò è condizione indispensabile perché tutto funzioni al meglio. Ovviamente l'inserimento della componentistica deve seguire le solite regole, cioè prima si infilano le resi-



stenze e i diodi (che hanno una precisa polarità: il catodo è l'elettrodo dalla parte della fascetta colorata...) poi gli zoccoli per i tre chip, cercando di posizionarli come mostrato nell'apposito disegno. Seguono i condensatori, in ordine di altezza (attenzione al verso degli elettrolitici) ed i transistor, per il cui orientamento è bene riferirsi ai disegni ed alle foto qui pubblicati. Il transistor T1, dovendo dissipare molto calore va fissato su un'aletta avente resistenza termica non superiore a 10°C/W (es. ML33) quindi saldato dopo averne piegato i terminali a 90 gradi. Il led LD1 deve essere collocato in piedi, rammentando che il suo catodo è il terminale dal lato smussato. Attenzione anche al ponte raddrizzatore PT1, perché se lo inserite diversamente da come indicato il circuito non si accende. Non vi sono invece particolari prescrizioni per il quarzo Q1. Per agevolare le connessioni con il modem GSM e con il trasformatore d'alimentazione, è bene montare delle morsettiere bipolari a passo 5 mm in corrispondenza dei rispettivi fori. Terminate le saldature, potete inserire i 3 chip nei relativi zoccoli, badando che ciascuno sia orientato come mostrato nei disegni e nelle foto del prototipo; ovviamente i due microcontrollori devono essere stati acquistati già programmati con l'apposito software (rivolgersi alla ditta Futura Elettronica di Rescaldina -MI- tel. 0331/576139, fax 0331/578200). Ora l'unità di controllo è pronta; se state facendo un aggiornamento di un vecchio sistema (quello del fascicolo

n° 15 o del n° 23) sconnettete la scheda principale dal gruppo dei tre visualizzatori e saldate la nuova, dopo averla allineata, infilando i soliti ponticelli (filì di rame ripiegati ad "U"...) nelle piazzole +V, CLOCK, CLEAR, DATA, massa, ROW1...ROW7. L'insieme dovrebbe essere dunque abbastanza rigido da restare fermo. Se invece questa è la prima volta che mettete insieme il sistema per scritte scorrevoli, dovete, sulla base dei progetti precedenti, costruire tre schede visualizzatrici uguali, collegarle tra loro realizzando altresì un insieme robusto e compatto. Per mettere in funzione il sistema occorre interconnettere, dopo averle affiancate, le schede visualizzatrici, in modo da realizzare i collegamenti delle linee di alimentazione, reset (CLEAR), dati (DATA), sincronismo (CLOCK) e righe (ROW1÷ROW7): insomma, procedete come detto poc' anzi. Realizzati tutti i collegamenti punto a punto (il lavoro è facile perché ogni pin deve essere collegato a quello che gli sta a fianco...) prendete un trasformatore con primario a 220V/50 Hz e secondario da 9÷10 volt e collegate al primario un cordone di alimentazione dotato di spina da rete; quindi con due spezzoni di filo isolato collegate i capi del secondario ai punti AC dello stampato dell'unità di controllo e, verificato il collegamento, inserite la spina del cordone in una presa di rete: dovrebbe accendersi solo il led-spia del circuito principale, ad indicare lo stato di power-on. Staccate la corrente e preparatevi all'interconnessione con il modem WM02, che dovrete aver già dotato di una SIM card: a tal proposito badate che è sufficiente adoperare anche una tessera prepagata, di qualunque gestore che operi in GSM 900 (Omnitel o TIM) ovvero anche una carta relativa ad un abbonamento. Infatti, sebbene il modem Wavecom sia sostanzialmente destinato alla ricetrasmisione dei dati, per l'uso con i messaggi SMS va bene qualsiasi contratto, e non serve affatto l'abilitazione alla rete-dati. Il collegamento tra visualizzatore e cellulare si effettua con un semplice cavo a 3 fili più schermo, lungo anche una quindicina di metri, da connettere così: lo schermo va al morsetto di massa, uno dei conduttori interni al +, e gli altri due a TX ed RX che, lo ricordiamo, sono riferiti

al DB-15 del telefonino. Dall'altro capo del cavo disponete un connettore a vaschetta, volante (che poi chiuderete in un apposito guscio) a 15 pin (del tipo ad alta densità) così intestato: al contatto 2 deve giungere il filo RX, ed al 3 il TX; 7 ed 8 vanno ponticellati tra loro, così come 11 e 12, altrimenti la seriale funzionerà male. In pratica questi pin realizzano il cavallotto tra RTS e CTS (11, 12) e DSR e DTR (7, 8); tali connessioni permettono di non richiedere alla scheda alcun consenso per la comunicazione, scaricando il PIC da un compito che certo l'avrebbe costretto a svolgere ancor più operazioni di quelle che già deve compiere. Quanto al + ed alla massa, dovete inserirli in uno spinotto che entri in quello di alimentazione del WM02, secondo quanto mostrato dalle illustrazioni pubblicate nel corso di questo articolo, e badando di non sbagliare (le istruzioni allegate al prodotto tolgono ogni dubbio). Collocate il tutto su un piano, date tensione e, dopo aver annotato il numero della SIM, con un telefonino GSM mandategli un messaggio di prova: non dimenticate mai che ogni testo va preceduto con ## e concluso con #, senza spazio alcuno. Ad esempio, "TESTO DI PROVA" dovete scriverlo così: ##TESTO DI PROVA#. Digitate il numero assegnato al modem GSM, inviate ed attendete qualche istante: come certo sapete, i gestori della telefonia mobile garantiscono l'arrivo degli SMS entro pochi secondi. Una volta giunto il messaggio ve ne accorgete

perché il display si accenderà, ed inizierà a mostrarne il testo. Ora, provate a mandare un nuovo messaggio: al suo arrivo, vedrete sparire per qualche istante il vecchio, e poco dopo il visualizzatore si riaccenderà facendo scorrere l'SMS appena arrivato.

Un'ultima cosa: se volete una conferma immediata dell'arrivo del messaggio, sappiate che Omnitel e TIM prevedono ciascuna un particolare codice, da inserire all'inizio del testo; così facendo, dopo l'invio riceverete a vostra volta un SMS indicante l'avvenuta ricezione da parte del modem WM02. Questo può essere utile per eliminare ogni ambiguità, e per sapere esattamente se l'eventuale mancata visualizzazione è dovuta al fatto che il messaggio non è ancora giunto, ovvero ad un malfunzionamento del sistema. I codici sono: YYYY (quattro Y) più uno spazio prima del messaggio (e quindi anche prima dei ## iniziali) per Omnitel, e *N#, senza spazi ed in testa all'SMS, per TIM. Insomma, per fare un esempio supponiamo di inviare al modem GSM il testo "BUONE VACANZE": per avere la "retroazione" occorre digitare sul cellulare "YYYY ##BUONE VACANZE" usando un contratto o una prepagata Omnitel, e "*N###BUONE VACANZE" servendosi di un abbonamento TIM.

A tale proposito ricordiamo che Omnitel fornisce questo servizio gratis mentre la TIM fa pagare 200 lire + IVA per ogni SMS di conferma.

PER IL MATERIALE

La scheda di controllo descritta in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT322K) al prezzo di 118.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta a doppia faccia con fori metallizzati e i due microcontrollori. Non è compreso il modem cellulare WM02-900 che costa 850.000 né l'antenna GSM (ANTGSM/SMA lire 56.000). Le schede visualizzatrici (ne servono tre) sono disponibili al prezzo di 90.000 cadauna (cod. FT160). I due microcontrollori utilizzati nella scheda di controllo possono essere richiesti separatamente (MF107 a lire 55.000 e MF322 a lire 25.000). Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

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

- aprile 2000

Corso di programmazione HTML

INTERNET, TERMINOLOGIA SUL MONDO DELLE RETI, PROBLEMI DI ROUTING, GATEWAY E BRIDGE, PROTOCOLLO TCP/IP, SOCKET DI CONNESSIONE, PRIMITIVE DI GESTIONE DI CONNESSIONE DI RETE IN C, DNS, PROTOCOLLI FTP, HTTP, MAIL, NEWS E TELNET, HTML, INTRODUZIONE A JAVA, COME ALLESTIRE UN WEBSERVER.

di Alessandro Furlan

Come per il passato corso di linguaggio C, molti di voi si chiederanno: “Cosa c’entra l’HTML con una rivista di elettronica?”. Innanzitutto questa rivista ha tra i propri obiettivi quello di parlare di tecnologie innovative, tra le quali lo sviluppo delle reti dei calcolatori, Internet prima di tutte, rappresenta uno dei principali traguardi tecnologici del decennio appena trascorso. E poi abbiamo pensato che, in un’epoca in cui tutti (ma proprio tutti!!), parlano di autostrade telematiche, di Web, di “Villaggio globale” (consentitemi, anche un po’ a sproposito..!), potrebbe essere utile qualcosa che spiegasse in effetti come “funziona” Internet, su quali apparecchiature e tecnologie si basa e quali protocolli utilizzi. Per molti infatti conoscere Internet significa solamente conoscere un browser, un client di posta elettronica o, per i più “esperti”, effettuare un remote login, ma come vedremo, questi sono solo gli aspetti più superficiali, una sorta di “guscio dell’uovo”; la **Rete delle Reti** è infatti una realtà ben più complessa dal punto di vista tecnologico! In definitiva, questo vuole essere un Corso che esamini il fenomeno Internet da un punto di vista un po’ “sommerso”, che non trascurerà anche molti aspetti

hardware. La rete Internet è nata da uno sviluppo della rete Arpanet voluta dall’Ente della Difesa degli Stati Uniti alla fine degli anni ‘60. Lo scopo che l’ente si era preposto era il costruire una rete che potesse connettere le varie sedi di importanza cruciale per la difesa, e avesse come prerogativa fondamentale di resistere in caso di guasto di uno dei nodi. Fino ad allora, infatti, l’unico



il contenuto del corso

- **INTERNET: cos'è e come è nata;**
- **TERMINOLOGIA sul mondo delle reti;**
- **PROBLEMI DI ROUTING, Gateway e Bridge;**
- **IL PROTOCOLLO TCP/IP;**
- **SOCKET DI CONNESSIONE, primitive di gestione di connessione di rete in C;**
- **IL DNS;**
- **PROTOCOLLI FTP, HTTP, MAIL, NEWS e TELNET;**
- **HTML;**
- **INTRODUZIONE A JAVA;**
- **COME ALLESTIRE UN WEBSERVER.**

modo di concepire una rete di calcolatori era un grosso computer (detto "mainframe") al centro, estremamente potente e costoso, e connessi a questo tanti terminali "stupidi" (che cioè senza il mainframe non sono in grado di far nulla). Era una sorta di rete con struttura a stella. Ora capite bene che per l'ente della difesa questo non andava bene, in quanto se il mainframe veniva danneggiato o sabotato, non funzionava più niente. Gli incaricati di studiare il problema, principalmente le grandi università, si resero subito conto che per lo scopo, la soluzione migliore era il costruire una rete con una struttura a ragnatela, in cui ogni calcolatore fosse collegato almeno ad altri due, con collegamenti punto a punto (simili alla linea telefonica), in modo che se un nodo si guastava, i dati, seguendo un cammino diverso, arrivavano comunque a destinazione. Il dover interconnettere tra loro molte macchine autonome, ciascuna magari con caratteristiche diverse e diversi sistemi operativi, ha presentato un alto grado di complessità.

Apparve subito chiaro che il problema andava affrontato a più livelli differenti. Un unico blocco di software che facesse tutto non era concepibile. Da più parti si è allora pensato di creare modelli cosiddetti "a strati". L'idea generale è

di pensare la connessione tra due calcolatori come divisa su più livelli, ciascuno dei quali usa il livello sottostante, ignorandone il funzionamento, e fornendo un servizio ai livelli superiori. Facciamo questo piccolo esempio. Due manager devono scambiarsi dei dati di marketing. Il manager non può ovviamente occuparsi di vedere se la linea telefonica è libera. Chiama la sua segretaria e le dice di telefonare. Questa chiama la centralinista, che crea la connessione con la centralinista dell'altra azienda. Questa riceverà la chiamata, e la passerà alla segretaria dell'altra azienda, che a sua volta passerà quanto ricevuto al suo superiore (il manager). I due manager si sono solamente passati dei dati, ma essi ignorano completamente come sia avvenuto (telefono, fax, e-mail, piccione viaggiatore, ecc). Il come è compito delle segretarie e delle centraliniste, le quali hanno creato la connessione, trascritto i dati e li hanno passati ai rispettivi capi, senza sapere peraltro cosa tali dati fossero. Li hanno trasmessi e basta. Abbiamo dunque capito cosa significa un modello a strati. E' assolutamente da evitare che due livelli facciano lo stesso tipo di servizio, in quanto si ha un'inutile duplicazione di risorse che, siano esse hardware o software, costano!

IL MODELLO ISO / OSI

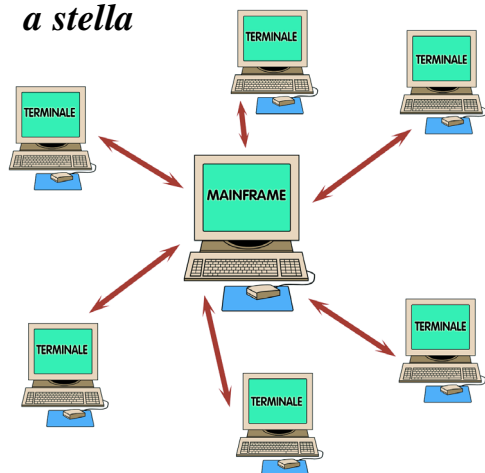
Uno dei più importanti modelli è quello chiamato ISO-OSI. (Open System Interconnection). Questo modello può essere suddiviso in 7 livelli (o layer):

Livello fisico - Livello datalink - Livello rete - Livello trasporto - Livello sessione - Livello presentazione - Livello applicazione.

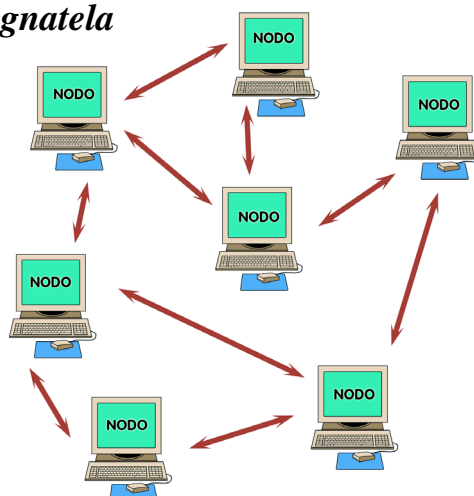
Vediamo ora cosa rappresentano (solo come introduzione, in quanto li esamineremo dettagliatamente nello svolgimento del Corso):

- **Livello fisico:** si occupa della trasmissione FISICA dei BIT (badate bene: dei BIT!!!) lungo un canale di comunicazione (cavo, etere, satellite, ecc). Aspetti di progettazione

collegamento a stella



collegamento a ragnatela



di questo livello riguardano problematiche come livelli di tensione per rappresentare 1 e 0, tecniche di modulazione radio, ecc.

- **Livello datalink:** scopo del livello è trasformare una trasmissione grezza in una linea per il livello superiore libera da errori di trasmissione. Il riconoscimento di dati errati è compito di tale livello. Per far questo, i dati da inviare vengono scomposti in pacchetti, ciascuno dei quali è formato da un numero fisso di byte (8 bit). Questi pacchetti, in fase di ricezione, vengono controllati dal livello datalink, per rilevare (e correggere) eventuali errori. Un'interferenza sulla linea potrebbe far perdere un intero pacchetto e, in questo caso, il livello datalink mittente può rispedire il pacchetto. Si possono però verificare anche pacchetti duplicati, qualora il messaggio di avvenuta ricezione di un pacchetto vada perso. Anche questo è un compito del datalink: riconoscere i pacchetti duplicati dovuti ad errori fisici di comunicazione. Infine, un altro aspetto è il controllo della velocità di trasmissione, onde evitare che un mittente veloce sommerga di dati un ricevente lento, dati che andrebbero quasi certamente persi. Ovviamente tutte queste problematiche si moltiplicano quando la comunicazione è bidirezionale!

- **Livello rete:** gestione delle problematiche di quando la comunicazione non è più solamente punto-punto, ma è un percorso che passa attraverso diversi nodi. In questo livello entrano gli aspetti più "fisici" dell'infrastruttura di rete: problemi di instradamento (*routing*) - trovare il percorso migliore di trasmissione tra un nodo e un altro - e di rilevamento della congestione, ossia controllare se un canale sta ricevendo più dati di quanti possa trasportarne.

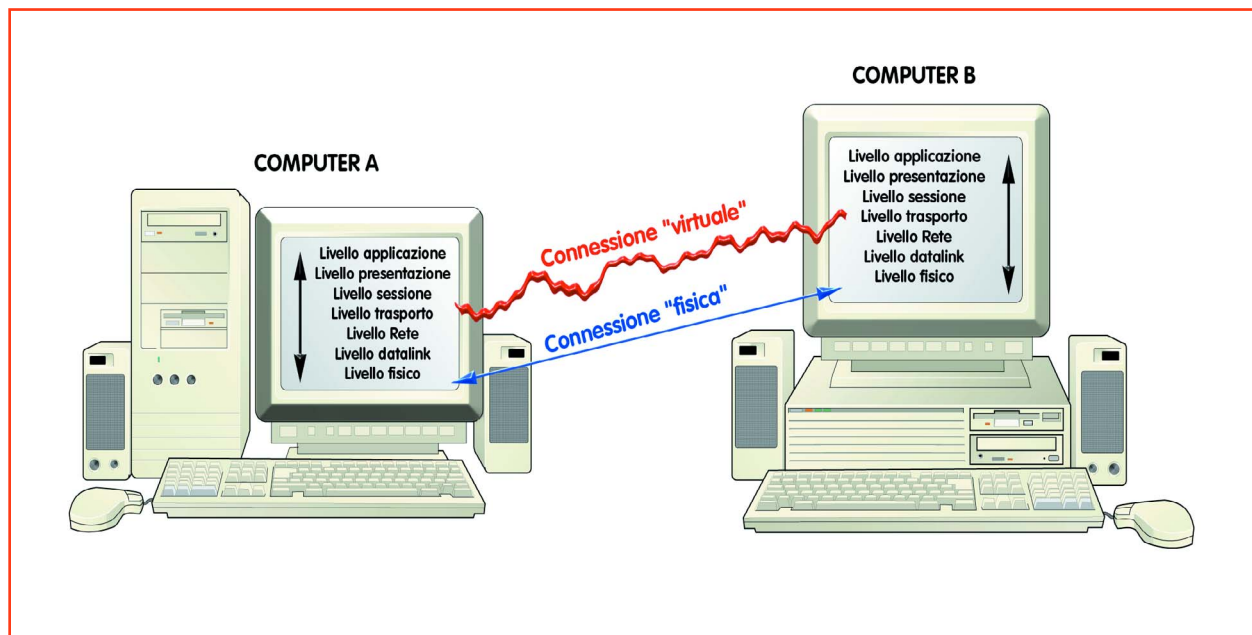
- **Livello trasporto:** livello che gestisce la connessione effettiva tra le due macchine. I livelli inferiori pensano a smistare i pacchetti da e per i livelli inferiori. Scopo di questo livello è far vedere una connessione permanente, come se ci fosse fisicamente un filo tra le due macchine; in pratica realizza una connessione virtuale vista, ai livelli supe-

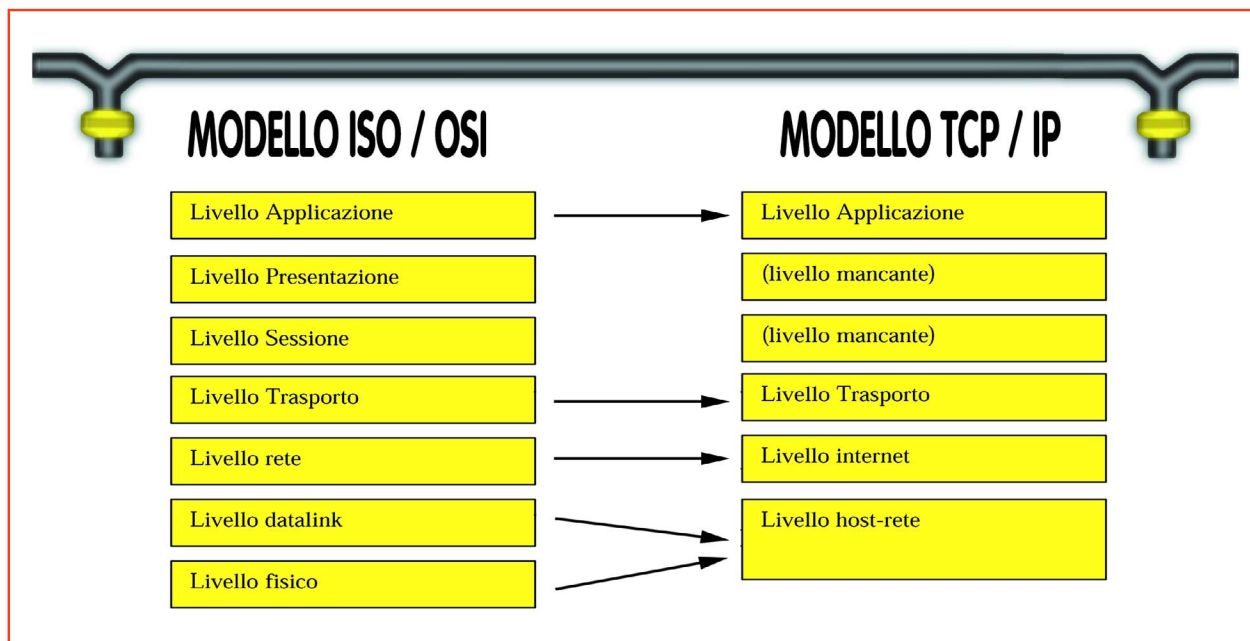
riori, come connessione fisica. Tra i compiti dello strato ritroviamo la gestione delle problematiche relative alla connessione fisica (livello datalink) e quindi il riordino dei pacchetti (possono arrivare in ordine scombinate rispetto a quando sono stati inviati) e il riconoscimento di pacchetti duplicati dovuti, in questo caso ad errori software del collegamento virtuale.

- **Livello sessione:** in questo livello vengono controllati problemi di sincronizzazione, o di controllo di direzione del flusso. Alcuni protocolli potrebbero ad esempio richiedere che le due macchine non inizino la comunicazione nello stesso istante; questo livello quindi gestisce questo "controllo del traffico".

- **Livello presentazione:** a differenza dei livelli più bassi, che si preoccupano solamente di inviare e ricevere pacchetti e correggere eventuali errori, ma che ignorano del tutto quali dati si stiano trasportando, questo livello invece interviene sulla semantica dei dati stessi. Un tipico esempio di funzionalità fornita dal livello è la codifica dei dati in un noto standard conosciuto. Quando ci si scambia dei dati, lo si fa trasmettendosi stringhe, numeri interi o in virgola mobile, ecc. Bisogna considerare che, a seconda del calcolatore su cui siamo, le stringhe - ad esempio - vengono codificate o in ASCII o in Unicode, gli interi possono essere rappresentati in complemento a 1, in complemento a 2, ecc. Per rendere possibile la comunicazione tra calcolatori con caratteristiche differenti, bisogna rendere omogenei i formati dei dati che viaggeranno sulla rete. Il livello presentazione gestisce questi aspetti di traduzione da e verso la rete.

- **Livello applicazione:** in questo livello possono essere inquadrati i vari protocolli FTP, HTTP, SMTP, Telnet, ecc., utilizzati dal nostro browser preferito, o dal client di posta elettronica, dal programmino per le chat, ecc. In realtà vedremo che i protocolli appena citati non sono propri del modello OSI ma, essendo tra i più conosciuti, sono stati utilizzati come esempio.





Il modello ISO-OSI è universalmente riconosciuto come il modello più rigoroso, teoricamente ineccepibile; ha però un difetto: non è stato mai praticamente realizzato! Strano a dirsi, ma è così. Il modello più usato è invece il modello cosiddetto TCP/IP. Attenzione a non fare confusione: non stiamo parlando di uno dei protocolli base di Internet, TCP/IP appunto. Quello è solo un aspetto del modello TCP, come vedremo in seguito!! Tale modello venne sviluppato con l'intento di rendere il più facile possibile l'integrazione di diverse tipologie di reti. Molti infatti ritennero il modello ISO/OSI troppo complesso, e alcuni dei suoi livelli inutili. I livelli sessione e presentazione per la maggior parte delle applicazioni non servono, e il secondo è praticamente nullo. Al contrario i livelli datalink e rete sono di una complessità inaudita, essendo zeppi di protocolli. La ragione per cui i progettisti OSI scelsero (anche se con molte diatribe interne) i 7 livelli è sostanzialmente il fatto che l'ISO vedeva con terrore il fatto che IBM stesse sviluppando il modello SNA (a 7 livelli). Temendo un possibile monopolio di una singola azienda sull'emergente mondo delle reti, l'ISO creò la sua pila di 7 protocolli simile all'SNA, per conservare il controllo di questo ambito strategico nelle mani di un organismo internazionale e neutrale. La storia andò diversamente: SNA non si affermò mai più di tanto, e ISO/OSI non venne realizzato.

IL MODELLO TCP/IP

Le funzionalità che offre il modello TCP/IP sono assai simili al modello OSI, anche se diversamente ripartite tra uno strato e l'altro. In questo caso i livelli sono solo 4:

- Livello host-rete - Livello internet - Livello trasporto - Livello applicazione

Sostanzialmente, per capire le differenze e le analogie tra i due modelli vediamo in dettaglio i livelli:

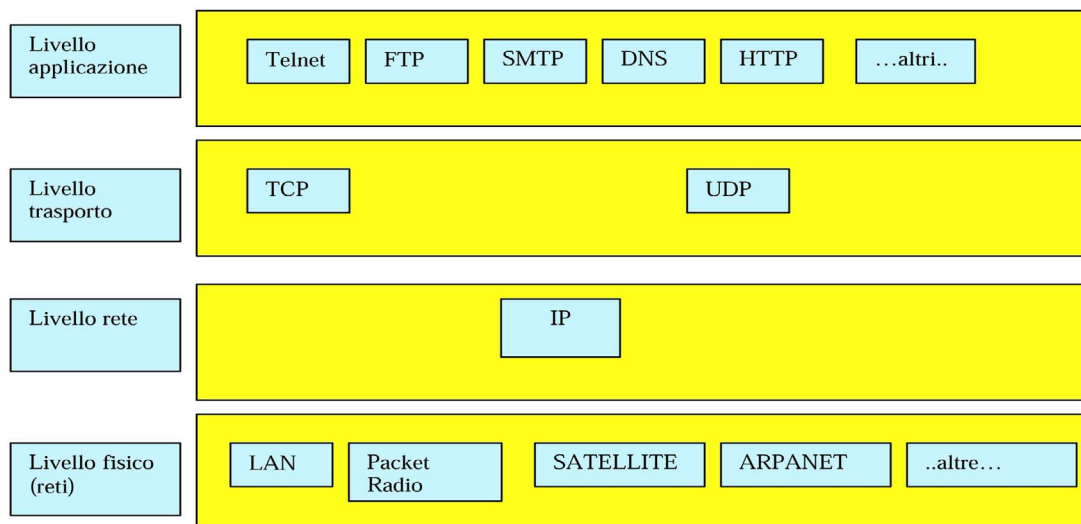
- Il livello host-rete: il modello TCP/IP dice poco o nulla di questo livello. L'unica specifica è che questo strato sia in

grado di inviare pacchetti IP lungo la rete, non importa come esso avvenga. Questo aspetto varia da rete a rete, e anche da host (macchina, calcolatore, ecc.) a host.

- Livello internet: (si scrive minuscolo per distinguerlo dalla Rete, Internet appunto, che è formata dall'unione di reti diverse): è il vero e proprio perno dell'architettura del sistema. Il suo compito è permettere ad un computer di inviare pacchetti in una qualsiasi rete in modo che tali pacchetti viaggino indipendentemente verso la loro destinazione (anche dentro reti diverse). Seguendo percorsi differenti, pacchetti contigui possono arrivare in un ordine casuale. Sarà compito di un livello superiore riordinarli correttamente. Il livello internet ha un formato ufficiale di pacchetto e un protocollo, l'IP (internet protocol). Scopo del livello è consegnare i pacchetti IP a destinazione, scegliendo il cammino migliore per prevenire congestioni o rallentamenti e perdite di dati, e ovviamente di riceverli. Il livello internet di TCP/IP è dunque assai simile al livello rete OSI.

- Il livello di trasporto: questo livello serve per consentire a due macchine di portare avanti una comunicazione basata su IP. Abbiamo detto che il livello internet ha solo come compito quello di consegnare i pacchetti che riceve a destinazione. In questo livello si gestisce quindi la connessione. Esistono due protocolli di livello trasporto:

- TCP (trasmission control protocol). E' un protocollo cosiddetto "*orientato alla connessione*". Permette che due macchine si scambino in modo affidabile una sequenza di byte. Il livello frammenta tale sequenza in pacchetti e li passa al livello internet. Dall'altra parte riceverà dal livello internet i pacchetti e dovrà riassemblarli nel giusto ordine. TCP ha anche funzionalità di controllo della velocità, per non sovraccaricare un host lento. Di fatto, lo strato superiore (in questo caso il livello delle applicazioni) "vede" la connessione tra i due host come una connessione punto a punto, stile chiamata telefonica, come ci fosse un filo tra le due entità. In realtà abbiamo visto che questo non è vero, visto che i pacchetti IP fram-



mentati seguono percorsi autonomi, ma TCP maschera questo all'utente.

- **UDP** (user datagram protocol). E' un protocollo inaffidabile, senza i controlli e le funzionalità presenti in TCP. Ha un vantaggio: è estremamente veloce. Viene usato per applicazioni in cui la prontezza della consegna è determinante. E' utilizzato ad esempio in applicazioni di trasmissione di audio o video in rete, dove perdere un pacchetto è assai meno rilevante che bloccare la trasmissione per aspettare un pacchetto mancante.

- **Il livello delle applicazioni:** come già detto, in TCP/IP non ci sono i livelli presentazione e sessione. Il livello applicazione contiene i protocolli ad alto livello: FTP per il trasferimento file, Telnet per il login remoto, SMTP per la posta elettronica, HTTP per le pagine Web, NNTP per i Newsgroup e DNS (Domain Name Service) che serve ad associare il proprio indirizzo IP al nome del proprio dominio. Altri protocolli sono in via di realizzazione.

ESEMPI CONCRETI DI RETI ESISTENTI

Visti i principali modelli vediamo quali sono in effetti le "reti" che li utilizzano. E' possibile dividere grossolanamente le reti in tre tipologie:

- **Reti locali**, generalmente chiamate LAN (Local Area Network). Sono reti private, all'interno di un'azienda, di un'università, di dimensione al massimo di qualche centinaio di metri. Le LAN usano spesso tecnologie di trasmissione su un unico filo che collega tutte le macchine. Consentono velocità fino a 100 MB/s (anche se sono allo studio LAN assai più veloci).

- **Reti metropolitane** dette MAN (Metropolitan Area Network), che possono essere considerate in buona approssimazione delle LAN ingrandite, in quanto abbastanza simili come tecnologia. Operano su territori dell'ordine di grandezza di una città.

- **Reti geografiche** o WAN (Wide Area Network). Queste reti coprono territori molto vasti, che possono essere una nazione o addirittura un continente. Tutti i vari host sono collegati tra loro da quella che si chiama sottorete di comunicazione. Per unire i diversi spezzoni di rete vi sono apposite macchine, chiamati router. Le WAN possono viaggiare su cavi telefonici, via radio o via satellite.

- **Internet** che non è altro che l'unione di più WAN, ciascuna delle quali connette tra di loro più reti locali o metropolitane.

Vediamo ora degli esempi concreti di reti esistenti, giusto a titolo "storico". Tra le reti locali ha avuto senz'altro un ruolo di primissimo piano *Novell Netware*. Questa rete è basata anch'essa su un modello a strati, che assomiglia molto al modello TCP/IP. Il livello fisico può essere scelto fra diversi standard industriali, tra cui *Ethernet* e *Token Ring*, realtà di cui parleremo in seguito. Passando alle reti geografiche, la principale è stata sicuramente *ARPANET*, di cui già abbiamo parlato in apertura, nata ufficialmente nel dicembre 1969, e successivamente cresciuta in termini di dimensioni. Parallelamente, per dare la possibilità a più utenti (università) di collegarsi in rete venne creata la rete *NSFNET*, nel 1984. Quando queste due reti vennero poi collegate tra loro, TCP/IP fu proclamato il protocollo ufficiale, e il numero di utenti aumentò in modo spaventoso in pochi anni. Nacque di fatto Internet. Nel 1990 la neonata Internet contava 200000 host, nel 1992 venne collegato il milionesimo calcolatore!! Ciò che tiene insieme l'intera Internet è dunque il modello TCP/IP e la relativa pila di protocolli. Vediamo ora cosa significa dire che un calcolatore è "su Internet". In modo formale, si può dire che una macchina è su Internet se utilizza il modello TCP/IP, ha un suo indirizzo IP univoco, e può inoltrare pacchetti IP a tutte le altre macchine su Internet.

Bene, abbiamo finito questa prima "carrellata" sul mondo delle reti. Nella prossima puntata cominceremo ad esaminare il livello fisico, quello più basso su cui si regge la comunicazione di rete.

DIFFUSIONE SONORA AD INFRAROSSI

di Sandro Reis

Per portare un segnale audio da un lato all'altro di un locale, di un cortile o di un luogo più vasto, sappiamo di poter contare sull'elettronica, che ci offre una vasta gamma di prodotti basati ciascuno su un diverso principio: la cosa può dunque risolversi con una coppia trasmettitore/ricevitore radio (OM, OC, VHF, UHF, ecc.) in modulazione d'ampiezza o di frequenza, ma anche semplicemente facendo correre i segnali lungo normalissimi cavi elettrici. Un metodo un po' insolito, sebbene collaudato da anni con le cosiddette cuffie cordless, è quello di trasportare la BF sfruttando una portante ottica ad infrarossi, sistema del quale la variante più suggestiva è la modulazione di un raggio laser che, rispetto alla luce IR prodotta dai led, è più concentrato e direzionale. Comunque sia, la luce può essere un mezzo idoneo a

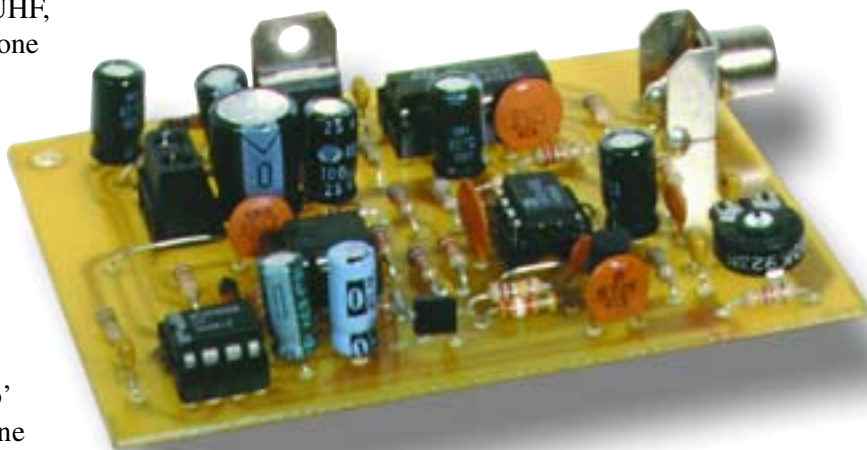
trasportare segnali ad audiofrequenza, sebbene non si possa prescindere dal notevole limite imposto dalla necessità di disporre trasmettitore e ricevitore uno di fronte all'altro. Il modo più semplice per realizzare un

impianto ad infrarossi, consiste nel modulare l'emissione di un

LED di quelli usati nei telecomandi TV, quindi amplificare il segnale ricevuto mediante un fotodiodo quale il BPW41N o il BPW34B; tuttavia, la non linearità dei componenti a semiconduttore sconsiglia la

modulazione lineare, ed

ecco perciò che i sistemi cordless impiegano tecniche che hanno come denominatore comune la modulazione di impulsi da parte del segnale audio. Quello che trovate in queste pagine è un impianto di comunicazione audio ad infrarossi, nel quale viene adottata una singolare tecnica di conversione: grazie ad un PLL posto sull'unità trasmittente, possiamo operare



Trasmettitore e ricevitore per inviare un segnale BF senza utilizzare fili ed evitando l'uso di apparati radio. Sistema in grado di sfruttare semplicemente una portante a raggi infrarossi. I circuiti sono basati su PLL, e garantiscono una portata di circa 5 metri, più che appropriata nell'ambito domestico.



una vera e propria modulazione in frequenza BF su una portante formata da impulsi TTL a frequenza decisamente maggiore, con la quale poi vengono pilotati tre led IR. Il ricevitore capta i raggi infrarossi con un fotodiodo, il cui segnale viene amplificato e mandato ad un secondo PLL, che provvede a demodulare la portante estraendo la tensione modulante, che nel nostro caso è il segnale di bassa frequenza trasmesso, segnale che viene amplificato e mandato ad un altoparlante. Questo è, in sintesi, il nostro sistema a . Proviamo dunque ad approfondire l'argomento, partendo con l'analisi dell'unità trasmittente: l'elemento principale è il PLL integrato CD4046, che riceve l'audio applicato all'input IN BF tramite il trimmer (che consente la regolazione del volume) ed il condensatore elettrolitico C5, direttamente sul piedino 9; quest'ultimo è l'ingresso del VCO, pertanto è intuitivo che la tensione applicata ad esso

può far variare la frequenza di lavoro dell'oscillatore controllato. Infatti VCO sta per Voltage Controlled Oscillator. Per capire bene il funzionamento dell'unità trasmittente, cerchiamo di analizzare effettivamente

il PLL, perché è in esso che si trova il segreto della modulazione; dunque, iniziamo dicendo che questo componente è un Anello ad

Aggancio di Fase

(Phase Locked Loop, da cui la

sigla PLL) ovvero,

sostanzialmente un cir-

cuito inte-

grato che

può ricono-

scere una fre-

quenza appli-

cata all'ingresso for-

zando il proprio oscilla-

re controllato (VCO) a metter-

si in passo con essa. Come faccia, lo

si può capire dallo schema a blocchi

riportato in questo articolo, che ne mostra la

tipica struttura: il segnale variabile da agganciare viene

applicato all'ingresso di un rivelatore di fase, che è pra-

ticamente un miscelatore nel quale entra anche la fre-



schema elettrico del trasmettitore

somma viene tagliato, quello differenza ha una frequenza molto bassa, e può attraversare il filtro, determinando un potenziale raddrizzato ed amplificato, piuttosto consistente, e tale da mantenere la frequenza prodotta dal VCO, che quindi si stabilizza, esattamente, nel momento in cui il segnale da esso prodotto è praticamente alla stessa frequenza di quello entrante nel PLL.

Per fare un esempio immaginiamo di dover agganciare un segnale rettangolare a 100 KHz: supponiamo che la frequenza di oscillazione libera del VCO sia 500 KHz (essa deve solitamente superare la massima agganciabile dal PLL) e vediamo che il battimento nel rivelatore di fase dà due valori, ovvero quello “somma” di $100 + 500 \text{ KHz} =$

PLL, altrimenti l'errore che questo compie nell'aggancio può essere notevole: in pratica può essere che agganci 110 KHz anche se deve, invece, sincronizzarsi tra 95 e 105 KHz. Insomma, il filtro elimina i prodotti del mixer, e la tensione di pilotaggio del VCO è molto bassa, tanto da spingere l'oscillatore a ridurre la frequenza di lavoro, fino a portarla ad un valore prossimo a quello d'ingresso: a questo punto, supponendo che il VCO oscilli a 105 KHz, il battimento dà ancora una somma pari a $105 + 100 \text{ KHz} = 205 \text{ KHz}$, ed una differenza di $105 - 100 \text{ KHz} = 5 \text{ KHz}$; dal filtro passa-basso transita solo la differenza, che è molto bassa, quindi, amplificata opportunamente, raggiunge ancora l'ingresso di comando del VCO.



Via dei Larici, 24
04011 Aprilia (LT)
Tel. e Fax 06.92.71.928

CONCESSIONARIO

ELETRONICA

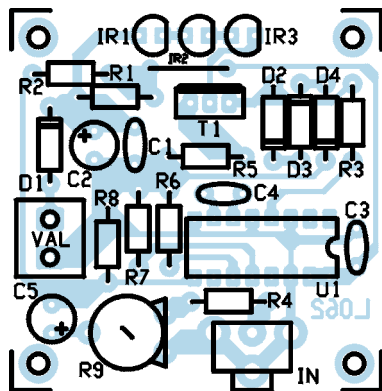

**FUTURA
ELETTRONICA**

ALTOPARLANTI
C.I.A.R.E.

piano di montaggio TX

COMPONENTI

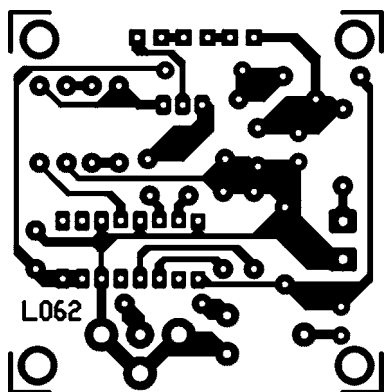
R1: 220 Ohm
R2: 100 KOhm
R3: 1 KOhm
R4: 1 KOhm
R5: 4,7 Ohm
R6: 10 KOhm
R7: 100 KOhm
R8: 100 KOhm
R9: 47 KOhm trimmer
 montaggio orizzontale
C1: 100 µF 25VL elettrolitico
C2: 100 nF multistrato
C3: 100 nF multistrato
C4: 330 pF ceramico
C5: 1 µF 63 VL elettrolitico
D1: Diodo 1N4007
D2: Diodo 1N4148
D3: Diodo 1N4148



D4: Diodo 1N4148
IR1: Led I.R.
IR2: Led I.R.
IR3: Led I.R.
U1: 4046
T1: BD677 Transistor

Varie:
 - zoccolo 8 + 8;
 - RCA da c.s.;
 - morsetti
 2 poli;
 - stampato
 cod. L062.

Quest'ultimo continua ad abbassare la frequenza, fino a portarla esattamente a 100 KHz: ora, la differenza è 0 ed è una tensione continua, che passa senza attenuazione dal filtro, raggiungendo l'input di modulazione del VCO, che adesso stabilizza la propria frequenza di lavoro. La stabilità è assicurata dal fatto che il PLL usa come segnale di retroazione proprio quello prodotto dal VCO, il quale tende quindi ad autoregolare la propria frequenza fino a stabilizzare l'anello ad aggancio di fase. Chiarito ciò possiamo comprendere come funziona il CD4046 nell'unità trasmettente: dobbiamo subito dire che non usiamo l'anello, ma ci limitiamo a sfruttare convenientemente il solo VCO, pilotandone l'ingresso (piedino



traccia rame del tx in scala 1:1

9) con l'audio in arrivo dai morsetti IN BF; così facendo, otteniamo all'uscita (pin 4, VCO OUT) un segnale rettangolare composto da impulsi TTL modulati in frequenza secondo l'inviluppo del segnale audio, impulsi che vanno a pilotare la base del transistor T1 mediante la resistenza di limitazione R3, e la serie di diodi D2, D3, D4, utile a limitare i picchi a meno di 2 volt. Il transistor funziona da amplificatore retroazionato sull'emettitore, necessario per alimentare la serie di 3 led infrarossi (del tipo di quelli utilizzati nei telecomandi TV) per far emettere loro dei lampi di luce alla stessa frequenza del VCO.

A questo punto vanno fatte alcune precisazioni: innanzitutto, per allargare il più possibile la banda passante del sistema dobbiamo far lavorare il VCO ad una frequenza molto elevata, almeno, molto alta per dover pilotare dei diodi luminosi; allo scopo, il T1 non lavora come semplice commutatore, ma evita la saturazione per ripristinarsi alla svelta e poter alimentare al meglio i led. La resistenza R5 ed il peak-limiter formato da D2, D3, D4, servono a tal proposito. Ancora, notate il trimmer R9, indispensabile per limitare l'ampiezza del segnale audio. L'intero trasmettitore funziona con una tensione continua di valore compreso tra 9 e 12

UN'OFFERTA ECCEZIONALE!



Sei un appassionato di Elettronica e hai scoperto solo ora la nostra rivista? Ti offriamo la possibilità di ricevere direttamente a casa tua dieci fascicoli arretrati di Elettronica In ad un prezzo eccezionale!

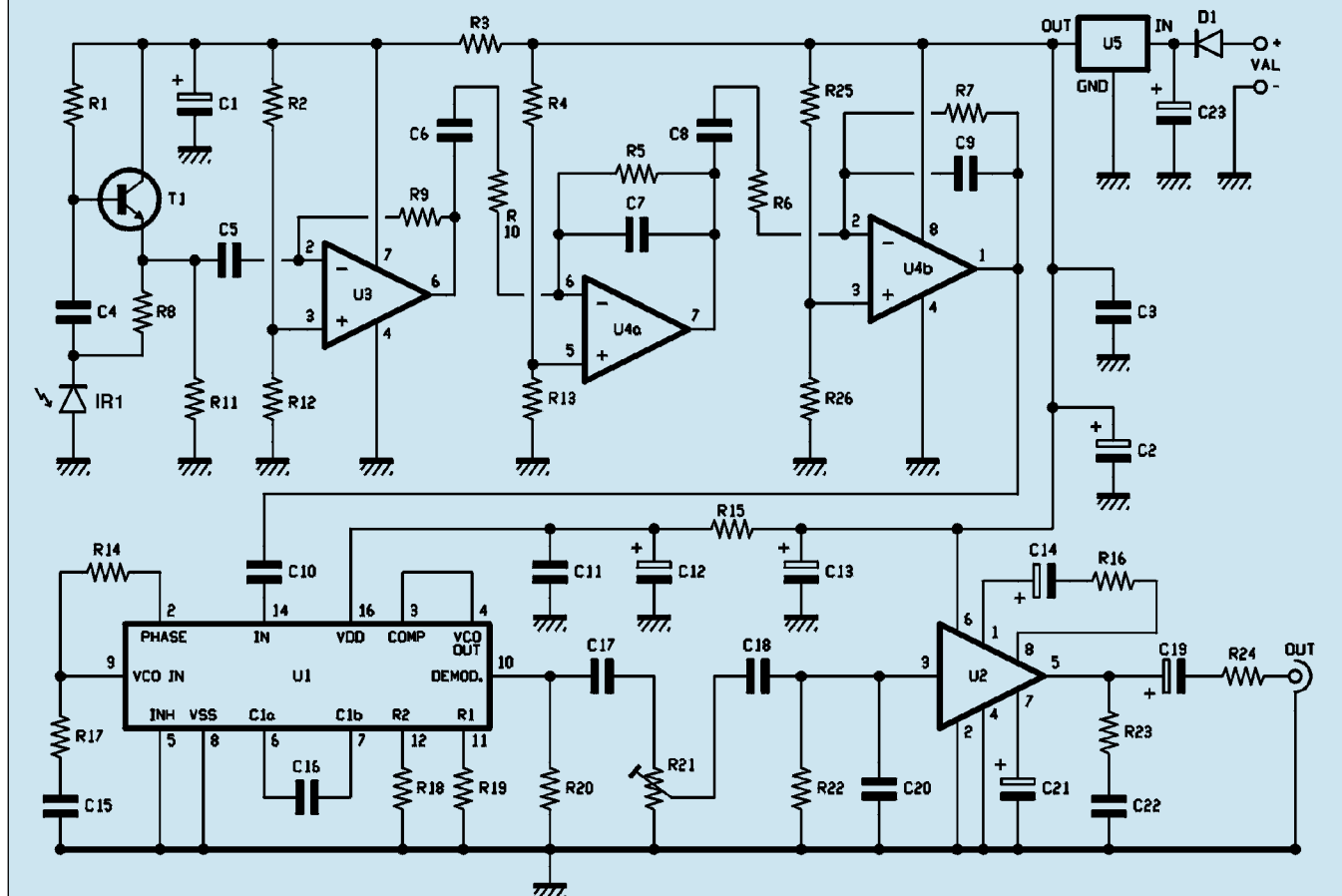
Per ricevere i dieci numeri arretrati che più ti interessano è sufficiente effettuare un versamento di lire 70.000 sul CCP n. 34208207 intestato a VISPA snc,

V.le Kennedy 98, 20027 Rescaldina (MI). A questo punto, devi inviarti un fax allo 331/578200 con la matrice del versamento, il tuo completo indirizzo e, ovviamente, i numeri dei fascicoli che vuoi ricevere.

Per informazioni telefona allo 0331-577982. O visita il sito internet www.elettronica.in



schema elettrico del ricevitore

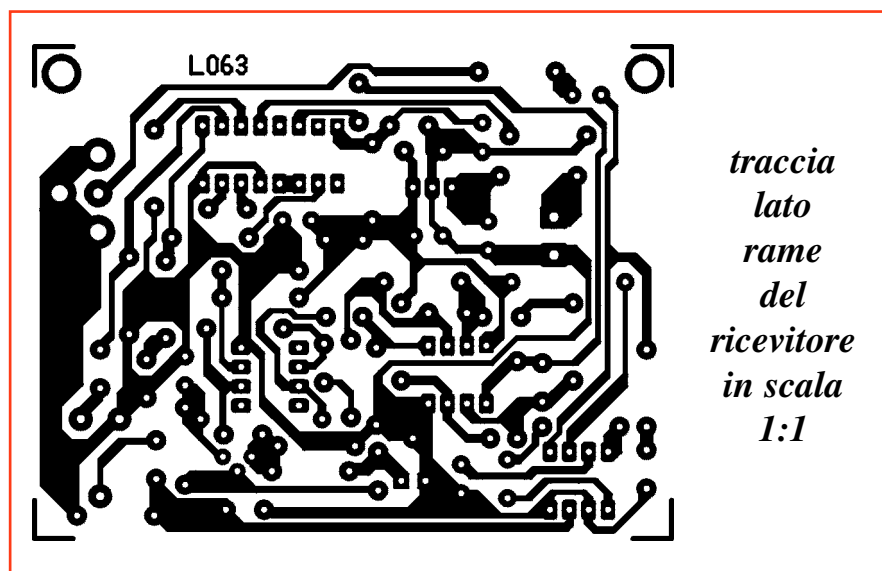


volt, mentre l'assorbimento di corrente è limitato a circa 50 milliampère. Il condensatore C4 determina, insieme alle resistenze R6, R7, la frequenza di partenza del VCO, impostandola a 170 KHz, valore più che sufficiente per essere modulato da un segnale audio esteso fino a circa 17 KHz: il sistema è perciò adatto a trattare un audio ad alta fedeltà. Spiegato il TX, preoccupiamoci di vedere dove vanno a finire gli infrarossi emessi dai tre led.

L'elemento sensibile del ricevitore è un fotodiodo BPW34, posto al massimo ad una decina di metri di distanza: lo vedete inserito in una rete nella quale l'emettitore del transistor gli fornisce il potenziale di polarizzazione, ed il condensatore C4 permette il passaggio della componente variabile determinata dal segnale IR modulato. Il funzionamento è presto descritto: ogni volta che i raggi infrarossi colpiscono la parte sensibile del fotodiodo, si verifica una variazione della corrente di saturazione inversa, quindi una differenza di poten-

ziale tra catodo ed anodo; il segnale così originato è analogo a quello trasmesso, e giunge alla base del T1 mediante il condensatore di disaccoppiamento. Il transistor lo amplifica in corrente, applicandolo poi all'ingresso di un primo operazionale, configurato

come amplificatore invertente, che provvede ad elevarne il livello prima di mandarlo allo stadio seguente. Osservate che il particolare collegamento del fotodiodo permette di realizzare una rete di bootstrap con il T1. Procedendo, la portante modulata

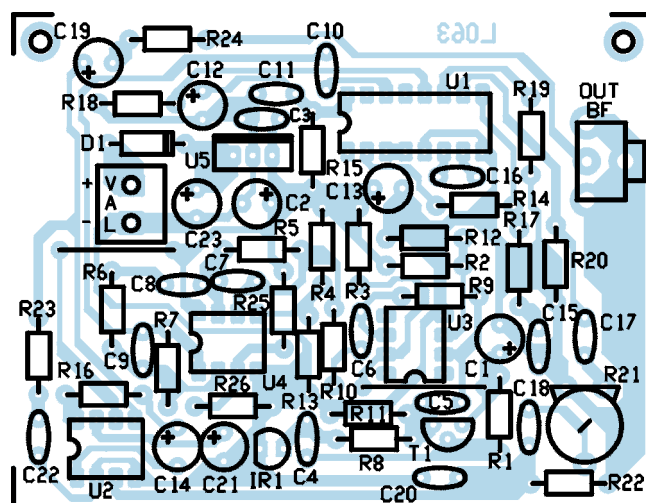


piano di montaggio RX

COMPONENTI

R1: 1 MOhm
R2: 18 KOhm
R3: 680 Ohm
R4: 56 KOhm
R5: 220 KOhm
R6: 10 KOhm
R7: 220 KOhm
R8: 39 KOhm
R9: 56 KOhm
R10: 22 KOhm
R11: 100 KOhm
R12: 10 KOhm
R13: 56 KOhm
R14: 22 KOhm
R15: 10 Ohm
R16: 1,5 KOhm
R17: 2,2 KOhm
R18: 1 MOhm
R19: 10 KOhm
R20: 10 KOhm
R21: 10 KOhm
R22: 47 KOhm
R23: 10 Ohm
R24: 22 Ohm
R25: 56 KOhm

R26: 56 KOhm
C1: 100 µF 25VL
 elettrolitico
C2: 100 µF 25VL
 elettrolitico
C3: 100 nF
 multistrato
C4: 100 nF
 multistrato
C5: 1000 pF ceramico
C6: 330 pF ceramico
C7: 4,7 pF ceramico
C8: 100 pF ceramico
C9: 4,7 pF ceramico
C10: 100 nF
 multistrato
C11: 100 nF
 multistrato
C12: 100 µF 25VL
 elettrolitico
C13: 100 µF 25VL
 elettrolitico
C14: 10 µF 63VL el.
C15: 1000 pF ceramico
C16: 330 pF ceramico
C17: 100 nF multistrato
C18: 100 nF multistrato
C19: 100 µF 25VL



elettrolitico
C20: 4700 pF ceramico
C21: 2,2 µF 25VL
 elettrolitico
C22: 100 nF multistrato
C23: 220 µF 35VL
 elettrolitico
D1: Diodo 1N4007
IR1: BPV 34
U1: 4046
U2: LM386

U3: CA3140
U4: TL082
U5: 7809 regolatore
T1: BC547B Transistor

Varie:

- zoccolo 4 + 4 (3 pz.);
- zoccolo 8 + 8;
- RCA da c.s.;
- morsettiera 2 poli;
- stampato cod. L063 .

passa da un secondo operativo, che è sostanzialmente un amplificatore / invertente con filtro passa-basso in retroazione; U4b, il terzo ampli invertente, è analogo al precedente, e restituisce la solita portante, ripulita da ogni disturbo impulsivo. Notate che, sebbene la catena di operazionali sia costituita da tre amplificatori invertenti, il segnale uscente è in fase con quello inviato dal trasmettitore sotto forma di impulsi infrarossi: infatti lo stadio di ingresso, comprendente il fotodiodo, è anch'esso invertente.

Al piedino 1 dell'U4b preleviamo dunque l'alta frequenza, mandandola all'ingresso del CD4046 ricevente (U1): stavolta usiamo il PLL vero e proprio, dato che sfruttiamo tale integrato per agganciare l'onda rettangolare portante, prelevando poi dal pin 10 il segnale demodulato. Il CD4046 lavora nella classica configurazione, ricevendo la frequenza da agganciare sull'ingresso IN (pin 14) mediante il condensatore di disaccoppiamento C10; dal

piedino 2 esce la frequenza prelevata dal rivelatore di fase, che viene filtrata da R14, R17, C15, componenti una cella passa-basso opportunamente modificata. Ciò che esce da quest'ultima, va all'input di controllo del VCO, determinando la frequenza di lavoro di

tale oscillatore: quando quest'ultimo oscillerà allo stesso valore della portante di ingresso, sul piedino 9 otterremo una tensione praticamente continua e costante.

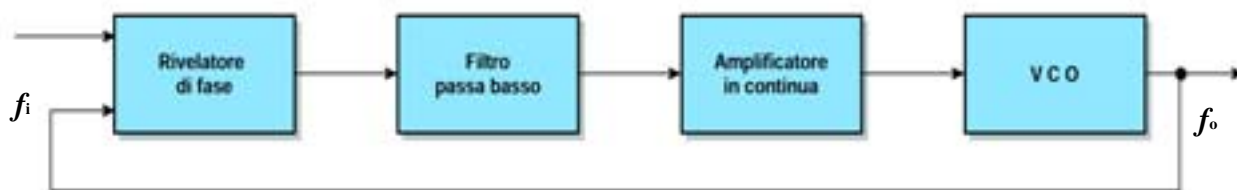
Attorno ad U1 potete vedere tutti i componenti utili alle varie funzioni

Il fotodiodo del ricevitore va stagnato direttamente sulla rispettiva basetta, seguendo l'orientamento indicato nel piano di cablaggio. In particolare, ricordate che l'anodo del fotodiodo è il terminale dal lato del puntino.



cos'è il PLL?

Il nostro sistema di trasmissione dell'audio a raggi infrarossi impiega due PLL, uno collocato nel trasmettitore e l'altro nel ricevitore; il primo viene usato solamente come oscillatore modulato in frequenza, mentre il secondo provvede alla demodulazione della portante quadra ricevuta dal fotodiodo. Per comprendere come avvenga la modulazione, dobbiamo conoscere bene il PLL, che andiamo subito a descrivere, sia pur sommariamente: questo componente è un Anello ad Aggancio di Fase (Phase Locked Loop, da cui la sigla PLL) ovvero, sostanzialmente un circuito integrato che può riconoscere una frequenza applicata all'ingresso forzando il proprio oscillatore controllato (VCO) a mettersi in passo con essa. Come faccia, lo si può capire dallo schema a blocchi qui illustrato, che ne mostra la struttura: il segnale variabile da agganciare viene applicato all'ingresso di un rivelatore di fase, che è praticamente un miscelatore nel quale entra anche la frequenza uscente dal VCO; finché i due segnali sono molto diversi, il loro battimento determina due "medie-frequenze" che sono una la somma e l'altra la differenza delle due, entrambe abbattute dal filtro passa-basso posto all'uscita del rivelatore di fase. Raddrizzando la tensione che se ne ricava ed amplificandola, si ottiene comunque un potenziale bassissimo, cosicché il VCO viene forzato ad abbassare la frequenza di lavoro (rispetto a quella di libera oscillazione) fino ad avvicinarla a quella d'ingresso; quando i due segnali sono molto vicini, il loro battimento fa uscire dal miscelatore la solita coppia di medie-frequenze: ma adesso, mentre il segnale somma viene tagliato, quello differenza ha una frequenza molto bassa, e può attraversare il filtro, determinando un potenziale raddrizzato ed amplificato, piuttosto consistente, e tale da mantenere la frequenza prodotta dal VCO, che quindi si stabilizza, esattamente, nel momento in cui il segnale da esso prodotto è praticamente alla stessa frequenza di quello entrante nel PLL. Teoricamente, in questo caso la tensione di controllo del VCO è continua e costante. Nel nostro progetto impieghiamo un PLL integrato CMOS, del tipo CD4046, capace di lavorare a più di 1,5 MHz: nell'unità trasmittente ne sfruttiamo solamente il VCO, modulandone la frequenza mediante il segnale audio. Invece, nel ricevitore impieghiamo tutti i blocchi del chip, giacché ci serve demodulare la portante AF ricevuta sotto forma di impulsi a raggi infrarossi.



interne, nonché il condensatore di temporizzazione (C16) che determina la frequenza di oscillazione libera (cioè quella prodotta quando all'ingresso IN non vi è alcun segnale) insieme alle resistenze R18 ed R19; i pin 3 e 4 sono uniti, dato che nel funzionamento del PLL l'uscita del VCO deve entrare nel comparatore (rivelatore di fase).

Va dunque osservato che l'integrato viene usato come demodulatore di una portante modulata, quindi, sfruttando la classica configurazione, ricaviamo la BF da un'apposita uscita localizzata al piedino 10: quest'ultimo non è altro che l'uscita di un buffer (emitter-follower) il cui ingresso è collegato al VCO IN (pin 9); quindi il nostro segnale modulante non è altro che la tensione di controllo del VCO, presa a valle del filtro passa basso. Ma allora vi chiederete da dove arrivi l'audio, dato che una volta agganciata la frequenza tale tensione è praticamente continua: la cosa è presto detta, e potete capirla facilmente se tornate a leggere la spiegazione del

funzionamento dell'anello ad aggancio di fase. Sappiamo che la trasmissione del suono avviene, nel TX, a modulazione di frequenza, quindi gli impulsi della portante divengono ora più radi, ora più fitti, in base alle variazioni dell'ampiezza della BF; se la frequenza all'ingresso del PLL varia, il filtro fa uscire una tensione che si abbassa finché il VCO non riesce ad agganciarla, e

che quindi si stabilizza fino ad una nuova variazione. Se per effetto dell'audio, la frequenza della portante varia continuamente, la tensione di controllo del VCO non può essere costante, ma varia anch'essa, assumendo un'ampiezza che segue in tutto e per tutto quella della BF inviata al trasmettitore. Chiaramente, per ottenere ciò il PLL deve essere abbastanza rapido, ovvero l'oscillatore controllato deve riuscire a spostare la propria frequenza di lavoro.

Detto questo possiamo vedere che la tensione di controllo, prelevata tramite il buffer dal piedino 10, può andare al trimmer R21 (tramite il condensatore C17, che opera l'inevitabile disaccoppiamento) e dal cursore di quest'ultimo all'ingresso dell'amplificatore integrato U2: quest'ultimo è il classico LM386N, capace di erogare circa 1 watt ad un altoparlante da 8 ohm, il cui guadagno in tensione è impostato a circa 40 volte dalla resistenza R16. La rete di compensazione R23/C22 evita

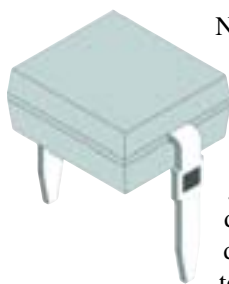


l'autooscillazione alle alte frequenze della banda audio, mentre l'elettrolitico C19 garantisce il necessario disaccoppiamento in continua. Notate che il piccolo amplificatore è stato previsto per l'impiego in cuffia: la resistenza R24 serve appunto a limitare la corrente d'uscita. E' comunque possibile collegare i punti OUT all'ingresso di un amplificatore di potenza, per ottenere la diffusione sonora nell'ambiente mediante opportune casse acustiche. L'alimentazione dell'unità di ricezione richiede una tensione di 13÷15 V in continua, ed una corrente di 300 miliampère; il regolatore U5 provvede a ricavare 9 V ben stabilizzati, con i quali funzionano l'amplificatore di potenza e

forate le due basette, iniziate il montaggio inserendo e saldando le resistenze e i diodi, quindi i trimmer e gli zoccoli per gli integrati dip, da disporre ciascuno con la tacca di riferimento orientata come mostra l'apposito disegno. Procedete con i condensatori, prestando la dovuta attenzione a quelli elettrolitici, e dopo montate i transistor ed il regolatore integrato sul ricevitore: questo deve stare con la parte metallica rivolta all'esterno della basetta. Per l'entrata e l'uscita della BF, prevedete appositi attacchi RCA da c.s., mono; per le restanti connessioni (alimentazione) è utile ricorrere a morsettiere con passo 5 mm. Non dimenticate i ponticelli di interconnessione, ricavabili da avan-

ma, conviene dotare il fotodiodo di un filtro per la luce visibile, ovvero coprirlo con un vetrino affumicato: ciò dovrebbe aumentare il contrasto tra l'illuminazione dell'ambiente e i raggi IR emessi dal trasmettitore. In alternativa, procuratevi un BPW34 in versione già oscurata. Ancora, una buona cosa sarebbe focalizzare gli infrarossi mettendo davanti alla superficie sensibile dell'LD1 una lente convergente; prevedete anche l'inserimento delle unità in appositi contenitori di plastica. Riguardo l'installazione, consigliamo di disporre trasmettente e ricevente su piani stabili, ad una distanza che potrete scoprire in pratica, e comunque non più lontani di 10 metri (questo è il limite teorico di collegamento). Non vi

trasmissione e ricezione I.R.



Nella sezione di trasmissione potete utilizzare qualsiasi led IR purchè la lunghezza d'onda emessa sia compatibile con quella del fotodiodo che monterete sul ricevitore. Nel nostro prototipo abbiamo implementato tre diodi tipo SFH415 in grado di lavorare ad una lunghezza d'onda di 950 nm e caratterizzati da un'apertura del fascio IR di ± 17 gradi. Per il circuito ricevitore consigliamo l'utilizzo di un fotodiodo della famiglia BPW, ad esempio il BPW34 in grado di lavorare a 950 nm e caratterizzato da una superficie sensibile di 2,2 x 2,2 mm.

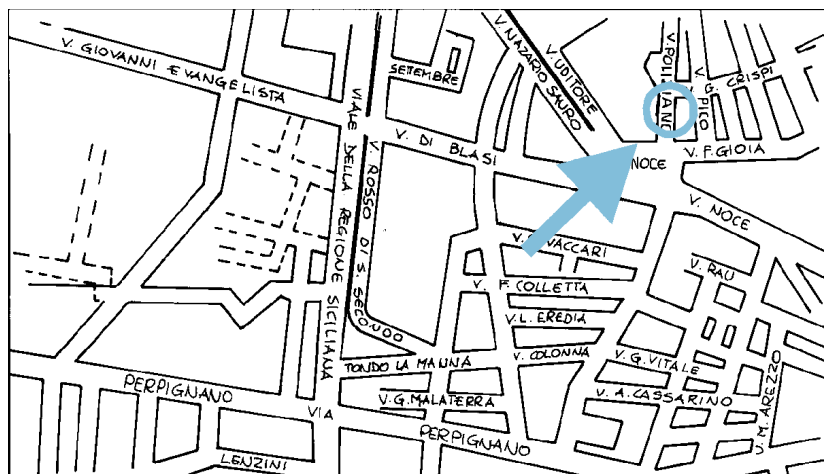


gli operazionali, e si ricavano le polarizzazioni (mediante gli opportuni partitori) per i pin3 dell'U3, 3 e 5 dell'U4. E passiamo adesso a vedere le note costruttive: entrambe le unità richiedono un circuito stampato da preparare possibilmente per fotoincisione, ricavando le pellicole dalle rispettive tracce del lato rame, pubblicate a grandezza naturale in queste pagine. Incise e

zi di terminali tagliati dalle resistenze. Notate che i led emettitori IR del TX ed il fotodiodo dell'RX, vanno stagnati direttamente sulle rispettive basette, seguendo l'orientamento indicato dai disegni; in particolare, ricordate che il catodo dei led è l'elettrodo vicino alla smussatura, mentre l'anodo del fotodiodo è il terminale dal lato del puntino.

Volendo migliorare la portata del siste-

sono invece limiti per la lunghezza dei cavi di collegamento tra TX e fonte BF, e tra RX e cuffia, o amplificatore di potenza. Dopo l'assemblaggio dell'impianto, tarate i trimmer per ottenere un ascolto privo di distorsione, con particolare attenzione a quello della trasmettente; l'R21 della ricevente può essere sostituito con un potenziometro logaritmico, dato che di fatto è il controllo del volume.



**ELETTRONICA
GANGI**

**CONCESSIONARIO KIT
ELETTRONICA - G.P.E.**

**FUTURA
ELETTRONICA**

**COMPONENTI ELETTRONICI
PER HOBBYSTI**

Via A. Poliziano 41

90145 Palermo - Tel. 091/6823686

Vendo impianto completo per ricezione satellite meteosat e polari. Immagini della terra a colori 24 ore su 24 senza canone e costi di collegamento telefonico. Carlo (Tel. 0347/4473720).

Vendo Oscilloscopio Tektronics 465 B, 150 MHz doppia traccia TB 4 tracce PERFETTO, manuale e due sonde TEK a L. 1.300.000 generatore BF sintetizzato Adret CS201SB 2 MHz a L. 400.000, Racal 9520 freq/period meter a L. 200.000, Racal 9523 VLF count/timer a L. 350.000 NUOVI. Possibilità fattura. Roberto (Telefonare allo 0335/5346264).

Vendo Trasformatori 24V/25A, 18V/8A a 100.000 e 35.000 lire. Box posizionario per parabole sia offset che primo fuoco con memorizzazione delle posizioni L. 150.000. Antonio tel 050/531538 (ore 12/14 e 20/22).

Vendo stampante HP deskjet 660 con 2 cartucce una nera e una a colori a L. 150.000. Fabrizio (Tel. 0746600319 - E_mail: facele@tiscalinet.it)

Vendo ricevitore digitale irdeto Grundig DTR 1100 praticamente nuovo, ottimo per ricevere sia stream che D+ a L. 400.000. Massima serietà. Contatti in e-mail: Bebop1@iol.it

Vendo testa captatrice + kit per realizzare cercametri tipo Nuova Elettronica LX756 a L. 35.000. Vendo ricetrasmittitore CB Midland 40 canali AM/FM a L. 35.000. Telefonare ore pasti allo 0372/729334. Davide.

Vendo Fotocopiatrice a colori CANON CLC10 in perfetto stato a L. 1.200.000 vendo inoltre fotocopiatrice B/N formato A3 da revisionare a L. 500.000. In blocco a L. 1.500.000. Chiedere di Alberto o Annalisa allo 0331/824024.

Vendo microtelecamere sensibili a raggi I.R. con relativo illuminatore. RGB signal converter (da SVHS a RGB). Video enhance Vivanco mod VCR1044. Posizionatore per parabole automatico con memoria, no telecomando. Matassa cavo nuovo 50/20 metri 35. Antonio (Tel. 12-14 / 20-22 allo 050/531538).

Cerco Compaq Aereo 2100 e palmare Olivetti. Emanuele (Telefono 0328/6132934)

Fotoincido circuiti stampati elettronici mono / doppia faccia con foratura e fori metallizzati a prezzi da prototipo. Giorgio (Telefono 0338/2809140)

Cerco telefono usato GSM SIEMENS S10. Simone (Tel. 0578755260 - E_mail: simone.cresti@tiscalinet.it)

Vendo quarzi Geloso 11/32/32,5/21,5 MHz. Microspie Lire 450.000, registratori telefonici Lire 200.000. chiedere di Antonio (12/14-20/22) tel. 050/531538.

Vendo test set GSM Wavetek 900/1800/1900, analizzatori di spettro B.F. HP, stazioni sald/dis. Pace MBT250, e altro ancora, vendo in blocco o separatamente inviare un messaggio per info e quotazioni. Dario (tel. 02/96708201 - E_mail: fds.service@tiscalinet.it)

Vendo amplificatore per auto 90+90 W MAJESTIC perfettamente funzionante a L. 150.000. Boris (tel. dopo le 19.00 allo 0331/641078 boris78@libero.it).

Vendo in blocco collezione completa rivista PROGETTO dal n.1 del 1985 al numero di dicembre 1998 (anni 14) totale circa 150 riviste a L. 900.000. Telefonare al numero 0330/572305. Fabio.

Cerco urgentemente 3 integrati per sintesi vocale tipo ISD1020. Antonio (Tel. 081/916693).

Vendo Test set ETACS Smith-Myers mod. ART770, perfettamente funzionante. Spedisco esclusivamente in contrassegno a L. 1.000.000. Spese di spedizione comprese. Vincenzo (0338/8084899 - E_mail: Quartum@freemail.it)

Vendo batterie Motorola 8700/8900 e Microtac da L. 15.000, custodie in pelle o cuoio a L. 10.000, kit viva-voce auto a L. 30.000, carica/scarica batterie da casa L. 25.000 ed altri accessori per cellulari. Tutto nuovo ed imballato. NON dispongo di telefoni. Disponibili inoltre molti componenti ed attrezzature elettroniche. Richiedete gratuitamente la lista allo 0338/2374449 (anche tramite SMS). Alberto.

Vendo riviste di "Fare elettronica" numeri 126, 127, 128, 133, 134, 135, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 157, 158, 160 per un totale di 17 riviste in blocco a L. 40.000 spese postali escluse oppure anche singolarmente al prezzo di copertina. Silvano (Tel. 0347/5092914)

Vendo HF 870S Kenwood con microfono originale ed uno da base per DSP MC90. L'apparato ha trasmesso per 30 minuti al massimo, tutto a L. 1.850.000. Telefonare dopo le 20 allo 0584/792198 chiedere di Gino.

Vendo RTX Alinco DX 70 HF + 6M 100 W, accordatore Vectronix DC300M 300 W, strumenti aghi incrociati, alimentazione Watson 35A piccolo, 25A continui. Tutto in ottimo stato in blocco a L. 1.400.000 telefonare ore pasti 0429/600394. Michele.

Questo spazio è aperto gratuitamente a tutti i lettori. Gli annunci verranno pubblicati esclusivamente se completi di indirizzo e numero di telefono. Il testo dovrà essere scritto a macchina o in stampatello e non dovrà superare le 30 parole. La Direzione non si assume alcuna responsabilità in merito al contenuto degli stessi ed alla data di uscita. Gli annunci vanno inviati al seguente indirizzo: VISPA EDIZIONI snc, rubrica "ANNUNCI", v.le Kennedy 98, 20027 RESCALDINA (MI). E' anche possibile inviare il testo via fax al numero 0331-578200 oppure tramite INTERNET connettendosi al sito www.elettronica.in.it.

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

G
S
M

S
O
L
U
T
I
O
N
S

APRICANCELLO

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

FT503K Euro 240,00



TELECONTROLLO

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

FT512K Euro 255,00

TELEALLARME A DUE INGRESSI

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

FT518K Euro 215,00



CONTROLLO REMOTO

2 CANALI CON TONI DTMF

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

FT575K Euro 240,00

ASCOLTO AMBIENTALE

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

FT507K Euro 280,00



MICROSPIA TELEFONICA

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

FT556K Euro 245,00

COMMUTATORE TELEFONICO

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

FT565K Euro 255,00



**FUTURA
ELETTRONICA**

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

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

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.