

# elektor

elettronica - scienza tecnica e diletto

n° 44  
Gennaio 1983

L. 3.000

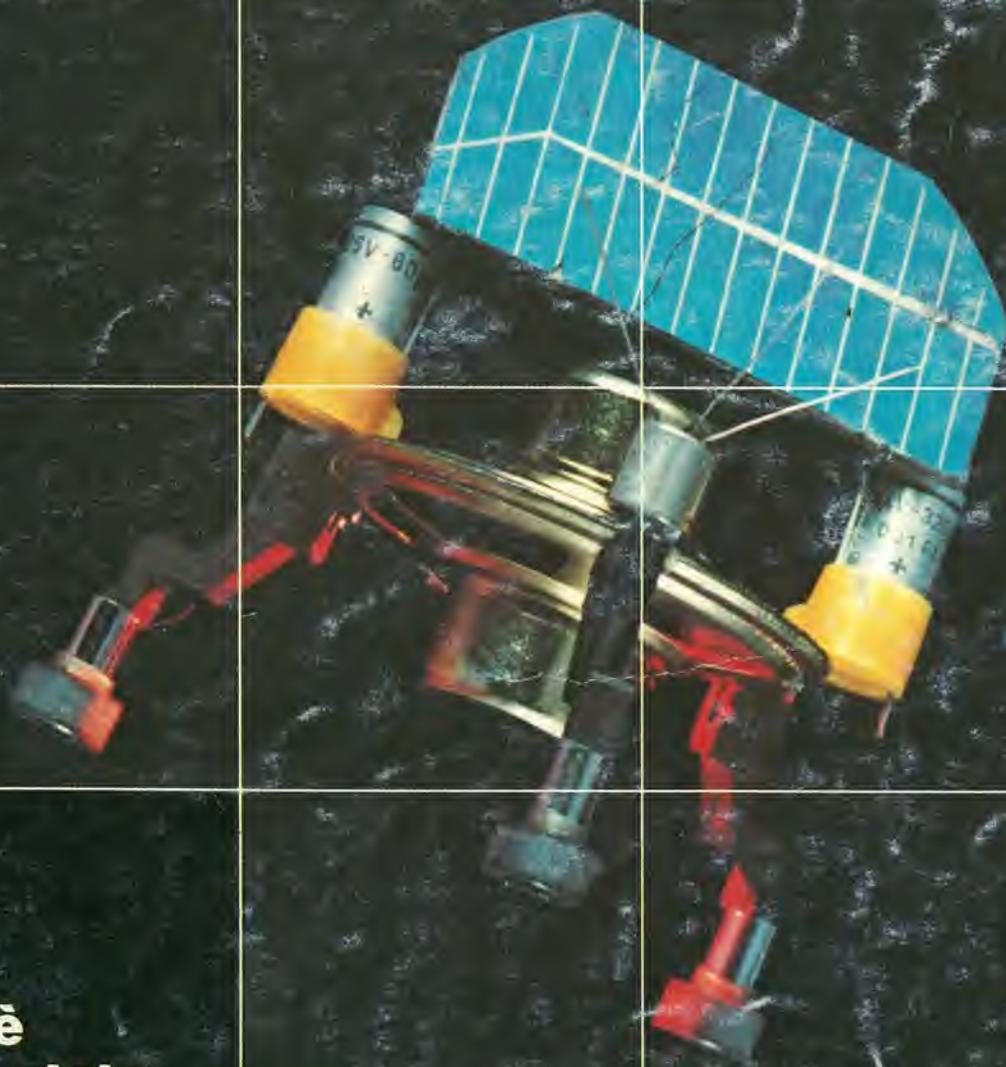
**Tester  
trifase**



**Rivelatore  
di gas**

**La scienza  
del risparmio  
energetico**

**Relè  
allo stato  
solido**



# VIDEO GIOCHI

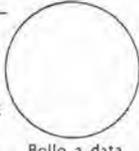
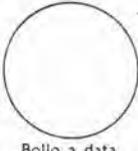


UNA PUBBLICAZIONE DEL  
GRUPPO EDITORIALE JACKSON

LA PRIMA RIVISTA DI VIDEOGAMES - COMPUTER - GIOCHI ELETTRONICI GENNAIO 1983 - L. 2.500

**TUTTI I PREZZI E LE NOVITÀ  
ANTEPRIMA "TRON"  
L'ULTIMO DISNEY  
I TRUCCHI DEI CAMPIONI  
GIOCHIAMO CON I COMPUTER**

**IL PRIMO NUMERO  
È IN EDICOLA!**

<p>Bollettino di L. <input style="width: 150px;" type="text"/></p> <p>Lire .....</p> <p>sul C/C N. <b>11666203</b></p> <p>intestato a <b>Gruppo Editoriale Jackson S.r.l.</b>  <b>Via Rosellini, 12 - 20124 Milano</b></p> <p>eseguito da .....</p> <p>residente in .....</p> <p>addl. ....</p> <p><input style="width: 150px;" type="text"/>          Bollo lineare dell'Ufficio accettante</p> <p>numerato          d'accettazione</p> <p><b>L'UFF. POSTALE</b></p> <p>          Bollo a data</p>	<p style="text-align: center;"><b>CONTI CORRENTI POSTALI</b></p> <p style="text-align: center;">Certificato di accreditem. di L. <input style="width: 150px;" type="text"/></p> <p>Lire .....</p> <p>sul C/C N. <b>11666203</b></p> <p>intestato a <b>Gruppo Editoriale Jackson S.r.l.</b>  <b>Via Rosellini, 12 - 20124 Milano</b></p> <p>eseguito da .....</p> <p>residente in ..... via .....</p> <p>addl. ....</p> <p><input style="width: 150px;" type="text"/>          Bollo lineare dell'Ufficio accettante</p> <p><b>L'UFFICIALE POSTALE</b></p> <p>          Bollo a data</p> <p>N. ....          del bollettario ch 9</p>
<p><b>Importante: non scrivere nella zona sottostante!</b></p> <p style="font-size: small;">data    progress.    numero conto    importo</p>	

Mod. ch-8-bis AUT. cod. 127902

>00000116662038<

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# RIVISTE JACKSON. LA VOCE PIÙ AUTOREVOLE NEL CAMPO DELL'ELETTRONICA E DELL'INFORMATICA.



**GRUPPO EDITORIALE JACKSON**  
SERVIZIO ABBONAMENTI

# TUTTA L'ELETTRONICA

## L'ELETTRONICA

### ELETTRONICA OGGI

### AUTOMAZIONE OGGI

### ELEKTOR

#### Componenti attivi

Discreti di potenza

Discreti piccolo segnale

Integrati lineari

Integrati digitali

Integrati MOS

Microprocessori e memorie

#### Componenti passivi

Resistori

Condensatori

Commutatori

Trasformatori

Circuiti ibridi

#### Componenti elettromeccanici

Tendenze di sviluppo

Ricerca, sviluppo e tecnologie

Vendita, distribuzione, acquisto

#### Trattamento immagini

#### Linguaggi di programmazione

Servizio e sviluppo

Esempi di programmi

Confronti

#### Elaborazione dati a distanza

Reti dati - vedi anche Comunicazioni, Industria e scienza

#### Memorie dati e supporti dati

Ricerca e sviluppo

Sperimentazione e applicazione

#### Trasmissione dati

Nozioni fondamentali nell'industria e nella scienza per telefono, per radio

#### Tecniche digitali

Nozioni fondamentali

Nozioni specialistiche

#### Elettronica per fotografia e film

#### Interfacce

Elementi-base per apparecchiature periferiche

Circuiti per computer da tavolo

#### Comunicazioni

Nozioni fondamentali

Tecnologie per uffici

Terminali

Reti

Nuovi mezzi (Videotex, Teletext e Posta elettronica)

Telefono e apparecchiature aggiunte

Antenne

RADAR

Trasmissioni CB

#### Laser, optoelettronica, fibre ottiche

Nozioni fondamentali

Nozioni specialistiche

Ricerca, sviluppo e industria

#### Elettronica di potenza

Nozioni fondamentali

Nozioni specialistiche

#### Informazione sul mercato, novità

#### Elettronica medicale

Nozioni fondamentali

Nozioni specialistiche

#### Resoconti delle fiere da tutto il mondo

#### Strumenti di misura per laboratorio

#### Radioamatori - vedi anche

#### Comunicazioni

Nozioni fondamentali

Nozioni specialistiche

Test apparecchi

#### Inchieste sul mercato del lavoro

Istruzione e formazione professionale

Offerta di servizi e commercio

Industria e commercio

Scuola, studio e professione

#### Audio (Radiorecettori e app. Hi-Fi)

Elettroacustica e Hi-Fi

Nozioni fondamentali

Nozioni specialistiche

Test apparecchi

Tecniche Hi-Fi

Tecniche Broadcasting

Tecniche di trasmissione e ricezione, tecniche antenne



# JACKSON.



**GRUPPO EDITORIALE JACKSON**  
SERVIZIO ABBONAMENTI

...la sicurezza di scegliere il meglio.

Nozioni fondamentali					●
Nozioni specialistiche		●			●
Tecniche per studi		●			●
Manutenzione e servizio					●
<b>Istruzione e professione:</b> vedi anche Inchieste sul mercato del lavoro, Informazione, Sussidi didattici	●			●	
<b>Realizzazioni pratiche</b>					●
Hobbyelettronica					●
Scuola e formazione professionale	●	●			
Elettronica in casa					●
Industria	●				
Fabbrica, Servizio e Manutenzione	●				
<b>Tecniche di misura</b>					●
Nozioni fondamentali	●	●	●		
Nozioni specialistiche		●	●		
<b>Sistemi a microcomputer</b>					●
Nozioni fondamentali	●	●			●
Impiego di computer realizzati su unica piastra a circuito stampato				●	●
Architettura	●	●			●
Sistemi di funzionamento					●
Ampliamento sistemi	●	●			
Sistemi di sviluppo	●	●	●		
Controllo hardware	●	●	●		
Applicazioni hobby					●
Ideazione e sviluppo	●				
Informazioni di mercato	●				
Sistemi multiprocessori	●	●			●
Novità	●			●	
Test periferiche					●
Corsi programmazione	●			●	
Controllo programmi (software)					●
Elaborazione testi per scuola e formazione professionale		●			

## Microprocessori

Nozioni fondamentali

**Tecniche di automazione** della misura  
e dei dati

Elettronica consumer

## Modellismo

**Tecnologie di produzione  
e fabbricazione**

Automazione di processi

Nozioni fondamentali

Nozioni specialistiche

## Sensori e regolatori

Nozioni fondamentali

Nozioni specialistiche

## Trattamento segnali

## Celle solari

Nozioni fondamentali

Nozioni specialistiche

**Software** - vedi anche Linguaggi  
programmazione

## Sintesi della voce

## Tecniche di controllo e regolazione

Nozioni fondamentali

Nozioni specialistiche

## Robotica

## Sistemi di controllo

## Automatic Test Equipment

**Test** - vedi anche Strumenti di misura,  
Misura

Audio

Video

Software microcomputer

Hardware microcomputer

## Protezione dell'ambiente e elettronica

## Recensioni di libri

## Video

Test apparecchi

Nuovi mezzi (Videotex, Teletext,  
Prestel)

Tecniche di ricezione/trasmissione

Nozioni fondamentali

Nozioni specialistiche

Tecniche per studio

Manutenzione e Servizi



# TUTTA L'INFORMATICA

INFORMATICA OGGI

COMPUTERWORLD ITALIA

BIT

PERSONAL SOFTWARE

L'ELETTRONICA

## Hardware

### Unità centrali

Super computer	●	●		●
Main frame	●	●		●
Supermini a 32 bit	●			●
Minicomputer a 16 bit	●			●
Microprocessori a 16/32 bit			●	●
Microprocessori a 8 bit			●	●
Microcomputer single-chip				●
Micro bit-slice				●

### Memorie centrali

Memorie cache bipolari	●			
RAM statiche			●	●
RAM dinamiche			●	●
ROM			●	●
EPROM			●	●

### Memorie di massa

Unità a dischi rimovibili	●	●	●	
Unità a dischi Winchester da 14 inches	●	●	●	
Unità a dischi Winchester da 8 inches	●	●	●	
Unità a dischi Winchester da 5, 25 inches	●	●	●	
Unità a floppy	●	●	●	●
Unità a minifloppy	●	●	●	●
Unità a microfloppy	●	●	●	●
Unità a nastro da 1/2 inches	●	●	●	
Unità a nastro da 1/4 inches	●	●	●	
Unità video tape di backup	●	●	●	
Mass Storage Systems	●	●	●	
Dischi ottici	●	●		●
Dischi a stato solido	●	●		●
Memorie a bolle	●	●		●
Memorie EEPROM	●	●		●

### Terminali

Unità CRT alfanumeriche	●	●	●	
Unità grafiche storage	●	●	●	
Unità grafiche refresh	●	●	●	
Unità grafiche raster-scan	●	●	●	
Unità a colori	●	●	●	●
Unità a plasma				●
Display video a LED	●	●	●	●
Display video a cristalli liquidi	●	●	●	●

### Stampanti

Unità seriali ad aghi ad impatto	●	●	●	
Unità seriali a margherita	●	●	●	
Unità parallele	●	●	●	
Unità elettrostatiche	●	●	●	●
Unità termografiche	●	●	●	
Unità a Laser	●	●		●

## Apparecchiature per trasmissione dati:

Accoppiatori acustici	●		●	●
Modem	●			●
Modem eliminator	●			●
Multiplexer	●			●
Concentratori	●	●		●
Controllori di linea	●	●		●
Communication Processor	●	●		●
Sottosistemi X.25	●	●		●
Sottosistemi SNA	●	●		●

### Reti locali

Broadband	●	●	●	●
Baseband	●	●	●	●
Schemi a polling	●	●	●	●
Schemi CSMA/CM	●	●	●	●
Schemi token passing	●	●	●	●
Cavi coassiali	●	●	●	●
Fibre ottiche	●	●	●	●

### Computer graphics

Sistemi integrati	●	●	●	●
Terminali grafici intelligenti	●	●	●	●
Plotter a penna	●	●	●	●
Plotter elettrostatici	●	●	●	●
Digitalizzatori	●	●	●	●
Joystick	●	●	●	●
Mouse	●	●	●	●

### Sistemi industriali

Controllori programmabili	●	●	●	●
Unità CAD/CAM	●	●	●	●
Sensori controllori di processi	●	●	●	●



# JACKSON.



**GRUPPO EDITORIALE JACKSON**  
SERVIZIO ABBONAMENTI

...la sicurezza di scegliere il meglio.

Interfacce A/D e D/A					●
Robot	●	●	●		●
<b>Software</b>					
<b>Sistemi operativi</b>					
Single user	●		●	●	●
Real-time	●	●	●	●	●
Multi-tasking	●	●	●	●	●
Multi-processor	●	●	●	●	●
Time-sharing	●	●	●	●	●
A memoria virtuale	●	●	●	●	●
Con intelligenza artificiale	●	●	●		●
<b>Linguaggi</b>					
Assembly			●	●	
Interpreti	●	●	●	●	●
Compilatori			●	●	●
Linguaggi procedurali	●	●	●	●	●
Linguaggi strutturati	●	●	●	●	●
Linguaggi di Query	●	●	●	●	●
Linguaggi non procedurali	●	●	●	●	●
Linguaggi "naturali"	●	●	●	●	●
<b>File management e data base</b>					
Indexing	●	●	●		●
Ashing	●	●	●	●	●
Data Base gerarchici	●	●	●	●	●
Data Base reticolari	●	●	●	●	●
Data Base relazionali	●	●	●	●	●

<b>Software tool</b>					
Screen Editor	●	●	●	●	●
Form editor	●	●	●	●	●
Debugger simbolici	●	●	●	●	●
Query	●	●	●	●	●
Report writer	●	●	●	●	●
Application generator	●	●	●	●	●
<b>Protocolli di comunicazione</b>					
Asincroni	●	●	●	●	●
Sincroni	●	●	●	●	●
BSC	●	●	●	●	●
SDLC	●	●	●	●	●
HDLC	●	●	●	●	●
SNA	●	●	●	●	●
X.25	●	●	●	●	●
Bus contention	●	●	●	●	●
<b>Strumenti applicativi</b>					
Word Processing	●	●	●	●	●
Posta elettronica	●	●	●	●	●
Simulatori finanziari	●	●	●	●	●
Gestori di agenda	●	●	●	●	●
Package grafici	●	●	●	●	●
Package scientifici	●	●	●	●	●
Package amministrativi	●	●	●	●	●
Package industriali	●	●	●	●	●



# elettronica OGGI

Rivista di elettronica professionale, componenti, strumentazione e telecomunicazioni

**Elettronica Oggi** è la prima rivista del Gruppo Editoriale Jackson. Una testata che da quindici anni si è imposta al lettore italiano come la "sua" rivista di elettronica professionale.

Di gran lunga la più letta in Italia, è ormai divenuta l'indispensabile mezzo di aggiornamento per tutti i tecnici e professionisti di elettronica.

Un successo che si è conquistata e mantenuta aggiornandosi essa stessa e sapendosi mantenere su un elevato standard di qualità editoriale.

Da quest'anno, con grafica e contenuti rinnovati, **Elettronica Oggi** ha proposto ogni mese uno speciale su argomenti tecnici e applicativi di estrema attualità, presentando un'informazione completa su prodotti, applicazioni, nuove tecnologie, notizie di mercato, in Italia e all'Estero, nei tre settori-chiave in cui la rivista svolge il proprio ruolo informativo: componentistica, telecomunicazioni, strumentazione.

## Gli speciali dell'anno

Per farsi un'idea dell'estrema attualità dei temi trattati, basta scorrere l'elenco degli speciali '82. Francamente nessuno, in Italia, ha fatto di meglio!

Sintesi della voce - **Elettronica e agricoltura** - Il microprocessore ha 10 anni - Microcomponenti - Chip carriers - Logica a gate array: circuiti custom e semicustom - I controllori programmabili - Memorie a semiconduttore - Circuiti ibridi: film spesso e film sottile - L'elettronica nell'auto (Autonica) - Affidabilità dei componenti elettronici - Video Game.

IZIO SPECIALE

Lo scopo di questa unificazione è quello di rendere rapida e agevole la fase di progettazione e di digitalizzazione del processo produttivo: la fase di digitalizzazione e la generazione automatica del programma di taratura delle resistenze.

### C.A.D. nella progettazione del layout

L'ausilio del calcolatore (CAD/CAM) nella realizzazione di circuiti ibridi a film spesso (M.I.) è utilizzato per le fasi fondamentali del processo produttivo: la fase di digitalizzazione e la generazione automatica del programma di taratura delle resistenze.

La fase di digitalizzazione converte l'informazione in informazione digitale elaborabile dal calcolatore, e viene utilizzata per la preparazione delle maschere fotografiche. La generazione automatica del programma di taratura delle resistenze, per comandare l'impianto laser che esegue la taratura dei resistori integrati sul circuito ibrido.

I vantaggi che derivano dall'uso di questi tecniche nei sistemi tradizionali (tracciatura manuale del materiale fotografico, ecc.) sono di vario tipo, sia di natura tecnica che economica.

Per ragioni di spazio non riteniamo sia il caso di dilatare questa sede nel confronto tra i due sistemi. Al contrario verranno descritti nei dettagli i vantaggi della generazione automatica del programma di taratura delle resistenze.

Per ragioni di spazio non riteniamo sia il caso di dilatare questa sede nel confronto tra i due sistemi. Al contrario verranno descritti nei dettagli i vantaggi della generazione automatica del programma di taratura delle resistenze.

Per ragioni di spazio non riteniamo sia il caso di dilatare questa sede nel confronto tra i due sistemi. Al contrario verranno descritti nei dettagli i vantaggi della generazione automatica del programma di taratura delle resistenze.



livello	Contenuto informativo
1	Componenti-conduttori
2	Il strato conduttori (se esiste)
3-7	Resistenze (5 valori di resistività)
9	Protezione vetrosa
10	Contorno suadstrato
11	Strato dielettrico (se esiste)
0	Grafica di documentazione del circuito ibrido

su un unico piano una figura composta in modo da essere trasferita su una singola pellicola di dimensioni appropriate, spondenti ai vari livelli costruttivi della figura moltiplicata.

La ricerca delle informazioni distribuite sui vari livelli da fotoplottere, avviene mediante una procedura automatica. A titolo di esempio in Fig. 5 si riporta una serie di maschere riferite ad un circuito ibrido.

### Software applicativo

La programmazione del computer costituisce la parte intelligente nel binomio uomo-macchina; pertanto l'affermazione di voler affidare la programmazione di un calcolatore ad un'altra macchina può essere vista sul piano filosofico come un errore concettuale in quanto un tentativo di degradare una macchina programmatrice ad una logica cablata.

In realtà, nel caso in esame si è cercato di minimizzare il numero di volte che i sistemi di elaborazione vengono istruiti (o programmati).

Inizialmente l'uomo istruisce la macchina digitalizzando, cioè convertendo l'informazione grafica relativa al substrato del circuito ibrido in informazione digitale elaborabile.

Mentre il software standard permette la codificazione dell'informazione ricevuta in un "data base" (struttura di dati) e la prima utilizzazione dei dati memorizzati per ottenere dal fotoplottere le pellicole fotografiche, lo scopo del software applicativo sviluppato è di utilizzare tale informazione per programmare direttamente il calcolatore che controlla la taratura dei resistori del circuito fisico.

In tal modo viene evitata all'uomo la rianalisi del problema e la codifica del programma di taratura.

Normalmente tale lavoro viene svolto da un operatore specializzato.

di del package standard **COMPUTERVISION CADDS 3**. In questa applicazione specifica l'interazione uomo/macchina è particolarmente semplice, i tempi di risposta sono minimi e globalmente l'efficienza del sistema è buona.

Per quanto riguarda i resistori il contenuto informativo introdotto dall'operatore è il seguente: denominazione nello schema elettrico, valore ohmico, tolleranza sul valore finale, eventuale taratura con altre resistenze in parallelo, oppure taratura funzionale in quella resistenza specifica (Fig. 3).

Per i componenti invece solo la sigla di identificazione. In Tabella 1 sono riportati i livelli costruttivi della parte grafica relativa al circuito ibrido ed i contenuti di ciascun livello.

### Moltiplicazione della parte grafica

Per moltiplicazione si intende la composizione di un insieme di parti grafiche elementari (singolo circuito), di numero di parti elementari presente in un dato livello, alle dimensioni del substrato.

tutte le attrezzature necessarie per la taratura delle resistenze.

ifiche relative al componen

vengono montati componen

veribili sul mercato delle

ente sono quelli de

line.

vi.

# elektor

La rivista di elettronica, scienza, tecnica e diletto.

Dal 1983 anche **Elektor**, il più prestigioso mensile europeo di elettronica per appassionati, tecnici e hobbisti, è pubblicato in Italia dal Gruppo Editoriale Jackson.

Pubblicato in quasi tutte le principali lingue europee (inglese, francese, olandese, tedesco, spagnolo, greco e italiano), Elektor ha acquisito un successo che si può ragionevolmente basare su quasi 500.000 copie in tutta Europa.

La prima edizione, uscita nei Paesi Bassi, nacque 23 anni fa: un successo che non ha precedenti in Europa, in questa fascia di lettori.

Ciò che contraddistingue Elektor è l'approccio alla materia: semplice, ma non per questo meno approfondito; di estremo interesse sia per lo sperimentatore sia per il professionista di elettronica.

Proponendo realizzazioni e sperimentazioni pratiche, tutte originali, con l'impiego dei più moderni componenti discreti e integrati, **Elektor** stimola i propri lettori a seguire da vicino ogni progresso in elettronica, con tutte le migliori indicazioni tecniche e divulgative di supporto.

## Gli speciali dell'anno

**Elektor** non è solo una rivista: è tutta una serie di pubblicazioni al contorno, che riassumono le migliori applicazioni europee di elettronica, con tutta una serie di progetti collaudati da una redazione internazionale.

Un numero speciale, edito annualmente, presenta i 100 progetti migliori: tutti garantiti e testati.

Dal 1983 **Elektor** è Jackson: un'ulteriore garanzia di professionalità.

1982-1983

## 72 Semplice ASCII

da un'idea di D. Hill

Molti appassionati che vorrebbero possedere un terminale video per il loro (Junior) computer, sono affascinati all'idea di costruirne uno, per il prezzo relativamente alto delle tastiere ASCII. Per questo motivo, vi presentiamo un progetto che rappresenta una delle alternative più a buon mercato alla solita tastiera. Con l'aiuto di questo circuito si potranno ottenere con la massima facilità i dati di solito bit e le campionature dei testi. L'informazione ad 8 bit che interessa viene combinata con i commutatori S1... S8 in modo da dare la corretta configurazione ad un dato codice ASCII. Per ottenere, per esempio, la lettera "A" su di una tastiera esadecimale, si preme per primo il pulsante "4", seguito dal pulsante "1". In altre parole si forma il codice esadecimale "41". In questo modo si forma il codice ASCII 01000001. Per ottenere questo codice sulla tastiera ASCII semplificata, si dovranno mettere in posizione "1" i commutatori S1 ed S2, mentre i restanti (S2... S8 ed S8) si dovranno mettere in posizione "0". Si preme poi il pulsante S9, il quale genera un impulso di campionatura così generato attraverso il comando "dato" al computer, di inserire in memoria l'informazione (dato). Il circuito composto dalle porte logiche N1 ed N2 e dalle resistenze R1 ed R2 è un multivibratore bistabile (flip flop) che esce dal flip flop serve ad avviare il vibratore monostabile formato dalle porte N3 ed N4 a livello basso, e questo segnale provoca l'uscita del monostabile che genera un impulso di campionamento negativo.

in aiuto dell'...



## 76 riconoscitore di parole e trigger ritardato

Molti oscilloscopi non sono particolarmente adatti a visualizzare segnali digitali. Sarà piuttosto facile proiettare un semplice segnale che si ripeta con regolarità, ma dai segnali con una frequenza di ripetizione molto bassa, di 50 Hz o meno, saranno molto difficili da esaminare. Questo circuito corregge il problema in due modi. Purché abbia un ingresso di trigger, anche un oscilloscopio di tipo economico potrà essere provvisto di prerogative di doppio base del tempo. Questo circuito è di tipo pratico sia in caso di segnali digitali che analogici. La seconda parte del circuito è un sistema di riconoscimento delle parole (digitali) da 8 bit: si occorre la parola si potrà anche allungare. Il dispositivo serve a determinare il punto di trigger dell'oscilloscopio ricavandolo da otto diversi segnali digitali d'ingresso.

Elektor. Si tratta di due comparatori binari e quattro bit (IC1 ed IC2). In altre parole, è possibile confrontare due parole da 8 bit: se queste sono identiche, l'uscita A=B (piedino 6) di IC2, assume il livello alto.

Gli ingressi al riconoscitore di parole sono provvisti di buffer grazie ad IC4 (un 74LS241). Ogni buffer necessita di una corrente d'ingresso di soli 100 µA, per cui si potranno collegare ad esso tutti i circuiti digitali con alimentazione a 5 V, compresi i CMOS. E anche possibile estendere il riconoscitore di parole, collegando uno o più comparatori supplementari in serie ai piedini 2, 3 e 4 di IC1. Naturalmente, si dovrà anche aumentare il numero dei buffer d'ingresso.

Il circuito di ritardo della base dei tempi consiste di due multivibratori monostabili (MMV1 ed MMV2). Il ritardo effettivo si potrà regolare all'incirca entro lo stesso campo di un normale oscilloscopio ed in tal modo formerà una vera seconda base dei tempi. Se occorre, si potranno sostituire P1 e P2 con dei commutatori rotativi a parecchie posizioni, muniti di una chiara suddivisione della scala. In questo modo si avrà un'indicazione più chiara della situazione della base dei tempi.

Se usato unitamente al riconoscitore di parole, sarà possibile visualizzare con questo circuito qualsiasi porzione di un segnale digitale. Ne risulta in pratica un analizzatore logico ad uno o due canali (e seconda del tipo di oscilloscopio a disposizione). L'ingresso di trigger analogico è particolarmente utile se la...

elektor luglio/agosto 1982 - 7/8-85

# Bit

La prima rivista europea di personal computer, software e accessori.

Anche con **Bit**, il Gruppo Editoriale Jackson è stato lungimirante.

È curioso (e ci rende orgogliosi) il fatto che **Bit** sia la prima rivista europea di personal, home e business computer.

Una pubblicazione stimolante per chi vuol vivere l'affascinante avventura tecnica offerta dal mondo dei piccoli sistemi. In un mercato in crescente espansione, **Bit** è divenuta ormai il leader incontrastato sul piano editoriale: per la serietà, completezza e tempestività dei suoi "Test", per i programmi dedicati pubblicati ogni mese, per il ruolo formativo che la rivista ha assunto fin dall'inizio, accompagnando nella crescita culturale e tecnica l'hobbista, il tecnico, l'appassionato di personal computer.

È la più letta tra le riviste Jackson. Una miniera di idee e soluzioni pratiche per "giocare" con il computer, imparare a programmare, disporre di un'informazione approfondita, su tutte le ultime novità del mercato.

## Gli speciali dell'anno

Gli speciali di **Bit** sono i Test sulle ultime novità nei personal, o meglio i BITEST, divenuti ormai un classico, per il metodo di analisi, sia hardware sia software, le fotografie, il contenuto tecnico e professionale dell'informazione, i raffronti.

In più, quattro volte all'anno, un numero di **Bit** è monografico. Questi i temi dell'ultimo anno: Computergrafica - Word Processing - Pocket Computer - Bit Didattica.



### **Bitest:** **Digital Rainbow 100**

Nella foto il sistema Digital, unità centrale, stampante video e tastiera. Sulla sinistra l'interessante opzione "Telephone Management System" disponibile sul Professional.



Il sistema possono sinistra, il motore mente entro



# PERSONAL SOFTWARE

La prima rivista europea di software per personal computer.

**Personal Software** apre un capitolo nuovo nell'editoria legata ai personal computing: è una rivista di software, dedicata a due tipi di lettori: coloro che già posseggono un personal (o intendono acquistarlo entro breve) e coloro che, pur non possedendo un personal, si interessano di software in BASIC, di programmi e sistemi operativi per personal.

Di personal, in Italia, ne esistono circa 30000: un'ottima base di lettori da cui, fin dal primo numero, uscito nel giugno '82, sono provenuti una miriade di suggerimenti e consigli.

**Personal Software** è una rivista attualissima, interattiva con il lettore, realizzata con una formula del tutto nuova.

Una prima sezione è dedicata ad articoli generali, di approfondimento teorico di certi aspetti e problemi di software. La seconda sezione è fatta di programmi, già predisposti, testati e pubblicati insieme ai relativi listati, dedicati ai personal più diffusi sul mercato.

Quando è tecnicamente possibile, lo stesso programma è pubblicato nelle varie versioni, relative alle macchine su cui può operare.

**Personal Software** è la rivista per i veri "amatori" dei personal, per un pubblico giovane, intelligente, dinamico come il mezzo stesso a cui si rivolge.

## Gli speciali dell'anno

**Personal Software** è appena nata: non si può quindi pubblicare un elenco di speciali. Ricordiamo, tuttavia, alcune iniziative che già hanno riscosso notevole successo: la pubblicazione, in omaggio, della GUIDA AL SOFTWARE pubblicato sulle riviste italiane; una testimonianza del servizio informativo completo che il Gruppo Editoriale Jackson intende proporre, con questa nuova iniziativa.

## PERSONAL SOFTWARE

### Raccolta di routine Basic

are  
ta routine (righe da 1150 a 1240) mesco-  
do casuale i primi N numeri interi. Può  
er esempio a mescolare un mazzo di  
40 o N=52). In termini matematici,  
calcola una permutazione casuale dei  
meri.  
e da 1 a 5 vi è un esempio di utiliza-  
(riga 1) si deve dichiarare il valo-  
ensione M con lo stesso valore.  
) si entra alla prima riga della  
mo (riga 3) si stampa la permu-

razione casuale ottenuta.  
si chiama la routine (riga 4) e tutta  
cessive si può entrare direttamente  
1180 evitando il riordinamento  
invece la prima volta è necessario  
essere creato).  
Nella riga 1190 si è indicato con  
mero casuale tra 0 e 1. J=INT(RND\*I)+1 lo trasforma in  
suale tra 1 e I. In alcuni Basic (per  
TRS-80 e Sinclair ZX-80) ciò si può  
tamente ponendo J=RND(I)

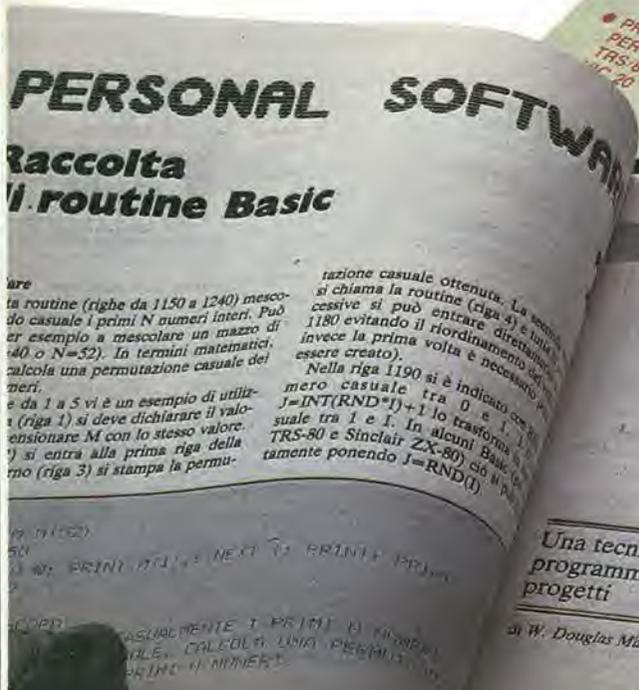
PRINT I; J; NEXT I; PRINT J; PRINT  
CASUALMENTE I PRIMI N NUMERI  
ILE. CALCOLA UNA PERMUTAZIONE  
PRIMI N NUMERI.

Una tecnica per la  
programmazione dei  
progetti  
di W. Douglas Maurer

## L'organizzazione PERT

L'acronimo PERT sta per  
Program Evaluation and Re-  
view Technique, un metodo  
matematico usato da migliaia di  
programatori di grandi e piccoli  
sistemi per risolvere uno dei pro-  
blemi tipici dei manager del livello  
medio: come valutare la reciproca  
importanza dei lavori di cui sono  
responsabili.

vo, ne siano stati impiegati sette.  
Per ora il progetto è in ritardo di  
un giorno.  
A questo punto il manager es-  
amina i vari lavori: mettere a piom-  
bo, isolare, e così via, e si accorge  
che, mentre quasi tutti richiedono  
dai tre ai cinque giorni, il lavoro





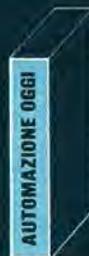
**GRUPPO  
EDITORIALE JACKSON**  
SERVIZIO ABBONAMENTI

22 numeri  
L. 35.000  
anzichè  
~~L. 44.000~~

11 numeri  
L. 31.000  
anzichè  
~~L. 36.500~~

8 numeri  
L. 19.000  
anzichè  
~~L. 24.000~~

12 numeri  
L. 24.500  
anzichè  
~~L. 30.000~~



Alcuni  
esempi

EO + I'E	L. 64.000	 
EO + AO	L. 48.000	 
EO + IO	L. 55.500	 
IO + BT	L. 50.500	 
IO + I'E	L. 59.500	 
CW + IO	L. 84.500	 
BT + PS	L. 52.000	 
CW + I'E	L. 93.000	 
EO + I'E + EK	L. 86.500	  
EO + I'E + IO	L. 88.500	  
EO + I'E + BT	L. 88.000	  
IO + BT + PS	L. 76.500	  
BT + IO + I'E	L. 83.500	  
EO + I'E + EK + AO	L. 102.500	   
tutte le riviste ...	L. 249.000	     

**LEGENDA**

 I'E = I'ELETTRONICA	 EO = ELETTRONICA OGGI
 AO = AUTOMAZIONE OGGI	 EK = ELEKTOR
 IO = INFORMATICA OGGI	 CW = COMPUTERWORLD
 BT = BIT	 PS = PERSONAL SOFTWARE
 SM = STRUMENTI MUSICALI	



11 numeri  
L. 26.500  
anzichè  
~~L. 33.000~~



38 numeri  
L. 60.000  
anzichè  
~~L. 76.000~~



11 numeri  
L. 26.000  
anzichè  
~~L. 33.000~~



10 numeri  
L. 28.000  
anzichè  
~~L. 35.000~~



10 numeri  
L. 24.000  
anzichè  
~~L. 30.000~~



### ABBONAMENTO CUMULATIVO A DUE O PIU' RIVISTE CON SCONTO PARTICOLARE

Tutti coloro che sottoscrivono abbonamenti a due o più riviste godono di un prezzo ulteriormente agevolato, come appare nella seguente tabellina.

**Abbonamento a due riviste** somma dei prezzi scontati delle due riviste - L. 2.000.

**Abbonamento a tre riviste** somma dei prezzi scontati delle tre riviste - L. 4.000.

**Abbonamento a quattro riviste** somma dei prezzi scontati delle quattro riviste - L. 7.000.

**Abbonamento a cinque riviste** somma dei prezzi scontati delle cinque riviste - L. 10.000.

**Abbonamento a sei riviste** somma dei prezzi scontati delle sei riviste - L. 13.000.

**Abbonamento a sette riviste** somma dei prezzi scontati delle sette riviste - L. 16.000.

**Abbonamento a otto riviste** somma dei prezzi scontati delle otto riviste - L. 20.000.

**Abbonamento a nove riviste** somma dei prezzi scontati delle nove riviste - L. 25.000.



N.B. - Per sottoscrivere abbonamenti utilizzate il modulo di c.c.p. inserito in questo fascicolo oppure inviate un assegno o un vaglia postale al nostro ufficio abbonamenti.



# IL TASTO DEL RISPARMIO.

# GRANDE CONCORSO

## IL SUPERPREMIO PER TUTTI ...

### Un meraviglioso viaggio nella Silicon Valley



A sud di questa baia c'è la favolosa Silicon Valley: il paradiso della microelettronica e dell'informatica. Quasi tutte le industrie "che contano" ci sono: anche il Gruppo Editoriale Jackson, con la propria sede di Sunnyvale. Tra tutti gli abbonati sarà sorteggiato un viaggio soggiorno della durata di una settimana.

Sarete ospiti della GEJ Publishing Group, visiterete la splendida e soleggiata California.



#### REGOLAMENTO DEL CONCORSO

- 1) Il Gruppo Editoriale Jackson srl promuove un concorso a premi in occasione della campagna abbonamenti 1983.
- 2) Per partecipare al concorso è sufficiente sottoscrivere un abbonamento 1983 ad almeno una delle nove riviste Jackson entro il 28.2.1983.
- 3) È previsto un premio (viaggio soggiorno) da sorteggiare fra tutti gli abbonati a nove premi, uno per ciascuna rivista, da sorteggiare fra gli abbonati alle

single riviste.

- 4) Gli abbonati a più di una rivista Jackson avranno diritto all'inserimento del proprio nominativo per l'estrazione relativa al viaggio soggiorno tante volte quante sono le riviste cui sono abbonati.
- 5) L'estrazione dei premi indicati in questo annuncio avverrà presso la sede Jackson entro il 30.6.1983.
- 6) L'elenco dei vincitori e dei premi sarà pubblicato su almeno

sei delle riviste Jackson subito dopo l'estrazione. Il Gruppo Editoriale Jackson inoltre, ne darà comunicazione scritta ai singoli vincitori.

- 7) I premi verranno messi a disposizione degli aventi diritto entro 60 giorni dalla data di estrazione.
- 8) I dipendenti, i familiari, i collaboratori del Gruppo Editoriale Jackson sono esclusi dal concorso.



#### L'ELETTRONICA

**Apple II** - Uno dei più diffusi e prestigiosi personal computer. Infinite possibilità di utilizzo. 48 Kbyte RAM.



#### ELETTRONICA OGGI

**TEK 2213** - L'oscilloscopio Tektronix a 2 canali DC 60 MHz - 20 mV/div. 50 MHz 2 mV/div. Il sogno di ogni tecnico e laboratorio elettronico.



**GRUPPO EDITORIALE JACKSON**  
SERVIZIO ABBONAMENTI

**... E PER OGNI RIVISTA**



**AUTOMAZIONE OGGI**

**Mini Robot** - Il Robot in kit della Soft-Power. Una periferica per personal computer dalle infinite applicazioni per esplorare il nuovo mondo della robotica. A portata di "Basic".



**COMPUTER WORLD**

**Rainbow 100** - Il superbo computer Digital Equipment al vertice della gamma personal. Doppio processore, da 64 a 256 Kbyte RAM, 2 floppy disk da 600 Kbyte.



**ELEKTOR**

**Junior Computer** - Il computer didattico in kit che ha entusiasmato gli hobbisti di tutti i paesi europei.



**INFORMATICA OGGI**

**Epson MX100** - La stampante a impatto famosa in tutto il mondo. Massima affidabilità e ottime prestazioni. Una periferica d'eccezione.



**BIT**

**Spectrum** - Il nuovo entusiasmante personal Sinclair. Incredibili capacità grafiche a colori. Un gioiello di tecnologia e miniaturizzazione.



**PERSONAL SOFTWARE**

**VIC 20** - Un best-seller nei personal. Il sistema ideale per divertirsi in modo intelligente con il computer.



**STRUMENTI MUSICALI**

**Roland HP 70** - Il pianoforte elettronico portatile con prestazioni professionali. 75 tasti, effetto chorus, touch-control per la dinamica su ogni tasto.

**RISERVATO  
A CHI  
SI ABBONA  
ENTRO  
IL 28-2-'83**

**Novità  
Mondiale**

# ENCICLOPEDIA DI E

un'opera unica, completa, rigorosa, aggiornata, ma fa

L'Enciclopedia di Elettronica e Informatica, composta da 50 fascicoli pubblicati settimanalmente, sarà disponibile a partire da gennaio 1983 in tutte le edicole a L. 2.500 al fascicolo.

Ogni fascicolo è costituito da:

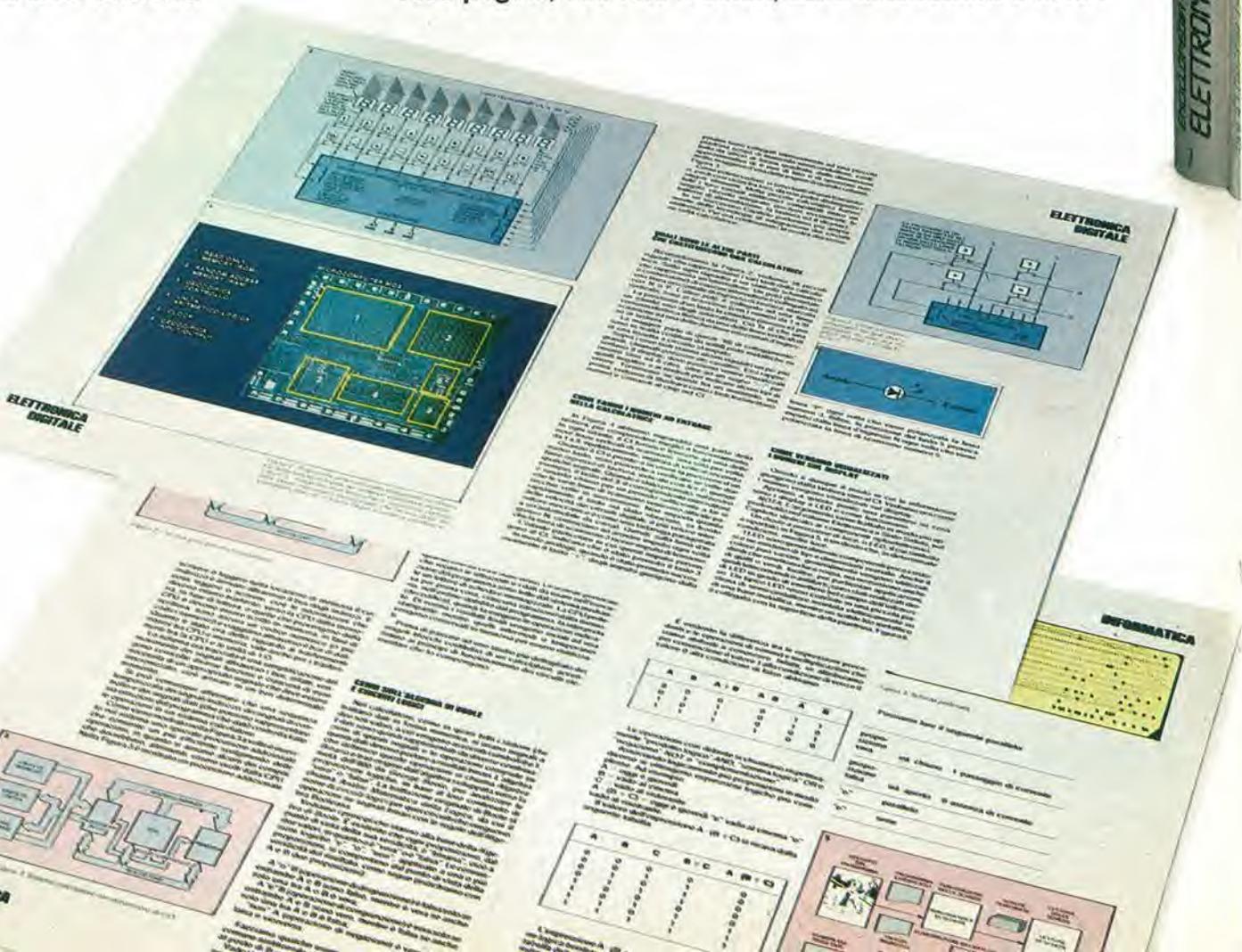
- 12 pagine di Elettronica Digitale - Microprocessori;
- 16 pagine di Elettronica allo stato solido - Telecomunicazioni oppure 16 pagine di Informatica - Informatica e Società;
- 1 scheda di Elettrotecnica.

I fascicoli saranno raccolti in 7 volumi di 200 pagine l'uno più 1 raccoglitore per le 50 schede di Elettrotecnica. Copertine con sovracoperte, risguardi e indici L. 5.000.

Raccoglitore per le 50 schede L. 5.000.

1500 pagine, 700 foto a colori, 2200 illustrazioni a colori

**Un'opera seria  
perché l'Elettronica  
e l'Informatica  
sono una  
cosa seria**



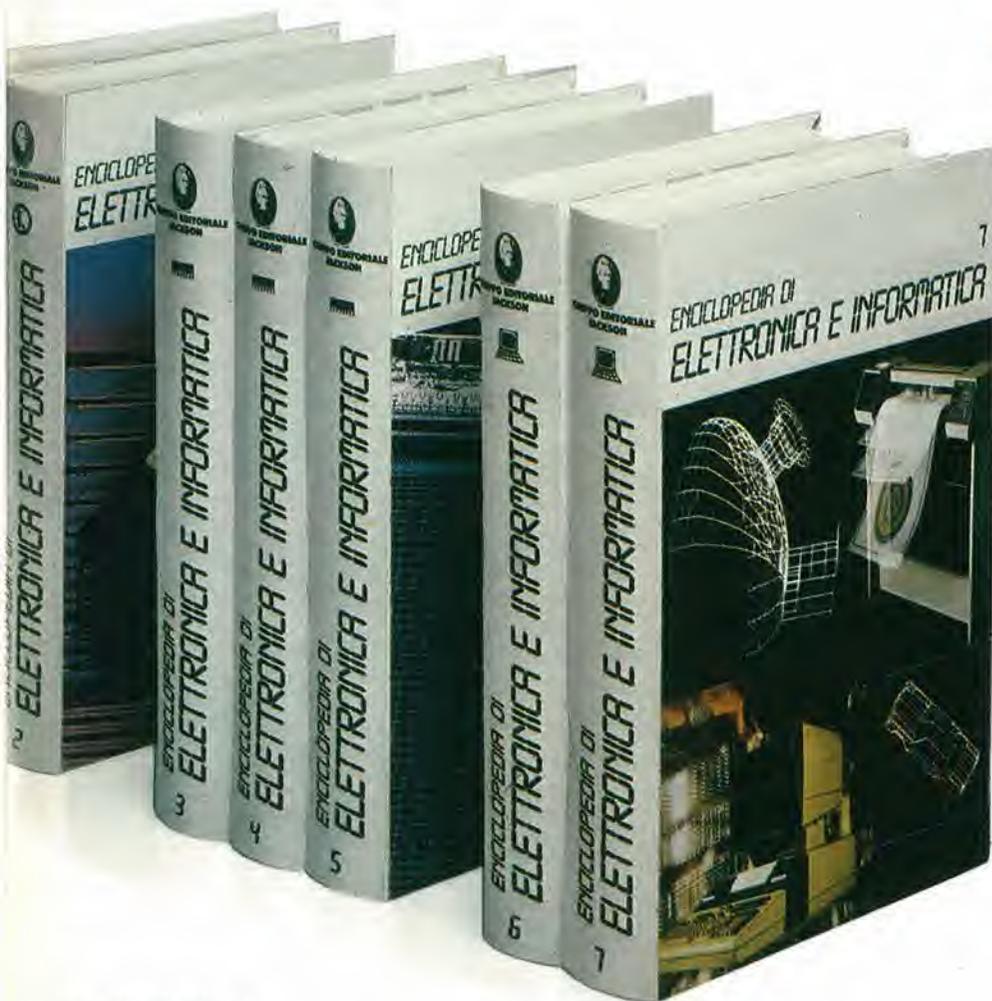


**GRUPPO EDITORIALE JACKSON**  
DIVISIONE GRANDI OPERE

# ELETRONICA E INFORMATICA

Facile e scorrevole, che tutti possono capire

**Realizzata  
in collaborazione  
con il Learning Center  
Texas Instruments**



Se desiderate abbonarvi all'Enciclopedia di Elettronica e Informatica usufruendo di un prezzo speciale, ricevendo direttamente a casa vostra le copie, potete inviare un assegno, o un vaglia postale oppure versate l'importo di L. 130.000 (anziché 165.000) sul ccp n° 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson - Grandi Opere. Per evitare danni ai fascicoli e garantire il recapito, le spedizioni saranno effettuate mensilmente (raggruppando 4 o 5 fascicoli) in apposito imballo.

## MICROPROCESSORI

- I/O di un microprocessore • Struttura di un microprocessore • Interfacce specializzate • Mezzi di sviluppo per microprocessori • Linguaggi • Indirizzamento • Programmazione • Microcalcolatori • Microprogrammazione • Sviluppi Futuri

## TELECOMUNICAZIONI

- Onde elettromagnetiche • Filtri - antenne - radar • Trasmissione: *modulazione, trasduttori cavi, acustica, ottica, trasmissione dati (cenni), comandi a distanza, controllo di parità* • Ricezione: *Radio, TV, Telefonia, CB* • Trasmissione dati • Varie

## INFORMATICA DI BASE

- Informatica: ieri, oggi e domani • Architettura del calcolatore elettronico digitale • Funzionamento del calcolatore • Le memorie • Tecniche e dispositivi di ingresso/uscita • Struttura dei dati • Gli archivi dei dati • Programmazione • Sistemi operativi • Linguaggi e traduttore • Assembler • Cobol • Basic • Fortran • Pascal • Simula • Lisp • PL1 • RPG • Altri linguaggi • I data base

## INFORMATICA E SOCIETA'

- Il computer e la scienza • Il computer e la tecnica • Il computer e la vita di tutti i giorni • Il computer e l'elettronica nell'abitazione • Il computer e l'ufficio • Il computer e l'elettronica nella produzione • Il computer e l'elaborazione nella musica • La computer grafica • La progettazione e il controllo tramite il computer • I problemi di segretezza e di esclusività • Computer ed intelligenza artificiale • Computer e istruzione.

## ELETTROTECNICA

- Costituzione della materia • Conduzione, resistività, ecc. • Corrente-Tensione-Resistenza • Circuito elettrico • Kirchhoff ed altri metodi risolutivi (Thevenin, Norton, Sovrapposizione) • Lavoro, Potenza, Rendimento • Campo magnetico • Campo elettrico • Circuito Magnetico • Induzione e Autoinduzione • Bobina • Condensatore • Corrente Trifase • Potenza Trifase • Amperometri, Voltmetri, altri strumenti di misura • Funzionamento del trasformatore • Generatore, motore • Motore a c.c.

## ELETRONICA ALLO STATO SOLIDO

- Principi fisici dei tubi • Triodo • Diode a semiconduttori • Curve caratteristiche diodo e impieghi • Transistori • SSI, LSI, VLSI, Gate Array • Tecnologie elettroniche (Bipolari, Mos, Cmos) • FET, MOSFET • SCR, DIAC, TRIAC • Optoelettronica (LED, LCD, CCD, Plasmasdisplay,...) • Relais • Protezioni • Fotocellule, Fotodiodi, Termistori, Pannelli solari • Touchcontrol

## ELETRONICA DIGITALE Vol. 1

- AND or NOT • Sistemi di numerazione • Codici • Algebra di Boole • Karnaugh • Codificatori • Decodificatori • Matrici • Selettori • Multiplexer • Comparatori • Addizionatori • Sottrattori • RTL, DTL, TTL, FST, TTL S • NMOS, PMOS, VMOS, CMOS, PL • flip-flop, SR, JK, T, D • Multivibratori (Schmitt) • Registri • Dispositivi per sintesi vocale e per Speech Recognition

## ELETRONICA DIGITALE VOL. 2

- Shift register • Clock • Contatori Binari • Contatori Decimali • Tipi di memorie • ROM, RAM, EPROM • Organizzazione della memoria • Operazionali • Sample and hold • Convertitori A/D e D/A • Conversione V-f/f-v • Calcolo delle probabilità • Struttura del Bus • Bus standard • Trasmissione dati • Interfacce standard • Optocoupler • Fibre ottiche • Esempi (UART - USART UIA)

# L'ASSEMBLER

## GUIDA ALLA PROGRAMMAZIONE IN ASSEMBLER Z80 SUL PICO COMPUTER

di Dante Del Corso

### Il libro

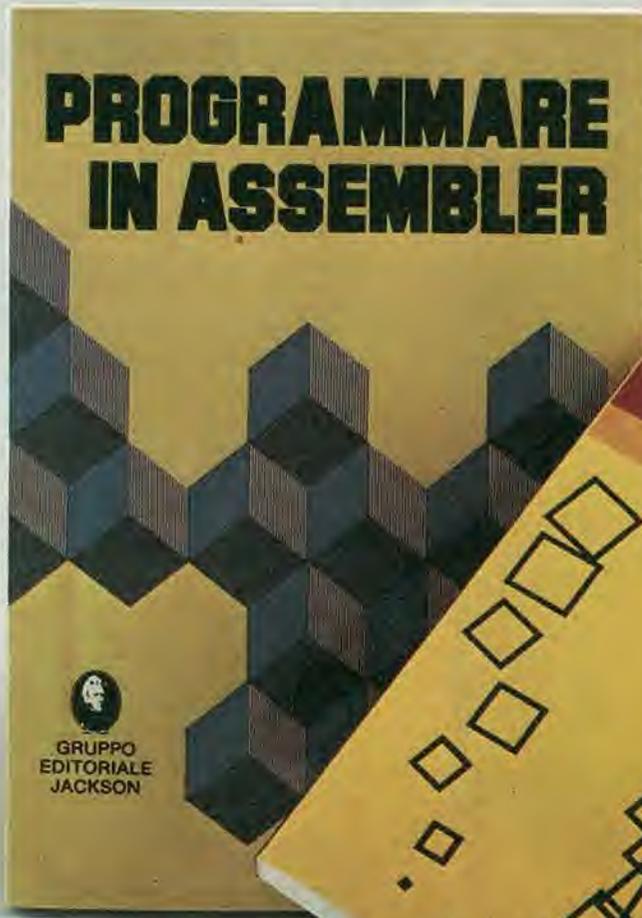
È una guida introduttiva alla programmazione assembler attraverso una progressione di esercizi. Il calcolatore usato è il Picocomputer, che impiega il microprocessore Z80 di cui non viene volutamente fornita una descrizione generale.

I programmi riportati possono essere facilmente adattati ad altri sistemi Z80 o 8080. Di ogni programma viene fornito il listato completo e quindi non occorre disporre di assembler o altri supporti di sviluppo, oltre il Pico stesso o piastra equivalente.

### Sommario

Sistema PICOCOMPUTER - Esercizi - Tabella delle istruzioni Z80 - Standard Mibus - Tastiera e display; tecniche di interfacciamento - Scheda CPU: criteri di progetto e descrizione dell'hardware  
Scheda CPU: montaggio e collaudo  
Scheda CPU: estensioni - Programma monitor  
interfaccia cassette - Tecniche di interfacciamento su Mibus.

Cod. 330D pag. 138 L. 9.000



## PROGRAMMARE IN ASSEMBLER

di Alain Pinaud

### Il libro

Una schiera sempre più vasta di hobbisti e/o utenti di personal computer vorrebbero avvicinarsi alla programmazione in assembler, ma esita perché lo ritiene terribilmente complesso e necessitante di lunghi studi.

È possibile invece, con questo libro in poco tempo e con semplicità apprendere quei principi base validi per qualsiasi microprocessore, a 8, 16, 32 o 64 bit. Poiché, però bisognava far riferimento ad un assembler esistente, si è scelto quello dello Z80, sia perché tra i più diffusi, sia perché dotato del set di istruzioni più ampio nella sua categoria.

### Sommario

Definizione e richiami di nozioni di base - Introduzione all'assembler - Istruzioni di un assembler tipo Z80 - Pseudoinstruzioni e macroistruzioni - Tecnica pratica dell'assembler - Il software di supporto all'assemblatore - Relazioni con i linguaggi evoluti - La matematica dell'informatica - Correzione degli esercizi - Il codice ASCII - Il set di istruzioni dello Z80.

Cod. 329 pag. 160 L. 10.000



SCONTO 20%  
agli abbonati



**GRUPPO EDITORIALE JACKSON**  
Divisione Libri

## Alla A.P.L. s.r.l. trovi: tutta la componentistica per Elektor

### RESISTORI E POTENZIOMETRI

- resistori PEER 5% carbone 1/4 e 1/2 W tutti i valori
- resistori metallici 1% tutti i valori
- trimmer PEER orizzontali/verticali Ø 10 valori da 100 OHM a 2,2 MOHM
- potenziometri lineari e logaritmici da 1000HM a MOHM
- potenziometri doppi di Elektor
- trimmer multigiri CERMET tutti i valori
- trimmer ad un giro CERMET tutti i valori
- potenziometri professionali 1 giro AB tutti i valori
- potenziometri ELIPOT multigiri

### CONDENSATORI

- condensatori ceramici a disco da 1 pF a 100KpF
- condensatori poliestere da IN a 2.2u
- condensatori poliestere SMK da IN a 2u
- condensatori tantalio a goccia da 0,1u a 100u (Volt-lavoro 3/6/16/35/25)
- condensatori a carta da 4,7 KpF a 470 KpF basso ed alto voltaggio
- condensatori elettrolitici verticali/orizzontali tutti i valori (16/25/40/63 VL)
- condensatori ceramici ed a mica fino a 50pF
- condensatori variabili a mica ed in aria fino a 500pF

### INDUTTANZE

- da 1uH a 100mH

### DIODI VARICAP

- BB 102/104/105/115/142/205
- KV 1236Z = 2BB 112

### DIODI RETTIFICATORI SERIE 1/N 4001-07

- PUNTI DI GREZ 05/2/3/4A - 80/100/200/400 VL
  - DIODI ZENER tutti i valori: 400 mW da 2,7 a 33 VL
- |    |      |
|----|------|
| 1W | 100V |
| 5W | 200V |

### DIODI DI COMMUTAZIONE

- AA 116/119
- OA 95
- IN 4148 .....

### FOTORESISTENZE MINIATURA

- LDR 03/05

### RESISTENZE NTC 1,5K/3K/10K

- DIODI LED rosso/verde/giallo/arancio Ø 5 - 3,5  
piatti/triangolo/rettangolari/ortogonali

- |                  |              |                              |
|------------------|--------------|------------------------------|
| - LM 10C         | - U401BR     | - SAB 0600                   |
| - WD 55          | - ZN 414     | - uA 710/723/739/741/747/748 |
| - LH 0075        | - ZN 426/27  | - OM 931/961                 |
| - TL 084         | - SL 440     | - UAA 1300-1                 |
| - TBA 120T       | - LX503A     | - AY 5/1013                  |
| - UAA 170/180    | - NE 556/557 | - AY 5/1015                  |
| - AY 1/0212      | - LM 567     | - TDA 1022                   |
| - LF 351/353/355 | - NE 566/565 | - SAD 1024                   |
| 356/357/359      | - AY 1/1320  | - AY 3/1350                  |
| 386/387          | - ULN 2003   | - 2101                       |
| - AY 3/1270      | - 2112       | - 2114                       |
| - MC 1488 (1489) | - 2708       | - 2716                       |
| - 2102           | - 2764       | - XR 2203/06/07/40           |
| - 4116           | - 2616       | - 2621                       |
| - 2732           | - 2650       | - CA 3130/40/3080            |
| - RO-3-2513      | - RC 4116    | 3161/62                      |
| - 2636           | - MM5204Q    | - RC 4136                    |
| - CEM 3310/20/30 | - ICL 7126   | - HM 6116 LP                 |
| 40/50/60         | - INS 8295   | - 7555                       |
| - XR 4151        | - MK5398     | - 28601                      |
| - 6502/6522/6532 | - SFF 9664   | - MM 57160                   |
| - 8038           |              |                              |
| - 95H90          |              |                              |
| - SN 76477       |              |                              |

ZOCCOLI PER CIRCUITI INTEGRATI A BASSO PROFILO ED A WRAPPARE

### CONNETTORI

- AMPHENOL per RF
- AMPHENOL per Cavo piatto
- AMPHENOL per Cavo piatto/Stampanti/Microprocessori/Connessione di schede

### ZOCCOLI AD INSERIZIONE ZERO E TEXTTOOL

- MINUTERIA METALLICA
- DISSIPATORI per transistors, integrati, contenitori
- CONTENITORI in metallo, plastica per kits
- MASCHERINE SERIGRAFATE MOBILI per i kits di Elektor
- TASTIERE ALFANUMERICHE
- TASTI per tastiere ASCII
- MONITORI
- KITS DI MONITORI
- TELECAMERE
- CASSETTIERE

BAAR GRAF Monsanto a dieci led per LM 3914/15/16  
Strisce di led 4/6/8  
con LM 3916

DISPLAY NEMERICI a sette segmenti 7756/7750/7760/MAN 4640/  
MAN 7414/T 312.....

DISPLAY ALFANUMERICI: LCD 3½ cifre BECKMAN  
LCD 4½ cifre Japan  
FM 77T modulo  
Moduli orologio NS

DIODI INFRAROSSO - FOTOTRANSISTORI - DIODI SCHOTTKY -  
OPTOACCOPPIATORI TL 111/MCD 13/4N 26/MCS 2400/FPT 100

### TRANSISTORI

- serie AC/AD/AF/BD/BDX/BDF/FET/DUAL FET/TIP/DARLINGTON
- serie 2N (NS/TEXAS/SGS/TFK/RCA/MOTOROLA)

### DIAC/TRIAC/SCR

CIRCUITI INTEGRATI LINEARI serie CA/LM/uA

CIRCUITI INTEGRATI TTL (serie normale/LS/S e la nuova serie Fast Fairchild)

CIRCUITI INTEGRATI CMOS SERIE TTL COMPATIBLE 74C... (NS/  
MOTOROLA) - (NS/F/TX/RCA/MOTOROLA)  
(serie 40-45)

**Chiedere quotazioni telefonando al (045) 582633**

**Spedizioni Contrassegno: ordine minimo L. 15.000 + Spese Postali.**

## IL MERCATINO DI ELEKTOR!!!

### Mostra Mercato Viaggiante

**RG ELETTRONICA - Via Carnevali, 94 - 20158 MILANO - Tel. 02/3763869**

#### DOVE PUOI TROVARE:

- i KITS originali ELEKTOR-KIT;
- gli EPS: circuiti stampati di Elektor;
- l'EDITORIA: riviste, selezioni tecniche di Elektor, JCE, Jackson, Muzzio.

#### LA RG CON ELEKTOR LA TROVI:

- a tutte le Mostre Mercato Nazionali;
- nei Mercati Rionali di Milano e Roma;
- alle più importanti esposizioni per il tempo libero.

#### ALLA RG DI VIA CARNEVALI 94 A MILANO TROVI:

- la risoluzione dei tuoi hobbies per il tempo libero con l'Elettronica;
- kits e stampati delle migliori riviste: ELEKTOR, SPERIMENTARE, ELETTRONICA 2000, SELEZIONE, RADIO ELETTRONICA, NUOVA ELETTRONICA;
- componenti attivi e passivi, strumentazione e tutto l'occorrente per il laboratorio dell'hobbistica;

#### INGROSSO:

- bigiotteria elettronica; orologi, sveglie, radiosveglie, giochi elettronici.
- autoradio; - casse acustiche; - equalizzatori ed accessori per il migliore ascolto - impianti antifurto e sonorizzazione.
- l'accensione elettronica, l'economizzazione di carburante, le strumentazioni «di bordo».
- impianti - antifurto e sonorizzazione.

Il «Salvavita» e il «Salva-auto» (non un volgare antifurto!)

#### VIENI AL MERCATINO DI ELEKTOR-KIT ED ALLA RG E TROVI:

Personal Computer, Programmi applicativi, Editoria. Ed al CLUB ELEKTOR-KIT ai quali ti puoi associare

...G R A T U I T A M E N T E... godendo degli sconti, dei convegni e dell'ambiente piacevole, giovane e dinamico per chi sa godere intelligentemente la vita.

**FOREL Elettronica - Via Italia, 50 - 60015 FALCONARA (AN) - Tel. 071/9171039**

MICROPROCESSORI	QUARZI	UA 741 CN	C-MOS
2650 L. 10.000	1 MHz L. 8.000	XR 2206 L. 8.500	4040 L. 1.000
8080A L. 9.500	2 MHz L. 5.500	UAA 170 L. 3.500	4042 L. 1.000
Z80 CPU L. 11.000	10 MHz L. 3.500	UAA 180 L. 3.500	4044 L. 900
Z80 A CPU L. 15.000	18 MHz L. 3.000	MM 74C926 L. 8.000	4046 L. 1.100
6502 A L. 13.000	20 MHz L. 3.000	MM 74C928 L. 8.000	4047 L. 1.100
6802 L. 11.500		SN 76477 L. 6.000	4049 L. 550
<b>CHIPS DI SUPPORTO</b>	<b>REGOLATORI DI TENSIONE</b>		4050 L. 550
2636 PVI L. 13.500	78XX L. 1.180		4051 L. 1.100
8216 L. 3.100	79XX L. 1.300		4052 L. 1.100
8224 L. 5.000	LM 317 T L. 1.900		4066 L. 600
8228 L. 6.500	LM 723 CH L. 1.500		4069=74C04 L. 550
8251 L. 11.000			4070=74C86 L. 550
8255 L. 11.000	<b>LINEARI</b>		4071 L. 380
Z80 A CTC L. 9.000	CA 3080=LM 3080 L. 1.550		4073 L. 380
Z80 PIO L. 9.000	CA 3140 L. 1.200		4075 L. 380
MM 5303=AY-5-1013 L. 8.500	CA 3161 L. 2.700		4076 L. 1.100
74LS240 L. 1.900	CA 3162 L. 9.200		4081 L. 380
74S241 L. 2.300	LM 10 L. 5.200		4093 L. 650
74LS241 L. 1.900	LM 301 L. 690		4099 L. 1.350
74LS244 L. 1.900	LM 311 L. 1.000		4014=74C14 L. 950
74LS373 L. 2.000	LM 318 L. 3.300		40106 L. 800
74LS374 L. 2.000	LM 324 L. 950		40160=74C160 L. 1.150
ULN 2003 L. 1.800	LM 339 L. 1.000		40161=74C161 L. 1.150
USG 2621 = CT430 L. 7.000	LM 380 L. 1.500		40174=74C174 L. 1.050
	LM 391 L. 3.700		40192=74C192 L. 1.150
	LM 393 L. 800		40193=74C193 L. 1.200
	LM 555 L. 650		4510 L. 1.100
	LM 556 L. 1.450		4511 L. 1.100
	LM 565 L. 1.900		4514 L. 2.000
	LM 747 L. 1.200		4518 L. 1.100
	LM 748 L. 900		4520 L. 1.200
	LM 3900 L. 1.200		4522 L. 1.200
	LM 3909 L. 1.800		4528 L. 1.150
	LM 3914 L. 5.700		74C32 L. 550
	LM 3915 L. 5.700		74C48 L. 1.700
	TBA 810 L. 1.150		74C85 L. 2.100
	TBA 820 L. 900		<b>COMMUTATORI BINARI (Contraves)</b> L. 3.200
	TL 081 L. 950		Coppia spallette per commutatori binari L. 1.000
	TL 082 L. 1.500		2708 Programmata per "Junior Computer" L. 8.000
	TL 084 L. 2.900		2708 Programmata per "Luci da soffitto" L. 8.000
	UA 741 CH L. 1.500		2716 Programmata per "TV Games" L. 11.000

Per quantitativi chiedere offerta

Spedizioni in contrassegno. I prezzi riportati sono netti, non comprensivi di I.V.A. Spese di spedizione a carico dell'acquirente. Ordine minimo L. 10.000



**COMPONENTI ELETTRONICI**  
**VIA CALIFORNIA, 9 - 20124 MILANO**  
**TEL. 4691479 - 436244**

**CIRCUITI INTEGRATI:** national - motorola - texas - fairchild - c/mos - lineari - ttl - memory

**OPTO ELETTRONICA**

**CONNETTORI:** vari e professionali

**ZOCCOLI:** vari e professionali

**TRIMMER:** 1 giro - multigiri

**TASTI E TASTIERE**

**CONDENSATORI:** vari e professionali

**RELÈ:** national e amf

**TIMER**

**INTERRUTTORI**

**MATERIALE WIRE WRAPPING**

**STRUMENTAZIONE**

**DOCUMENTAZIONI IN DATA BOOK**

VENDITA IN CONTRASSEGNO  
 APERTI IL SABATO MATTINA

nuova  
**ELI elettronica ligure snc**

COMPONENTI ELETTRONICI

Via A. Odero 22-24-26 - 16129 GENOVA - ☎ (010)565 572



4 STILO NI-CO RICARICABILI  
 + CARICA BATTERIA

**L.29.800**  
 I.V.A. compresa



SPEDIZIONI IN CONTRASSEGNO - CON PAGAMENTO ANTICIPATO (A MEZZO VAGLIA POSTALE, ASSEGNO BANCARIO O ASSEGNO CIRCOLARE) SPESE POSTALI A NOSTRO CARICO.

VASTO ASSORTIMENTO DI COMPONENTI ELETTRONICI: **INTERPELLATECI!**

COGNOME ..... NOME .....  
 VIA ..... CAP ..... CITTÀ .....

VOGLIATE INVIARMI IL MATERIALE SOPRA DESCRITTO CON PAGAMENTO ANTICIPATO  
 VOGLIATE TENERMI INFORMATO SU VOSTRE OFFERTE SPECIALI

RITAGLIARE E SPEDIRE:

**Direttore responsabile:** Ruben Castelfranchi

**Redattore capo dell'ediz. internazionale:** Paul Holmes

**Redazione italiana:** Daniele Fumagalli

**Staff di redazione:** J. Barendrecht, G.H.K. Dam, P.E.L. Kersemakers, E. Krempelsauer, G. Nachbar, A. Nachtmann, K. Walraven.

Aut. Trib. di Milano n. 183 del 19-5-1979  
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70  
Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia  
Sodip - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano  
Stampa: Reweba - Brescia  
Prezzo della rivista: L. 2.500/5.000 (numero doppio)  
Numero arretrato L. 4.000

**DIRITTI DI RIPRODUZIONE**

Italia: Gruppo Editoriale Jackson - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano  
Francia: Société des Publications Elektor sarl, Route Nationale, Le Seau 59270 Bailleul.  
Inghilterra: Elektor Publishers Ltd, Canterbury, CT1 1PE Kent.  
Germania: Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt  
Olanda: Elektuur B.V., 6190 AB Beek  
Spagna: Villanueva, 19 Madrid - 1  
Grecia: Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athene

**DIRITTI D'AUTORE**

La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Elektor ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati. Conformemente alla legge sui Brevetti n° 1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Elektor possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice. La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società editrice stessa. Alcuni circuiti, dispositivi, componenti, ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti; la Società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

**ABBONAMENTI**

	Italia	Estero
Abbonamenti annuali	L. 24.500	L. 36.750

I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano mediante l'acclusione di assegno circolare, vaglia o utilizzando il conto corrente postale n° 11666203

**CORRISPONDENZA**

DT = domande tecniche	P = pubblicità, annunci
DR = direttore responsabile	A = abbonamenti
CI = cambio indirizzo	SR = segretaria di redazione
EPS = circuiti stampati	SA = servizio riviste arretrate

**CAMBI DI INDIRIZZO**

I cambi d'indirizzo devono essere comunicati almeno con sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista. Spese per cambi d'indirizzo: L. 500

**DOMANDE TECNICHE**

Aggiungere alla richiesta L. 500 in francobolli e l'indirizzo del richiedente; per richiedenti provenienti dall'estero, aggiungere, un coupon-risposta internazionale.

**TARIFFE DI PUBBLICITA'** (nazionali ed internazionali)

Vengono spedite dietro semplice richiesta indirizzata alla concessionaria esclusiva per l'Italia:

Reina & C. - Via Washington 50 - 20149 Milano -  
Tel: 02-4988066/7/8/9/060 (5 linee r.a.) - TX 316213  
per USA e Canada:  
International Media Marketing 16704 Marquardt Avenue P.O. Box 1217 Cerritos, CA 90701 (213) 926-9552  
Copyright - Gruppo Editoriale Jackson 1983



GRUPPO EDITORIALE JACKSON Srl

**DIREZIONE, REDAZIONE, AMMINISTRAZIONE**

Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Telefoni 68.03.68 - 68.00.54 - 68.80.951

**SEDE LEGALE**

Via Vincenzo Monti, 15 - 20123 Milano

**REDAZIONE USA**

GEJ Publishing Group Inc. 811 Havernhill Drive  
90407 Sunnyvale CA - Tel. (408) 7730103

**DIREZIONE EDITORIALE**

Giampietro Zanga e Paolo Reina

**COORDINAMENTO EDITORIALE**

Daniele Comboni

Cos'è un TUP?  
Cosa significa 3k9?  
Cos'è il servizio EPS?  
Cosa vuol dire DT?  
Cosa si intende per il torto di Elektor?

quale può essere siglato:  
 $\mu$ A 741, LM 741, MC 741, MIC 741, RM 741, SN 72741 ecc.

**Valori delle resistenze e dei condensatori**

L'espressione dei valori capacitivi e resistivi avviene senza uso della virgola. Al posto di questa, vengono impiegate le abbreviazioni di uso internazionale:

p (pico)	= $10^{-12}$
n (nano)	= $10^{-9}$
$\mu$ (micro)	= $10^{-6}$
m (milli)	= $10^{-3}$
k (chilo)	= $10^3$
M (mega)	= $10^6$
G (giga)	= $10^9$

Alcuni esempi di designazione dei valori capacitivi e resistivi:  
3k9 = 3,9 k $\Omega$  = 3900  $\Omega$   
0 $\Omega$ 33 = 0,33  $\Omega$   
4p7 = 4,7 pF  
5n6 = 5,6 nF  
4 $\mu$ 7 = 4,7  $\mu$ F

Dissipazione delle resistenze: 1/4 Watt (in mancanza di diversa prescrizione).  
La tensione di lavoro dei condensatori a film plastico, deve essere di circa il 20% superiore alla tensione di alimentazione del circuito.

**Tipi di semiconduttori**

Le abbreviazioni TUP, TUN, DUG, DUS si trovano impiegate spesso nei circuiti di Elektor. Esse si riferiscono a tipi di transistori e diodi di impiego universale, che hanno dati tecnici corrispondenti tra loro e differiscono solo per il tipo di contenitore e per i collegamenti ai piedini. Le prestazioni limite inferiori dei componenti TUP-TUN, DUG-DUS sono raccolte nelle tabelle I e II.

**Tabella I. Prestazioni minime per i TUP e TUN.**

UCEO max	20 V
IC max	100 mA
hfe min	100
Ptot max	100 mW
ft min	100 MHz

**Esempi di elementi TUN:**

BC 107 (-8, -9), BC147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC347 (-8, -9), BC 547 (-8, -9), BC171 (-2, -3), BC 182 (-3, -4), BC382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC414

**Esempi di elementi TUP:**

BC177 (-8, -9), BC157 (-8, -9), BC204 (-5, -6), BC307 (-8, -9), BC320 (-1, -2), BC350 (-1, -2), BC557 (-8, -9), BC251 (-2, -3), BC212 (-3, -4), BC512 (-3, -4), BC261 (-2, -3), BC416

**Dati in tensione continua**

I valori di tensione continua forniti in un circuito, devono ritenersi indicativi, quindi il valore misurato se ne può scostare entro i limiti del  $\pm 10\%$  (lo strumento di misura dovrebbe avere una resistenza interna  $\geq 20$  k $\Omega$ /V).

**Servizio EPS**

Numerosi circuiti pubblicati sono corredati della basetta stampata. Elektor ve la fornisce già pronta, pubblicando ogni mese l'elenco di quelle disponibili sotto la sigla EPS (dall'inglese Elektor Print Service, servizio circuiti stampati Elektor). Il montaggio dei circuiti viene alquanto facilitato dalla serigrafia della disposizione dei componenti, dalla limitazione delle aree di saldatura e dalla riproduzione delle piste conduttrici riportata sul lato componenti.

**Tabella II. Prestazioni minime per i DUG ed i DUS**

	DUG	DUS
UR max	20 V	25 V
IR max	35 mA	100 mA
IR max	100 $\mu$ A	1 $\mu$ A
Ptot max	250 mW	250 mW
CD max	10 pF	5 pF

**Esempi di elementi DUG:**  
OA85, OA91, OA95, AA116

**Esempi di elementi DUS:**  
BA127, BA217, BA317, BAY61, BA217, 1N914, 1N4148

Molti semiconduttori equivalenti tra loro hanno sigle diverse. Trovandosi in difficoltà a reperire in commercio un tipo speciale, viene fornito su Elektor, dove possibile, un tipo universale. Come esempio ci si può riferire al tipo di circuito integrato 741, il

**Servizio tecnico lettori**

— Domande tecniche (DT) possono essere evase sia per iscritto che oralmente durante le ore dedicate alla consulenza telefonica. La redazione rimane a disposizione ogni lunedì dalle ore 14,00 alle 16,30.  
— Il torto di Elektor fornisce tutte le notizie importanti che arrivano dopo l'uscita di un articolo, e che vengono riferite al lettore quanto prima è possibile.





<b>Selektor</b> .....	1-30
<b>Freno d'emergenza per l'alimentatore</b> .....	1-32
Un mezzo pratico per evitare che componenti sensibili alle tensioni eccessive subiscano danni.	
<b>Antenne per mezzi mobili</b> .....	1-33
Questo articolo mostra come si può costruire un'antenna che potrà servire sia per l'autoradio che per un "baracchino" CB, funzionante nella banda "legale" dei 27 MHz.	
<b>Scheda CPU per Z80-A</b> .....	1-36
... per il Poliformant.	
<b>Timbug II</b> .....	1-40
Con l'impiego di soli quattro temporizzatori integrati e di una manciata di altri componenti, potrete costruire un oggettino molto "intelligente" e realistico.	
<b>Rivelatore di gas</b> .....	1-42
Questo sensore di gas può dare l'allarme entro un tempo brevissimo, e può essere usato per rivelare la fuga quando essa si verifica.	
<b>Tester trifase</b> .....	1-46
Un'indicazione ottica della corrente in ciascuna delle tre fasi sarà visualizzata insieme a un'indicazione del verso di rotazione del motore.	
<b>La scienza del risparmio energetico</b> .....	1-49
Questo articolo insegna come tenere sotto controllo il funzionamento del sistema di riscaldamento centrale, uno dei maggiori divoratori di energia nell'ambito domestico.	
<b>Sintetizzatore polifonico</b> .....	1-52
Montaggio della tastiera digitale e circuiti antirimbalzo.	
<b>Relé allo stato solido</b> .....	1-59
Gli interruttori più moderni.	
<b>Sistema telefonico per abitazione</b> .....	1-64
Il progetto qui descritto è del tipo autonomo e non richiede un centralino telefonico.	
<b>Sensore induttivo</b> .....	1-70
Si tratta di un circuito di misura facile da costruire e relativamente semplice da tarare, che ha vaste possibilità di applicazione.	
<b>Applikator</b> .....	1-72
<b>I disturbi alle alte frequenze</b> .....	1-76
Ogni dilettante sarà in grado di costruire il nostro generatore di rumore.	
<b>Elettrolitologia</b> .....	1-77
Uno sguardo all'interno dei condensatori.	
<b>Mercato</b> .....	1-80

La rubrica  
**CHI E DOVE**  
 è a pagina 26



# elektor-kit

elettronica - scienza tecnica e diletto



Realizzazione APL-Tekno con gli EPS di ELEKTOR

**ELEKTOR-KIT** come dalla testata che vedete, è una realizzazione A.P.L.-TEKNO con i circuiti stampati originali (EPS) di Elektor.

Gli **ELEKTOR-KIT** sono blisterati in modo originale e da non confondersi con eventuali imitazioni che già si trovano sul mercato!

Gli **ELEKTOR-KIT** sono corredati oltre che dagli EPS originali di Elektor, da componenti preventivamente selezionati e rispondenti alle norme ANIE e CCIR internazionali adottate dai progettisti olandesi dei circuiti.

La "Scheda di informazione" è un ulteriore riprova di garanzia fatta dai tecnici TEKNO coadiuvati da ingegneri per l'assoluta sicurezza di funzionamento del kit.

Per chiedere i kit, gli EPS le "Schede di informazione", i consigli tecnici rivolgiti con fiducia ai distributori **ELEKTOR-KIT** che trovi elencati per Regioni e Province nella rubrica "**CHI E DOVE**".

## L'ANGOLO DEL GUFO

SUI PROSSIMI NUMERI TROVERAI

### CACCIA ALL'ERRORE:

grande gara riservata ad abbonati di ELEKTOR e hobbisti del

### CLUB DI ELEKTOR

La gara riguarderà:

- Nuovi software per giochi TV con il game computer.
- Nuove idee da sperimentare in elettronica.

### ISCRIVITI AL CLUB DI ELEKTOR!!

Ti troverai tra amici nell'elettronica a livello europeo.

ELEKTOR club: il primo club che riunisce gli hobbisti del M.E.C. perché ELEKTOR è pubblicata in lingua italiana, francese, inglese, tedesca, spagnola, danese e greca.

### ALCUNI DEGLI ARTICOLI DEL PROSSIMO NUMERO:

- Termometro a cristalli liquidi - Mini ricevitore SSB - 16 canali con solo 5 integrati - Preamplificatore per ricevitore SSB
- Antenna attiva per DX.

**se** ■■■■ sei un rivenditore di materiale elettronico  
**puoi** ■■■■ distribuire i circuiti stampati (EPS) di Elektor,  
i kit, le riviste e i libri

Per maggiori informazioni spedire questo tagliando a:

**Elektor-Kit - Via Tombetta, 35/A - 37135 VERONA**

Ditta \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_ n° \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_

Città \_\_\_\_\_ C.A.P. \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_ Timbro e firma \_\_\_\_\_

*Siamo interessati a ricevere ulteriori informazioni sulla possibilità di diventare rivenditori di Elektor.*



**PUNTI DI VENDITA DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI KIT RELATIVI AI PROGETTI PUBBLICATI DA ELEKTOR**

**DISTRIBUTORI**

**ABRUZZI E MOLISE**

**D'ALESSANDRO GIULIO**  
Via Piave, 23  
65012 CEPAGATTI (PE)  
Tel. 085/974663

**F.B.C. ITALY di PIEMARTIRI & C. snc**  
Via De Gasperi, 17/19  
62024 MATELICA (MC)  
Tel. 0737/83187

**CALABRIA**

**MDM ELETTRONICA**  
Via Sbarre Inf. Tr. XI  
di V.le Moro  
89100 REGGIO CALABRIA  
Tel. 0965/56043

**SCARAMUZZINO ANTONIO**  
Via Adda, 41  
23089 LAMEZIA TERME (CZ)  
Tel. 0968/23089

**CAMPANIA**

**C.E.F. di Febbraio Giuseppe**  
Via Epomeo, 121 A/B  
89100 NAPOLI  
Tel. 081/7284166

**C.F. ELETTR. PROFESSIONALE**  
C.so Vittorio Emanuele, 54  
80122 NAPOLI  
Tel. 081/683728

**FILIPPONI CLAUDIO**  
V.le dei Pini, 37  
80131 NAPOLI  
Tel. 081/7418453

**ELETTROTECNICA SUD s.r.l.**  
Via Settimo Mobilio, 27  
84100 SALERNO  
Tel. 089/239576-9

**ELETTRONICA TELECOMUNICAZIONI**  
Geom. Salvatore Scialla  
Via Naz. Appia, 123-125  
Casagiove (CE)  
Tel. 0823/460782

**ELETTRONICA TIRRENA**  
C.so Mazzini, 224  
84013 Cava dei Tirreni (SA)

**ELEKTRON LANDI & C. s.a.s.**  
Via Alfonso Balzico, 25  
84100 SALERNO

**N.D. ELETTRONICA**  
di Niho De Simone  
Via Sabato Robertelli 17/B  
84100 SALERNO

**PM ELETTRONICA sdf**  
Via Nicola Sala, 13  
82100 BENEVENTO

**EMILIA-ROMAGNA**

**COMPUTEX**  
Via Crespellani, 73  
41100 MODENA  
Tel. 059/366436

**B.M.P. s.n.c. di Benevelli & Prandi**  
Via Porta Brennone, 9/B  
42100 REGGIO EMILIA  
Tel. 0522/46353

**C.T.E.N.**  
Via Corbari, 3  
47037 RIMINI (FO)

**DITTA PROCEEDING ELETTRONIC SYSTEM**  
Via Bergamini, 2  
41030 S. Prospero (MO)  
Tel. 059/908407

**ELETTROMECCANICA M & M snc**  
Via Gramsci, 27  
29100 PIACENZA  
0523/74664

**E. Mezzetti snc**  
Via A. Agnello, 18/20  
48100 RAVENNA  
Tel. 0544/32267

**FLAMIGNI ROBERTO**  
Via Petrosa, 401  
48010 S. Pietro in Campiano (RA)  
Tel. 0544/576834

**G.E.A. di A. Menegatti**  
P.zza T. Tasso, 5  
44100 FERRARA  
Tel. 0532/391441

**LA COMMERCIALE ELETTRONICA snc**  
di Martinelli Marco & C.  
Via Elia Rainusso, 60  
41100 MODENA  
Tel. 059/330536

**FRIULI VENEZIA GIULIA**

**B. & S.**  
V.le XX Settembre, 37  
34170 GORIZIA  
Tel. 0481/32193

**ELEKTRONIA di Bonazza**  
Via Fabio Severo, 138  
34100 TRIESTE  
Tel. 040/574594

**ELETTRONICA PECORARO**  
Via S. Caboto, 9  
33170 PORDENONE  
Tel. 0434/21975

**P.V.A. ELETTRONICA**  
Via A. Marangoni, 21  
33100 UDINE  
Tel. 0432/297827

**LAZIO**

**DERICA IMPORTEX sas**  
Via Tuscolana, 285/B  
00181 ROMA  
Tel. 06/7827376

**E.C.M.**  
Via Mastruccia, 50/52  
03100 FROSINONE

**ELETTRONICA ALBERTI**  
Via Spontini, 23  
00043 Ciampino (ROMA)  
Tel. 06/6110310

**PANTALEONI ALBO**  
Via Renzo da Ceri, 126  
00195 ROMA  
Tel. 06/27902

**REEM**  
Via di Villa Bonelli, 47  
00149 ROMA  
Tel. 06/5264992

**ROMANA SURPLUS**  
P.zza Capri, 19/A  
00141 ROMA  
Tel. 06/8103668

**ELETTRONICA DIGITALE s.n.c.**  
Via Piave, 93/93B  
05100 TERNI  
Tel. 0744/56635

**ELETTRONICA DI ROLLO**  
Via Virgilio, 81B/81C  
03043 Cassino (FR)  
Tel. 0776/49073

**LIGURIA**

**2002 ELETTROMARKET di R. Sacco**  
Via Monti, 15 r  
SAVONA  
Tel. 25967

**ELTRON s.n.c.**  
Via Lunigiana, 602  
19100 LA SPEZIA  
Tel. 0187/501186

**NUOVA ELETTRONICA LIGURE srl**  
Via A. Odero, 22/24/26  
16129 GENOVA  
Tel. 010/565572

Allo scopo di dare la necessaria assistenza tecnica ai lettori con le migliori garanzie di funzionamento degli ELEKTOR-KIT, è stata creata la

**TEKNO**

un'organizzazione professionale, formata da ingegneri e tecnici specializzati, che montano, collaudano i circuiti e forniscono una chiara relazione tecnica "Scheda di informazione", con i suggerimenti di montaggio, di controllo del circuito, con l'ausilio anche del test-point.

La TEKNO è poi disponibile a dare chiarimenti e suggerimenti che possono essere richiesti dai lettori telefonando allo 045/582816 il sabato dalle 9 alle 12 oppure scrivendo al seguente indirizzo:  
TEKNO - SERVIZIO ASSISTENZA ELEKTOR  
Via Tombetta, 35/A.

**DITTA GARDELLA PAOLO**  
P.zza Torino, 12/6  
16033 Lavagna (GE)  
Tel. 0185/305763

**LOMBARDIA**

**Bazzoni Giampiero**  
Via V. Emanuele, 106  
22100 COMO  
Tel. 031/269224

**GRAY ELECTRONIC**  
Via Nino Bixio, 32  
22100 COMO  
Tel. 031/557424

**C.A.M. srl**  
Via B. Croce, 2  
27029 VIGEVANO (PV)  
Tel. 0381/71452

**CENTRO KIT ELETTRONICA snc**  
Via Ferri, 1  
20092 CINISELLO BALSAMO (MI)  
Tel. 02/6174981

**DITTA SO.CO. sdf**  
Via Matteotti, 99  
20041 Agrate Brianza (MI)  
Tel. 039/650959/650835

**DITTA ELECTRONIC CENTER COMPUTERS**  
Via Ferrini, 6  
20031 Cesano Maderno (MI)  
Tel. 0362/520728

**RG ELETTRONICA**  
Via Carnevali, 94  
20158 MILANO  
Tel. 02/376869

**SAVA snc**  
Via P. Cambiasi, 14/3  
20131 MILANO  
Tel. 02/2850194

**DITTA R.C. ELETTRONICA**  
di Roberto Gianluigi Carruba  
Via Trieste, 41  
25100 BRESCIA  
Tel. 030/292280

**MARCHE**

**FOREL ELETTRONICA**  
Via Italia, 50  
60015 Falconara (AN)  
Tel. 071/9171039

**PIEMONTE**

**C.E.A. di Ponti Mario**  
Via Bonardi, 28  
13014 COSSATO (VC)  
Tel. 015/99978

**C.E.E.M.I. sas**  
Via Carducci, 10  
28100 NOVARA  
Tel. 0321/35781

**FIRET S.A.**  
Via Avigliana, 45/F  
10138 TORINO  
Tel. 011/751987

**FIRET S.p.A.**  
Filiale Nord  
Corso Vercelli, 129  
10155 TORINO  
Tel. 011/6066572

**FIRET S.p.A.**  
Filiale Sud  
Corso Roma, 95  
10024 Moncellieri (TO)

**RACCA**  
Corso Adda, 7  
13100 VERCELLI  
Tel. 0161/2386

**RAN TELECOMUNICAZIONI snc**  
V.le Roma, 42  
28100 NOVARA  
Tel. 0321/457019

**PUGLIA**

**EUROTECNICA srl**  
Via Japigia, 29  
74100 TARANTO  
Tel. 099/339875

**R.A.C. di Franco Russo**  
C.so Giannone, 91A  
71100 FOGGIA  
Tel. 0881/79054

**"Zero dB" snc**  
Via Torino, 35  
71036 Lucera (FG)  
Tel. 0881/942172

**DITTA ELCO di Narducci Pietro**  
Via Emanuele II, 39  
74023 GROTTAGLIE (TA)  
Tel. 099/663190

**SICILIA**

**CENTRO ELETTRONICO**  
Viale Zecchino, 151  
96100 SIRACUSA  
Tel. 0931/41130

**DIPREL**  
Via Solemi, 32  
91026 Mazara del Vallo  
Tel. 0923/941874

**ELCAR di Cardillo Vincenzo**  
Via P. Vasta, 114/116  
95024 Acireale (CT)

**ELETTRONICA GAMMA**  
di Scandurra & Dibella  
Via Risorgimento, 5  
95010 Macchia di Giare (CT)  
Tel. 095/939136



CODICE		PREZZO KIT	PREZZO STAMPATO
<b>ELEKTOR N. 10 - MARZO 1980</b>			
EPS 79019 *	GENERATORE SINUSOIDALE	26.500	7.100
EPS 79040 *	MODULATORE AD ANELLO	29.500	9.100
EPS 9753 *	BIGLIA ELETTRONICA	38.500	9.800
EPS 9913-1-2	UNITA DI RIVERBERO DIGITALE	—	21.400
EPS 80016 *	DISTURBATORE ELETTRONICO	14.000	5.600
EPS 80021-1a-2a *	SINTONIA DIGITALE (AM-FM-OC-OM-OL) (Frequenzimetro) (completo di alimentazione)	106.500	23.800
<b>ELEKTOR N. 11 - APRILE 1980</b>			
EPS 79039 *	MONOSELEKTOR + PANNELLO (Comando a dist. a 15 canali)	125.300	27.400
EPS 79070	STENTORE (Amplificatore 80-160W) (completo di trasformatore 12 + 12/4A alette di raffreddamento) (escluso altoparlante)	91.000	13.600
EPS 79071	ASSISTENTORE (Preamplificatore ad alto guadagno sul rumore circostante)	27.500	8.700
EPS 79650	CONVERTITORE ONDE CORTE IN ONDE MEDIE MULTIBANDA	34.000	6.500
EPS 80023A	TOP AMPLIFICATORE 60W CON OM 961 (completo di aletta)	65.000	6.900
EPS 80023 *	TOP AMPLIFICATORE 30W CON OM 931 (completo di aletta)	56.000	6.900
<b>ELEKTOR N. 12 - MAGGIO 1980</b>			
EPS 80009	SEWAR (Effetti sonori con riverbero analogico)	75.000	9.900
EPS 80031	TOP PREAMPLIFICATORE (Per amplificatore 80023)	104.500	13.600
EPS 80054 *	VOLETE UNA VOCE STRANA...? (modulatore ad anello, Chopper e Modulatore di frequenza)	35.000	6.500
EPS 79024 *	RICARICA BATTERIE AFFIDABILE PER BATTERIE AL Ni-Cd	36.500	7.100
EPS 79093	TIMER CONTROLLER PROGRAMMABILE (completo di trasformatore e digitast)	85.000	9.900
<b>ELEKTOR N. 13 - GIUGNO 1980</b>			
EPS 80018-1-2	ANTENNA ATTIVA PER AUTOMOBILE	28.500	8.000
EPS 80084	ACCENSIONE ELETTRONICA A TRANSISTORI (completa di mobile e accessori)	65.000	12.900
EPS 80086	TEMPORIZZATORE "INTELLIGENTE" PER TERGICRISTALLO (completo di relais e mobile)	48.000	9.900
EPS 80096	MISURATORE DI CONSUMO E CARBURANTE (sensori e custodia a parte)	79.800	19.800
EPS 80097 *	FERMIAMO I LADRI (Antifurto per auto)	16.200	5.700
EPS 80101 *	INDICATORE DELLA TENSIONE DELLA BATTERIA	18.000	5.300
EPS 80102 *	UN PROBE AD ASTINA (senza asta)	13.800	5.700
EPS 80109 *	PROTEZIONE PER LA BATTERIA	13.900	6.500
<b>ELEKTOR N. 14/15 - LUGLIO/AGOSTO 1980</b>			
EPS 78065 *	REDUTTORE DI LUCE SENSOR	25.600	6.500
EPS 78517 *	CARICA BATTERIA AUTOMATICO	59.400	7.000
EPS 78505 *	AMMUTOLITORE PER DISC-JOCKEY	26.800	8.600
EPS 79114 *	FREQUENZIMETRO PER SINTETIZZATORI (circuito base)	23.300	7.600
EPS 79509	SERVO AMPLIFICATORE	—	7.100
<b>ELEKTOR N. 16 - SETTEMBRE 1980</b>			
EPS 79033 *	QUIZ MASTER	29.900	4.300
EPS 79513	VSWR MASTER CON STRUMENTO (rosmetro con larga gamma di frequenze)	25.300	4.500
EPS 9945	CONSONANT (con pannello frontale) (completo di TR) SISTEMA DI ALLARME CENTRALIZZATO	108.000	40.500
EPS 9950-1	STAZIONE MASTER (con altoparlante)	37.400	5.700
EPS 9950-2	STAZIONE SLAVE (con altoparlante)	32.400	5.200
EPS 9950-3	STAZIONE D'ALLARME	11.700	2.900
EPS 80027	GENERATORE DI COLORE	61.500	6.000
<b>ELEKTOR N. 17 - OTTOBRE 1980</b>			
EPS 80067 *	DIGISPLAW (con pinza prova)	58.000	9.000
EPS 80045	TERMOMETRO DIGITALE	78.500	9.400
EPS 79035 *	MILLIVOLMETRO CA E GENERATORE DI SEGNALE (con strumento)	33.300	6.200
EPS 9954	PRECONSONANT	26.700	8.900
<b>ELEKTOR N. 18 - NOVEMBRE 1980</b>			
EPS 80068-1-2	VOCODER DI ELEKTOR - BUS BOARD (completo di connettori)	46.300	22.600
EPS 80068-3	VOCODER DI ELEKTOR - FILTRI	33.000	7.200
EPS 80068-4	VOCODER DI ELEKTOR - MODULO I/O	61.800	7.300
EPS 80068-5	VOCODER DI ELEKTOR - ALIMENTAZIONE	34.000	6.000
EPS 8002-2	AMPLIFICATORE D'ANTENNA	13.600	2.200
EPS 80060	CHOROSINT TASTIERA 2,5 OTTAVE	188.000	33.600
EPS 9956/9955	DOBPIO REGOLATORE DI DISSOLVENZA (1-9956 + 2-9955)	46.800	12.000
<b>ELEKTOR N. 19 - DICEMBRE 1980</b>			
EPS 9423 *	ANTENNA FM INTEGRATA PER INTERNI	19.700	4.700
EPS 9368 *	RELE CAPACITATIVO	15.500	5.200
EPS 9329 *	SONDA LOGICA VERSATILE	15.900	5.200
EPS 9369 *	MINI-RICEVITORE AD ONDE MEDIE	10.400	2.700
EPS 9192 *	SOSTITUTIVO "LOGICO" DEL POTENZIOMETRO A CARBONE	43.500	11.000
EPS 90065 *	DUPLICATORE DI FREQUENZA	17.000	3.200
EPS 80019 *	TRENO A VAPORE	19.900	3.200
<b>ELEKTOR N. 20 - GENNAIO 1981</b>			
EPS 81002	DISSOLVENZA PROGRAMMABILE PER DIAPOSITIVE (compresi trasformatori e modulo di potenza)	145.000	20.200
EPS 80050	INTERFACCIA A CASSETTE PER MICRO-COMPUTER BASIC (con circuito di entrata 80112-2) (e memoria 2716 programmata) interfaccia connettori 64 poli Din 41612)	155.000	16.700
EPS 80112-1	MODULO ESTENSIONE MEMORIA, PER 2716 SULLA INTERFACCIA CASSETTE	25.500	5.400
EPS 9914	PIANOFORTE MODULO PER OTTAVE	65.000	8.400
EPS 9915	GENERATORE UNIVERSALE DI NOTE (PIANOFORTE)	108.000	20.500
EPS 9981	CIRCUITO FILTRI E PREAMPLIFICATORE (pianoforte)	53.500	15.700
EPS 9979	ALIMENTAZIONE PER PIANOFORTE (con trasformatore)	35.000	5.300
	TASTIERA 5 OTTAVE PER PIANOFORTE (con kit di barre + molle + accessori commutazione in argento)	—	91.000
	TASTIERA 7 OTTAVE PER PIANOFORTE (con barre di commut. + tasselli porta molle + commutatori + molle in arg.)	—	127.000
	TASTIERA PER CHOROSYNT 2,5 OTTAVE (singola commutazione) (con molle e supporti)	—	59.000
<b>ELEKTOR N. 21 - FEBBRAIO 1981</b>			
EPS 9968-1	TV-SCOPIO (amplificatore di ingresso)	20.500	5.900
EPS 9988-2-3-4-5-F	TV-SCOPIO, VERSIONE BASE	101.500	32.400
EPS 79053 *	TOTO-ORACOLO	16.600	8.300
EPS 9840 *	TEMPORIZZATORE PER SVILUPPO FOTO	40.300	10.700
EPS 9499-2 *	PORTA LUMINOSA A RAGGI INFRAROSSI (alimentatore)	23.800	10.600
EPS 9862-1-2 *	PORTA LUMINOSA A RAGGI INFRAROSSI (trasmett./ricevitore)	20.500	10.400

CODICE		PREZZO KIT	PREZZO STAMPATO
<b>ELEKTOR N. 22 - MARZO 1981</b>			
EPS 81047 *	TERMOMETRO DA BAGNO	23.400	3.300
EPS 81051 *	XILOFONO	22.200	3.450
EPS 81049 *	CARICABATTERIE Ni-Cd	32.300	4.400
EPS 81043-1-2 *	IL MISURATORE	47.300	6.500
EPS 81044 *	IL MULTIGIOCO	45.300	5.600
EPS 81042 *	IL GENIO NEL BARATTOLO	18.000	3.300
EPS 81048 *	CORNAMUSA	21.700	4.100
<b>ELEKTOR N. 23 - APRILE 1981</b>			
EPS 80085 *	AMPLIFICATORE PWM	11.000	2.700
EPS 80089-1	JUNIOR COMPUTER (basetta principale)	198.400	28.600
EPS 80089-2	JUNIOR COMPUTER (basetta display)	36.000	8.699
EPS 80089-3	JUNIOR COMPUTER (alimentatore)	49.200	14.300
EPS 9911 *	PREAMPLIFICATORE PICK-UP	50.500	9.900
EPS 9873 *	MODULATORE DI COLORE (per VHF - UHF)	27.800	6.900
<b>ELEKTOR N. 24 - MAGGIO 1981</b>			
EPS 9874	ELEKTORNADO AMPLIFICATORE 50+50 (completo di alette e minuteria) (trasformatore e alette escluse)	64.000	7.500
EPS 80069	SISTEMA INTERCOM (intercomunicazione a più postazioni)	35.400	5.700
EPS 80077	PROVA TRANSISTORI (completo di trasformatori e digitast a led)	47.000	9.800
EPS 81124	INTERLEKT GIOCO DEGLI SCACCHI (con microprocessore 8088)	295.000	19.000
<b>ELEKTOR N. 25 - GIUGNO 1981</b>			
EPS 9897-1	EQUALIZZATORE PARAMETRICO SEZIONE FILTRO	23.500	3.900
EPS 9897-2	SEZIONE CONTROLLO TONI (completi di tutti i potenziometri doppi e singoli)	27.000	3.900
EPS 9932 *	ANALIZZATORE AUDIO	45.500	9.000
EPS 80502 *	SCATOLA MUSICALE	51.600	7.500
EPS 80128 *	TRACCIA-CURVE PER TRANSISTORI	9.000	2.500
<b>TV SCOPIO VERSIONE AMPLIATA:</b>			
EPS 9969-1	BASETTA MEMORIE	149.700	4.700
9969-2	CIRCUITO TRIPPER	16.200	4.700
EPS 9969-3	BASE TEMPI DI INGRESSO	16.700	4.700
<b>ELEKTOR N. 26/27 - LUGLIO/AGOSTO 1981</b>			
EPS 80071/80145	MONITOR DIGITALE PER BATTITO CARDIACO	89.500	19.700
EPS 80505	AMPLIFICATORE A V-FET (40W)	99.800	7.500
EPS 80506 *	RICEVITORE SUPER ATTIVO	39.500	7.000
EPS 80515-1-2 *	ILLUMINAZIONE PER VETRINE (compreso trasformatore)	41.000	11.800
EPS 80516 *	ALIMENTAZIONE VARIABILE 0...50V PROFESSIONALE (compreso trasformatore - boccole aletta r - potenziometri profess. - manopole)	96.200	5.600
EPS 80532 *	PREAMPLIFICATORE STEREO DINAMICO	14.600	3.000
EPS 80543 *	AMPLIFICATORE STAMP	13.000	3.000
EPS 80556 *	PROGRAMMATORE PER PROM 82S23 (compreso trasformatore digitast, zoccolo inserzione zero)	82.250	15.000
<b>ELEKTOR N. 28 - SETTEMBRE 1981</b>			
EPS 81012	LUCI DA SOFFITTO (con Eprom programmata)	168.000	25.000
EPS 81072 *	MISURATORE DELLA PROFESSIONE SONORA (con strumento in Db)	55.000	5.200
EPS 81082 *	POTENZA BRUTA (Amplificatore 200W) (completo di alette, escluso TR e condensatori alimentazione e fuse)	98.500	10.000
EPS 81005 *	CAMPANELLO A SENSORE	19.000	4.100
EPS 81073 *	POSTER CHE DANZA (basetta)	65.500	7.000
EPS 81073P	POSTER CHE DANZA (Poster)	—	7.000
EPS 81068	MINIMIXER (stereo completo)	135.000	36.700
<b>IL GRANDE VU METER:</b>			
EPS 81085-1	VERSIONE BASE	32.500	6.500
EPS 81085-2	ESTENSIONE A 240V-1000W PER CANALE (con modifica)	82.500	12.200
<b>ELEKTOR N. 29 - OTTOBRE 1981</b>			
EPS 80120	8K RAM-16K DI EPROM	248.000	41.500
EPS 81101	TEMPORIZZATORE DI PROCESSO	51.900	12.700
EPS 81027/1-2	RIVELATORE DI FONEMI SORDI E SONORI	109.000	31.700
EPS 81071	VOLT METRO DIGITALE 2,5 CIFRE	66.000	11.000
EPS 81105/1-2	TAP MULTICANALE	49.700	14.700
EPS 81106	RIVELATORE DI MOVIMENTO	47.800	7.100
<b>ELEKTOR N. 30 - NOVEMBRE 1981</b>			
EPS 80514 *	ALIMENTATORE PROFESSIONALE DI PRECISIONE A GRADINO (completo di manopole, potenziometri Cermet, trasf. blindato, strumento, mobile, raffreddatori + boccole)	175.000	6.500
EPS 81112/9 *	GENERATORE DI EFFETTI SONORI	42.000	6.500
EPS 81112/2 *	SIRENA-NAVE SPAZIALE	26.400	—
EPS 81112/3 *	SPARI E MITRAGLIATRICE	37.300	—
EPS 81112/4 *	EFFETTO BOMBE	27.000	—
EPS 81112/5 *	CINGHETTO D'UCCELLI	28.000	—
EPS 81112/6 *	EFFETTO AEREO IN VOLO	26.300	—
EPS 81112/7 *	EFFETTO AUTO IN CORSA E AUTOSCONTRIO	29.700	—
EPS 81112/8 *	EFFETTO VAPORIERA	27.300	—
<b>ELEKTOR N. 31 - DICEMBRE 1981</b>			
EPS 81024 *	ALLARME PER FRIGORIFERO	17.200	5.100
EPS 81013 *	ECONOMIZZATORE DI CARBURANTE	28.000	8.700
EPS 81142	SCRAMBLER	45.000	8.000
EPS 81117-1	HIGH-COMM (sistema a compander) (base riduttore di rumore) (compreso pannello e 2 moduli)	175.000	118.000
EPS 81117-2	ALIMENTATORE DEL COMPANDER (con trasformatore)	30.200	6.600
EPS 9880	MISURATORE DI PICCO DEL COMPANDER	15.700	6.600
EPS 9817-1-2	DISPALY A LED DEL COMPANDER	29.200	9.300
EPS 9956/80512	DOBPIA DISSOLVENZA PER DIAPOSITIVE (sofisticato)	49.000	10.300
<b>ELEKTOR N. 32 - GENNAIO 1982</b>			
EPS 81173	BAROMETRO DIGITALE (compreso LX 0503 trasduttore)	144.000	17.800
EPS 81135	ROGER BLEEP (Generatore di note per baracchini)	25.700	8.700
EPS 81123	ACCOPIATORE DI TRANSISTORI (prova transistor per coppie identiche)	20.000	8.000
EPS 81094-1	ANALIZZATORE LOGICO (circuito base)	134.500	37.950
EPS 81094-2	ANALIZZATORE LOGICO (circuito d'entrata)	23.300	10.500
EPS 81094-3	ANALIZZATORE LOGICO (circuito di memoria)	28.700	10.500
EPS 81094-4	ANALIZZATORE LOGICO (circuito cursori di pilotaggio)	51.500	14.900
EPS 81094-5	ANALIZZATORE LOGICO (circuito display con cavo piatto a 16 conduttori)	24.900	6.600
EPS 80089-3	ANALIZZATORE LOGICO (circuito alimentazione) (con trasf.)	49.200	14.300
EPS 81143	ESTENSIONE DELLA MEMORIA DEL TV-GAME	266.300	82.700
EPS 79017	GENERATORE DI FORME D'ONDA	43.200	14.300

CODICE		PREZZO KIT	PREZZO STAM- PATO
<b>ELEKTOR N. 33 - FEBBRAIO 1982</b>			
EPS 81171	CONTAGIRI (Avanti - Indietro)	155.000	25.700
EPS 81141	OSCILLOSCOPIO A MEMORIA, (estensione della memoria sull'analizzatore logico)	135.000	19.300
EPS 81155	CONTROLLO DISCO LIGHTS (luci psichedeliche) (completo di trasform. e filtro antidisturbo)	65.000	7.000
EPS 81032 *	LETTORE DI MAPPE	16.000	7.000
EPS 81156	VOLMETRO-FREQUENZIMETRO (circuito base)	67.000	20.000
EPS 81105	VOLMETRO-FREQUENZIMETRO (display 4 cifre) (compreso trasformatore)	47.000	12.000
<b>ELEKTOR N. 34 - MARZO 1982</b>			
EPS 800133 *	TRANSVERTER PER LA BANDA DEI 70 CM (compreso schermo - BNC + minuteria)	174.000	50.000
EPS 81594 *	SCHEDA AD INSERIZIONE PROGRAMM. DI EPROM 2708 (completo di connett. + modulo di inserz. nei vari tipi di L P a Bt)	23.000	11.200
EPS 82004	TIMER PER CAMERA OSCURA AD AMPIA REGOLAZ. (compreso di trasformatore + manopole graduate + relais + pannello serigrafato)	70.500	8.700
EPS 82005 *	MISURATORE DI VELOCITÀ DI OTTURAZIONE (compreso di trasformatore)	95.600	20.000
EPS 82009	AMPLIFICATORE TELEFONICO A INDUZIONE	21.800	8.300
EPS 82015	DISPLAY A LED PER BAROMETRO	24.000	8.500
EPS 82011	STRUMENTO A CRISTALLI LIQUIDI (per il barometro)	108.000	8.800
EPS 82029	HIGH-BOOST (ampli-toni per chitarra)	31.000	11.200
<b>ELEKTOR N. 35 - APRILE 1982</b>			
EPS 81029 *	CONTROLLO AUTOMATICO PER POMPA DA RISC. (completo di trasformatore + mobile + morsetteria + caveria secondo norme ANIE - EMPI di allacciamento)	41.400	13.500
EPS 81128 *	ALIMENTATORE UNIVERSALE 0-20V 2A (MODULO) (comprese alette di raffredd.)	44.000	12.500
TR 81128/1	secondario 2x20A	29.500	
TR 81128/2	secondario 2x20V 2x3A/2x12V 2x50 mA	38.000	
EPS 81130 *	GALLO SVEGLIA DA CAMPEGGIO (comprese 6 celle solari)	42.000	6.900
EPS 81150 *	GENERATORE RADIO-FREQUENZA PER 2 M 70 CM - 23 CM (compreso mobile schermato + trasformatore + connettori)	40.800	11.200
EPS 81158 *	SBRINATORE ECONOMICO PER FRIGORIFERO (compreso mobile + caveria in norma ANIE)	34.500	8.700
EPS 82006	GENERATORE DI FUNZIONI (Ponte di Wien) (completo di resistenze per attenuatore)	47.000	9.800
EPS 82020	MINI-ORGANO POLIFONICO A 5 OTTAVE (compresa tastiera + basetta multiplexer per matrici diodi)	198.000	19.000
EPS 9968/5	ALIMENTATORE PER MINI-ORGANO (comp. trasf. + connettori)	21.200	8.200
EPS 82040	MODULO DI MISURA DEI CONDENS. PER FREQUENZIMETRO	38.500	9.400
<b>ELEKTOR N. 36 MAGGIO 1982</b>			
82919	EPROM (Modulo di Ram + zoccoli + batterie) e RAM.	85.000	7.900
EPS 82026	FREQUENZIMETRO DA 30 Mhz (senza modulo)	89.000	10.200
FM 771	MODULO FREQUENZIMETRO A CRISTALLI LIQUIDI	95.000	
EPS 82034	SCHEDA PARLANTE CON 4 EPROM PROGRAM. IN INGLESE (compreso zoccoli per programm. in 2716 Ital.) (solo Kit)	378.000	—
EPS 82041	MOLTIPLICATORE DI FREQUENZA PER FREQUENZIMETRO	29.900	10.600
EPS 82046	CARILLON ELETTRONICO (compreso trasformatore)	44.900	9.400
<b>ELEKTOR N. 37 - GIUGNO 1982</b>			
82010	PROGRAMMATORE PER EPROM 2716/2732 (completo di connettori + cavo inserz. sul JUNIOR COMPUTER + zoccolo inserz. D)	189.000	36.200
EPS 82028	FREQUENZIMETRO A 150 Mhz (senza modulo comprese Proms e listato)	114.500	18.600
FM 77 T	MODULO A CRISTALLI LIQUIDI	95.000	
EPS 82039-1-2 *	SISTEMA INTERFONICO A INDUZIONE (senza fili); 82039-1 TRASMETTITORE;	33.500	10.500
	82039-2 RICEVITORE	30.300	8.600
EPS 82043 *	AMPLIFICATORE 10W PER 70 CM. VERSIONE 12:14V DI ALIMENTAZIONE VERSIONE 24:28V DI ALIMENTAZIONE (compreso conten. + alette + connettori + carico fittizio)	157.000	20.400
	CARICATORE UNIVERSALE DI BATTERIE Ni-Cd (compreso trasformatore)	169.000	20.400
EPS 82070 *	53.500	13.000	
EPS 82068	INTERFACCIA PER LA SCHEDA PARLANTE	36.200	7.500
EPS 82076	ANTENNA ATTIVA A FINESTRA	51.700	16.300
<b>ELEKTOR N. 38/39 - LUGLIO/AGOSTO 1982</b>			
EPS 81570	PREAMPLIFICATORE HI-FI (compreso trasformatore)	78.800	21.500
EPS 81515 *	INDICATORE DI PICCO PER ALTOPARLANTI	11.600	7.200
EPS 81523 *	GENERATORE CASUALE DI NUMERI PER OSCILLOSCOPIO	40.500	12.400
EPS 81577	AMPLIFICATORE D'INGRESSO PER ANALIZZ. LOGICO	41.900	9.700
EPS 81545 *	ALIMENTATORE VARIABILE DA 2/60V (compresa aletta di raffreddamento senza trasformatore) TRASF. 81545 50V 2A	47.300	12.200
	28.000		
EPS 81525 *	SIRENA HI-FI	19.500	8.400
EPS 81567	SENSORE DI UMIDITÀ (senza sensore Doram)	28.000	6.650
	KHY 10 SENSORE DI UMIDITÀ in oro	77.000	
EPS 81575 *	STRUMENTO DIGITALE UNIVERSALE	79.800	13.500
EPS 81541 *	DIAPSON AL QUARZO	26.000	7.500
EPS 81506	CONTROLLO DI VELOCITÀ PER MOD. NAVALI	34.000	6.000
<b>ELEKTOR N. 40 - SETTEMBRE 1982</b>			
82081/A *	CARICABATTERIE AUTOMATICO PER BATTERIE PB 10/18V-1.5 A (compreso trasformatore)	55.000	9.500
EPS 82081/B *	CARICABATTERIE AUTOM. PER BATT. PB 10/18V-5A (compreso trasformatore)	75.000	9.500
EPS 82088 *	CANCELLATORE DI EPROM (comprens. di lampada e contenitore)	49.000	—
EPS 82069	TERMOSTATO PER CAMERA OSCURA (BAGNO FOTDGR) (compreso trasformatore da 2A 18V)	42.000	9.000
EPS 82027	SINTETIZZATORE VCO (completo di mascherina e manop.)	172.000	23.000
EPS 82093	MINISCHEDA EPROM	49.700	9.800
EPS 82014	PREAMPLIFICATORE PER CHITARRA "ARTISTI" (completo)	221.000	49.900
EPS 82014/F	PANNELLO PER AMPLIFICATORE DI CHITARRA	—	11.000
EPS 82090	TESTER PER RAM 2114 (compreso zoccolo ad inserzione D)	32.000	9.800
EPS 82089-1-2	AMPLIFICATORE 100W HI-FI (completo di trasformatore toroidale + torrette + dissipatore + minuteria e spinotti)	180.000	24.900
EPS 82089-1-2	AMPLIFICATORE 100W HI-FI STEREO con 2 amplificatori 82089-1 ed 1 82089	280.000	—
EPS 82081/F	MOBILE PER CARICABATTERIE COMPENS. DI MINUTERIA	—	16.000

CODICE		PREZZO KIT	PREZZO STAM- PATO
<b>ELEKTOR N. 41 - OTTOBRE 1982</b>			
EPS 82077 *	CONTROLLO DI SQUELCH	31.500	9.900
EPS 82031	IL NUOVO SINTETIZZ. VCF/VCA COMBINATO	172.000	23.000
EPS 82066	GENERATORI DI SUONI	16.000	6.500
EPS 82080 *	RIDUTTORE DI RUMORE DNR	85.000	15.000
EPS 82017	SCHEDA 16K RAM DINAMICA	172.000	23.000
EPS 82122 *	RICEVITORE IN SSB PER ONDE CORTE (comp. di schermo RF)	125.000	19.500
<b>ELEKTOR N. 42 - NOVEMBRE 1982</b>			
EPS 82032	NUOVO SINTETIZZ. DI ELEKTOR MODULO DOPPIO ADSR	135.000	23.000
EPS 82033	MODULO LFO/NOISE	85.000	22.000
EPS 82138 *	STARTER ELETTRONICO PER LAMPADE FLUORESCENTI	10.500	4.500
EPS 82116 *	TACHEOMETRO (CONTAGIRI) PER AEREO-MODELLI	75.000	9.500
EPS 82094	INTERFACCIA AUDIO HI-FI PER TELEVISORE	60.000	10.500
EPS 82092 *	PROVA COLLEGAMENTI (PER CIRCUITI ELETTRONICI) (completo di contenitore)	26.000	7.000
EPS 81170-1-2	OROLOGIO INTELLIGENTE PROGRAMMABILE A MICROPROCESSIONE	320.000	—
EPS 81170-1	—	—	21.000
EPS 81170-2	—	—	16.000
<b>ELEKTOR N. 43 - DICEMBRE 1982</b>			
<b>IL NUOVO SINTETIZZATORE DI ELEKTOR:</b>			
EPS 9279-1a	MODULO COMM	68.000	20.000
EPS 82078	CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE (compreso trasf.)	68.000	19.000
<b>VIDEOGIOCHI</b>			
EPS 82558-1	BUS ESTENSIONE EPROM (compresi connettori)	52.000	15.500
EPS 82558-2a	ESTENSIONE EPROM TV GAMES CON 2716 (compreso connettori)	140.000	9.000
EPS 82558-2b	ESTENSIONE EPROM TV GAMES CON 2732 (compreso connettori)	160.000	9.000
EPS 82133	FISCHETTO ELETTRONICO PER CANI (compreso tweeter Motorola)	36.000	6.500
EPS 82121	OROLOGIO PARLANTE (COMPUTER CON 6502) (versione casa) (per 81170)	220.000	19.000
EPS 82128	VARIATORE DI LUMINOSITÀ PER LAMPADE FLUORESCENTI	39.500	9.000
EPS 82091	ANTIFURTO PER AUTO (completo di scatola e faston)	35.000	9.000
<b>ELEKTOR N. 44 - GENNAIO 1983</b>			
<b>TASTIERA POLIFONICA DIGITALE:</b>			
<b>* TASTIERE KIMBLER - ALLEN (alta professionalità)</b>			
(con contatti placcati in oro)			
Tastiere nude:			
* - 3 OTTAVE	37 NOTE	155.000	
* - 4 OTTAVE	49 NOTE	188.000	
* - 5 OTTAVE	61 NOTE	215.000	
<b>BLOCCHI CONTATTI IN ORO KIMBLER - ALLEN</b>			
con affidabilità altamente professionale			
<b>GARANZIA 5 ANNI</b>			
* 1 DEVIATORE (per pianoforte)		2.800	
* 2 CONTATTI (di lavoro)		3.500	
<b>* TASTIERA 5 OTTAVE con i suoi contatti (K.A.) dorati e circuiti - Rimbizzo 8x82106</b>			
490.000			
<b>TASTIERA 5 OTTAVE FATAR + 8x82106</b>			
<b>ANTI-RIMBALZO con molle dorate</b>			
<b>SCHEDA CPU Z80A</b>			
(con memoria programmata)			
EPS 82105		220.000	34.500
EPS 82106-KA *	MODULO ANTIRIMBALZO (con contatti K.A. dorati per tastiera K.A.)	37.000	10.500
EPS 82106-F	(con molle dorate e astine per tastiera Fatar)	25.000	10.500
EPS 82107	CIRCUITO DI INTERFACCIA (completo di connettori)	133.000	19.000
EPS 82108	CIRCUITO D'ACCORDO (completo di connettori)	48.000	12.500
EPS 82131 *	RELAIS ALLO STATO SOLIDO	19.500	6.500
EPS 82146 *	RIVELATORE DI GAS (compresa sonda + trasformatore + cont. + sistema taratura)	74.500	8.000
EPS 82147-1 *	SISTEMA TELEFONICO PER ABITAZIONE. POSTAZIONE	47.400	14.500
EPS 82147-2 *	ALIMENTAZIONE (compreso trasformatore + raffreddatori + accessori)	37.000	6.900
EPS 82577 *	TESTER TRIFASE (INDICATORE DI ROTAZIONE DEL CAMPO MAGNETICO) (completo di contenitore + boccole)	41.500	11.200

# selektor

## Radar con regolazione a retroazione per la protezione delle navi contro i missili

*Il sistema difensivo "last ditch" (ultima trincea), chiamato Phalanx, aumenterà la difficoltà di affondare o mettere fuori combattimento le navi con i missili da crociera che viaggiano al pelo dell'acqua e con i missili aria-nave. La chiave della velocità di reazione e della precisione risiede nel sistema radar*

La dura lezione subita dalla Marina britannica durante l'ultimo conflitto delle isole Falkland, quando un missile Exocet vecchio di sei anni, del costo di 250.000 dollari, ha distrutto la Regia Nave Sheffield, un cacciatorpediniere del valore di parecchi milioni di dollari, ha contribuito a dar man forte alle argomentazioni di coloro che sono favorevoli ai sistemi d'arma completamente automatici: tra questi il Phalanx, prodotto dalla Pomona Division della General Dynamics Corporation.

Il Phalanx è un sistema di difesa della nave all'ultimo istante che effettua contemporaneamente la ricerca, la rilevazione, la valutazione della minaccia da parte del bersaglio, l'inseguimento ed il fuoco di sbarramento in maniera totalmente automatica, senza intervento umano. Il sistema consiste di sei gruppi principali: il sistema radar ad asservimento, il gruppo artiglieria, la piattaforma di supporto ed orientamento, l'equipaggiamento di barbetta<sup>1</sup>, il cassone per la parte elettronica ed un paio di pannelli di controllo.

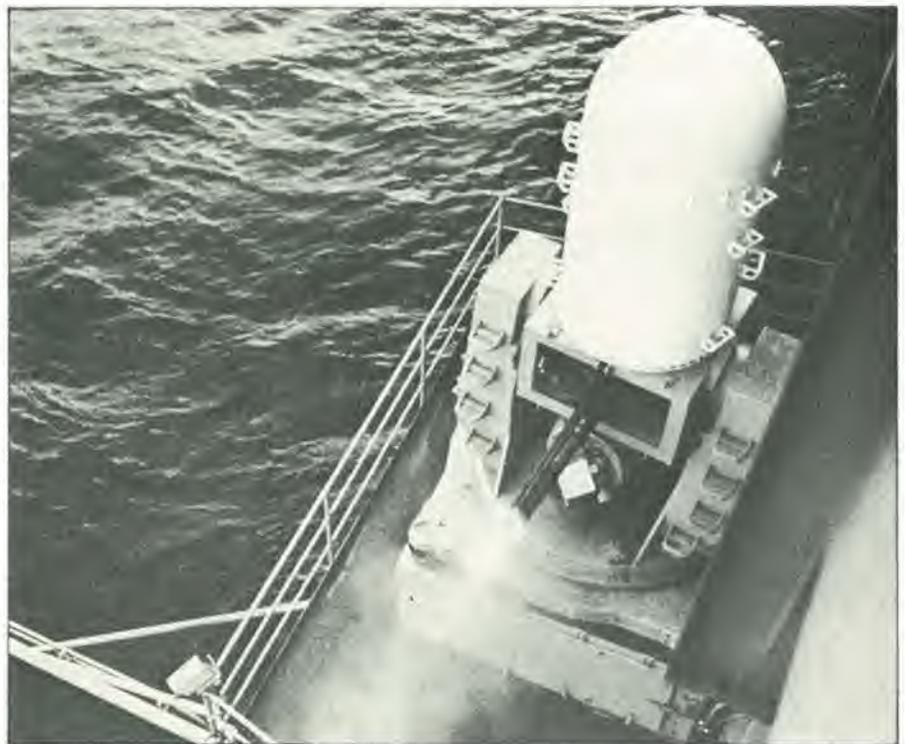
Il gruppo di controllo del fuoco, basato su un elaboratore digitale ad alta velocità, esegue le funzioni di ricerca, rilevamento ed identificazione, acquisizione, inseguimento del bersaglio, di misura della velocità e dell'angolo d'impatto del missile in arrivo; esegue inoltre l'inseguimento dei proiettili sparati, con la misura della loro velocità ed angolazione.

Il gruppo di sparo è composto da cinque sottogruppi principali. La mitragliera, del tipo Gatling (Vulcan) calibro 20 mm, è controllata elettronicamente ed orientata mediante azionatori idraulici. Essa consiste in una gabbia rotante di sei canne con otturatori separati. L'arma è in grado di sparare 3000 colpi al minuto. Il sottosistema di alimentazione comprende componenti come il deposito munizioni ed i sistemi di alimentazione, di trasporto e di scarico dei bossoli sparati. L'efficacia della mitragliera (pressochè il 100 % in tutte le prove) è dovuta al fatto che spara proiettili

perforanti "ad alta energia cinetica", con nucleo in metallo pesante, nella fattispecie uranio esaurito. La distruzione del bersaglio è dovuta alla penetrazione del proiettile calibro 20 nella testata bellica del missile, che provoca l'esplosione per urto prima che questo possa raggiungere la nave. La caratteristica più interessante del sistema è una tecnica di aggiustamento del tiro di tipo elettronico con regolazione a retroazione. La correzione della punteria è basata sull'inseguimento contemporaneo del missile in arrivo e dei proiettili che escono dalle canne fino a che essi raggiungano le vicinanze del bersaglio e sull'eliminazione di eventuali errori. I dati di aggiustamento arrivano prima che i colpi si avvicinino al missile, per cui è possibile una rapidissima correzione del tiro ed un'elevatissima pro-

riodo di messa a punto, il sistema Phalanx ha avuto alcuni problemi riguardanti la reiezione degli echi parassiti; sono state però eseguiti alcuni perfezionamenti per minimizzare l'effetto negativo di questo fenomeno. Si dice che il sistema abbia soddisfatto od addirittura superato tutti i capitolati della Marina USA riguardanti la reiezione dei disturbi intenzionali e degli echi parassiti.

La chiave di volta del sistema è un radar attivo, assolutamente necessario in un'arma di estrema risorsa come il Phalanx. La banda Ku è stata scelta perchè il sistema opera a distanza molto ravvicinata: non ci sono perciò problemi di teleguida e si potrà disporre di un'elevatissima precisione anche usando antenne di piccole dimensioni. Trattandosi dell'ultima linea di difesa



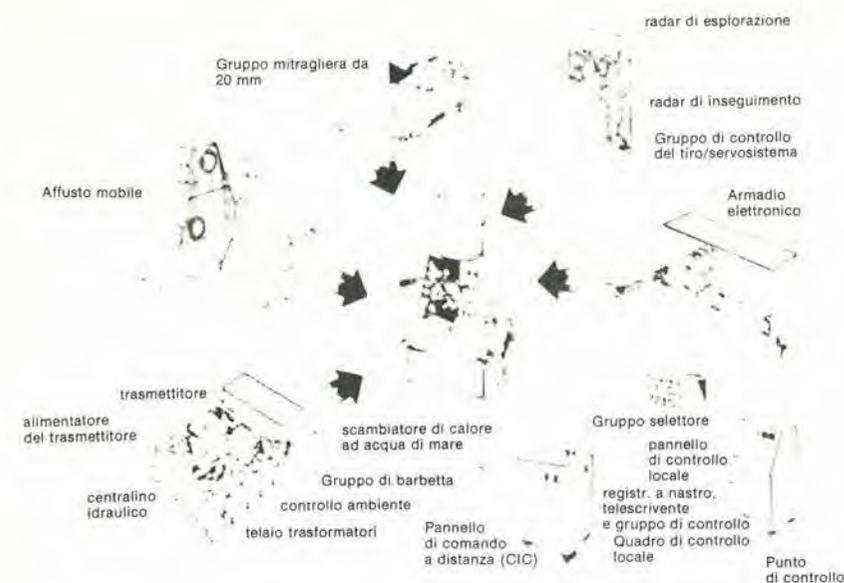
**Figura 1.** Il Phalanx, primo sistema automatico ogni-tempo di direzione tiro della marina USA, garantisce una rapida reazione difensiva contro attacchi di missili aria-nave o del tipo da crociera con traiettoria a pelo d'acqua. La mitragliera è in grado di sparare più di 3000 colpi calibro 20 mm al minuto. Il doppio radar con regolazione a retroazione effettua l'inseguimento contemporaneo del missile in arrivo e della salva in partenza, eseguendo le correzioni di punteria prima che i colpi giungano a bersaglio.

babilità di andare a segno: la probabilità è maggiore di un ordine di grandezza rispetto ai sistemi convenzionali ad anello aperto. Il radar non effettua soltanto il puntamento della mitragliera M61 A1, ma è anche in grado di osservare i proiettili sparati al loro arrivo in prossimità del bersaglio, di rilevare la distanza di errore tra il centro del bersaglio e quello della rosata, eliminando l'errore stesso tramite il calcolatore di controllo del tiro. L'aggiustamento a retroazione aggiunge un controllo di regolazione fine al dispositivo di punteria, eliminando le cause fisse e variabili dei colpi fuori bersaglio, non importa quale ne sia il motivo.

I radar funzionano nella banda Ku (da 12,0 a 18,0 GHz) ed impiegano tecniche Doppler ad impulsi. Durante il primo pe-

tra una nave ed il disastro imminente, il Phalanx deve disporre di una probabilità di neutralizzazione del bersaglio molto superiore a quella degli altri sistemi a lunga portata di tipo più convenzionale. A causa delle ridotte dimensioni dell'antenna, imposte dalla scarsità di spazio a bordo, il fascio radar non è molto stretto (e quindi non molto preciso) e perciò sarà difficile mettere in punteria la mitragliera e distruggere il bersaglio con la prima salva. Il

# selektor

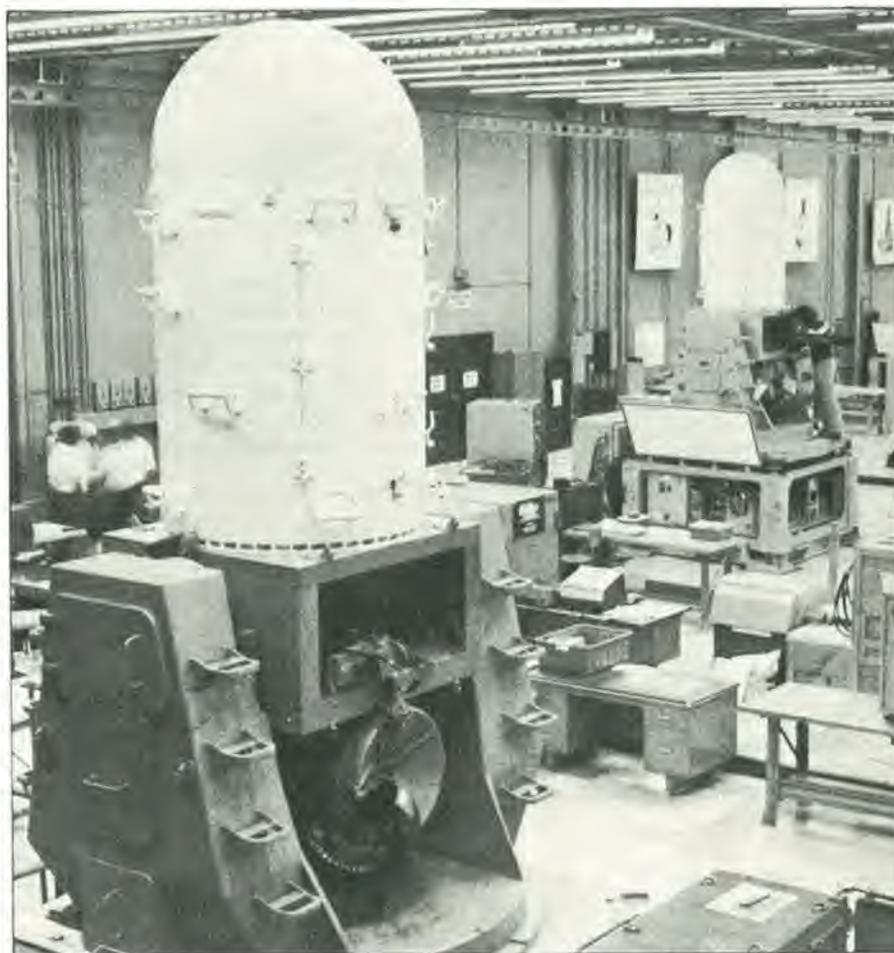


**Figura 2.** La costruzione modulare del Phalanx è una delle caratteristiche distintive dell'arma. Progettato come sistema difensivo navale di estrema risorsa, effettua le procedure di ricerca e rilevamento del bersaglio, valuta la minaccia potenziale, effettua l'inseguimento e fa fuoco senza che nel processo ci sia intervento umano. Il sistema è formato da sei gruppi principali: radar di controllo del tiro e servosistemi, gruppo mitragliera, piattaforma di sostegno ed orientamento, attrezzatura di barbetta, armadi elettronici ed una coppia di pannelli di controllo.

za di forte rumore di fondo. L'antenna è più larga che alta, ed emette un lobo che copre un angolo zenitale sufficiente a rilevare ed agganciare missili che arrivino in picchiata e missili che navigano al pelo dell'acqua (missili Exocet e missili da crociera, missili sea-skimmers). L'antenna di inseguimento è progettata in modo da ottenere un fascio stretto in senso verticale ed effettua la ricerca in elevazione durante l'acquisizione del bersaglio. Speciali accessori del sistema radar comprendono l'inseguimento angolare ad impulso singolo e la commutazione agli impulsi a cadenza veloce (PRF) quando si verificano ambiguità nella telemetria, molto comuni con i sistemi Doppler impulsivi ad alta velocità. Salvo diversa programmazione, il sistema effettua di norma la ricerca entro un settore fisso, per evitare di colpire altre sovrastrutture della nave oppure altri natanti amici in navigazione. Esso reagisce soltanto ad oggetti che provochino un forte scostamento Doppler, ossia ad oggetti in rapido avvicinamento; tale caratteristica gli permette di reagire a bersagli di caratterizzazione non ben definita (i materiali plastici e compositi sono usati sempre più spesso per costruire missili offensivi), in quanto il sistema risponde principalmente al movimento veloce.

Phalanx ovvia a questi errori mediante l'autocorrezione. In alcuni sistemi analoghi, si effettua l'inseguimento del bersaglio e si impiega la combinazione della distanza e del rilevamento per prevedere la posizione futura dell'obiettivo. Se esiste la necessità di una correzione, questa verrà eseguita dopo la rilevazione dell'errore, in caso di missile in arrivo, non c'è assolutamente tempo per fare tutto ciò. Anche se hanno una velocità media di circa 1200 metri al secondo, i primi proiettili potranno raggiungere il missile di crociera, che si trovi alla distanza di 1500 metri, solo dopo 1,25 secondi. Anche se la correzione fosse istantanea, i colpi successivi potrebbero arrivare a segno sul missile, che si avvicina ad una velocità di circa 400 m/s, solo dopo un altro secondo, cioè ad una distanza di circa 900 metri. Gli errori di punteria non avrebbero probabilmente che una o due occasioni di essere corretti durante i quattro secondi a disposizione dei sistemi d'arma in questo tipo di attacco. Ad una velocità Mach-1, un missile da crociera copre circa 1300 metri in quattro secondi, un tempo sufficiente al Phalanx per sparare 200 colpi.

Il radar di ricerca ed inseguimento del sistema è composto da due antenne separate che condividono un unico trasmettitore in banda Ku. Esse sono montate unite sopra la torretta della mitragliera ed il radar e la bocca da fuoco si muovono di conserva in brandeggio ed in elevazione. La General Dynamic ha adottato un tipo di radar Doppler ad impulsi ad elevata frequenza di ripetizione, in grado di agganciare oggetti in movimento veloce anche in presen-



**Figura 3.** Dopo la guerra delle Isole Falkland, molte tra le Marine mondiali hanno manifestato un maggiore interesse a dotare le loro unità con il Phalanx. Al momento attuale, a parte gli Stati Uniti, la General Dynamics ha commesse da parte della Marina Giapponese, Saudita ed Australiana.

Le possibilità di inseguimento dei colpi, che hanno una traiettoria molto tesa, garantiscono al Phalanx la correzione di punteria al punto previsto di impatto, senza dover attendere che i proiettili vi giungano effettivamente. Un radar puntato lungo la linea di fuoco è facilmente in grado di misurare l'angolo tra il bersaglio e la salva di proiettili sparati.

Il sistema radar insegue contemporaneamente sia il bersaglio che la salva in allontanamento, ed anticipa la previsione del punto di arrivo. In pratica l'apparato esegue una misura continuativa di errori angolari, correggendoli con precisione crescente man mano che il missile si avvicina. Per quanto il Phalanx sia progettato in modo da aprire il fuoco ad una distanza di circa 2000 metri, il massimo effetto letale si ha proprio vicino al limite interno di portata, cioè a circa 500 metri. Il fuoco avviene a brevi raffiche, in quanto ciascuna salva è trattata dal computer come un singolo oggetto in movimento; tra due raffiche successive c'è tutto il tempo necessario per eseguire le correzioni. Quantunque sia stato progettato per agire contro missili convenzionali a testata bellica, il sistema potrebbe, in condizioni ideali, anche proteggere contro testate nucleari: una carica da 10 chilotoni, che esplosa ad una distanza di circa un chilometro, produce una sovrappressione di poco più di un kg per cm quadrato che potrebbe causare danni ma non necessariamente l'affondamento della nave. Il primo apparecchio Phalanx fu completato nel 1979, nei termini di un primo contratto di produzione per 37 gruppi destinati alla Marina. Da allora in poi, la General Dynamics ha ricevuto altre tre commesse per 196 gruppi, pezzi di ricambio ed equipaggiamento ausiliario, nonché per il software. Le commesse comprendono consegne alla Forza Giapponese di autodifesa marittima, alla Marina reale Saudita ed alla Regia Marina Australiana. L'attuale portafoglio ordini arriva fino all'anno venturo, ma altre autorizzazioni a lungo termine da parte della Marina garantiscono la produzione fino al 1984. I piani prevedono la vendita di 420 sistemi Phalanx fino al 1986, ma queste cifre erano state fornite prima della guerra delle isole Falkland. La lezione subita dalla Flotta britannica sarà senza dubbio di stimolo alle Marine di tutto il mondo per installare sulle proprie navi un sistema di questo genere.

Alexander E. Braun, Microwave System News. Sett. 1982

1) Si chiama barbetta la parte corazzata e non ruotante, disposta sotto la torretta esterna di un affusto navale.

Alexander E. Braun, Microwave System News. Sett. 1982

# selektor

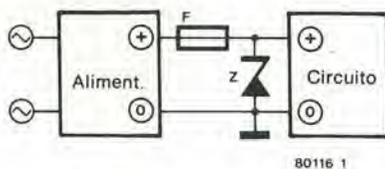
## freno d'emergenza per l'alimentatore

**Questo semplicissimo circuito, formato da un fusibile e da un diodo zener, è un mezzo pratico per evitare che componenti sensibili alle tensioni eccessive, come i circuiti integrati MOSFET, subiscano danni.**

La protezione contro le sovratensioni potrà essere efficace soltanto se la tensione di alimentazione è limitata con la massima attenzione: inserendo, in altre parole, un sistema di controllo della tensione. Anche così non ci si potrà garantire che la tensione non possa talvolta superare i limiti prefissati. Anche gli stabilizzatori di tensione elettronici, sia a componenti discreti che integrati, possono guastarsi. Gli alimentatori si guastano in genere molto difficilmente, mentre il circuito alimentato subirà i danni maggiori. Picchi di tensione di breve durata nell'alimentatore, oppure mancanze complete di energia, possono anche cancellare dalla lista dei viventi circuiti integrati molto costosi. Prevenire è meglio che curare ovvero, in questo caso, riparare; è meglio inserire un fusibile ed un diodo zener all'uscita dell'alimentatore, come si vede in figura 1.

Questo "freno di emergenza" opera in mo-

1



80116 1

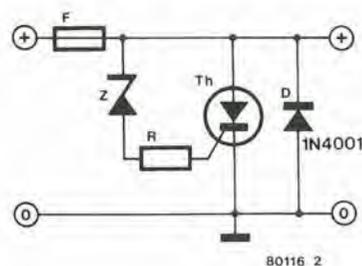
do semplice ma efficace. La tensione di zener del diodo deve essere superiore di 2 V rispetto alla tensione d'uscita dell'alimentatore, ma evidentemente deve essere inferiore al limite superiore della tensione di alimentazione (limite assoluto) alla quale possono resistere i componenti montati nel circuito. Se, per esempio, un circuito CMOS è alimentato con +15 V, il limite

assoluto per gli integrati sarà 18 V. Occorrerà perciò inserire un diodo zener da 16 V, con una tensione di scarica variabile tra 15,3 e 17,1 V.

Quando tutto va bene, non passerà corrente nel diodo zener. Non appena la tensione di uscita dell'alimentatore sale eccessivamente, il diodo zener comincerà però a condurre ed impedirà alla tensione di salire ulteriormente. Una corrente molto elevata passerà attraverso lo zener e farà in breve bruciare il fusibile. La corrente minima di funzionamento del fusibile dovrà perciò essere superiore alla corrente assorbita dal circuito a valle in normale esercizio. Il diodo zener deve essere in grado di reggere ad un breve picco di corrente elevata e deve essere raffreddato per migliorare la sua resistenza termica. Contemporaneamente il fusibile proteggerà il circuito dai "corti". Il diodo zener aggiungerà protezione alla protezione, limitando la tensione a circa 0,7 V quando la polarità dell'alimentazione venga, per una ragione o per l'altra, invertita.

Se il fusibile agisce ad una corrente minima

2



80116 2

piuttosto elevata, un diodo zener di potenza in grado di reggerla potrebbe costare parecchi soldi. Una soluzione più economica è quella di controllare il fusibile tramite un tiristor, come mostrato in figura 2. Non appena la tensione di alimentazione raggiungerà il livello critico, il diodo zener, che si trova nel circuito di gate del tiristor, inizierà a condurre, mandando in conduzione il tiristor che produrrà la bruciatura del fusibile. La resistenza R limita la corrente di gate del tiristor e perciò anche la corrente nel diodo zener.

# antenne per mezzi mobili

Per quanto diventi ogni giorno più difficile e costoso circolare in automobile, molti appassionati CB preferiranno sempre trasmettere da un apparecchio "mobile" installato sull'auto. Questo articolo mostra come si può costruire un'antenna che potrà servire sia per l'autoradio che per un "baracchino" CB funzionante nella banda "legale" dei 27 MHz. Presentiamo anche una relazione riguardante i vantaggi dei diversi progetti d'antenna possibili.

Uno dei maggiori problemi tra quelli che si presentano ai "baracchinari" è la scelta del sistema d'antenna per la migliore efficienza del loro ricetrasmittitore. Si tratta di un problema universale, presente a tutti gli operatori di stazioni radio, su tutte le frequenze dello spettro (radioamatori, eccetera). È una questione ultranota che l'antenna è forse la parte più vitale di qualunque sistema. Un ricetrasmittitore sarà reso inefficiente da un'antenna mal progettata e mal regolata, qualunque sia la potenza che è in grado di erogare.

Ulteriori restrizioni sono imposte ai progettisti quando l'antenna dovrà essere montata su un autoveicolo. Malauguratamente, per motivi pratici e di sicurezza, le normali antenne statiche ad alto rendimento sono totalmente inapplicabili. Un'antenna mobile deve essere compatta e piuttosto corta, anche per adeguarsi alle leggi esistenti.

Alcuni lettori probabilmente si meraviglieranno constatando che la maggioranza delle antenne VHF/UHF sono dei semplici stili verticali di varia conformazione. Le ragioni principali dell'uso della polarizzazione verticale invece dell'orizzontale sono le seguenti:

- Sono semplici e non ingombranti e si possono montare facilmente sui veicoli;
- le antenne ad elemento singolo trasmettono a "giro di orizzonte" (omnidirezionali) indipendentemente dalla direzione di marcia dell'automobile;
- si tratta di componenti normalizzati per il traffico radiomobile in quasi tutte le nazioni.

I lettori non si devono lasciar intimorire dal termine "antenna ground-plane". Praticamente qualsiasi bacchetta metallica (o stilo) diventa un'antenna di questo tipo se montata sul tetto della vettura.

Prima di iniziare a studiare troppo a fondo i problemi che sorgono quando si vogliono usare le normali antenne telescopiche per autoradio, sarà una buona idea gettare uno sguardo ai tipi che è "possibile" usare per i 27 MHz. L'antenna più semplice e più diffusa per l'uso radiomobile è il tipo  $\lambda/4$ . Una normale antenna  $\lambda/4$  che abbia la frequenza di risonanza sui 27 MHz, dovrebbe essere lunga circa 2,7 metri. Montatene una sull'auto e vedrete cosa succede appena incontrate un vigile oppure una linea elettrica tranviaria bassa! La sola alternativa consiste nell'accorciare fisicamente l'antenna ed allungarla elettricamente, in modo da conservare la desiderata risonanza alla frequenza di 27 MHz. Lo scopo si ottiene inserendo nello stilo accorciato una bobina di carico. In altre parole

tagliare lo stilo ad una lunghezza che possa essere montata sull'auto e poi aggiungere una bobina che possa "rialungarla".

Sono possibili tre tipi di antenna a stilo caricato. La figura 1a mostra il tipo BLC (Base Loaded Coil = bobina di carico alla base) e la figura 1b presenta la CLC (Centre Loaded Coil = bobina di carico centrale). Entrambi i tipi sono compatti e ragionevolmente corti: anche se la lunghezza totale è di circa 1 metro, la bobina permette la risonanza sui 27 MHz. La distribuzione della corrente lungo l'antenna di ciascuno dei due tipi appare sul lato destro della figura 1. Le immagini danno un quadro generale del comportamento delle diverse antenne.

La regola generale dice che più lunga è l'antenna e maggiore è la corrente che l'attraversa maggiore sarà l'irradiazione. Sarà interessante sapere che il tipo CLC ha un comportamento migliore del tipo BLC, perchè nella prima il tratto che porta la massima corrente è più lungo. Il tipo di gran lunga più semplice da costruire è il BLC (figura 1a), ed inoltre è il modello di costruzione professionale più semplice ed a buon prezzo. Occorre anche tenere conto del fatto che in alcune nazioni sono vietate antenne di tipo diverso. Il principio del carico alla base potrà essere utilizzato per modificare una normale antenna per auto-

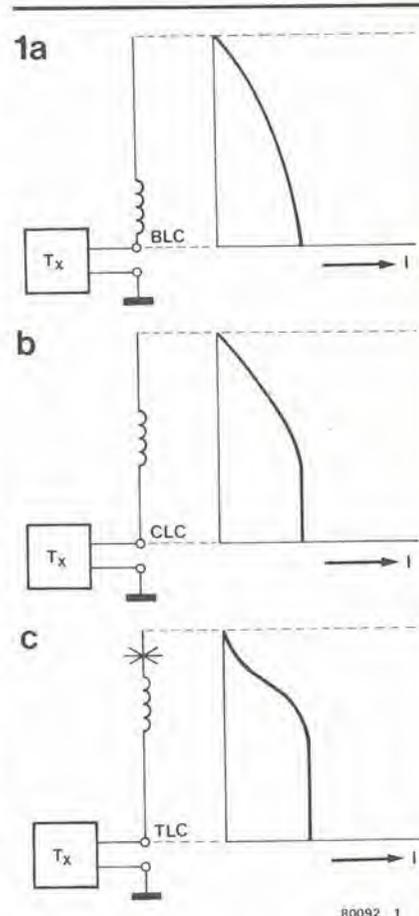


Figura 1. Tre diversi modi per aumentare la lunghezza elettrica di un'antenna a stilo mediante una bobina di carico. Le curve indicano la distribuzione della corrente che percorre l'antenna in ciascuno degli esempi.

radio ed il circuito necessario sarà descritto più avanti in questo articolo.

L'antenna caricata al centro è piuttosto difficile da costruire: si dovrebbe tagliare una normale antenna in due metà uguali ed inserire tra queste la bobina: il complesso risulterebbe probabilmente alquanto instabile.

La figura 1c mostra un'antenna TLC (caricata all'estremità più alta). Tale tipo può essere facilmente costruito ed ha il rendimento migliore in assoluto. Per mantenere uguale la risonanza è stato montato anche un carico capacitivo, in forma di "cappello capacitivo". Il "cappello" può essere un disco metallico oppure una coppia di barrette metalliche incrociate. La TLC ha due vantaggi rispetto agli altri due tipi: la lunghezza dello stilo percorsa dalla massima corrente è maggiore (vedi grafico di figura 1c) e, grazie all'accurata costruzione del "cappello", l'induttanza della bobina può essere parecchio diminuita. La conseguenza è una maggiore radiazione e minori perdite per "disadattamento", fattori che aumentano il rendimento.

Ci sono molti modi per costruire un "cappello" per antenna TLC. La figura 2 mostra uno dei metodi. Una bobina, avvolta su un rocchetto ricavato da un tubo di PVC, ha un'estremo collegato ad una barretta verticale ed a quattro orizzontali a forma di crociera. L'altro estremo è ovviamente collegato all'antenna. Le barrette potranno essere ricavate da ferri da calza (quelli di vecchio tipo, metallici!) oppure da raggi di bicicletta tagliati in misura. La bobina ha un diametro totale di 19 mm ed è formata da 24 spire di filo smaltato da 1 mm di diametro. Le spire devono essere

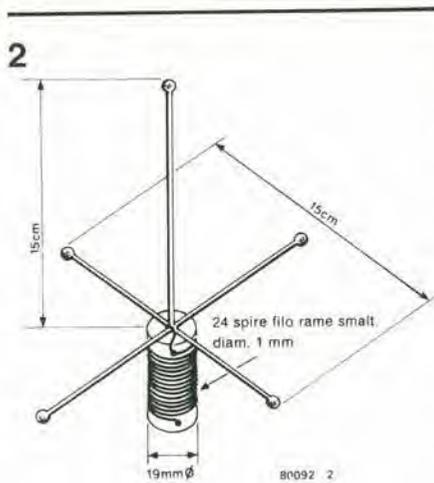


Figura 2. Una modifica "fatta in casa" permette di convertire un'antenna per autoradio in uno stilo accorciato  $\lambda/4$  per la banda del 27 MHz, del tipo mostrato in figura 1c.

molto ravvicinate, senza spaziatura. L'altra estremità della bobina è collegata alla punta dell'antenna a stilo con l'aiuto di un morsetto serrafili. La bobina può essere resa impermeabile mediante una vernice a spruzzo o con resina epossidica. Quest'ultimo trattamento è specialmente raccomandato perché la maggior parte delle antenne montate su auto sono sottoposte a tutte le condizioni atmosferiche. In ogni caso, la bobina verrebbe molto danneggiata in caso di infiltrazioni d'acqua. Si noti infine che la ricezione della banda FM non viene disturbata dalla modifica apportata all'antenna: non c'è quindi bisogno di to-

gliere l'appendice quando si voglia ascoltare l'autoradio.

Prima di spiegare i circuiti di modifica, ecco una breve nota sul modo di impiegare le antenne accorciate per auto. Esse hanno di solito una lunghezza pari ad  $1/4 \lambda$  per la banda di radiodiffusione FM (circa 70 cm). Per quanto questa lunghezza sia troppo scarsa, l'aggiunta di una bobina di carico e di un apposito circuito (figura 3) potrà ancora farla risonare a 27 MHz.

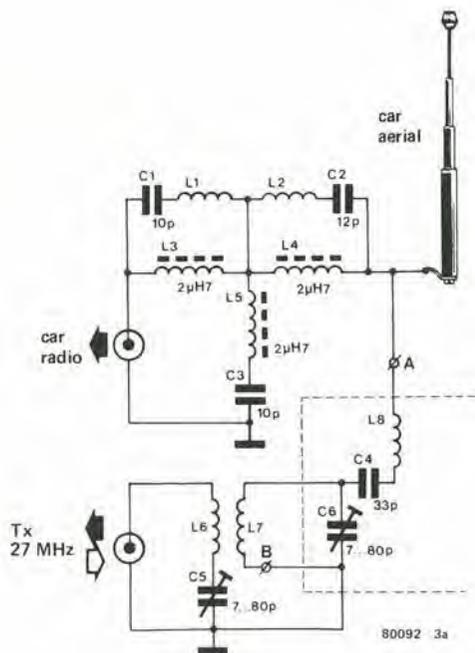
### Un'antenna, due radio

L'antenna mobile potrà essere autocostruita oppure di produzione industriale, da 27 MHz, ma ci saranno sempre dei problemi quando si voglia usare la stessa antenna per la radio FM e per il ricetrasmittitore: tanto per dirne una, sarebbe pericoloso collegare l'uscita del trasmettitore all'ingresso d'antenna della ricevente: pochi apparecchi apprezzerrebbero un trattamento di questo genere ed è facile che i più ci lascino le penne!

Per evitare danni all'autoradio, si deve installare un sistema di filtri. La soluzione più semplice sarebbe di collegare un efficace filtro passa-alto (che eliminerebbe tutti i segnali a frequenza inferiore ad 80 MHz) in serie all'ingresso di antenna dell'autoradio. La banda FM (87.....108 MHz) potrà essere ricevuta senza interferenze sull'autoradio, trasmettendo contemporaneamente con il CB. Per sfortuna, il filtro "taglia fuori" tutti i segnali ad onde corte, medie e lunghe che potrebbero essere captati dall'antenna.

Per questo motivo, è stato scelto un modo diverso per affrontare il problema. La figura 3a mostra lo schema completo del filtro, che potrà essere montato su un cir-

3a

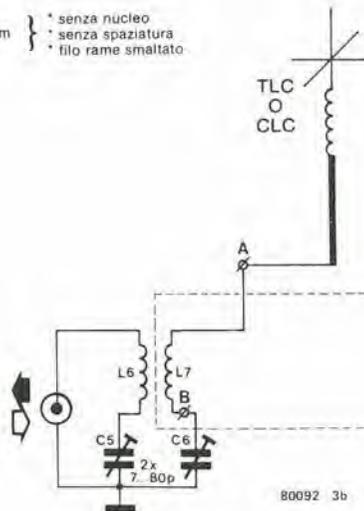


L1, L2: 5 spire avvolte su diam 9 mm  
L6, L7: 7 spire avvolte su diam 19 mm  
L8: 10 spire avvolte su diam 9 mm

\* Vedi figura 4

\* senza nucleo  
\* senza spaziatura  
\* filo rame smaltato

b



80092 3b

Figura 3. Schema elettrico del filtro per trasmissione che dà la possibilità di usare contemporaneamente l'autoradio ed il trasmettitore da 27 MHz collegati alla medesima antenna. Se l'antenna fosse del tipo caricato al centro od all'estremità superiore, la sezione in basso dello schema dovrebbe essere sostituita dal circuito modificato che appare in figura 3b.

cuito stampato. Il filtro è composto di due sezioni separate: la più bassa (L6.....L8, C4....C6) contiene un circuito di modifica dell'antenna per il ricetrasmittitore a 27 MHz; si potrà così trasmettere a piena potenza (4 W), nonostante l'accorciamento dell'antenna. I compensatori C5 e C6 serviranno a regolare l'accoppiamento all'antenna in modo da ottenere il minimo ROS. I lettori noteranno certamente che il circuito di figura 3a è progettato per un'antenna caricata alla base che usa come elemento radiante una normale antenna di autoradio ed L8 funziona da bobina di carico. Volendo impiegare un'antenna caricata al centro od all'estremità, si potranno tralasciare L8 e C4. Il circuito di modifica rassomiglierà, in quest'ultimo caso, allo schema di figura 3b.

Il filtro destinato a proteggere l'autoradio contro i rischiosissimi segnali del trasmettitore da 27 MHz si vede nella parte superiore della figura 3a. Evidentemente, non si tratta di un filtro passa-alto ma di un filtro di banda molto selettivo. Esso è composto da un filtro ad arresto di banda (L3....L5, C1.....C3) per le frequenze da 24 a 30 MHz e da un filtro passabanda per le frequenze della banda FM. I circuiti risonanti L1, L2/C1, C2 compongono il passa-banda e sono accordati all'incirca sui 95 MHz.

Il filtro è molto efficace: le frequenze comprese nella banda di arresto sono attenuate di circa 60 dB. Usando perciò la potenza CB autorizzata (di solito 4 o 5 W), non giungeranno alla presa d'antenna dell'au-

4

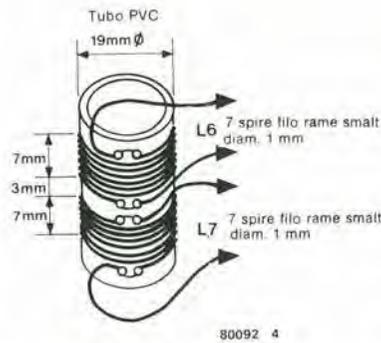


Figura 4. Le bobine L6 ed L7 possono essere avvolte, una a fianco dell'altra, su uno spezzone di tubo in PVC.

toradio più di 0,5  $\mu$ W di interferenza: una situazione davvero soddisfacente.

### Costruzione

Molte delle bobine impiegate non sono disponibili in commercio già pronte per l'uso, e perciò i lettori dovranno costruirsele. L'avvolgimento non presenta però alcuna difficoltà, perchè non ci sono prese intermedie od avvolgimenti secondari. Tre delle otto bobine (L3....L5) sono delle impedenze di blocco (choke) che si vendono ovunque già pronte. I particolari costrutti-

vi delle altre 5 si possono trovare in figura 3. L6 ed L7 si potranno avvolgere su uno spezzone di tubo in PVC secondo quanto indicato in figura 4.

Per facilitare la costruzione, è stato progettato un circuito stampato, che appare in figura 5. Una volta apprestate le bobine, il filtro potrà essere assemblato in pochi minuti. Per quanto ciò non appaia dalla figura 5, il circuito stampato è del tipo a doppia faccia ramata. Un ponticello servirà a collegare a massa il terminale freddo di L7. In questo modo si potranno apportare le modifiche necessarie per le antenne CLC e TLC (visibili in figura 3b), senza che ci sia bisogno di grosse modifiche al circuito stampato. C6 andrà saldato al posto del ponticello (e diventerà C7) e perciò non funzionerà più come compensatore di taratura di L7. Cortocircuitando mediante ponticelli C4 ed L8, il circuito diverrà uguale allo schema di figura 3b. Un punto importante da tener presente è che le linee tratteggiate che appaiono in figura 3 hanno uno scopo ben preciso. Il funzionamento ottimale del circuito sarà garantito soltanto quando la sezione "radiante" del circuito di modifica dell'antenna sarà schermata rispetto al filtro ad arresto di banda. Ciò si ottiene montando un lamierino metallico di separazione in corrispondenza alla linea tratteggiata.

Il collegamento tra il circuito stampato e l'antenna dovrà essere più corto possibile per evitare inutili dissipazioni. Se possibile, il circuito stampato dovrà essere montato proprio sotto l'antenna dell'auto. ◀

### Elenco dei componenti:

Condensatori:  
C1, C3 = 10 pF, ceramici a disco  
C2 = 12 pF, ceramico a disco  
C4 = 33 pF, ceramico a disco  
C5.....C7 = compensatori da 7....80 pF

Bobine:  
L1, L2, L6....L8 = particolari dell'avvolg. sulle figure 3 e 4  
L2, L4, L5 = choke da 2,7  $\mu$ H  
Figura 4. 7 spire di filo di rame smaltato diametro 1 mm

5

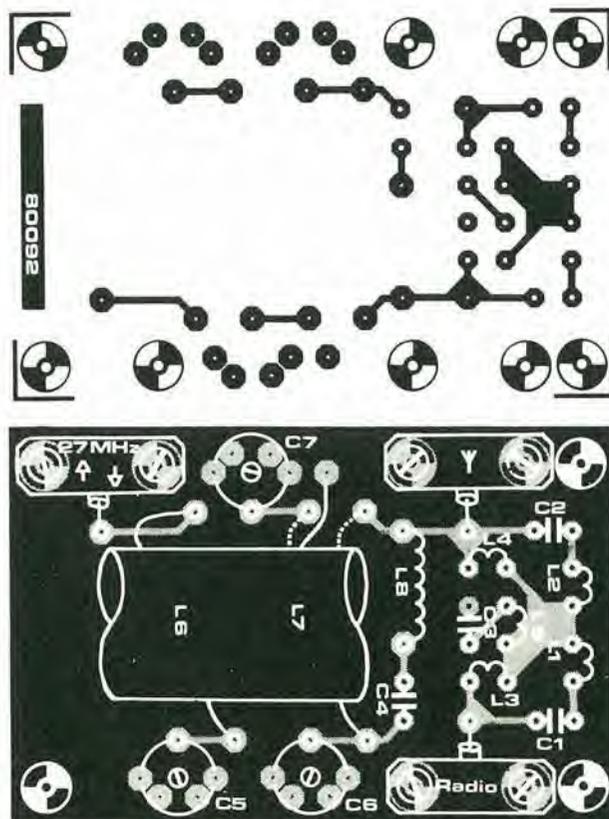


Figura 5. Il circuito stampato a doppia faccia ramata è progettato per il circuito di figura 3a, ma può anche servire per la modifica di figura 3b.

Considerando l'elevata potenza di elaborazione integrata nello Z80-A, il circuito della scheda CPU sarà sorprendentemente semplice. Come si può vedere in figura 1, tutto ciò che occorre per far funzionare il "cervello" è una manciata di circuiti integrati. La memoria è organizzata secondo la struttura a pagine del sistema di Elektor, in altre parole consiste di blocchi da 4 K. Il primo blocco (0000...0FFF) è collocato nella scheda CPU e contiene 2K di EPROM (0000...07FF) e 2K di RAM (0800...0FFF). Questa particolare scheda è stata progettata per poter essere impiegata nel nuovo sintetizzatore polifonico (Poliformant) e la combinazione viene descritta in un altro articolo che appare su questo stesso numero. Poiché in questa applica-

deve ricordare a questo punto che il Poliformant necessita assolutamente di una CPU Z80-A (MK 3880-4).

La velocità della CPU è il principale fattore che determina la rapidità di esecuzione di un programma. Nel Poliformant, la CPU deve eseguire la scansione della tastiera e, nella versione ampliata, deve controllare anche tutte le predisposizioni. Inoltre, deve far passare tutti i dati necessari ai moduli del Polyformant (VCO, VCF e così via).

Il tempo impiegato per questo processo dipende dalla velocità di risposta del microcomputer. Ciò è particolarmente importante durante la scansione della tastiera. Tanto più rapida è la scansione, tanto più prontamente un VCO potrà rispondere alla pressione di un tasto. Usando il pacchetto di software messo a punto per il Poliformant, un VCO potrà rispondere alla pressione di un tasto entro due o tre millisecondi: un tempo troppo breve per essere avvertibile.

#### Cicli di attesa

L'uso di elevate frequenze di clock richiede automaticamente le corrispondenti velocità di elaborazione e tempi di accesso molto brevi. Il tempo di accesso di una normale EPROM 2716 (IC15) sarà di solito troppo lungo perché la CPU possa effettuare direttamente l'indirizzamento. Per ciò che riguarda l'introduzione dei dati, ancora meno tempo è disponibile per scrivere nelle RAM (IC16.....IC19)!

Ci sono due modi per risolvere il problema. Il primo richiede l'impiego di componenti di memoria ad alta velocità, ossia EPROM o RAM con tempi di accesso di 350 ns e 250 ns, rispettivamente. Le seconde sono attualmente di facile realizzazione, ma le EPROM a 350 ns sono un pochino più difficili da trovare. A rigore, anche 350 ns vanno "un pò stretti", per quanto si possa prendere una scorciatoia predisponendo l'ingresso  $\overline{OE}$  (output enable) invece dell'ingresso  $\overline{CE}$  (chip enable); sarà così possibile impiegare una 2716 da 350 ns senza che ci sia bisogno di accorgimenti particolari.

L'altra alternativa consiste nel rallentare la CPU impiegando poi delle normali EPROM "a bassa velocità". Si raggiunge lo scopo aggiungendo uno o più cicli di attesa alle operazioni di lettura. Un ciclo di attesa dura esattamente un periodo di clock, ossia 250 ns. L'aggiunta di un solo ciclo di attesa aumenterà quindi il tempo di accesso alla EPROM a 500 ns, che garantiscono un notevole intervallo anche alle memorie più "indolenti". Il ritardo è ottenuto includendo nel circuito i flip flop FF1 ed FF2.

I flip flop sono attivi soltanto durante l'indirizzamento della EPROM IC15 (l'ingresso D di FF2 è a livello basso). I flip flop potranno essere omessi disponendo di una EPROM a 350 ns, ed in questo caso bisognerà montare il ponticello J1 al posto di IC4: esso disattiverà il circuito di ritardo. Si consiglia comunque ai lettori di seguire sempre il primo metodo durante il collaudo della CPU e di includere il ciclo di ritardo, in modo da essere assolutamente

# Scheda CPU per Z80-A

## .....per il Poliformant

**Poiché lo Z80 è ancora uno dei più diffusi microprocessori, è ora di parlare su Elektor di tale componente. Questo non è però l'unico motivo dell'articolo: la CPU Z80-A è anche il cuore del circuito di controllo del nuovo sintetizzatore di Elektor. La scheda qui presentata è compatibile con il bus del sistema microprocessore di Elektor e perciò la collezione di euroschede diverrà ora accessibile ai possessori di uno Z80.**

U. Götz ed R. Mester

zione occorre soltanto 1 K di RAM, non occorrerà montare IC18 ed IC19 (vedi figura 1).

Non è assolutamente necessario montare i circuiti integrati di memoria ed i relativi decodificatori degli indirizzi sulla scheda CPU. La cosa migliore sarà di memorizzare una grande quantità di software su una scheda (EP)ROM separata, quale potrebbe essere la scheda RAM/EPROM di Elektor (ESS 80120). Quest'ultima necessita di un paio di piccole modifiche, ma di ciò parleremo nell'altro articolo.

#### I buffer

Qualsiasi scheda CPU che si rispetti dovrà essere, naturalmente, dotata degli opportuni buffer, in quanto le uscite della CPU non sono in grado di pilotare direttamente un sistema completo. Poiché i buffer qui usati (IC9.....IC13) sono del tipo a tre stati e sono abilitati dal segnale BUSAK, viene mantenuta la possibilità DMA, o di multilaborazione, della Z80.

#### Velocità

Il processore è pilotato da un oscillatore quarzato da 4 MHz: questa è la più alta frequenza di clock possibile per la CPU Z80-A oppure MK 3880-4. Con le Z80 od MK 3880 di tipo standard, la frequenza di clock non dovrebbe superare i 2,5 MHz. Si

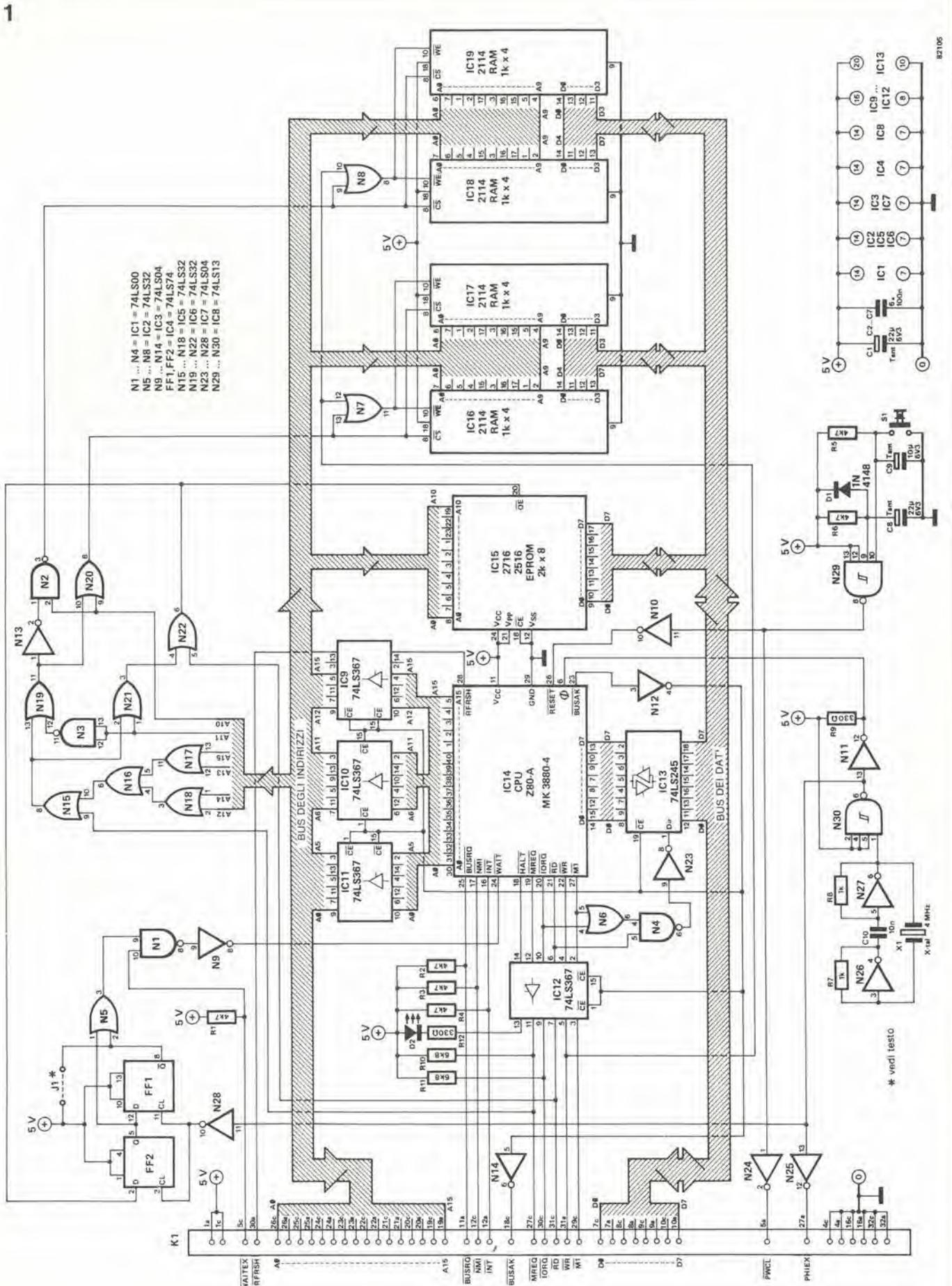


Figura 1. Lo schema elettrico della scheda CPU per Z80-A.

2

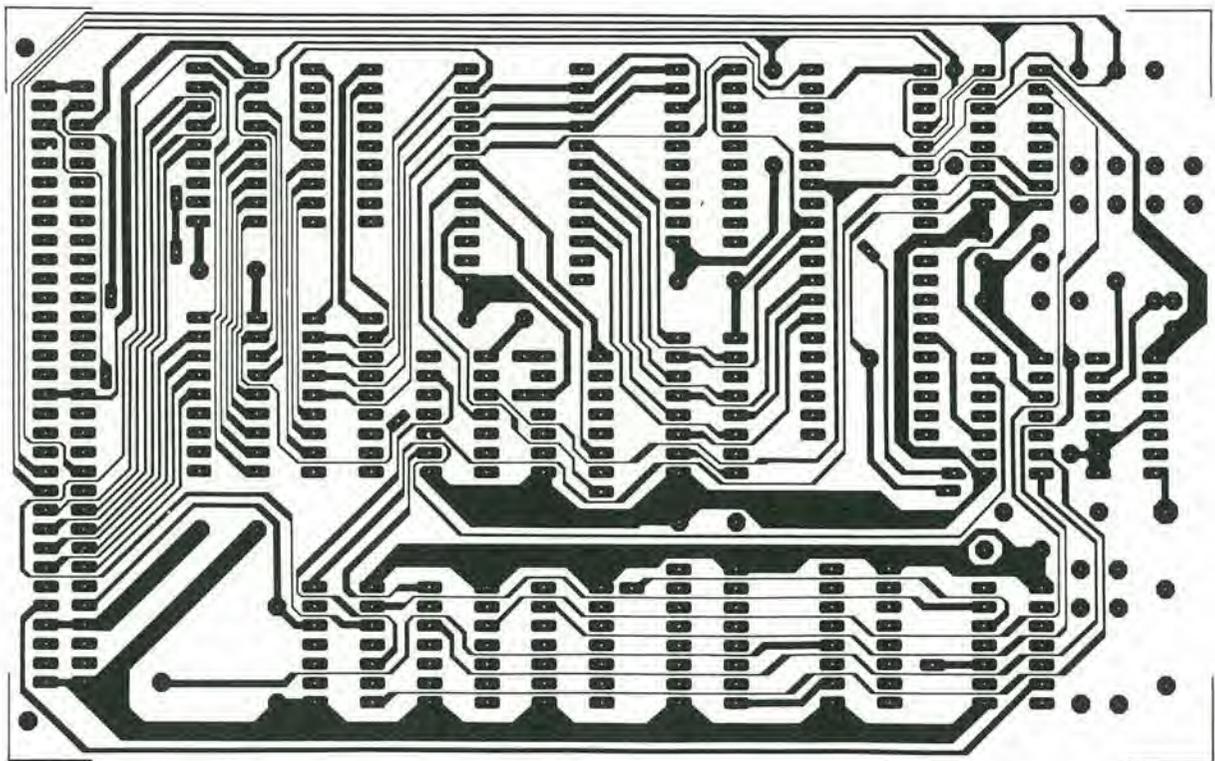
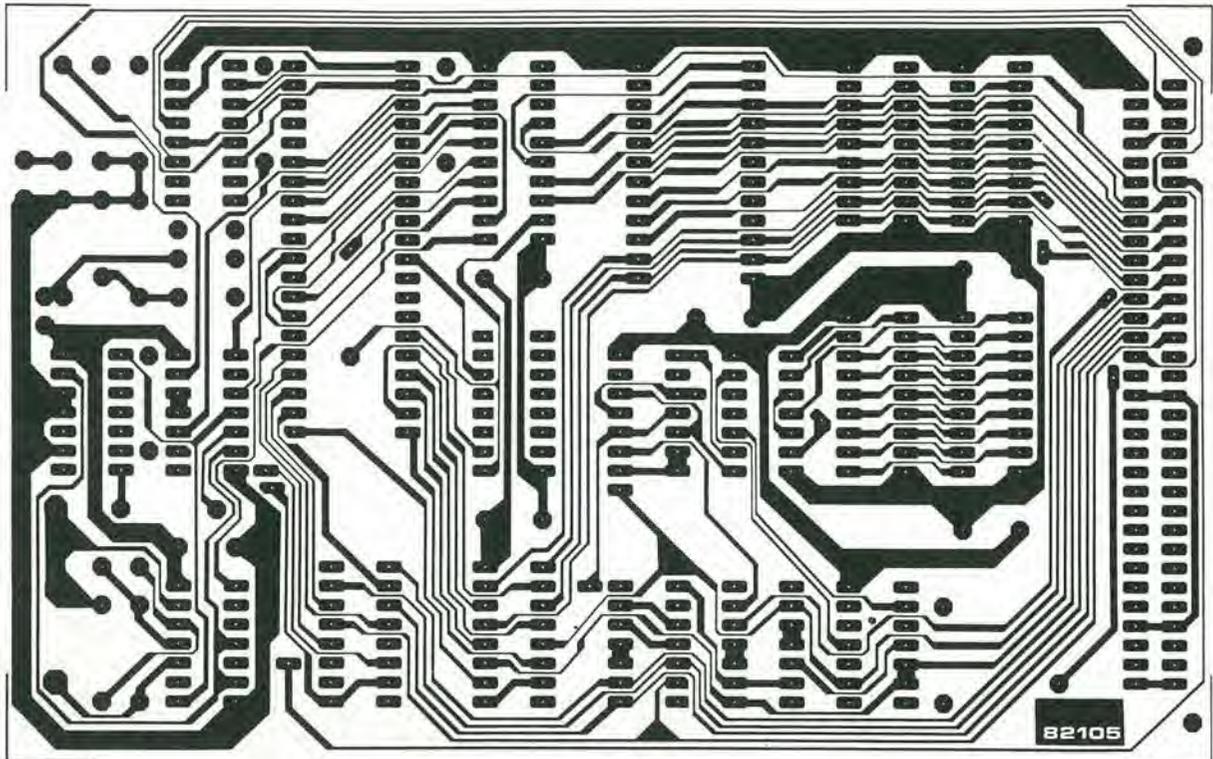


Figura 2. Le piste di rame del circuito stampato a doppia faccia incisa.

3

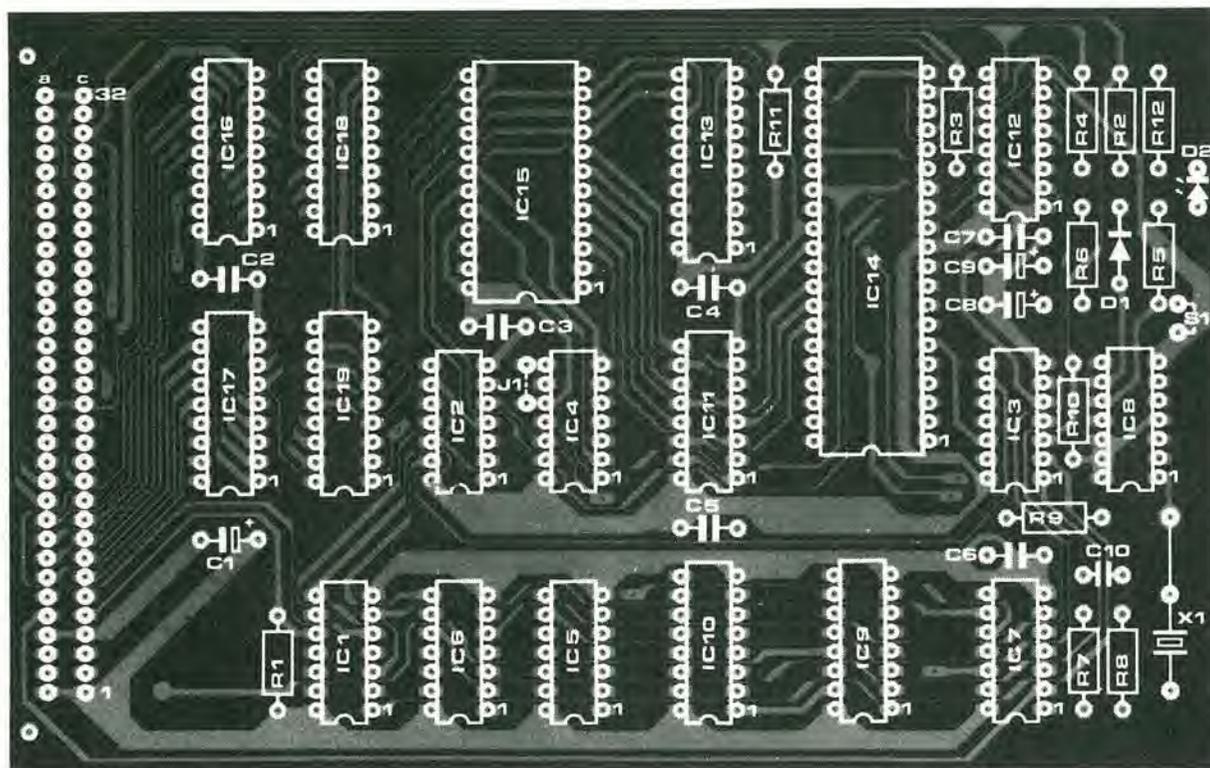


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla scheda CPU per Z80-A.

**Elenco dei componenti****Resistenze:**

R1 . . . R6 = 4k7  
 R7, R8 = 1 k  
 R9 = 330 Ω  
 R10, R11 = 6k8  
 R12 = 470 Ω

**Condensatori**

C1, C8 = 22 μ/6.3 V tantalio  
 C2 . . . C7 = 100 n ceramico oppure MKH  
 C9 = 10 μ/6.3 V tantalio  
 C10 = 10 n MKH

**Semiconduttori:**

D1 = 1N4148  
 D2 = LED  
 IC1 = 74LS00  
 IC2, IC5, IC6 = 75LS32  
 IC3, IC7 = 74LS04  
 IC4 = 74LS74  
 IC8 = 74LS13  
 IC9 . . . IC12 = 74LS367  
 IC13 = 74LS245  
 IC14 = Z80-A (o MK 3880 - 4)  
 IC15 = 2716/2516  
 IC16 . . . IC19 = 2114-Z or 2114A-5  
 (tempo di accesso 250 ms)

**Varie**

S1 = interruttore a pulsante  
 X1 = quarzo da 4 MHz  
 K1 = connettore a 64 piedini

certi che una EPROM troppo lenta non sia in grado di complicare le cose.

Anche qualsiasi memoria esterna od apparecchiatura periferica sarà in grado di generare cicli di attesa tramite l'ingresso WAITEX.

**Reset**

Il circuito di reset è necessario per inizializzare la CPU. Quando viene collegata la tensione di alimentazione, R6, C8 e D1 manterranno a livello basso l'ingresso di reset della CPU per un breve periodo, tramite N29 ed N10. Questo è il segnale PWCL e serve a resettare anche tutte le altre schede collegate al bus del sistema. Una possibilità di reset esterno è stata prevista per i casi di emergenza. E' consigliabile disporre S1 "fuori portata" per evitare di poterlo premere inavvertitamente causando la perdita definitiva di informazioni preziose.

**Il circuito stampato**

Tutti i componenti di figura 1, tranne S1, sono montati su un'euroscheda a doppia faccia incisa, come si può vedere in figura 2. Poiché i collegamenti ai piedini del connettore a 64 poli corrispondono a quelli del sistema bus di Elektor, la scheda può essere usata insieme a molte altre già esistenti. I componenti devono essere montati sulla scheda CPU con le dovute precauzioni, perchè su alcune zone della superficie della scheda le piste di rame sono talmente ravvicinate che durante l'operazione di saldatura sarà molto facile mandarle in "corto"

tra loro. Per quanto la scheda sia provvista di una maschera per le saldature, allo scopo di attenuare i suddetti problemi, sarà sempre necessaria una grande attenzione.

**Altre informazioni sulla Z80**

Sulla CPU Z80 è stato scritto già tanto da riempire una biblioteca. E' anche disponibile una grande quantità di software, ma sarà sempre bene che gli utilizzatori siano ben informati dei requisiti del loro particolare sistema. Il software deve spesso essere adattato agli scopi specifici e ciò richiede parecchia pratica ed esperienza. La scheda CPU della quale tratta questo articolo è stata progettata per il Poliformant ed un altro articolo è dedicato al suo impiego con il sintetizzatore. Verrà anche data una breve descrizione del software.

Il Poliformant è, naturalmente, solo una delle applicazioni tra le migliaia possibili. Il vantaggio che deriva dall'uso della scheda in un sistema diverso consiste nel fatto che l'hardware può essere adattato ai pacchetti software già esistenti. Tali modifiche sono lasciate di solito all'utilizzatore, ma nove volte su dieci è molto più facile modificare il circuito del computer piuttosto che riscrivere i programmi.

In un altro articolo diremo come si fa a modificare la scheda da 8 K di RAM + 8 K di EPROM per l'impiego con la Z80 ed indicheremo ai lettori come potranno "creare" il loro sistema di elaborazione "personale".

# timbug II

Il tema del progetto di questo "bug" elettronico era di dare ad un modello in movimento la possibilità di "vedere" gli oggetti che si dovessero trovare sul suo cammino e di cambiare direzione di marcia per evitarli; l'apparecchio avrebbe dovuto inoltre essere più semplice ed economico possibile. Poiché il circuito è stato progettato in modo da poter impiegare il famoso integrato temporizzatore 555, e poiché la versione qui presentata è già la seconda della serie, sarà facile capire perché è stato battezzato "timbug II", una parola composta da "timer" (temporizzatore) e "bug" (cimice o piccolo animaletto in genere). Con l'impiego di soli quattro temporizzatori integrati e di una manciata di altri componenti, si è potuto costruire un oggettino molto "intelligente" e realistico.

Mutuando il sistema di guida di cui sono dotati i pipistrelli, l'apparecchio trasmette un "fascio radar" di ultrasuoni che verrà riflesso da qualunque ostacolo si trovi sul suo percorso. Una volta rilevato un'eco di ritorno, il modello equipaggiato da questo circuito cambierà direzione. Si ottiene lo scopo molto semplicemente invertendo la marcia per un breve tratto ed eseguendo una contemporanea svolta a destra od a sinistra. Se poi la nuova direzione di marcia sarà libera da ostacoli, il "bug" proseguirà la sua marcia diritta fino a che comparirà un nuovo ostacolo e ripeterà la "manovra diversiva", svoltando alternativamente a destra od a sinistra.

## Lo schema elettrico

Lo schema completo del bug appare in figura 1. Un oscillatore con frequenza di circa 40 kHz è formato da IC1 e dai relativi componenti passivi. L'uscita dell'oscillatore viene direttamente mandata ad un trasduttore ultrasonico che genererà il "fascio radar" di cui abbiamo parlato prima. Il trimmer P1 serve a regolare la frequenza dell'oscillatore per entrare in risonanza con il particolare trasduttore usato. Tutti i segnali ultrasonici riflessi sono captati dal circuito di IC2. I comparatori interni di questo integrato sono polarizzati

1

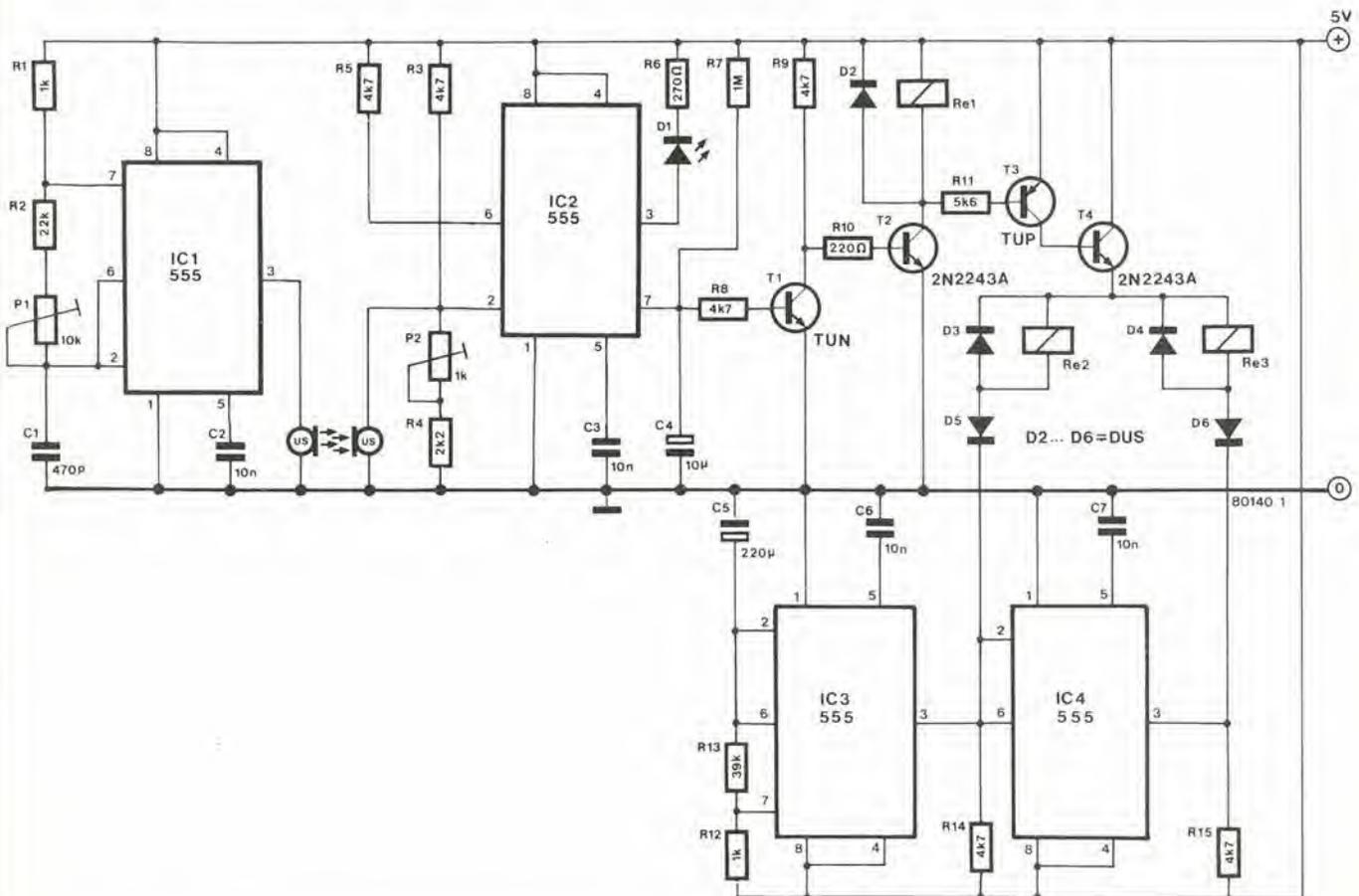


Figura 1. Il circuito del Timbug II impiega componenti molto comuni, e non ci sono punti critici.

in modo da rilevare qualunque variazione percettibile del segnale d'ingresso (piedino 2); poichè il circuito integrato funziona da discriminatore a finestra, alle due uscite appare una grande variazione di tensione. Una delle uscite è collegata ad un LED (D1) che si accenderà alla ricezione di un segnale; in realtà il LED si accenderà e si spegnerà alla stessa frequenza del segnale d'ingresso. La "sensibilità" del circuito rivelatore è determinata dalla regolazione di P2.

La resistenza R7 ed il condensatore C4 formano un semplice filtro per la seconda uscita del circuito rivelatore. Non appena viene ricevuto un segnale riflesso, quest'ultima uscita va a livello basso scaricando C4 e mandando all'interdizione il transistor T1 che, a sua volta, manderà in conduzione T2 per attivare il relè Re1. Questo relè ha due contatti di scambio cablati in modo da invertire, alla commutazione, la polarità della tensione di alimentazione del motore di movimento. Re1 resterà attivato sinchè la tensione ai capi di C4 raggiungerà un livello abbastanza alto da mandare in conduzione T1 e di conseguenza interrompere T2. Grazie alla costante di tempo di R7/C4, il relè resterà attivato per circa 2 secondi dopo la scomparsa del segnale di eco, ossia da quando l'ostacolo non si trova più nella direzione di marcia del robot.

Lo schema delle connessioni di IC3 è analogo a quello del trasmettitore (IC1) ma, poichè i valori dei componenti sono molto più elevati, la frequenza dell'oscillatore è molto più bassa. Con i valori dello schema, il periodo dell'oscillatore è di circa 9,8 secondi. Il segnale d'uscita da quest'ultimo oscillatore viene mandato ad un altro temporizzatore (IC4), collegato come un semplice invertitore. Ciò vuol dire che alle uscite di IC3 e di IC4 si troveranno due segnali di bassa frequenza sfasati tra di loro di 180°. Queste due uscite controllano i relè "destra" e "sinistra" (Re2 ed Re3): il contatto normalmente chiuso di ciascuno

dei relè è collegato in serie ad uno dei motori di movimento. I diodi D5 e D6 sono stati previsti allo scopo di impedire una reazione tra le due uscite, che potrebbe causare la contemporanea attivazione di entrambi i relè.

Come stanno le cose, i relè potranno essere attivati soltanto quando il transistor T4 è in conduzione e questo, a sua volta, è controllato alternativamente da T3 e T2. Il risultato finale è che, quando il segnale ultrasonico riflesso sarà ricevuto da IC2, si attiverà il relè Re1 e contemporaneamente sarà attivato uno dei due relè Re2 oppure Re3. Di conseguenza, il bug invertirà la direzione di marcia e girerà nella direzione imposta dallo stato dell'oscillatore di bassa frequenza IC3. Naturalmente, se IC3 cambia stato mentre T2 è ancora in conduzione, cambierà anche la direzione di svolta, con risultati molto "naturali" ed interessanti.

### Costruzione e messa a punto

Il circuito del Timbug II può essere inserito praticamente in qualunque modello provvisto di due motori di movimento, ciascuno accoppiato ad una ruota ed una sola ruota anteriore (o posteriore) collegata ad un albero verticale folle. Poichè la direzione di marcia è controllata dai due motori, il circuito potrà essere montato anche all'interno di un modello di carro armato.

Come appare chiaro dalla figura 2, i contatti del relè Re1 sono collegati in modo che quando il relè è eccitato la tensione di alimentazione arrivi al motore con polarità invertita (marcia indietro). I contatti normalmente chiusi dei relè Re2 ed Re3 sono disposti in serie all'alimentazione dei motori. Se nessuno dei relè è attivato entrambi i motori gireranno insieme in marcia avanti. Quando verrà attivato Re1, entrambi i motori invertiranno il verso di rotazione ma, dato che ne dovrà funzionare solo uno, sarà attivo Re2 oppure Re3 ed il bug cambierà direzione per evitare gli ostacoli.

La procedura di messa a punto è semplificata al massimo e non richiede affatto una particolare strumentazione, neppure per regolare la frequenza del trasmettitore! Si inizia regolando P2 in modo che il LED D1 si accenda e poi si ripete attentamente la regolazione in modo che il LED si spenga ma resti molto vicino al punto di accensione. Con un oggetto disposto a qualche centimetro davanti agli "occhi del bug", si regolerà P1 finchè si accenderà il LED D1. Potrà verificarsi la necessità di aggiustare la regolazione di P2, ma di solito basterà aumentare la distanza dell'ostacolo regolando P1 in modo da ottenere la necessaria "distanza di percezione".

2

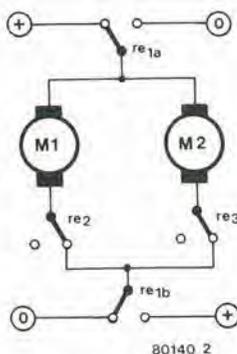
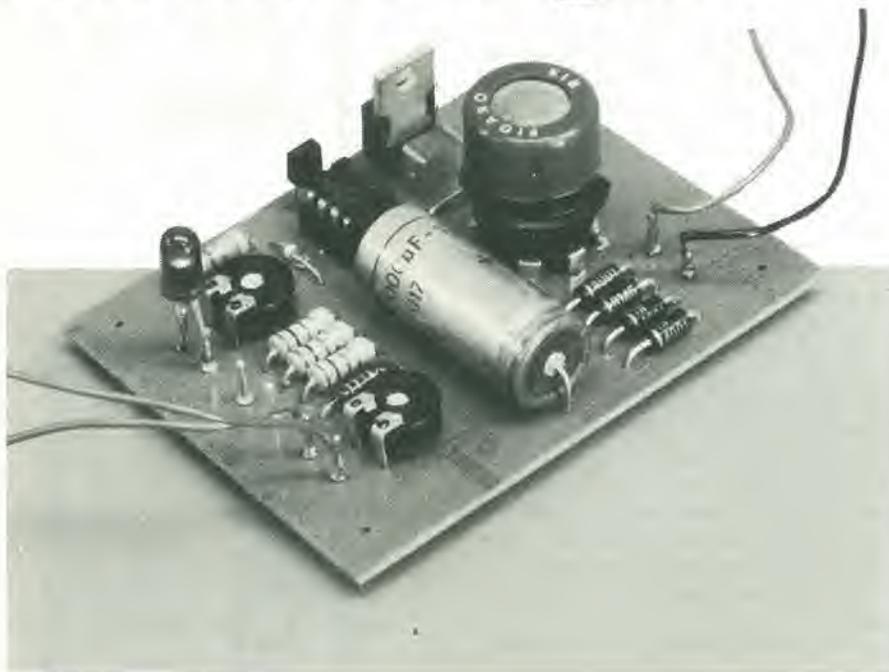


Figura 2. Il Timbug II impiega due motori controllati da tre relè, da collegare secondo questo schema.



**protezione giorno  
e notte contro  
le fughe di gas**

## rivelatore di gas



**Il gas è una delle più comode sorgenti di energia dei tempi moderni. Molte persone tendono a sottovalutare il pericolo delle fughe di gas ed i danni che esse possono provocare se non rilevate entro breve tempo. Questo sensore di gas può dare l'allarme entro un tempo brevissimo, e può essere usato per rivelare la fuga quando essa si verifica.**

L'aria pura è una comodità molto rara di questi tempi, specialmente nelle zone urbane. Non ci si deve quindi meravigliare che l'olfatto del cittadino medio non sia in grado di percepire l'inquinamento. Dopo tutto, intere generazioni hanno inalato per l'intera vita una miscela composta di gas di scarico, puzza di fogna e fumi di ciminiera. Il risultato di tutto ciò è una mutazione del corso dell'evoluzione, con la pratica distruzione (almeno per la maggior parte di noi) della capacità di sentire all'olfatto le fughe di gas e l'odore di un incendio che si sviluppa in casa. E' molto importante potersi accorgere di queste possibili catastrofi allo stadio iniziale, quando possono ancora essere dominate in maniera economica ed efficace. Si pensi anche alla grande varietà di agenti "odorizzanti" che l'azienda del gas mescola al gas metano (che non ha odore) ogni giorno, e sempre a nostre

spese!! Non è forse una perdita di tempo e di denaro?

Gli impianti di rivelazione efficienti e sofisticati si possono trovare facilmente in commercio, ma sono tutti piuttosto costosi. Invece di pagare un prezzo elevato per apparecchiature che renderanno il vostro naso completamente superfluo, sarebbe bello possedere un apparecchietto semplice ed a buon mercato che possa soltanto venire in aiuto al nostro senso dell'olfatto: in definitiva, due nasi sono meglio di uno in quanto anche i grandi ficcanasi potranno trovare delle difficoltà a ficcare il proprio in due luoghi contemporaneamente. La Figaro Engineering Company (non si tratta del Barbiere di Siviglia), una ditta giapponese, ha messo in circolazione un sensore di gas a basso prezzo che può esse-

re incorporato senza troppe difficoltà nei circuiti di rivelazione "fatti in casa". Invece di impiegare elementi radioattivi, questo sensore è una resistenza CIN. In altre parole, una resistenza a Coefficiente di Inquinamento Negativo. Si tratta di un termine di alta tecnologia impiegato per nascondere un principio di funzionamento molto semplice. Tanto maggiore è la concentrazione di gas o miscela inquinante nell'aria, tanto minore sarà la resistenza del sensore. L'aggiunta di un comparatore e di un display permetterà di costruire un "naso" elettronico sufficientemente sensibile.

Ci sono due tipi di sensori CIN (veramente la sigla originale è NPC = Negative Pollution Coefficient), entrambi adatti al circuito che presentiamo, l'812 e l'813. L'unica differenza tra i due è che l'812 è molto sensibile al monossido di carbonio, all'ammoniaca, all'alcool ed alla benzina, il che lo rende adattissimo per la rilevazione di fumo e fuoco e per i depuratori; l'813 è invece sensibile a propano, butano, e metano, ossia proprio quel che ci vuole per rilevare le fughe di gas. La scelta rimane al costruttore.

### Lo schema elettrico

I lettori resteranno piacevolmente sorpresi dallo schema di figura 2: i componenti sono proprio pochini!

A sinistra dello schema c'è un normale alimentatore stabilizzato a 5 V. Poichè il rivelatore di gas assorbe parecchia corrente, non è possibile il semplice collegamento ad una normale batteria elettrica. Più avanti, nel corso dell'articolo, parleremo dell'uso di batterie al piombo-acido ma, per essere onesti, il circuito dovrebbe essere alimentato dalla rete.

La resistenza R1 ed il potenziometro P1 sono collegati in serie con il sensore di gas GS1. Il circuito forma un partitore di tensione, il cui funzionamento dipende dall'inquinamento dell'aria. Per parlare più terra-terra di quanto abbiamo fatto sinora: più forte è la puzza e tanto maggiore sarà la tensione applicata all'ingresso positivo del comparatore IC2. La tensione di riferimento è applicata all'ingresso negativo di IC2 e viene determinata da P2.

Supponendo di aver tarato inizialmente l'apparecchio in un ambiente d'aria relativamente pura, la tensione all'ingresso negativo di IC2 (riferimento) sarà all'inizio maggiore di quella presente all'ingresso positivo. Quando il sensore rivelerà qualcosa di anormale, la situazione si capovolverà: ora diventerà maggiore la tensione applicata all'ingresso positivo. Il risultato sarà che il transistor T1 passerà in conduzione, il LED D7 si accenderà ed il relè Re1 sarà attivato. Il relè potrà ovviamente essere usato per azionare un avvisatore d'allarme qualsiasi, come fischi, campanelli, sirene, oppure anche un ventilatore per estrarre l'aria inquinata. Guardando lo schema, potrebbe sembrare a prima vista che uno dei due potenziometri sia superfluo. In realtà non è così perchè è bene usare P1 per determinare il campo operativo del sensore con la tensione di riferimento, e perciò la

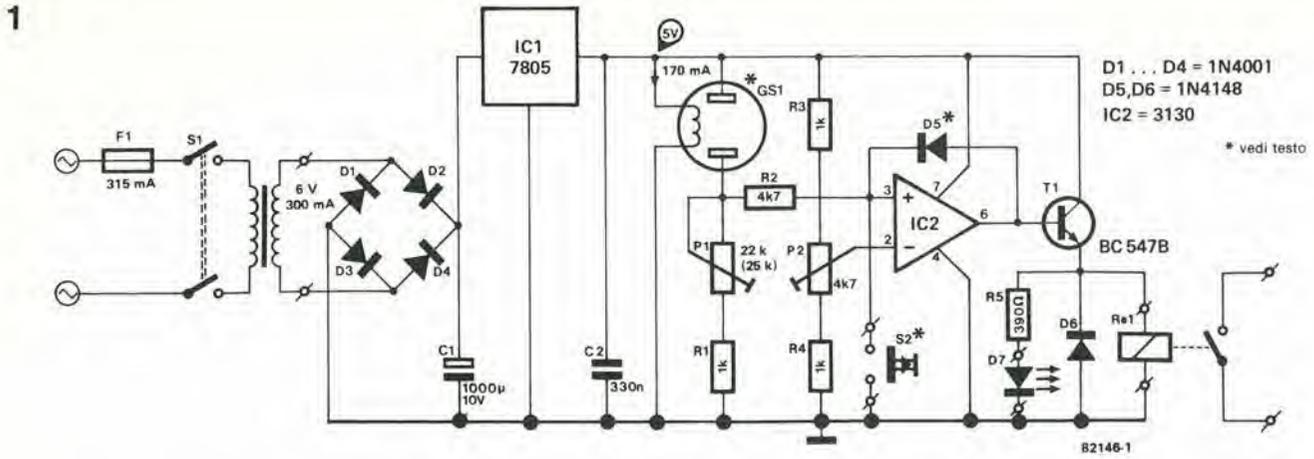


Figura 1. Schema elettrico del rivelatore di gas. Tutti i componenti sono montati sul circuito stampato, eccettuati il trasformatore ed il relè.

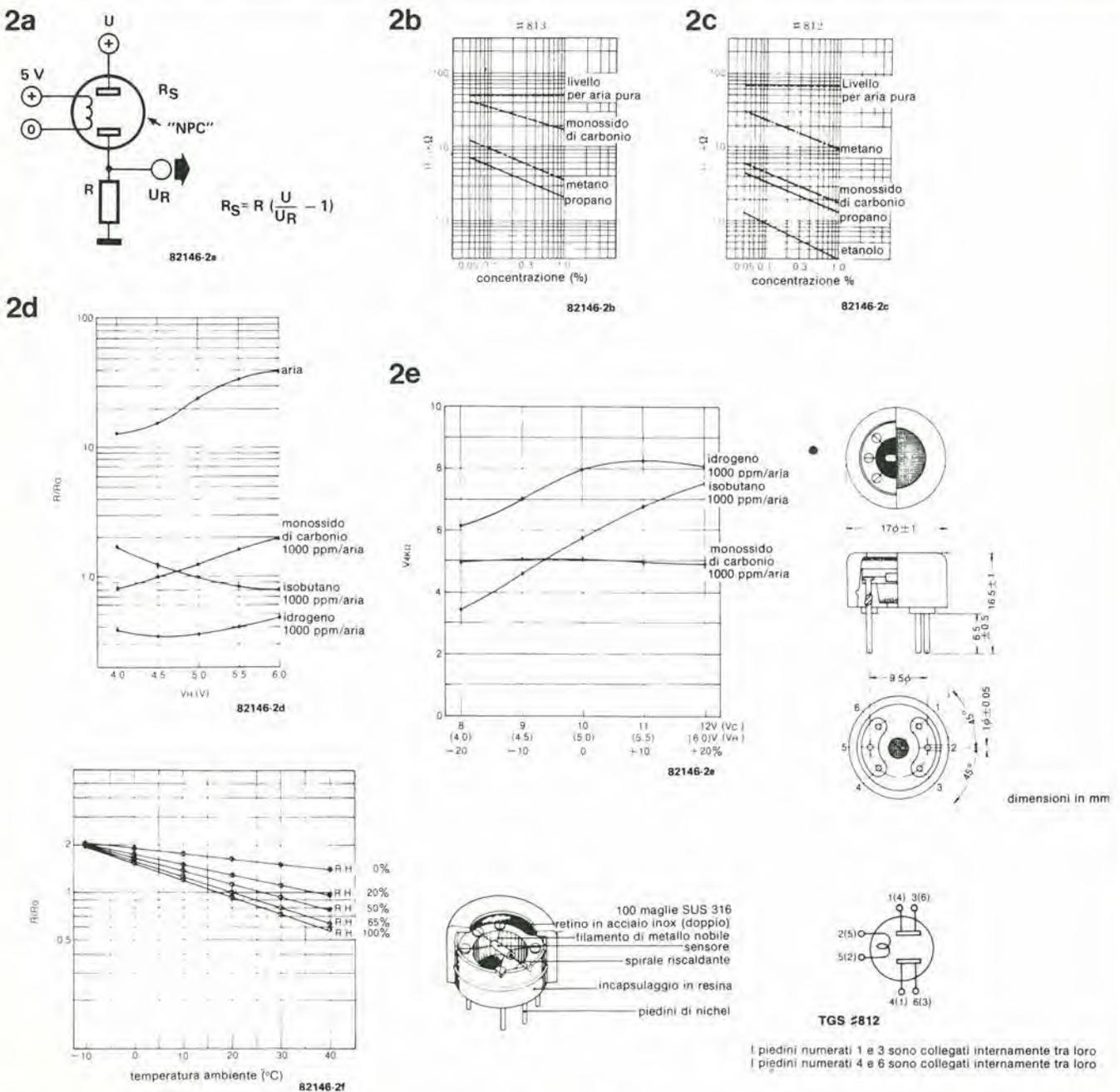


Figura 2. Parametri e caratteristiche dei sensori di gas FIGARO tipo 812 ed 813.

3

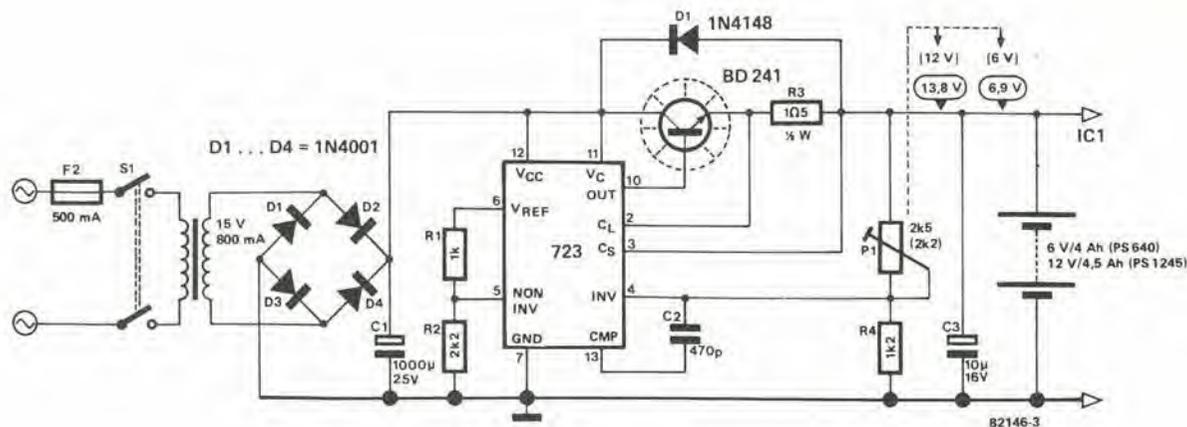


Figura 3. Schema elettrico dell'alimentatore di rete e caricabatterie in tampone, da impiegare con un accumulatore ermetico al piombo. Il circuito non è montato sulla basetta del rivelatore di gas.

sensibilità, regolata da P2. Il funzionamento di IC2 avviene in maniera indipendente dai livelli "assoluti" ai suoi ingressi, in quanto funziona in modo comune.

I componenti D5 ed S2 sono marcati con un asterisco per motivi che vale la pena di spiegare. Tutti i sistemi d'allarme che impiegano LED e campanelli vanno molto bene, ma sono efficaci solo se c'è qualcuno a vederli ed a sentirli, questo non è certamente il caso quando siete fuori casa oppure in vacanza. Nella maggior parte delle fughe di gas, dopo un breve intervallo, la pressione effettiva alla quale fuoriesce il gas diminuisce automaticamente. In questo modo il sensore potrebbe cessare di rilevare la presenza del gas. Al vostro ritorno a casa dopo un giorno di passeggiate, non sarà bene scoprire l'esistenza di una fuga di gas nel modo peggiore: in questo caso potrebbe darsi che questo numero della nostra rivista rimanga l'ultimo da voi letto! Nel circuito è stato perciò incorporato un sistema di memoria: ecco dove esce alla ribalta il diodo D5. Non appena il circuito "fiuta" qualcosa il comparatore fa un sobbalzo verso l'alto e D5 conduce chiudendo un circuito di reazione su IC2. Il comparatore rimarrà in questa condizione (luce permanente), non tenendo più conto di eventuali variazioni su GS1. Questa funzione di autoaggancio è stabile finché qualcuno preme il pulsante S2.

### Montaggio del "naso elettronico"

La figura 4 mostra il circuito stampato. Su di esso non è previsto spazio per il montaggio del relè perché sappiamo benissimo che ognuno ha le sue idee circa il tipo e le dimensioni di questo componente. Si ricordi comunque che la corrente assorbita dal relè non deve superare quella che il transistor T1 è in grado di sopportare, deve cioè essere inferiore a 100 mA; in tali condizioni, l'assorbimento totale del circuito dovrebbe essere inferiore a 200 mA. Per quanto la tensione di emettitore di T1

sia in grado di commutare tra un valore di 0 V ed uno di circa 4 V, non si potrà collegare direttamente questo punto ad un TTL. Il motivo è che, se l'uscita del TTL va a livello basso, si mette ad assorbire anch'essa corrente e perciò la caduta di tensione causata dal relè diverrebbe eccessiva. In altre parole, il relè non commuterebbe o, qualora fosse stato attivato in precedenza, non tarderebbe a sganciarsi.

Ci sono solo due modi possibili per inserire il sensore di gas nel suo zoccolo, ed entrambi sono giusti: infatti la disposizione dei piedini è simmetrica ed il componente non è polarizzato.

Si potrà usare sia un 812 che un 813, perché la sola reale differenza tra i due è il campo operativo, che però può essere regolato mediante i due potenziometri.

Prima della taratura finale del circuito sarà meglio far funzionare il sensore per un certo tempo: potrebbe sembrare assurdo farlo funzionare prima di tararlo, ma il fatto è che il sensore GS1 ha bisogno di un certo periodo di "rodaggio" prima di iniziare a comportarsi in modo corretto; suggeriamo di lasciare acceso l'apparecchio per un periodo di due o tre giorni, ed il tempo totale dipende dalla precisione che si vorrà raggiungere. In pratica, per la maggior parte degli impieghi domestici, saranno sufficienti dodici ore.

Per verificare se GS1 ha corrente nel filamento, basta toccare lo stesso GS1 ed IC1: se tutto è a posto questi due componenti saranno caldi. Regolare per primo P2 in modo che al punto di giunzione tra P1 ed R2 ci sia una tensione compresa tra 1 e 3 V. Dopo il periodo di preriscaldamento ("rodaggio"), il circuito potrà essere messo a punto con la massima precisione, naturalmente in un ambiente con aria pulita. Chiunque possa disporre di un jet privato potrebbe portare il circuito in Lapponia, dove l'aria è ancora relativamente incontaminata. Se però ci si accontenta di qualcosa di meno, si potrà utilizzare l'aria pulita del proprio laboratorio.

Per eseguire con successo l'operazione di messa a punto occorrerà disporre di un voltmetro, che servirà a misurare i livelli di tensione alla giunzione tra P1 ed R2 ed alla giunzione di P2 con il piedino 2 di IC2. I valori assoluti misurati in quei punti non sono importanti, in quanto lo scopo del procedimento è di garantire che il livello su P2/piedino 2 sia maggiore di quello su P1/R2; ma di quanto superiore? Tanto minore sarà la differenza e tanto più sensibile sarà il circuito; la legge di Murphy stabilisce che tanto più sensibile è un apparecchio di questo genere, tanto maggiore è la probabilità di falsi allarmi! Dopotutto nessuno vuole che l'allarme scatti ogni volta che qualcuno si accende una sigaretta oppure ogni volta che si accende lo scaldabagno a gas.

In teoria, il solo modo di tarare con precisione il circuito è di avere a disposizione un laboratorio completamente attrezzato. Per sfortuna non tutti ne possiedono uno, e perciò non potremo tener conto di fattori come l'umidità dell'aria, la temperatura ambiente e così via. Seguendo un processo di eliminazione, abbiamo scoperto che il prototipo funzionava bene quando P1 era regolato in modo da dare una lettura di 1...3 V, con P2 regolato in modo da dare un livello di 0,5 V in più. Chiunque avesse l'intenzione di basare la sua regolazione empirica su una differenza di soli 50 mV è così avvisato!

Il circuito funziona a livelli digitali, ossia rivela se c'è qualcosa o no. Per fare un esperimento, si potrà passare ad un'indicazione analogica collegando un tester oppure un secondo voltmetro ai capi del circuito formato da P1 e da R1. Si vedrà la tensione salire in presenza di una concentrazione dannosa di gas o fumo.

Per avere il miglior successo nelle operazioni di messa a punto, occorre comunque ricordare che il circuito non dovrà servire ad avvisarvi se vostro figlio ha fumato di nascosto nel gabinetto.

4

82146

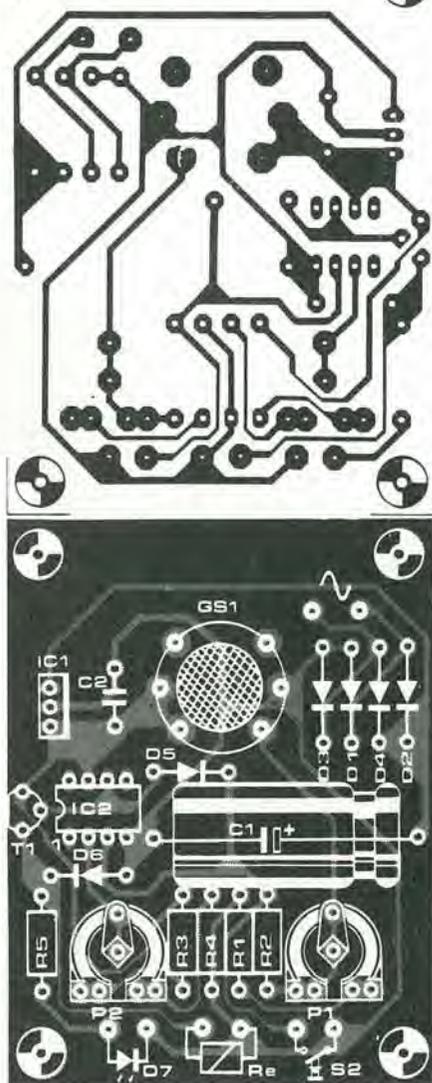


Figura 4. Circuito stampato del rivelatore di gas.

## Elenco dei componenti

## Resistenze:

R1, R3, R4 = 1 k  
 R2 = 4k7  
 R5 = 390 Ω  
 P1 = 22 k (25 k) trimmer  
 P2 = 4k7 (5 k) trimmer

## Condensatori:

C1 = 1.000 μ/10 V  
 C2 = 330 n

## Semiconduttori:

D1, D2, D3, D4 = 1N4001  
 D5 (vedi testo) D6 = 1N4148  
 D7 = LED  
 T1 = BC 547B  
 IC1 = 7805  
 IC2 = 3130  
 Varie:

GS1 = Sensore di gas Figaro;  
 tipo 812 (arancio) oppure 813 (nero)  
 con zoccolo della Watford Electronics

Tr1 = Trasformatore da 6 V/300 mA  
 F1 = Fusibile da 315 mA  
 S1 = Interruttore di rete bipolare  
 S2 = Pulsante a contatto di lavoro (vedi testo)  
 Re1 = Relè da 5 V/300...650 Ω; contatto di lavoro  
 (non montato sul c.s.)

## Considerazioni di interesse generale ed informazioni

I sistemi elettronici di rivelazione di gas spaziano dalla gascromatografia all'impiego di elementi radioattivi. La Ditta giapponese Figaro ha dimostrato che si possono ottenere buoni risultati anche impiegando un materiale semiconduttore, in questo caso ossido di stagno ( $\text{SnO}_2$ ) con drogaggio tipo N.

Il principio impiegato consiste nel fatto che la conduttività elettrica di un materiale semiconduttore diminuisce quando esso assorbe ossigeno. La quantità di ossigeno assorbito ed il tasso di assorbimento sono direttamente proporzionali alla temperatura del sensore. Mantenendo perciò costante la temperatura del sensore a contatto con l'aria circostante, la sua resistenza dovrebbe restare pure costante: questa resistenza è chiamata resistenza di riferimento  $R_s$ . Quando il sensore viene a contatto con gas tipo monossido di carbonio, idrocarburi, eccetera, anche le molecole di tali gas verranno assorbite. Si invertirà così la reazione dell'ossigeno, con diminuzione della resistenza del sensore. Per ottenere una risposta abbastanza veloce, il processo viene accelerato riscaldando la superficie del sensore a qualche centinaio di gradi centigradi.

Le figure 2b e 2c mostrano la diminuzione della resistenza dei sensori 812 ed 813 in corrispondenza all'esposizione a determinati gas. La resistenza di riferimento  $R_s$  ha un valore equivalente che può essere determinato impiegando la formula che appare in figura 2a. In questo caso,  $U$  è la tensione costante di alimentazione ed  $U_r$  è la tensione misurata alla giunzione tra il sensore e la resistenza  $R$ . La sensibilità e le prestazioni dei sensori sono molto dipendenti dalla caduta di tensione ai capi del filamento (figura 2d), dalla tensione di alimentazione (figura 2e), dalla temperatura e dall'umidità relativa presente nell'ambiente (figura 2f). Le curve mostrate nelle figure 2d...2f servono solo come informazione di interesse generale, in quanto solo pochissimi costruttori dilettanti hanno a propria disposizione un laboratorio completamente attrezzato, il che è una condizione indispensabile per effettuare una taratura di precisione del sensore.

Il funzionamento del sensore si basa su un lento fenomeno di assorbimento: di conseguenza ci vorrà un certo tempo perché esso reagisca ai mutamenti delle condizioni ambientali ed alle diverse concentrazioni di gas.

Se il sensore non è stato usato per un certo tempo (anche breve), si dovrà ripetere l'in-

tera operazione di preriscaldamento e di messa a punto.

## Un'alimentatore di riserva in caso di mancanza della tensione di rete

Il "naso elettronico" assorbe una corrente notevole, per cui non avrà senso collegarlo ad una qualunque vecchia batteria.

Gli accumulatori "ermetici" al piombo (non alludiamo a quello che si trova sotto al cofano dell'automobile) sono la soluzione ideale. Un tipo di medie dimensioni, da 6 V/4 Ah ha un ingombro di circa 66 x 33 x 127 mm e pesa 700 grammi: perciò non è troppo voluminoso. Sono disponibili anche dei tipi da 12 V/4,5 Ah che, per quanto più ingombranti, sono ugualmente adatti. Questo tipo di batteria necessita di una carica continua in tampone. La tensione di carica dovrà essere di 6,9 V per il tipo a 6 V e di 13,8 V per il tipo a 12 V. Il circuito di figura 3, che impiega un regolatore di tensione tipo 723, potrà essere usato per la carica indipendente della batteria, oppure come sistema di carica in tampone per un impianto di allarme che possa passare automaticamente all'alimentazione a batteria in caso di mancanza della corrente di rete. Il 723 è anche utile come stabilizzatore, nel caso si voglia alimentare il rivelatore di gas esclusivamente dalla batteria. In tale caso si potranno eliminare tutti i componenti che si trovano, sullo schema di figura 1, a sinistra di IC1.

La scelta della batteria da 6 oppure da 12 V è lasciata al costruttore, ma è nostra opinione che sia meglio adottare quella da 6 V. In tale caso dovremo però sostituire IC1 con un LM 2930 della National: questo circuito integrato ha il vantaggio di richiedere una differenza di tensione tra ingresso ed uscita di soli 0,6 V per funzionare a piena efficienza (bassa dissipazione).

I costruttori potranno fare riferimento all'articolo "regolatore di tensione per automobile" (circuito N° 21 del fascicolo di luglio/agosto 1981 di Elektor), dove troveranno una descrizione particolareggiata dell'LM 2930. La piedinatura è identica a quella del 7805.

Impiegando una batteria da 12 V, si potrà impiegare il 7805, purché provvisto di un adeguato dissipatore termico.

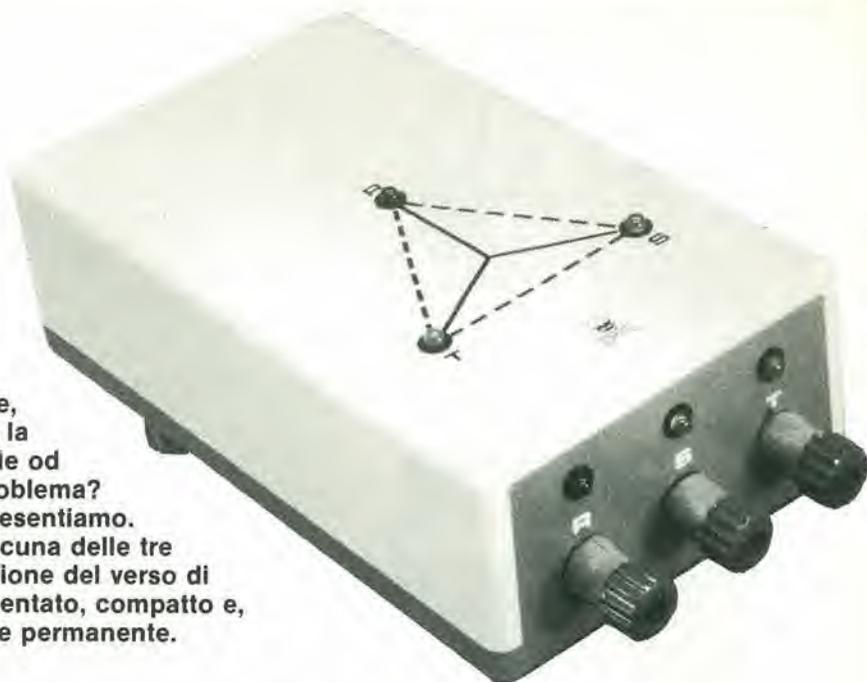
Prima di collegare una batteria al circuito, si dovrà regolare la tensione di uscita dell'integrato 723 ad un valore di 6,9 oppure 13,8 V. La batteria dovrebbe essere in grado di erogare corrente per un periodo di 20 ore (senza essere ricaricata).

## Alcune caratteristiche pratiche

	812	813
Resistenza del filamento	38 ± 3 Ω	30 ± 3 Ω
Resistenza del sensore	1...10 k	5...15 k
$R_s$ (1000 ppm)	(isobutano)	(metano)
Dissipazione del sensore	15 mW mass.	15 mW mass.
Tensione del sensore	24 V mass.	24 V mass.
Dissipazione del filamento	650 mW	830 mW
Tensione del filamento	5 V ± 0,2 V	5 V ± 0,2 V
Periodo di preriscaldamento	2 minuti	2 minuti
Colore	arancio	nero

# tester trifase

Collegando i motori trifasi all'alimentazione, può darsi che si faccia confusione quando la marcatura dei cavi non è esatta, è illeggibile od addirittura non esiste. Come risolvere il problema? La risposta, semplice, è nel circuito che presentiamo. Un'indicazione ottica della corrente in ciascuna delle tre fasi sarà visualizzata insieme ad un'indicazione del verso di rotazione del motore. Il circuito è autoalimentato, compatto e, volendo, lo si può montare come indicatore permanente.



## indicatore elettronico del campo magnetico rotante

I nostri lettori pratici di correnti trifasi conosceranno senza dubbio la confusione che può sorgere quando, per una ragione o per l'altra, i cavi di alimentazione perdono i loro contrassegni di identificazione. Il problema è complicato dal fatto che il motore collegato potrà rifiutarsi di girare (e la colpa sarà sempre attribuita al motore), oppure il motore girerà in senso inverso. In quest'ultimo caso ci sarà talvolta la possibilità di danneggiare l'equipaggiamento azionato dal motore. Ecco una buona occasione per costruirsi un rivelatore di fase. Il circuito ricava l'alimentazione dalla corrente trifase in prova e quindi non c'è bisogno di batterie e di alimentatori. Tre LED indicheranno che c'è corrente su ciascuno dei tre fili di fase. L'uscita del circuito consiste in altri tre LED disposti a triangolo. Questi si accendono in successione e mostrano la direzione di rotazione di un motore collegato alle tre fasi in modo analogo.

### Lo schema elettrico

Come già detto in precedenza il circuito è alimentato dalla corrente trifase. Per questo motivo, l'alimentatore che appare nello schema di figura 1 ha un aspetto piuttosto insolito ed i lettori saranno scusati per non averlo individuato a prima vista. Esso consiste principalmente nei condensatori C1...C3, nei diodi D1, D4 e D7 e nel condensatore di livellamento C7. Le resistenze R1...R3 servono a limitare la corrente iniziale di carica del condensatore. I diodi formano un raddrizzatore trifase a semionda che sviluppa una tensione c.c. ai capi di C7. Questo livello di tensione viene poi stabilizzato a 10 V dal diodo Zener D10.

I LED D3, D6 e D9 sono gli indicatori che controllano la presenza delle tre fasi. Se



una fase è collegata in modo errato oppure se non c'è corrente nel conduttore, il corrispondente LED non si accenderà. Inoltre, se un collegamento è stato fatto al neutro invece che ad una delle fasi, il LED si accenderà a metà della sua luce normale. Questi controlli servono a verificare le condizioni della linea di ingresso. Il resto del circuito costituisce l'indicatore di rotazione di un motore trifase. Le fasi della corrente trifase (normalmente indicate dai tre colori rosso, giallo e verde) forniscono tre tensioni sinusoidali alla frequenza di 50 Hz, sfasate tra loro di 120°. Rispetto al neutro la tensione è di 220 V e, tra due fasi,

avremo una tensione di 380 V. La rivelazione della fase è essenziale per mettere in grado il circuito di visualizzare il verso di rotazione. Nel caso della fase rossa (quella in alto sullo schema) il compito è svolto da C4, D11, D12 ed R7. L'insieme di questi componenti darà un segnale di uscita impulsivo al punto 1 dello schema, segnale che corrisponde ad un punto particolare dell'onda sinusoidale appartenente alla fase in esame. La conseguenza è che i punti 1, 2 e 3 del circuito corrispondono agli angoli di fase delle tre fasi.

Un altro parametro essenziale per il circuito è, naturalmente, la sequenza degli impulsi delle tre fasi. Quest'ultima viene "decodificata" mediante i flip flop FF1 ed FF2 e le due porte logiche N3 ed N4. La fase R (LED rosso) è usata come riferimento.

### Rilievo della direzione

Il modo impiegato dal circuito logico per individuare il verso di rotazione della sequenza di impulsi relativi alle tre fasi è molto semplice, qualora si cominci con un segnale proveniente dalla fase rossa (ingresso R). Un impulso al punto 1 setterà il flip flop FF1. La sua uscita Q assumerà ora il livello logico "1" (alto), che "autorizza" l'attivazione della porta N3. Nel caso di rotazione oraria, seguirà al primo un impulso proveniente dal punto 2, che sarà passato da N3 all'ingresso di clock di FF2, tramite N4. L'uscita Q di quest'ultimo flip flop assumerà anch'essa il livello "1". L'ultimo impulso ad arrivare in questa catena di eventi sarà quello della fase T (verde) al punto 3 e, quando ciò accade, saranno resettati entrambi i flip flop. Poiché tutto ciò si ripete 50 volte ogni secondo, in queste condizioni non potremo utilizzare il fenomeno. La più semplice soluzione sa-

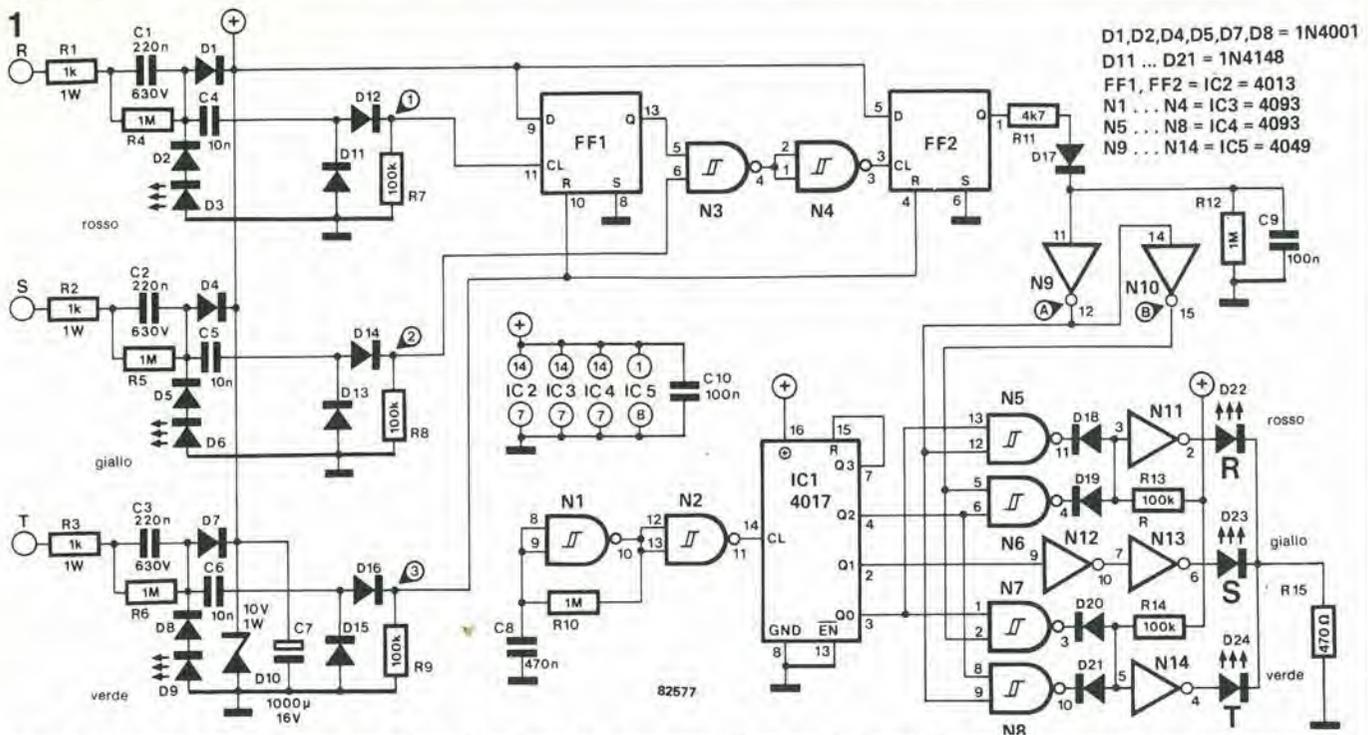


Figura 1. Lo schema elettrico del tester trifase. Tre LED indicano che c'è corrente nelle tre fasi. Gli altri tre LED formano un triangolo a luci sequenziali che indicherà il verso di rotazione del motore.

rebbe di avere un LED che si accenda quando la rotazione è oraria, questa possibilità esiste nel punto B del circuito. La serie di impulsi a livello logico "1", proveniente dall'uscita Q di FF2, è "memorizzata" dal condensatore C9 che manterrà così un livello "alto" costante all'uscita dell'invertitore N10. Un LED collegato a questo punto si accenderebbe per indicare il senso di rotazione orario. Finora abbiamo parlato dell'indicatore di senso orario, ma cosa dire del senso antiorario? La rotazione del campo avverrà in senso orario quando la fase R sarà seguita dalla fase S ed infine dalla fase T. La rotazione sarà antioraria se la fase R sarà seguita da T ed infine da S. Tutto ciò è chiaramente illustrato in figura 2.

**Le luci rotanti**

La figura 2 mostra che, in questo caso, la fase R deve essere seguita da T ed S nell'ordine. Ciò significa che l'impulso al punto 3 resetterà continuamente FF1 prima che l'impulso della fase S al punto 2 possa raggiungere l'ingresso della porta N3, con il risultato che FF2 non sarà mai settato. La sua uscita Q rimarrà quindi a livello basso. Un LED nel punto A si accenderà ora per annunciare al mondo che il verso di rotazione è antiorario! Tutto ciò è molto bello per una semplice indicazione si/no, ma il chip al silicio deve essere in grado di far di meglio! Perché non impiegare un sistema di luci sequenziali anche se i LED sono disposti a triangolo? Avremo così una chiara indicazione del verso in cui ruoterà il motore disponendo un LED su ciascuno dei vertici del triangolo. La base di questa parte del circuito è il decodificatore decimale CMOS IC1, che funziona accoppiato all'oscillatore di clock composto dalle porte logiche N1 ed N2. Due uscite del decodificatore sono mandate ad N5...N8

2

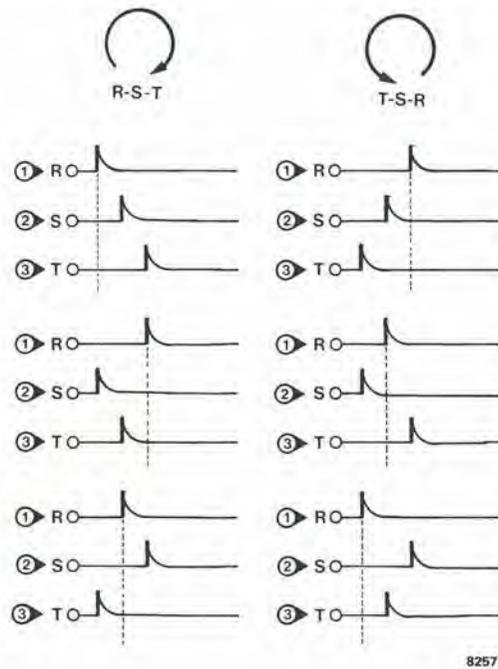


Figura 2. Le sei combinazioni possibili per la sequenza delle tre fasi con riferimento ai punti 1, 2 e 3 dello schema elettrico.

che a loro volta sono controllate dai segnali si/no presenti ai punti A e B. Se A è a livello alto le luci gireranno intorno al triangolo in senso antiorario e se B è a livello alto, gireranno in senso orario. Risulterà evidente a tutti che, poiché N9 ed N10 sono invertitori, A e B non possono mai avere lo stesso livello logico, e la situazione si rivelerà molto utile. Il LED D23 è direttamente collegato all'uscita Q1 di IC1, e non subirà interferenze da parte dei segnali presenti su A e B. Poiché in tutte le eventualità

esso è il LED centrale, il verso di rotazione non sarà comunque di suo interesse!

**La costruzione**

Occorre mettere l'accento su un punto che riguarda i tre LED D22...D24. Si deve fare attenzione quando se ne effettua il cablaggio, in quanto uno di essi messo al posto sbagliato provocherebbe il caos, con un display sbagliato al 100%! Non abbiamo intenzione di annoiarvi con disserta-

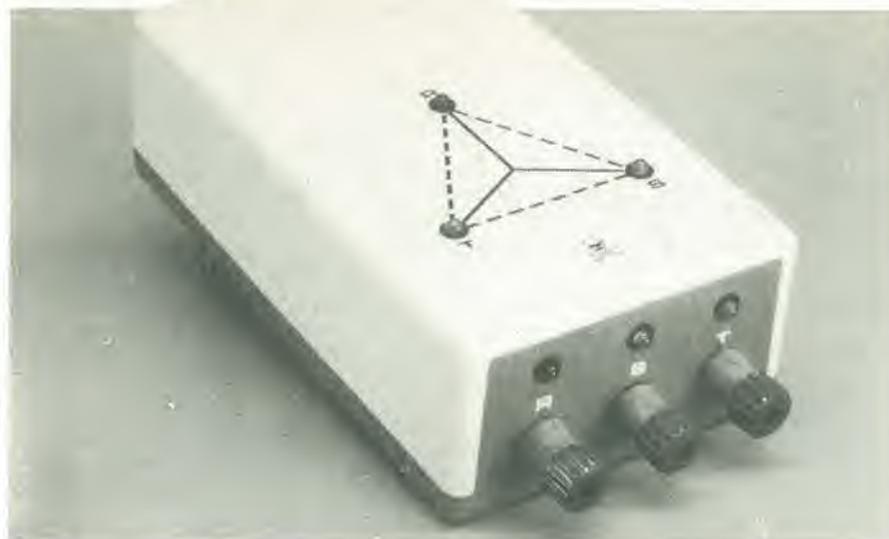


Foto. Un astuccio in plastica di buona qualità è assolutamente necessario. Il rivelatore trifase completo qui fotografato è alloggiato in un contenitore BOC 450 della West Hyde.

#### Elenco dei componenti

##### Resistenze:

R1,R2,R3 = 1 k  
 R4,R5,R6,R10,R12 = 1 M  
 R7,R8,R9,R13,R14 = 100 k  
 R11 = 4k7  
 R15 = 470 Ω

##### Condensatori:

G1,C2,C3 = 220 n/630 V  
 C4,C5,C6 = 10 n  
 C7 = 1000 μ/16 V  
 C8 = 470 n  
 C9, C10 = 100 n

##### Semiconduttori:

D1,D2,D4,D5,D7,D8 = 1N4001  
 D3,D22 = LED rosso  
 D6,D23 = LED giallo  
 D9,D24 = LED verde  
 D10 = 10 V/1 W zener  
 D11...D21 = 1N4148  
 IC1 = 4017  
 IC2 = 4013  
 IC3,IC4 = 4093  
 IC5 = 4049

3,4

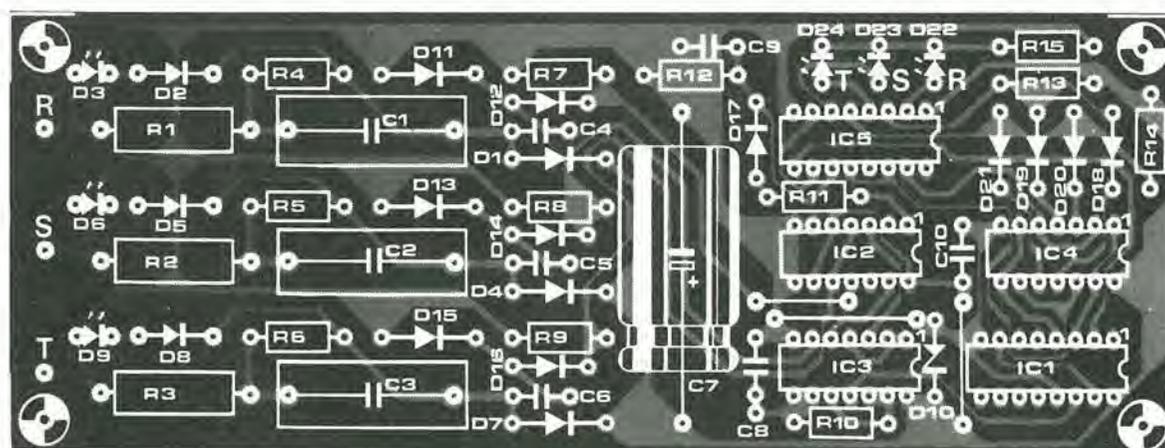
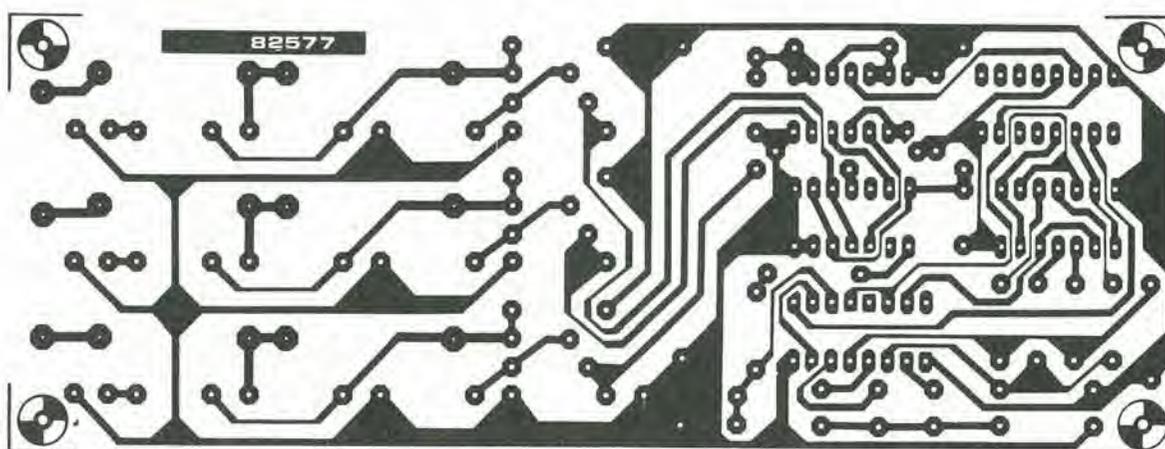


Figure 3 e 4. Tutti i componenti del circuito sono montati sulla basetta stampata. Sopra è rappresentata la serigrafia delle piste di rame, sotto la disposizione dei componenti.

zioni sugli aspetti concernenti la sicurezza in un progetto di questo genere, ma occorre tenere sempre ben a mente che le tre fasi della corrente elettrica non sono per nulla salutari per gli esseri umani e che i fusibili dell'ENEL per la rete trifase sono molto più robusti di quelli previsti per la normale illuminazione. Se i fusibili sono da 150 A,

potrà passare una corrente sufficiente per trasformare, per esempio, il vostro caccia-vite in una splendida cascata di fuochi artificiali variopinti! Il circuito completo deve essere alloggiato in un astuccio in plastica di buona qualità, munito di morsetti di collegamento o di una spina che permetta di collegare la rete trifase senza pericolo di

toccare inavvertitamente qualcosa. I LED potranno essere montati sull'astuccio in una posizione qualsiasi, ma sempre in modo da rendere la lettura più agevole possibile. Si raccomanda vivamente di eseguire tutte le prove sempre con il circuito stampato inserito nell'astuccio.

# elektor - indice generale 1982

## N° 32 GENNAIO

	numero pagina
Selektor .....	1-22
Il JUNIOR COMPUTER diventa adulto .....	1-25
Allarme per lo starter dell'automobile .....	1-34
Generatore di treni d'onde .....	1-36
Barometro digitale .....	1-40
Indice anno 1981 .....	1-43
Roger bleep .....	1-52
Analizzatore logico, terza parte .....	1-54
TV games ampliati .....	1-62
Accoppiatore di transistori .....	1-69
Convertitore dB per generatori sweep .....	1-72
Mercato .....	1-74

## N° 33 FEBBRAIO

Selektor .....	2-20
Lettura delle carte geografiche con il computer .....	2-27
Volt-amperometro per alimentatori .....	2-24
QUAD ESL 63 .....	2-32
Oscilloscopio a memoria .....	2-38
Transverter per la banda dei 70 cm .....	2-42
Controllo per disco lights .....	2-51
Display analogico a LED .....	2-54
Chip chiaccheroni .....	2-56
Contagiri .....	2-61
Voltmetro più frequenzimetro .....	2-66
Mercato .....	2-71

## N° 34 MARZO

Selektor .....	3-19
Strumento da pannello a cristalli liquidi .....	3-22
Amplificatore telefonico .....	3-24
Timer per camera oscura ad ampia regolazione .....	3-26
L'accensione elettronica si modernizza .....	3-29
Parlare al computer, seconda parte .....	3-30
Sensore di umidità .....	3-34
Transverter per la banda dei 70 cm, seconda parte .....	3-37
Contatore-cronometro per micropiste .....	3-48
Il Junior Computer diventa un voltmetro .....	3-51
Scheda di programmazione per EPROM .....	3-54
Display universale a LED .....	3-58
Interfaccia per cassette ad alta velocità .....	3-60
Misuratore della velocità di otturazione .....	3-64
High boost .....	3-68
Serratura a combinazione .....	3-70
Mercato .....	3-72

## N° 35 APRILE

Selektor .....	4-20
Ricevitore a batterie solari .....	4-23
Alta tensione dal 723 .....	4-26
Controllo per batterie al Nichel-Cadmio .....	4-28
Caratteri minuscoli e grafica per elekterminal .....	4-29
Gallo-sveglia da campeggio .....	4-32
Sbrinatori economico con il frigo .....	4-34
Parlare al vostro computer .....	4-37
Alimentatore universale .....	4-41
Modulo di misura della capacità .....	4-45
Il mini-organo .....	4-48
Oscillatore sinusoidale .....	4-54
Generatore di radiofrequenza .....	4-58
Comando per telescopio .....	4-60
Controllo automatico per pompa .....	4-62
Semplice misuratore del consumo del carburante .....	4-65
Mercato .....	4-74

## N° 36 MAGGIO

Selektor .....	5-18
Frequenzimetro a cristalli liquidi .....	5-23
IPROM .....	5-27
La filosofia dell'amplificatore per chitarra .....	5-30
Mini circuito .....	5-38
Comando all'infrarosso monolocale .....	5-42
Moltiplicatore di frequenza .....	5-43
Gli I.C. sintetizzatori .....	5-46

numero  
pagina

Un carillon elettronico .....	5-53
La scheda parlante .....	5-56
Il NIBL 1200 GT .....	5-67
Ricevitore compatto AM/FM .....	5-69
Mercato .....	5-71

## N° 37 GIUGNO

Selektor .....	6-20
Frequenzimetro digitale da 150 MHz .....	6-23
Il nuovo sintetizzatore .....	6-28
LCD a colori .....	6-32
Sistema cercapersone a spire di induzione .....	6-34
Caricatore universale per batterie al Ni-Cd .....	6-40
Antenna attiva .....	6-43
CX e DNR .....	6-49
Interfaccia per la scheda parlante .....	6-54
Programmatore per 2716/2732 .....	6-60
Allungatore simulato di binario .....	6-66
Amplificatore da 10 W/70 cm .....	6-68

## N° 38/39 LUGLIO/AGOSTO

Tabella di punteggio .....	7/8-16
Preamplificatore HI-FI .....	7/8-17
Amplificatore stereo da 6W per autoradio .....	7/8-20
Sezione di ingresso chopper per alimentatori .....	7/8-21
Indicatore di picco per altoparlanti .....	7/8-22
Convertitore di polarità .....	7/8-23
Registratore di temperatura .....	7/8-24
Rivelatore di fine nastro .....	7/8-25
Generatore di impulsi CMOS .....	7/8-26
Protettore di fusibili .....	7/8-27
La protezione delle RAM dinamiche .....	7/8-28
Roulette russa .....	7/8-28
Risparmia LED .....	7/8-29
Caricabatterie intelligente .....	7/8-30
Indicatore di tensione zero .....	7/8-31
Allarme antifurto per auto .....	7/8-32
Cannone spaziale .....	7/8-33
Generatore di numeri casuali .....	7/8-34
Un efficace filtro antirombo ed antifruscio .....	7/8-36
Indicatore digitale di sintonia .....	7/8-37
Objetor .....	7/8-38
Inseguitori di tensione ad alte impedenze di ingresso ..	7/8-38
Misuratore di livello audio a LED .....	7/8-39
I MOSFET di potenza nell'auto .....	7/8-40
Semplice manifesto danzante .....	7/8-40
Temporizzatore da 6 ore .....	7/8-41
Un VOX per sistemi PA .....	7/8-42
Resistenza di potenza variabile .....	7/8-43
Promemoria per auto .....	7/8-44
Fianchi regolabili per le onde quadre .....	7/8-45
Commutatore silenzioso per giradischi .....	7/8-46
Gong elettronico .....	7/8-47
Semplice ricevitore per onde corte .....	7/8-48
Codifica per tastiera digitale .....	7/8-49
Buffer d'ingresso per l'analizzatore logico .....	7/8-50
Amplificatore universale di misura .....	7/8-51
Oscillatore digitale sinusoidale .....	7/8-52
Amplificatore d'antenna senza trasformatore .....	7/8-53
Temporizzatore per apparecchi alimentati a batteria ..	7/8-53
Stabilizzatore di potenza .....	7/8-54
LED a corrente costante .....	7/8-54
Demodulatore Kansas City .....	7/8-55
Iniettore e rivelatore di segnali .....	7/8-56
Lampadine tascabili a batterie solari .....	7/8-57
Biliardino americano .....	7/8-58
Ricevitore ultrasonico a CMOS .....	7/8-59
Oscillatore a durata di impulso costante .....	7/8-60
Sirena con un solo integrato .....	7/8-60
Generatore di impulsi con rapporto impulso-pausa variabile .....	7/8-61
Interruttore differenziale .....	7/8-62
Potenzimetro comandato a distanza .....	7/8-63
Alimentatore a tensione variabile da 2 a 60 V .....	7/8-64
Temporizzatore per tempi lunghi .....	7/8-65
Nuovo controllo per orologio .....	7/8-66
Luci lampeggianti di nuovo tipo .....	7/8-67

numero  
pagina

	numero pagina		numero pagina
Sirena HI-FI .....	7/8-68	La conversione A/D e D/A .....	9-56
Preamplificatore microfonico a basso rumore .....	7/8-69	Cancellatore per EPROM .....	9-61
Multivoltmetro a scala ampliata .....	7/8-70	Ampliamento del monitor High-Com .....	9-62
Bottiglia lampeggiante .....	7/8-71	Controllo luci stroboscopiche .....	9-64
Allarme di temperatura .....	7/8-72	Termostato per camera oscura .....	9-68
Regolatori di tensione in parallelo .....	7/8-73	Mercato .....	9-71
Interfaccia TTL veloce .....	7/8-74		
Controlli di livello stereo .....	7/8-75		
Indicatore ottico per il rivelatore di movimenti .....	7/8-76		
Codifica a 6 bit per tastiera .....	7/8-77		
Trasmettitore "non ti scordar di me" .....	7/8-78		
Ricevitore "non ti scordar di me" .....	7/8-78		
Umidificatore .....	7/8-79		
Interruttore automatico per saldatore .....	7/8-80		
Adattatore per corrente costante .....	7/8-81		
Semplice tastiera ASCII .....	7/8-82		
Inaffiatore elettro-idraulico .....	7/8-82		
Reset automatico .....	7/8-83		
Indicatore di tensioni a LED .....	7/8-84		
Riconoscitore di parola a trigger ritardato .....	7/8-85		
Sensore di umidità .....	7/8-86		
Oscillatore a cristallo per bassa tensione di alimentazione .....	7/8-87		
Convertitore da 6 a 12 V .....	7/8-88		
Convertitore da 12 a 6 V .....	7/8-90		
Selettore di canali a doppio ingresso .....	7/8-92		
Selettore di canali a 16 ingressi .....	7/8-93		
LED a tensione di rete .....	7/8-94		
Oscillatore risonante in parallelo a basso rumore .....	7/8-94		
Strumento di controllo per il connettore della roulotte .....	7/8-95		
Strumento digitale universale .....	7/8-96		
Regolatore per motori di elevata potenza .....	7/8-98		
Contatore ad anello che impiega dei temporizzatori .....	7/8-99		
Diapason a quarzo .....	7/8-100		
Alimentatori per RAM dinamica .....	7/8-101		
Oscillatore locale e filtro per ricetrasmittitori della banda 2 m .....	7/8-102		
Pilotaggio per grafici a barre .....	7/8-103		
Microprocessore .....	7/8-104		
Portapenne 3 in 1 .....	7/8-105		
Convertitore A/D a 6 canali .....	7/8-106		
Controllo di velocità per modelli navali .....	7/8-108		
Filtro attivo ad eliminazione di banda oppure per CW .....	7/8-109		
Controllo automatico per antenna autoradio .....	7/8-110		
Convertitore D/A per regolazione di motori .....	7/8-111		
Strumento di controllo della continuità .....	7/8-112		
Rivelatore di frequenza di fase .....	7/8-113		
Pronosticatore di mancanza di corrente .....	7/8-114		
Sezione dati .....	7/8-115		
<b>N° 40 SETTEMBRE</b>			
Selektor .....	9-20		
Caricatore per batterie al piombo .....	9-22		
Indicatore di tolleranza .....	9-26		
Tester per RAM 2114 .....	9-28		
Limitatore di dissipazione .....	9-31		
Amplificatore di potenza da 100 W .....	9-34		
Trasformatore toroidale .....	9-40		
Amplificatore Artist .....	9-42		
Il nuovo sintetizzatore di Elektor .....	9-49		
Minischeda EPROM .....	9-55		
<b>N° 41 OTTOBRE</b>			
Selektor .....	10-20		
Quando un OTA non è un OTA? .....	10-25		
Il trita-software .....	10-30		
I fondamenti dei ricevitori SSB .....	10-33		
Ricevitore compatto SSB ad onde corte .....	10-36		
Il circuito stampato del DNR .....	10-42		
LED blu .....	10-46		
Scheda RAM dinamica .....	10-52		
Computer BASIC a basso costo .....	10-59		
Generatore del fischio del vento .....	10-62		
Modulo combinato VCF/VCA .....	10-64		
Accordatore elettronico .....	10-68		
Generatore di note di prova .....	10-69		
Mercato .....	10-72		
<b>N° 42 NOVEMBRE</b>			
Selektor .....	11-22		
Dal 6502 al 6809 .....	11-24		
Prova collegamenti .....	11-26		
Starter elettronico per lampade fluorescenti .....	11-28		
La misura delle onde in corrente alternata .....	11-30		
Scheda RAM/EPROM per lo Z80 .....	11-33		
Ricevitore miniatura ad onde medie .....	11-36		
Il Junior Computer diventa frequenzimetro .....	11-38		
Moduli ADSR doppio LFO/Noise .....	11-40		
Il 6502 è una brava casalinga .....	11-46		
Misuratore di velocità di un'elica .....	11-55		
Presentazione del FET di potenza DMOS .....	11-58		
Interfaccia audio-TV .....	11-63		
Tastiera capacitiva .....	11-66		
Il 13600 un nuovo OTA .....	11-70		
Mercato .....	11-72		
<b>N° 43 DICEMBRE</b>			
Selektor .....	12-28		
Gruppo di media frequenza a banda stretta .....	12-31		
Antifurto per auto .....	12-35		
Porta logica variabile .....	12-38		
Videogiochi a caricamento rapido .....	12-40		
Sintetizzatore polifonico .....	12-47		
Le ultime rifiniture al nuovo sintetizzatore di Elektor .....	12-50		
Regolatore di lampade fluorescenti .....	12-58		
Il computer di Josephson .....	12-63		
L'orologio parlante .....	12-70		
Animazione del suono sintetizzato .....	12-74		
Fischietto elettronico per cani .....	12-76		
Ancora qualcosa sul PLL .....	12-78		
Mercato .....	12-82		

# elektor - indice analitico 1982

## ALIMENTATORI, ALIMENTAZIONE

	numero rivista	numero pagina		numero rivista	numero pagina
Alta tensione dal 723 .....	35	4-26	Convertitore da 6 a 12 V .....	38-39	7/8-88
Controllo per batterie al Nichel-Cadmio .....	35	4-28	Convertitore da 12 a 6 V .....	38/39	7/8-90
Alimentatore universale .....	35	4-41	LED a tensione di rete .....	38/39	7/8-94
Caricatore universale per batterie al Ni-Cd .....	36	6-40	Alimentatore per RAM dinamica .....	38/39/7/8-101	
Sezione di ingresso chopper per alimentatori .....	38/39	7/8-21	Convertitore D/A per la regolazione dei motori .....	38/39/7/8-111	
Convertitore di polarità .....	38/39	7/8-23	Caricatore per batterie al piombo .....	40	9-22
Protettore di fusibili .....	38/39	7/8-27			
Risparmia LED .....	38/39	7/8-29			
Caricabatterie intelligente .....	38/39	7/8-30			
Indicatore di tensione zero .....	38/39	7/8-31			
Stabilizzatore di potenza .....	38/39	7/8-54			
LED a corrente costante .....	38/39	7/8-54			
Alimentatore a tensione variabile da 2 a 60 V .....	38/39	7/8-64			
Regolatori di tensione in parallelo .....	38/39	7/8-73			
Adattatore per corrente costante .....	38/39	7/8-81			
Reset automatico .....	38/39	7/8-83			
Indicatore di tensione a LED .....	38/39	7/8-84			
<b>ALTA FREQUENZA, TRASMETTITORI E RICEVITORI</b>					
			Roger bleep .....	32	1-52
			Transverter per la banda dei 70 cm, prima parte .....	33	2-42
			Transverter per la banda dei 70 cm, seconda parte .....	34	3-37
			Ricevitore a batteria solare .....	35	4-23
			Generatore di radiofrequenza da 9 MHz fino al gigahertz .....	35	4-58
			Ricevitore compatto AM/FM .....	36	5-69

	numero rivista	numero pagina
Semplice rivevitore per onde corte	38/39	7/8-48
Trasmettitore "non ti scordar di me"	38/39	7/8-78
Ricevitore "non ti scordar di me"	38/39	7/8-78
Oscillatore locale e filtro per ricetrasmittitori nella banda dei 2 m	38/39	7/8-102
Filtro attivo ad eliminazione di banda oppure per CW	38/39	7/8-109
Rivelatore di frequenza di fase	38/39	7/8-113
Squelch automatico	41	10-23
I fondamenti dei ricevitori SSB	41	10-33
Ricevitore compatto SSB ad onde corte	41	10-36
Ricevitore miniatura ad onde medie	42	11-36
Gruppo di media frequenza a banda stretta	43	12-31
Sistema di aggancio della frequenza con PLL	43	12-78

## ANTIFURTI, ALLARMI, AUTOMATISMI, IDEE PER LA CASA

Allarme per lo starter dell'automobile	32	1-34
Contagiri in avanti ed indietro con due sensori	33	2-61
Timer per camera oscura ad ampia regolazione	34	3-26
Sensore di umidità di basso costo	34	3-34
Serratura a combinazione	34	3-70
Gallo-sveglia da campeggio	35	4-32
Sbrinatori automatici per il frigo	35	4-34
Comando per telescopio per lastra fotografica	35	4-60
Controllo automatico per pompa	35	4-62
Regolatore di luce a diodi. Indicatore di acqua.		
Interruttore di sicurezza per impianto stereo.		
Indicatore ottico di velocità. Indicatore di temperature superiori a 20 °C.	36	5-38
Comando all'infrarosso monocolore	36	5-42
Sistema cerca persone a spire di induzione	37	6-34
Allungatore simulato di binario	37	6-66
Indicatore di picco per altoparlante	38/39	7/8-22
Rivelatore di fine nastro	38/39	7/8-25
Objetor	38/39	7/8-38
Temporizzatore da 6 ore	38/39	7/8-41
Temporizzatore per apparecchi alimentati a batteria	38/39	7/8-53
Sirena ad un solo integrato	38/39	7/8-60
Generatore di impulsi con rapporto, impulso-pausa variabile	38/39	7/8-61
Interruttore differenziale	38/39	7/8-62
Potenziometro comandato a distanza	38/39	7/8-63
Temporizzatore per tempi lunghi	38/39	7/8-65
Nuovo controllo per orologio	38/39	7/8-66
Sirena HI-FI	38/39	7/8-68
Allarme di temperatura	38/39	7/8-72
Indicatore ottico per il rivelatore di movimento	38/39	7/8-76
Interruttore automatico per saldatore	38/39	7/8-80
Riconoscitore di parole a trigger ritardato	38/39	7/8-85
Sensore di umidità	38/39	7/8-86
Regolatore per motori di elevata potenza	38/39	7/8-98
Contatore ad anello che impiega dei temporizzatori	38/39	7/8-99
Controllo di velocità per modelli navali	38/39	7/8-108
Controllo per luci stroboscopiche	40	9-64
Termostato per camera oscura	40	9-68
Starter elettronico per lampade fluorescenti	42	11-28
Un orologio intelligente programmabile con il 6502	42	11-46
Una tastiera allo stato solido senza tasti	42	11-66
Antifurto per auto	43	12-35
Regolatore per lampade fluorescenti	43	12-58
L'orologio parlante con il 6502	43	12-70

## AUTO, MOTO, NAUTICA

Allarme per lo starter dell'automobile	32	1-34
L'accensione elettronica si modernizza	34	3-29
Semplice misuratore del consumo del carburante	35	4-65
Allarme antifurto per auto	38/39	7/8-32
I MOSFET di potenza nell'auto	38/39	7/8-40
Promemoria per auto	38/39	7/8-44
Controllo per il connettore della roulotte	38/39	7/8-95
Controllo automatico per antenna d'autoradio	38/39	7/8-110
Misuratore della velocità di un'elica	42	11-55
Antifurto per auto	43	12-35

## BASSA FREQUENZA, ALTA FEDELTA'

Chip chiaccheroni	33	2-56
Amplificatore telefonico	34	3-24
Carillon elettronico	36	5-53
Amplificatore da 10W/70cm	37	6-68
Preamplificatore HI-FI	38/39	7/8-17
Amplificatore stereo da 6 W per autoradio	38/39	7/8-20

	numero rivista	numero pagina
Un efficace filtro antirombo ed antifruscio	38/39	7/8-36
Preamplificatore microfonic a basso rumore	38/39	7/8-69
Amplificatore Artist	40	9-42
Amplificatore di potenza da 100 W	40	9-34
Ampliamento del monitor High-Com	40	9-62
Un sistema per la riduzione del rumore: il CS del DNR	41	10-42
Modulo combinato VCF/VCA	41	10-68
Moduli ADSR doppio e LFO/Noise per il nuovo sintetizzatore	42	11-40
Interfaccia audio TV per migliorare il suono	42	11-63
Nuove rifiniture per il sintetizzatore di Elektor	43	12-50
Animazione del suono sintetizzato	43	12-74

## COMPONENTI, SEMICONDUTTORI

Accoppiatore per transistori con caratteristiche uguali	32	1-69
Per ottenere 40 V con l'integrato 723	35	4-26
LED a colori	37	6-32
I MOSFET di potenza nell'auto	38/39	7/8-40
Resistenza di potenza variabile	38/39	7/8-43
LED a corrente costante	38/39	7/8-54
Limitatore di dissipazione	40	9-31
Quando un OTA non è un OTA?	41	10-25
LED blu	41	10-46
Presentazione dei FET di potenza DMOS	42	11-58
Il 13600 un nuovo OTA	42	11-70
Porta logica variabile: un progetto con due integrati	43	12-38

## COMPUTER, MINI E MICROCOMPUTER, MICROPROCESSORI

Il JUNIOR COMPUTER diventa adulto	32	1-25
Lettura delle carte geografiche con il computer	33	2-27
Parlare ai computer, parte seconda	34	3-30
Il JUNIOR COMPUTER diventa un voltmetro	34	3-51
Scheda di programmazione per EPROM	34	3-54
Interfaccia per cassette ad alta velocità	34	3-60
Caratteri minuscoli e grafica per l'elektterminal	35	4-29
Parlate al vostro computer	35	4-37
IPROM	36	5-27
La scheda parlante	36	5-56
Il NIBL 1200 GT	36	5-67
Interfaccia per la scheda parlante	37	6-54
Programmatore per 2716/2732	37	6-60
La protezione delle RAM dinamiche	38/39	7/8-28
Buffer di ingresso per analizzatore logico	38/39	7/8-50
Luci sequenziali ad EPROM	38/39	7/8-73
Interfaccia TTL veloce	38/39	7/8-74
Semplice tastiera ASCII	38/39	7/8-82
Tester per RAM 2114	40	9-28
Minischeda EPROM per il Junior Computer	40	9-55
Cancellatore per EPROM	40	9-61
Il trita-software (per il Junior Computer)	41	10-30
Scheda RAM dinamica	41	10-52
Computer BASIC a basso costo	41	10-59
Un nuovo super 6502: il 6809	42	11-26
Scheda RAM/EPROM per lo Z80	42	11-33
Il Junior Computer diventa frequenzimetro	42	11-38
Il computer di Josephson	43	12-63

## GIOCHI

TV games ampliati, per il computer TV games	32	1-62
Contatore-cronometro per micropiste	34	3-48
Roulette russa	38/39	7/8-28
Il cannone spaziale	38/39	7/8-33
Generatore di numeri casuali	38/39	7/8-34
Semplice manifesto danzante	38/39	7/8-40
Biliardino americano	38/39	7/8-58
Bottiglia lampeggiante	38/39	7/8-71
Generatore di fischio del vento	41	10-62
Video giochi a caricamento rapido	43	12-40

## MERCATO

Termometro infrarosso digitale. Registratori ad alta affidabilità. Calcolatore tascabile Abacus 8000.		
Preamplificatore a bassissimo rumore. Display fluorescente a vuoto. Terminale alfanumerico interattivo portatile. Semiconduttori BBC. Tiristore di potenza. Rivelatori dall'UV all'IR. Amplificatori operazionali BI-FET.	32	1-74
Vibrometro elettronico. Misuratore di potenza RF. Allarme per zone aperte. Oscilloscopio con memoria digitale. Display fluorescente con 240		

	numero rivista	numero pagina		numero rivista	numero pagina
caratteri. GaAs FET a microonde. Diodo PIN beam a bassa capacità. Filtri contro le interferenze della rete. Indicatore digitale di pressione. Pulso Meter. Radiocomando programmabile. Generatore di funzioni 0,002 ÷ 2 MHz. Termoregolatore a microprocessore. Sweeper a microonde. pHmetro con termometro digitale. Analizzatore logico a 64 canali. Analizzatore di segnali digitali. LED a quattro colori. Resistori di precisione. ....	33	2-71	Voltmetro più frequenzimetro .....	33	2-66
Transistori per ricevitori a 5 GHz. Millivoltmetro 10 kHz ÷ 2 GHz. Pirometro ottico a infrarossi. Sveglia parlante. Calcolatore per auto. Pinza per multimetro digitale. Regolatore di tensione da 150 mA. Analizzatore digitale multifunzione. Termometro controllato da un microelaboratore. Indicatore autosincronizzato. ....	34	3-72	Strumento da pannello a cristalli liquidi .....	34	3-22
Generatore di corrente impulsiva. Sintetizzatore istantaneo. SSR miniaturizzati da 0,75A/250 V. Nuovo utensile Siemens per la spellatura di cavi semirigidi. Filtro sintonizzabile. Multimetro digitale programmabile. ....	36	5-71	Il Junior Computer diventa un voltmetro .....	34	3-51
LED piatti affiancabili. Digirush Currenter. Indicatore di umidità e temperatura. Display a microprocessore. Oscillatore 10 Hz ÷ 10 MHz. Registratore con controllo a µP. Relé sotto carico da 3 ÷ 5A. Risonatore COMODOR. Reti resistive-capacitative. Display grafico programmabile. ....	40	9-71	Display universale a LED .....	34	3-58
Relé stagni da C.S. Test dei cablaggi. Convertitore CMOS a 8 bit. Regolatori elettronici di temperatura. Generatore di impulsi programmabile a 50 MHz. Misuratore di modulazione automatico. Flussmetro magnetico. Convertitore D/A multiplo. Timer elettronici multiscala. Fotodiode PIN Hg Cd Te 1,3 µm. Oscillatori al quarzo da 18 GHz. Amplificatore di potenza HI-FI da 20 W. Termometro rapido a resistenza. Filtro monolitico per applicazioni generali. Misuratore di radiazioni. Relé a basso profilo. Contaimpulsu elettromeccanico modulare. ....	41	10-72	Misuratore della velocità di otturazione .....	34	3-64
Generatori di funzione. Generatore sweep programmabile. Insegna luminosa a caratteri mobili. Pannelli elettroluminescenti. Cronometro con memoria. Amplificatori in TO-8 da 1 GHz. Goniotachimetro digitale. Filtro antidisturbo per autoveicoli. CMOS gate arrays. Multilogger a 12 canali. Tiristori ad alta velocità. Logica ad alta velocità. Moduli LCD alfanumerici. Relé a tenuta stagna. Oscilloscopio 100 MHz quattro tracce. ...	42	11-72	Modulo di misura delle capacità con un frequenzimetro .....	35	4-45
Controllo degli alimentatori switch mode. Generatore di funzioni programmabile. Fotocellula per impieghi generali. Fotodiode sensibile agli infrarossi. Codificatore e decodificatore CMOS. Sintetizzatore vocale. Gong tritonale da porta. Convertitore D/A 6 bit. Wattmetro/Warmetro. Calibratore programmabile. Microcalcolatore didattico. Amplificatore monolitico per T/C con CJC e allarme. Generatore di impulsi e funzione. Logica a consumo ridotto. Barriera a luce modulata. Convertitore CMOS A/D 8 bit. ....	43	12-82	Oscillatore sinusoidale .....	35	4-54
			Generatore di radiofrequenza .....	35	4-58
			Semplice misuratore del consumo di carburante .....	35	4-65
			Frequenzimetro a cristalli liquidi .....	36	5-23
			Moltiplicatore di frequenza per misure fino a 2 kHz .....	36	5-43
			Frequenzimetro digitale da 150 MHz .....	37	6-23
			Registratore di temperatura .....	38/39	7/8-24
			Indicatore digitale di sintonia .....	38/39	7/8-37
			Misuratore di livello audio a LED .....	38/39	7/8-39
			Amplificatore universale di misura .....	38/39	7/8-51
			Oscillatore sinusoidale digitale .....	38/39	7/8-52
			Millivoltmetro a scala ampliata .....	38/39	7/8-70
			Controlli di livello stereo .....	38/39	7/8-75
			Strumento di controllo per il connettore della roulotte .....	38/39	7/8-95
			Strumento digitale universale .....	38/39	7/8-96
			Strumento di controllo della continuità .....	38/39/7/8-112	
			Pronosticatore di mancanza di corrente .....	38/39/7/8-114	
			Indicatore di tolleranza per resistenze .....	40	9-26
			Generatore di note di prova per i registratori a nastro .....	41	10-69
			Prova collegamenti .....	42	11-24
			La misura delle onde in corrente alternata .....	42	11-30
			Misuratore della velocità di un'elica .....	42	11-55
<b>STRUMENTI MUSICALI E CIRCUITI</b>					
			QUAD ESL 63 .....	33	2-32
			Controllo per disco-lights .....	33	2-51
			High boost per chitarre elettroniche .....	34	3-68
			Il mini organo .....	35	4-48
			La filosofia dell'amplificatore per chitarra .....	36	5-30
			Un carillon elettronico .....	36	5-53
			Gli I.C. per sintetizzatori musicali .....	36	5-46
			Il nuovo sintetizzatore come strumento polifonico .....	37	6-28
			Gong elettronico .....	38/39	7/8-47
			Diapason a quarzo .....	38/39	7/8-90
			Amplificatore Artist per chitarra .....	40	9-42
			Il nuovo sintetizzatore di Elektor .....	40	9-49
			Un semplice generatore di effetti sonori: il generatore di fischio del vento .....	41	10-62
			Accordatore elettronico .....	41	10-68
			Sintetizzatore polifonico con tastiera pilotata da computer .....	43	12-47
<b>VARIE</b>					
			Chip chiaccheroni ossia dei sistemi parlanti .....	33	2-56
			Amplificatore telefonico .....	34	3-24
			Antenna attiva per la banda 1800 ÷ 30.000 kHz ..	37	6-43
			CX e DNR per la riduzione del rumore .....	37	6-49
			Tabella di punteggio .....	38/39	7/8-16
			Inseguitore di tensione ad alta impedenza di ingresso .....	38/39	7/8-38
			Un VOX per sistemi PA .....	38/39	7/8-42
			Fianchi regolabili per le onde quadre .....	38/39	7/8-45
			Commutazione silenzioso per giradischi .....	38/39	7/8-46
			Codifica digitale per tastiera .....	38/39	7/8-49
			Amplificatore di antenna senza trasformatore .....	38/39	7/8-53
			Demodulatore Kansas City .....	38/39	7/8-55
			Iniettori e rivelatori di segnali .....	38/39	7/8-56
			Lampadina tascabile a batterie solari .....	38/39	7/8-57
			Ricevitore ultrasonico a CMOS .....	38/39	7/8-59
			Oscillatore a durata di impulso costante .....	38/39	7/8-60
			Luci lampeggianti di nuovo tipo .....	38/39	7/8-67
			Codifica a 6 bit per tastiera .....	38/39	7/8-77
			Inaffiatore elettro-idraulico .....	38/39	7/8-82
			Oscillatore a cristallo per bassa tensione di alimentazione .....	38/39	7/8-87
			Moltiplicatore a 16 canali a sensori .....	38/39	7/8-90
			Selettore di canali a doppio ingresso .....	38/39	7/8-92
			Selettore di canali a 16 ingressi .....	38/39	7/8-93
			Oscillatore risonante in parallelo .....	38/39	7/8-94
			Pilotaggio per grafici a barre .....	38/39/7/8-103	
			Microcompressore .....	38/39/7/8-104	
			Portapenne 3 in 1 .....	38/39/7/8-105	
			Convertitore A/D a 6 canali .....	38/39/7/8-106	
			Rivelatore di frequenza in fase .....	38/39/7/8-113	
			Sezione dati .....	38/39/7/8-115	
			Trasformatore toroidale .....	40	9-40
			La conversione A/D e D/A .....	40	9-56
			Fischietto elettronico per cani .....	43	12-76
<b>SELEKTOR</b>					
Robotica, possibilità, montaggio, effetti economici	32	1-22			
Il portastrumenti e l'STS 2 (la navetta spaziale) ..	33	2-20			
Pompe di calore termoelettriche per il raffreddamento elettronico dei componenti .....	34	3-19			
Più luce su unità di misura di significato oscuro ..	35	4-20			
Le radio clandestine. I primi apparecchi radio di bassa potenza. ....	36	5-18			
Le radio clandestine. La ploriferazione delle reti coperte .....	37	6-20			
Anomalie della propagazione radar svelate dal computer .....	40	9-20			
L'elettronica nell'aeronautica .....	41	10-20			
Verso un sistema di conservazione del plutonio ..	42	11-22			
Un eretico ci guida alla critica della fisica moderna	43	12-28			
<b>STRUMENTI DI MISURA, MISURE</b>					
Generatori di treni d'onde .....	32	1-36			
Barometro digitale .....	32	1-40			
Analizzatore logico per la ricerca dei guasti nei circuiti digitali, parte terza .....	32	1-54			
Convertitore dB per generatori sweep .....	32	1-72			
Volt-amperometro per alimentatori .....	33	2-24			
Lettura di carte geografiche con il computer .....	33	2-27			
Oscilloscopio a memoria .....	33	2-38			
Display analogico a LED .....	33	2-54			
Contagiri avanti indietro a due sensori ottici .....	33	2-61			

E' piuttosto raro che Elektor si occupi dei sistemi di riscaldamento centrale, ma la realtà dei fatti dimostra che in questi impianti dovrebbe essere possibile risparmiare una quantità sorprendente di energia. Attenzione al seguente esempio: in un modo o nell'altro (il sistema effettivo, per ora, non interessa), è possibile risparmiare il 10 % sul consumo di combustibile dell'impianto di riscaldamento centrale o di quello per l'acqua calda. Supponiamo che l'impianto di riscaldamento sia alimentato a gas e che consumi annualmente 3000 metri cubi di gas: il risparmio potrebbe essere di 300 metri cubi annui. Stimando in 600 metri cubi il consumo di un impianto per

(per esempio gas) bruciato nella caldaia riscalda l'ambiente tramite un radiatore. Il rendimento della caldaia dipende molto dalla manutenzione, dalla quantità di gas bruciato, dall'isolamento termico ed infine dalla quantità di calore che va dispersa "su per il camino".

Il rendimento massimo si otterrà quando i tubi d'aria del bruciatore sono puliti. E' consigliabile lasciar fare ai professionisti qualsiasi regolazione che riguardi la caldaia, ma ciò che ognuno è in grado di eseguire è un controllo dell'intero impianto, come segue: prendere nota della lettura del contatore del gas e poi far funzionare per un certo tempo il bruciatore, per esem-

# la scienza del risparmio energetico

**La "crisi energetica" è qualcosa con cui ognuno di noi ha a che fare quotidianamente. Per quanto i governi siano continuamente impegnati ad insistere sul civico dovere di risparmiare energia, raramente dicono poi come e dove si possa risparmiare energia nelle abitazioni. Questo articolo insegna come tenere sotto controllo il funzionamento del sistema di riscaldamento centrale, uno dei maggiori divoratori di energia nell'ambito domestico.**

acqua calda, il risparmio sarebbe di 60 metri cubi.

Questo articolo tratta dei metodi di risparmio energetico che non richiedono modifiche all'impianto di riscaldamento, permettendo di fare economia senza dover investire un centesimo. La corretta messa a punto del sistema è oggi un dovere civico!!

## La caldaia ed i radiatori

Vediamo per prima cosa che succede quando si genera il calore. Il combustibile

pio mezz'ora. La successiva lettura del contatore darà un'indicazione della quantità di gas consumato, che dovrebbe corrispondere alle cifre punzonate sulla caldaia. Il costruttore ha progettato la caldaia per un dato consumo di gas e qualsiasi variazione dovrebbe avere un effetto dannoso sul rendimento della caldaia. Se la differenza è notevole, sarà opportuno chiamare un tecnico.

Al momento del progetto del sistema di riscaldamento, i tubi ed i radiatori sono

1

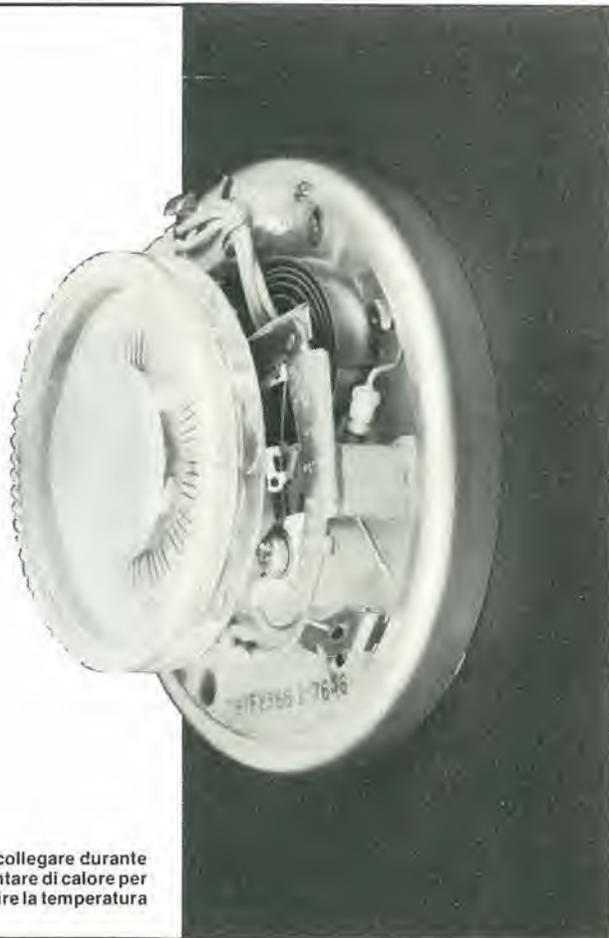


Foto 1. In molti casi è possibile collegare durante la notte una sorgente supplementare di calore per riscaldare il termostato e diminuire la temperatura ambiente.

stati scelti in modo da poter raggiungere una determinata temperatura in tutte le stanze. Per esempio 15 gradi nella camera da letto e 24 gradi nel bagno. I calcoli di tale genere sono di necessità approssimati e perciò i radiatori sono sempre dimensionati leggermente più grandi del necessario. Risulta che un certo numero di stanze potrebbero risultare più calde del necessario ed è questo il punto che consente le maggiori economie.

Quasi tutti i radiatori sono muniti di rubinetto di regolazione, che permette di ridurre la quantità d'acqua circolante: se la stanza fosse troppo calda occorrerà chiudere un poco il rubinetto: nel radiatore passerà meno acqua calda e la temperatura scenderà. Potrete avvalervi di specialisti (ma ci vorrà un pò di tempo) oppure provare a fare da sé con l'aiuto di un termometro. Abbiamo dato finora un'idea delle possibili zone di intervento per ottenere un risparmio energetico.

Prove condotte in 17 case d'abitazione hanno dimostrato che è possibile un miglioramento dal 7 all'8 % regolando la chiusura dei rubinetti: in un caso particolare si è arrivati al 24%! Potrebbe essere una buona idea fare una chiacchierata con il vostro vicino per fare un confronto tra i rispettivi impianti.

Bisogna scegliere bene quando si vuole aumentare la potenzialità dell'impianto: non lasciarsi tentare dai radiatori di seconda mano, più a buon mercato. Fatevi consigliare dalla ditta che ha montato l'impianto originale, perché spesso le caratteristiche dei componenti sono diverse. L'aggiunta di radiatori e tubi dimensionati in modo errato potrebbe "sbilanciare" il vostro sistema!

## Il termostato ambiente

Dell'argomento si è già molto parlato, per cui non sentiamo la necessità di ritornarci. Basterà ricordare che il corretto funzionamento del termostato potrà essere verificato con l'impiego di un termometro di massima e di minima: si tratta di un doppio termometro che registra la massima e la minima delle temperature misurate. Se, per esempio, il termostato è regolato sui 20° ed il termometro indica 18° di minima e 22° di massima, la regolazione del termostato non è giusta. Nel caso ideale, la temperatura dell'ambiente non dovrebbe variare più di 1° (ancora meglio 0,5°).

E' evidente che le misure di questo tipo non dovranno essere condotte quando ci siano bambini che giocano e lasciano aperte le porte.

Se la temperatura viene automaticamente abbassata durante la notte, anche questa regolazione dovrà essere controllata con precisione. Il termometro di minima e massima indicherà se la temperatura ha superato i limiti prescritti durante la fase di riscaldamento. In caso contrario si potrà modificare la regolazione fino a sorpassare il limite; in seguito si ridurrà la regolazione del termostato in modo che la temperatura non possa più superare il valore prefissato: in questo modo il termostato sarà messo a punto per il livello ottimale.

## Abbassamento della temperatura durante la notte

Per sfortuna questo metodo non consente gli elevati risparmi promessi dalla pubblicità, comunque si potrà raggiungere un risparmio dal 5 al 10%. Il modo migliore è di regolare a mano il termostato, ma bisognerà farlo sistematicamente. Alcune prove hanno dimostrato che con la regolazione manuale si potrà risparmiare un 25% in più di quando si impieghi un temporizzatore automatico (non il 25% del "totale", ma rispetto al risparmio conseguito con il sistema automatico: se questo è del 10%, raggiungeremo il 12,5%).

Tutto ciò che occorre per un sistema automatico di riduzione notturna del calore è un temporizzatore. Si potrà "ingannare" il termostato incorporando in esso un elemento riscaldante cioè una normale resistenza. Di notte, la resistenza (per esempio un tipo da 4,7kΩ, 1/4 W) sarà collegata in parallelo all'alimentazione a 24 V fornita dal temporizzatore: il termostato diverrà così leggermente più caldo dell'aria circostante. Di conseguenza la temperatura ambiente diminuirà finché il suo valore, sommato al riscaldamento prodotto dalla resistenza, non risulti uguale a quello predisposto con il termostato. Non occorreranno così sistemi meccanici di controllo (motori, giunti, riduttori, eccetera) per regolare il termostato ad una temperatura inferiore di pochi gradi.

Con l'aiuto del termometro di massima e di minima, si potrà controllare l'effettiva diminuzione della temperatura notturna. Una riduzione superiore ai 5° non porterebbe ad alcun risparmio supplementare, perché il mattino i muri ed i soffitti che si sono raffreddati durante la notte dovranno essere nuovamente riscaldati, consumando più energia di quanta se n'è risparmiata.

## Le spese

In un certo numero di casi si dovrà spendere una piccola cifra che però potrà consentire notevoli risparmi energetici. Ciò vale

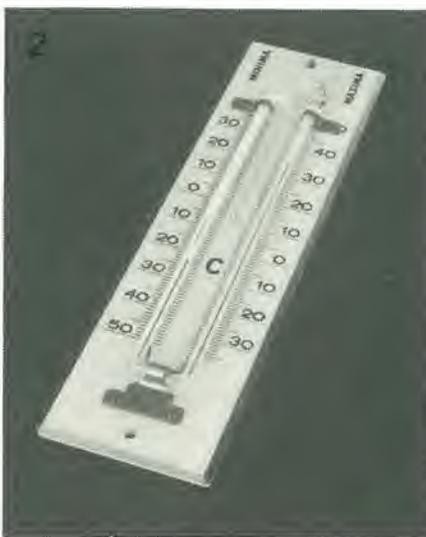


Foto 2. Un termometro di massima e di minima.

in special modo per la pompa di circolazione automatica, il cui costo potrà essere ammortizzato entro pochi anni. Inoltre, circa il 20% dell'energia termica va dispersa attraverso il camino: almeno una metà di tali perdite può essere recuperata installando il cosiddetto *economizzatore*. Questo utile dispositivo è montato dietro la caldaia per raffreddare al massimo i fumi. L'economizzatore raffredda i fumi da una temperatura di circa 200° fino ad una temperatura quasi uguale a quella dell'acqua di ritorno dell'impianto di riscaldamento centrale; ciò è causa di condensazione: si forma del vapore che deve essere estratto ed inoltre viene ceduto altro calore.

I fumi saranno ora talmente freddi da non permettere più il tiraggio del camino: per questo motivo ci vorrà un ventilatore che lo garantisca; ci vorrà anche un completo sistema (elettronico) di sicurezza per controllare se il ventilatore funziona come dovrebbe. I requisiti ai quali deve corrispondere un sistema di questo tipo sono relativi ai pericoli di incendio e di esplosione: non è quindi consigliabile accingersi a fare esperimenti in tale settore, ma acquistare un'apparecchiatura bell'e pronta di tipo collaudato.

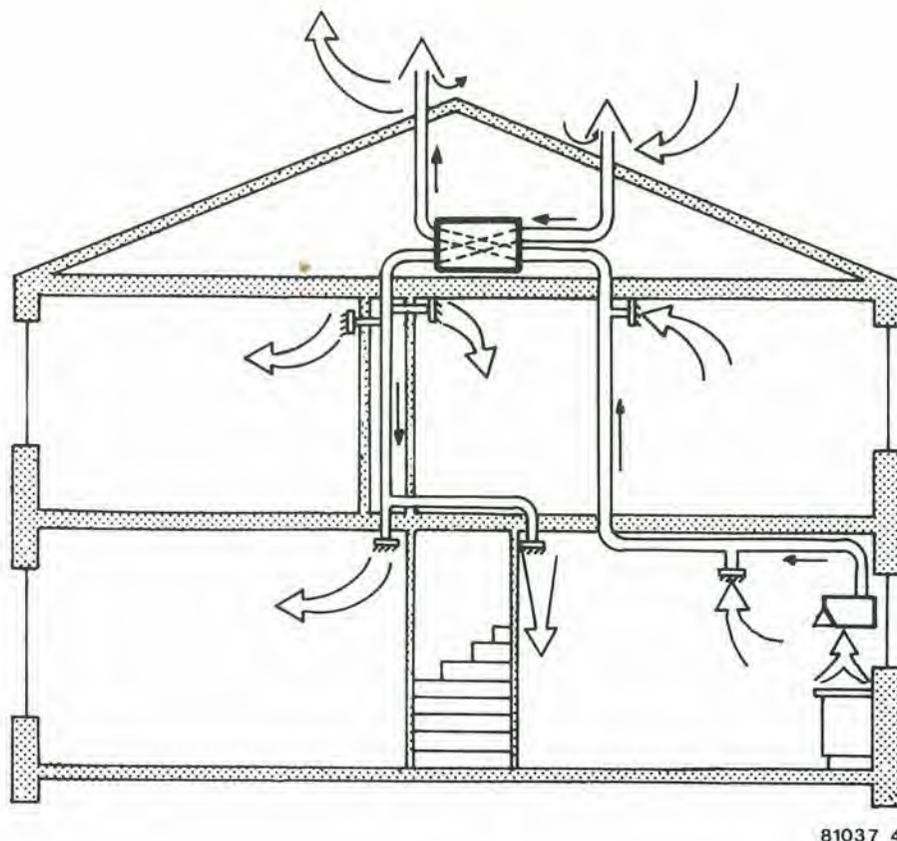
Per quanto concerne le serrande ai camini, c'è poco da dire: sono tutte proibite, perché nel caso si volesse usarle, occorrerà installare gli stessi sistemi di sicurezza prescritti per gli economizzatori. Nonostante il 20% di risparmio consentito dalla serranda, alla fine la spesa non vale la candela. In ogni caso, il 20% si riferisce alle perdite statiche, che verranno ridotte dalla serranda, e non al consumo di gas. Le perdite statiche assommano a circa il 7% del consumo totale di gas: la serranda favorirà perciò un risparmio del 20% di 7 ossia dell'1,4%.

La perdita statica è la quantità di calore che sfugge dal camino quando il bruciatore non è in funzione. Impiegando un economizzatore, la perdita statica scompare, per cui quest'ultimo è sempre da preferire. Dovendo sostituire la vecchia caldaia sarà opportuno acquistarne una moderna di tipo economico. Dovendo poi rinnovare l'intero sistema, si potrà prendere in considerazione l'opportunità di installare un sistema ad aria calda, che consente un notevole risparmio di energia, in quanto una temperatura inferiore dell'aria permette un identico comfort.

Tra gli altri metodi per risparmiare energia ne possiamo trovare uno piuttosto curioso: se amate le piante, non abbiate paura di costruire un'ampia mensola portavasi davanti alle finestre, che sporga per 20 centimetri: così potrà essere trattenuto fino al 14% del calore che altrimenti uscirebbe dalla finestra!

## Coibentazione e ventilazione

Argomenti quali l'installazione di doppi vetri alle finestre, l'isolamento delle tubazioni, l'otturazione delle fessure, eccetera, sono già stati ampiamente trattati, per cui non occorrerà tornare su questi particolari aspetti. Però, cosa potrà succedere se la vostra casa è ben isolata ma ora sembra



81037 4

Figura 1. Un ventilatore garantisce un costante ricambio dell'aria.

umida ed appiccaticcia, od addirittura puzza? Naturalmente sarebbe possibile riaprire le fessure, ma sarà molto meglio installare un ventilatore elettrico, del tipo di quelli montati negli edifici di nuova costruzione, che garantirà una ventilazione costante indipendente dalle condizioni atmosferiche (vento forte, vento debole, eccetera).

La minima ventilazione prescritta è di 225 m<sup>3</sup> d'aria all'ora, che permetta di ridurre la ventilazione durante la notte. L'aria calda è sostituita da aria fredda esterna, che necessita di circa 1000 metri cubi di gas all'anno per il suo riscaldamento. Poiché la ventilazione è una necessità inderogabile, queste perdite di calore sembrano inevitabili. Per fortuna si è trovata una soluzione del problema impiegando uno scambiatore di calore. Si tratta di un dispositivo in grado di riscaldare l'aria proveniente dall'esterno con l'aria calda proveniente dall'interno: un simile impianto può consentire di risparmiare almeno l'80% del calore che altrimenti andrebbe perduto. Con una perdita per ventilazione di 800 metri cubi l'anno ed un consumo totale di 3000 metri cubi, il nuovo consumo scenderebbe a 2360 metri cubi, il che significa un risparmio di oltre il 20% sul consumo totale di gas; ci sarebbe solo un leggero aumento nel consumo di energia elettrica.

Dovrebbe essere anche possibile fare un

altro passo in avanti: far passare i fumi di una normale caldaia da riscaldamento centrale attraverso lo scambiatore di calore. Ci vorranno apparecchiature elettroniche piuttosto complesse per assicurare la completa estrazione del contenuto termico dei fumi, come avviene con l'economizzatore. Il rendimento totale passerà comunque a valori ottimi. Poiché questo sistema non ha ancora ottenuto un'approvazione ufficiale, ci vorrà ancora parecchio tempo per arrivare alle applicazioni pratiche.

### Cosa riserva il futuro

Sembra che l'economia si dimostrerà, in un prossimo futuro, una tra le più importanti "risorse energetiche". I sistemi ad energia solare ed eolica sono ancora ad uno stato primitivo di progresso. Potrebbe essere possibile (esistono allo scopo speciali kit) coprire una metà del fabbisogno di acqua calda con l'energia solare, ma la cosa non risulta economica agli attuali prezzi dei combustibili.

Ciò non deve, naturalmente, scoraggiare gli appassionati costruttori: dopotutto, non ci sono limiti all'inventiva!

Risparmi reali diverranno possibili con l'aiuto delle pompe di calore a gas: tali straordinari apparecchi sono in grado di

produrre più calore di quello che sembrerebbe possibile dalle indicazioni che appaiono sulla caldaia: in altre parole si dovrebbe superare il rendimento del 100% (per arrivare al 140%). Ciò perché il calore può essere prelevato dall'ambiente circostante, dall'aria o dalle acque sotterranee. Sfortunatamente questi apparecchi sono ancora molto costosi e per il momento sono riservati ai grandi palazzi per uffici, eccetera. Si prevede che la situazione migliorerà leggermente negli anni venturi. Tutte le informazioni sui modi per risparmiare energia domestica potranno essere ottenute presso gli appositi uffici creati ovunque allo scopo, oppure presso il fornitore dell'impianto di riscaldamento centrale. **M**



# sintetizzatore polifonico

U. Götz ed R. Mester

## montaggio della tastiera digitale e circuiti antirimbalo

I principi generali e le teorie fondamentali che stanno alla base del nuovo sintetizzatore polifonico di Elektor sono già stati presentati nel numero di dicembre 1982. Questo articolo è invece dedicato al lato pratico, cioè ai particolari costruttivi, che daranno ai lettori la possibilità di iniziare la costruzione dell'apparecchio. Cominceremo con i circuiti antirimbalo per i contatti della tastiera e con il gruppo d'ingresso (con la relativa scheda del bus), che agisce da interfaccia tra la tastiera e la scheda principale con la CPU.

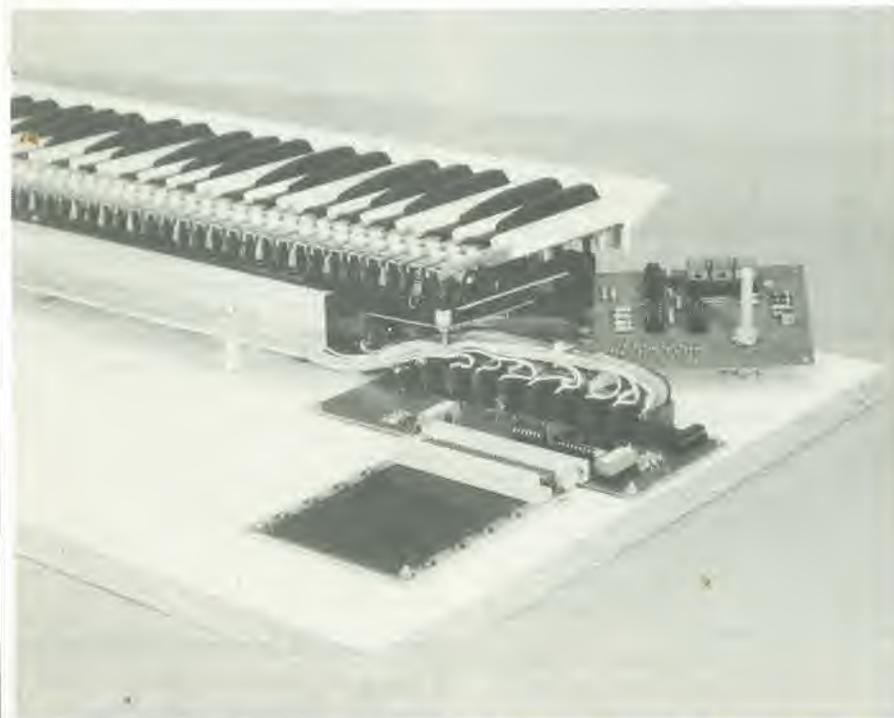


Foto 1. Come si effettua il montaggio ed il cablaggio del gruppo antirimbalo, del gruppo d'ingresso, del gruppo di spostamento accordo e della scheda bus.

La tastiera digitale può comprendere fino a cinque ottave (61 tasti). Per quanto sia ovviamente possibile usare un minor numero di tasti, la differenza di prezzo relativamente piccola tra la tastiera a tre e quella a cinque ottave, ha spinto i progettisti ad optare per quest'ultima. Ciò significa anche la possibilità di sfruttare appieno le possibilità musicali dello strumento. I gruppi di contatto della tastiera, od i commutatori, sono montati su otto circuiti stampati separati, in sette gruppi di otto ed un gruppo di quattro. Ognuno dei circuiti stampati contiene anche i circuiti antirimbalo, uno per ciascun tasto. I blocchetti di contatto impiegati sono del tipo (a filo d'oro) GJ unipolare della Kimber Allen. I circuiti antirimbalo che equipaggiano i tasti sono formati da un flip flop RS ciascuno. Ci sono 10 connessioni da fare tra ognuno dei circuiti stampati ed il gruppo d'ingresso: 8 per il circuito antirimbalo e 2 per l'alimentazione.

I lettori avranno già capito che verrà usata solo una metà dell'ottavo circuito stampato, e ciò significa che si potranno usare solo 60 dei 61 tasti possibili (vedi figura 8). Un attento esame dei circuiti antirimbalo che appaiono in figura 1 e delle serigrafie delle piste di rame (figure 5, 6 e 7) dovrebbe tuttavia fornire qualche indizio. In effetti, gli 8 circuiti stampati sono identici. Gli 8 tasti di ciascuna scheda sono suddivisi in due gruppi di quattro. Il motivo di tutto ciò è che il progetto deve soddisfare alle condizioni più importanti, che sono le migliori prestazioni possibili e la massima valorizzazione della spesa sostenuta, pur mantenendo una certa semplicità costruttiva. In realtà, i tasti alle estremità della tastiera sono usati molto di rado. Se i lettori desiderano avere a disposizione il tasto più grave anziché quello più acuto, non c'è altro da fare che scalare tutti i collegamenti di un tasto (o di un semitono). Il procedimento non presenta eccessivi problemi poiché i VCO dei singoli canali possono essere aggiustati in modo da raggiungere la tonalità desiderata.

Se si dovranno usare tutti i 61 tasti, si dovrà utilizzare completamente anche l'ottavo circuito stampato; ciò vuol dire però che la serie di circuiti stampati tenderà a fuoriuscire dalle estremità della tastiera, procurando una certa difficoltà a chi voglia racchiudere il montaggio in un mobile. Per facilitare la costruzione e per motivi di spazio, suggeriamo di tagliare in due l'ultimo circuito stampato e di scartare la metà che non si usa (vedi figura 8). Ciò vuol dire, naturalmente, che i relativi collegamenti alla basetta d'ingresso dovranno essere portati a massa. In pratica, si ottiene lo scopo collegando a massa i quattro rispettivi piedini sul connettore a 10 piedini. Se non si effettuano questi collegamenti, il processore risulterebbe confuso ritenendo che una serie di tasti inesistenti sia invece costantemente premuta.

### Costruzione meccanica

I gruppi contatti della tastiera sono montati sul lato rame dei circuiti stampati (vedi figura 2). I blocchetti dovranno essere posizionati (con l'intaglio verso il centro del

1

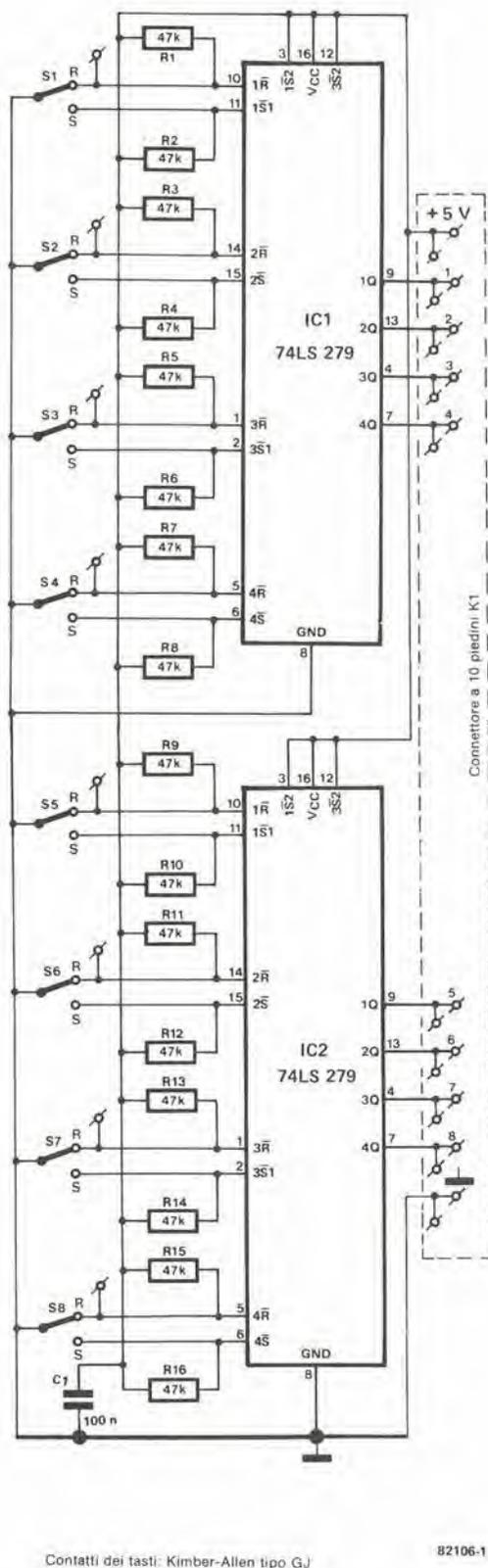


Figura 1. Gruppo antirimbato per i contatti della tastiera.

circuito stampato) e poi incollati al loro posto. Un buon adesivo a due componenti, per esempio l'Araldite, servirà benissimo allo scopo. L'adesivo dovrà essere applicato con parsimonia, facendo attenzione a non imbrattare i fili di contatto. Piegare i corti terminali che escono dal retro dei blocchetti e saldarli alle piste del circuito stampato. E' importante rammentare che i blocchetti dovranno essere cablati in modo che il circuito venga chiuso quando si preme il tasto.

Il passo successivo consiste nel praticare un foro in un posto adatto, vicino al centro di ogni circuito stampato: esso dovrà essere abbastanza grande da permettere il passaggio della testa di una vite autofilettante e la lama di un giravite. Il motivo è che si dovrà poter fissare la piastra che sostiene i circuiti stampati direttamente al telaio della tastiera (ma di ciò parleremo in seguito). Tutti gli altri componenti, compreso il connettore a 10 piedini, dovranno poi essere montati sui circuiti stampati. Gli 8 (veramente sono 7 e mezzo) circuiti stampati sono ora pronti per essere fissati alla piastra di supporto, mediante adatte viti, dadi e distanziali. La lunghezza dei distanziali non deve superare l'altezza totale dei blocchetti dei contatti che, per i tipi consigliati, è di 9,5 mm.

La piastra portante deve poi essere fissata al telaio della tastiera. La spaziatura tra la piastra ed il telaio della tastiera è molto importante. Le bacchette di trasmissione dei tasti hanno spesso una serie di fori lungo l'asse (vedi figura 2) ed in uno di questi fori dovrà essere alloggiata la molletta che forma il contatto centrale. E' essenziale che la molla del contatto centrale vada a toccare il contatto superiore alla pressione del tasto.

I telai delle tastiere non sono, in generale, preforati, quindi il costruttore sarà libero di decidere dove fissare la piastra portante. Le viti autofilettanti sono l'ideale per questi lavori: ecco a cosa servono i fori che prima vi abbiamo consigliato di praticare al centro dei circuiti stampati. Tutto quanto detto darà un grosso contributo alla stabilità meccanica della tastiera.

Le dimensioni esatte della piastra di supporto, del mobile, eccetera, non si possono dare in questa sede, perchè dipenderanno dal tipo di tastiera che avrete scelto.

### Prova dei circuiti antirimbato

I circuiti soppressori del rimbato dei contatti potranno essere controllati molto facilmente. I due contatti di alimentazione al connettore a 10 piedini (di uno dei circuiti stampati) vanno collegati rispettivamente a +5 V ed a massa. Abbandonando la pressione di un tasto, la tensione all'uscita corrispondente, a valle del circuito antirimbato, deve essere zero volt. Essa deve salire a +5 V quando viene premuto il tasto. Se tutto è a posto, la tastiera potrà essere messa, per il momento, da parte. Attenzione a non danneggiare i fili di contatto perchè sono molto fragili e si piegano facilmente.

### Gruppo d'ingresso

Il gruppo d'ingresso si vede in figura 3 ed è composto principalmente da un bus di dati

2

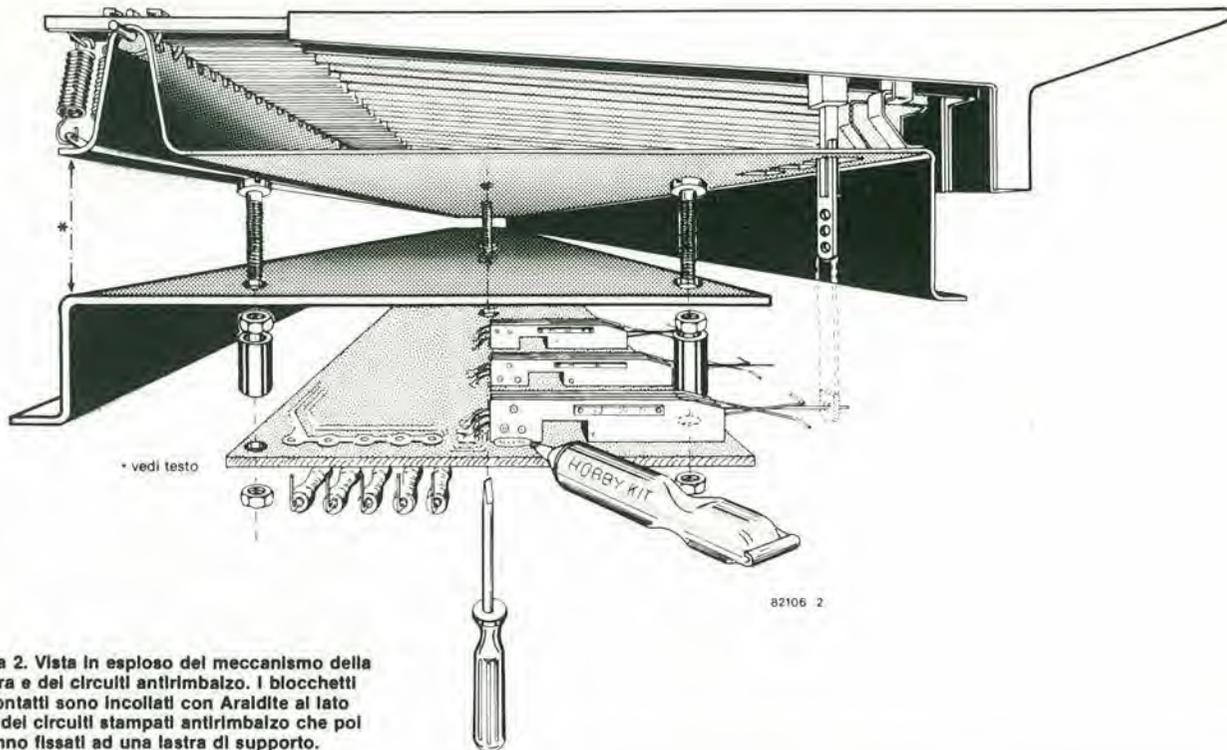


Figura 2. Vista in esplosivo del meccanismo della tastiera e dei circuiti antirimbaldi. I blocchetti dei contatti sono incollati con Araldite al lato rame dei circuiti stampati antirimbaldi che poi verranno fissati ad una lastra di supporto.

3

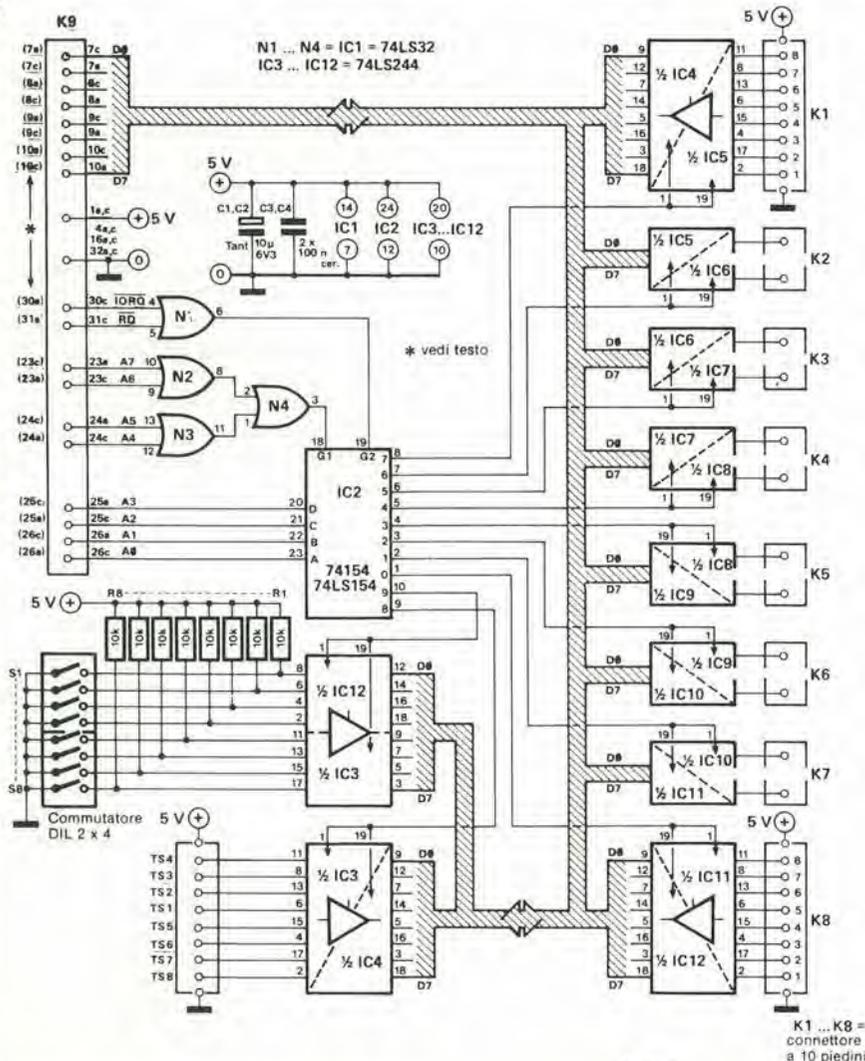


Figura 3. Lo schema elettrico del gruppo d'ingresso.

ad 8 bit, sul quale il processore è in grado di leggere i dati (con un sistema multiplex), tramite gli stadi buffer IC3...IC12. Le uscite dei buffer sono mantenute in uno stato di elevata impedenza fino al momento in cui i dispositivi sono abilitati tramite il segnale presente ai piedini 1 e 19.

Le linee di indirizzamento A0...A7 hanno origine nel microprocessore e sono decodificate dalle porte logiche N1...N4 e da IC2, in modo da produrre i segnali di selezione per i buffer dei dati. Ciò significa che verrà abilitato solo uno dei buffer dei dati alla volta ed il processore "saprà" sempre esattamente quale di questi è stato indirizzato.

Poiché le linee dei dati e quelle di indirizzamento sono utilizzate in comune sia dalle unità d'ingresso che da quelle di uscita, dovrà essere disabilitato l'ingresso dati quando si deve accedere all'unità di uscita. Si ottiene lo scopo applicando agli ingressi di una porta logica i segnali RD ed IORQ provenienti dal microprocessore e collegando l'uscita ad uno degli ingressi di selezione di IC2.

La costruzione dei sistemi digitali di elaborazione dati può essere semplificata e ridotta nelle dimensioni impiegando una corsia comune per il trasferimento multiplo dei dati (si tratta di una procedura molto diffusa nei sistemi di elaborazione). Sarà interessante sapere come si presentano i dati al microprocessore. Gli ingressi della maggior parte dei circuiti integrati buffer sono collegati alle uscite dei circuiti antirimbaldi. Il processore esplora i buffer uno per uno mediante gli ingressi di abilitazione del chip (piedini 1 e 19) e perciò può determinare con precisione se è stato premuto o meno qualche tasto. Il buffer formato da metà di IC3 e da metà di IC12 è impiegato dal microprocessore

per determinare il numero dei VCO disponibili nel sintetizzatore. Come già detto in precedenza, potrà essere incorporato un numero qualsiasi di VCO compreso tra 2 e 10. Gli otto commutatori DIL (S1...S8) servono a predisporre questo numero in concordanza con le informazioni date in tabella 1.

Le connessioni TS1...TS8 portano alla scheda "tune-shift" (spostamento accordo) che si vede in figura 4. Una matrice a diodi garantisce che siano presentati i giusti livelli logici al bus dei dati, quando venga azionato l'interruttore S1. In tale modo, le frequenze dei VCO potranno essere trasposte di un'ottava, un semitono alla volta. Tre pulsanti (S2...S4), collegati al circuito di spostamento dell'accordo determinano la "direzione" in cui le note devono essere variate. I livelli logici necessari per il software del sistema sono presentati al bus dei dati tramite le connessioni TS5 e TS6. Tra i quattro latch a set/reset contenuti in IC1, solo tre sono impiegati per l'effettiva "decodifica" dello stato dei tre interruttori (latch 1, 2 e 4). Alle condizioni normali, sarà premuto S3 e l'uscita del primo latch (1Q) sarà a livello alto, mentre le uscite degli altri due (2Q e 4Q) saranno a livello basso. Se ora viene premuto S2, andrà a livello alto l'uscita del secondo latch (2Q) ed i restanti due saranno resettati tramite N2 ed N3. Analogamente, premendo S4, andrà a livello alto l'uscita 4Q ed i latch 1 e 2 verranno resettati tramite N1 ed N2. Le porte logiche N1 ed N3 servono a resettare i latch 2 e 4 quando viene premuto il pulsante S3. La situazione "corrente" è indicata da tre LED (D21...D23) collegati alle uscite dei latch tramite gli invertitori N4...N6. Questi LED sono montati all'interno dei pulsanti. Il latch che avanza in IC1 (latch 3) potrà essere utile per futuri ampliamenti della tastiera.

La scheda CPU ed il gruppo di uscita con i

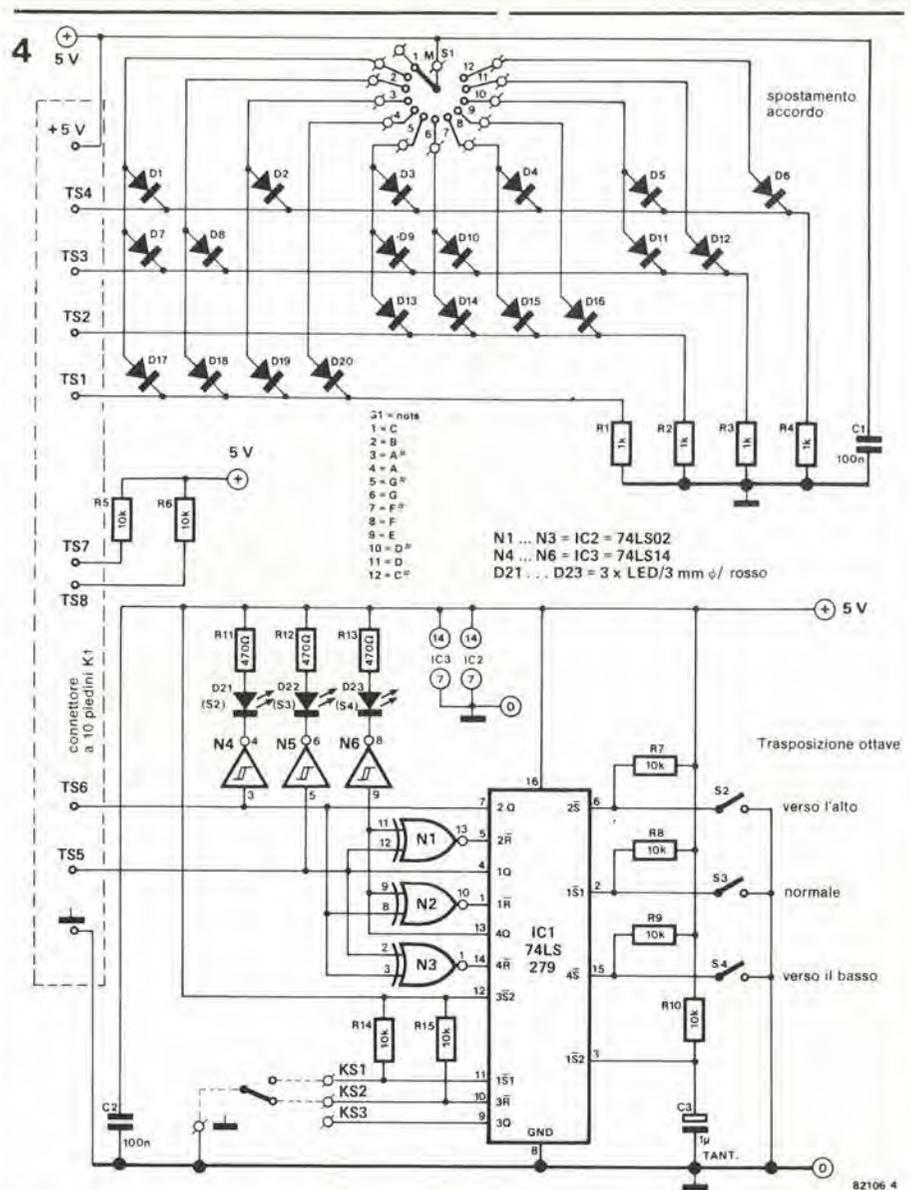


Figura 4. Lo schema elettrico della scheda "spostamento accordo". Questa scheda è montata sul retro del pannello frontale ed è collegata al gruppo d'ingresso tramite le connessioni TS1...TS8.

Tabella 1

La codifica per i commutatori S1...S8  
I commutatori S1...S4 (bit b0...b7) rappresenta il numero di oscillatori disponibili in notazione binaria. Il commutatore S5 (bit 4) indica la presenza/assenza della possibilità di preset. I commutatori S6...S8 (bit b5...b7) sono per il momento ignorati dal processore.

commutatore numero	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	
valore del bit	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	
					0	0	0	0	non valido
					0	0	0	1	non valido
					0	0	1	0	2 VCOs
					0	0	1	1	3 VCOs
					0	1	0	0	4 VCOs
					0	1	0	1	5 VCOs
					0	1	1	0	6 VCOs
					0	1	1	1	7 VCOs
					1	0	0	0	8 VCOs
					1	0	0	1	9 VCOs
					1	0	1	0	10 VCOs
					1	0	1	1	non valido
					1	1	0	0	non valido
					1	1	0	1	non valido
					1	1	1	0	non valido
					1	1	1	1	non valido
					0	x	x	x	con preset
					1	x	x	x	senza preset

Tabella 2

Codifica dei dati all'uscita del gruppo di spostamento accordo

valore del bit	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	
	0	0	x	x	x	x	x	x	- 1 ottava
	0	1	x	x	x	x	x	x	0 ottave
	1	0	x	x	x	x	x	x	+ 1 ottava
	1	1	x	x	x	x	x	x	non valido
	x	x	0	0	0	0	0	0	0 semitoni
	x	x	0	0	0	0	1	0	+ 1 semitono
	x	x	0	0	0	1	0	0	+ 2 semitoni
	x	x	0	0	1	0	0	0	+ 3 semitoni
	x	x	0	1	0	0	0	0	+ 4 semitoni
	x	x	0	1	0	0	1	0	+ 5 semitoni
	x	x	0	1	1	0	0	0	+ 6 semitoni
	x	x	0	1	1	1	0	0	+ 7 semitoni
	x	x	1	0	0	0	0	0	+ 8 semitoni
	x	x	1	0	0	0	1	0	+ 9 semitoni
	x	x	1	0	1	0	0	0	+ 10 semitoni
	x	x	1	0	1	1	0	0	+ 11 semitoni
	x	x	1	1	0	0	0	0	non valido
	x	x	1	1	0	1	0	0	non valido
	x	x	1	1	1	0	0	0	non valido
	x	x	1	1	1	1	0	0	non valido

5

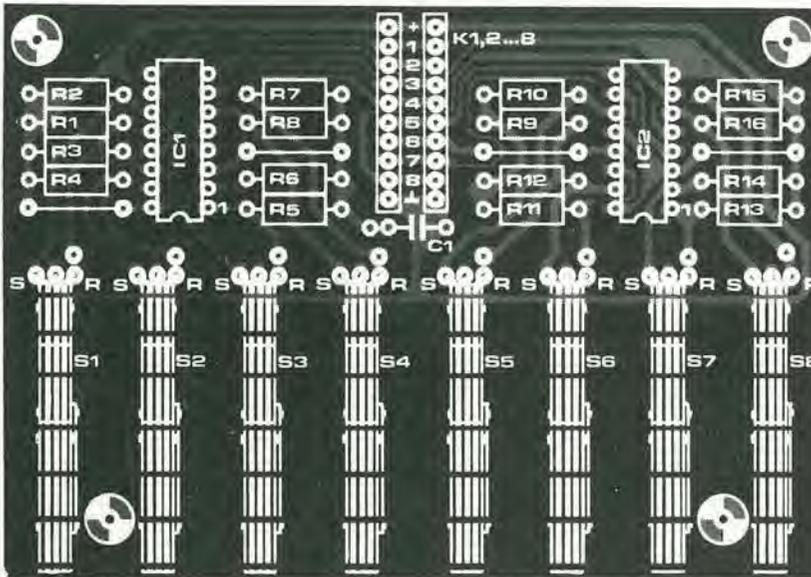
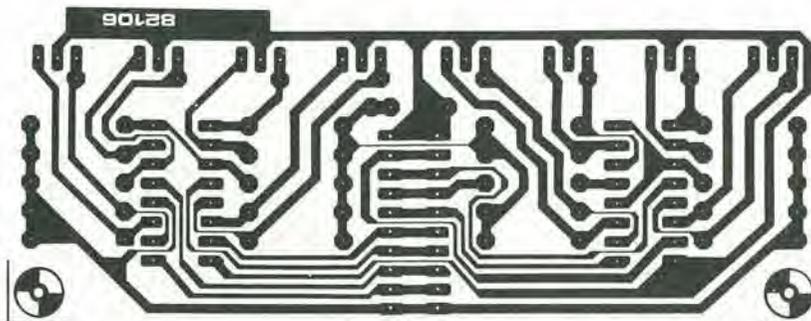


Figura 5. Il circuito stampato e la disposizione dei componenti per l'unità antirimbazzo.

#### Elenco dei componenti per le figure 1 e 5

Resistenze:

R1... R16 = 47 k

condensatori:

C1 = 100 n ceramico oppure MKT

Semiconduttori:

IC1, IC2 = 74LS279

Varie:

8 contatti per tasto (Kimber-Allen gold wire/  
tipo GJ/unipolari)  
Spina a 10 piedini (Molex maschio E 3022-10 A)  
Presa a 10 piedini (Molex femmina E 3071-10)  
10 terminali a grimpire (Molex 4809 CL)  
Nota: Tutti i suddetti componenti sono necessa-  
ri otto volte.

#### Elenco dei componenti per le figure 3 e 6

Resistenze:

R1... R10 = 10 k

Condensatori:

C1 = 10  $\mu$ /6,3 V tantalio

C2... C4 = 100 n ceramico oppure MKT

Semiconduttori:

IC1 = 74LS32

IC2 = 74LS154

IC3... IC12 = 74LS244

Varie:

S1...S8 = commutatori DIL 2 x 4 vie  
9 spine e prese a 10 piedini e terminali a grimpire  
(vedi elenco dei componenti figg. 1 e 5)  
Spina angolata 2 x 32 contatti (DIN 41612)

#### Elenco dei componenti per le figure 4 e 7

Resistenze:

R1, R2 = 1 k

R5... R10, R14, R15 = 10 k

R11... R13 = 470  $\Omega$

Condensatori:

C1, C2 = 100 n ceramico oppure MKT

C3 = 1  $\mu$ /6,3 V tantalio

Semiconduttori:

D1... D20 = 1N4148

D21... D23 = LED rosso diam. 3 mm  
( nei pulsanti Digitast S2...S4)

IC1 = 74LS279

IC2 = 74LS02

IC3 = 74LS14

Varie:

S1 = commutatore rotativo una via 12 posizioni  
S2...S4 = pulsanti Digitast (con LED)  
Spina, presa a 10 piedini e terminali a grimpire  
(vedi elenco dei componenti per le figure 1 e 5).



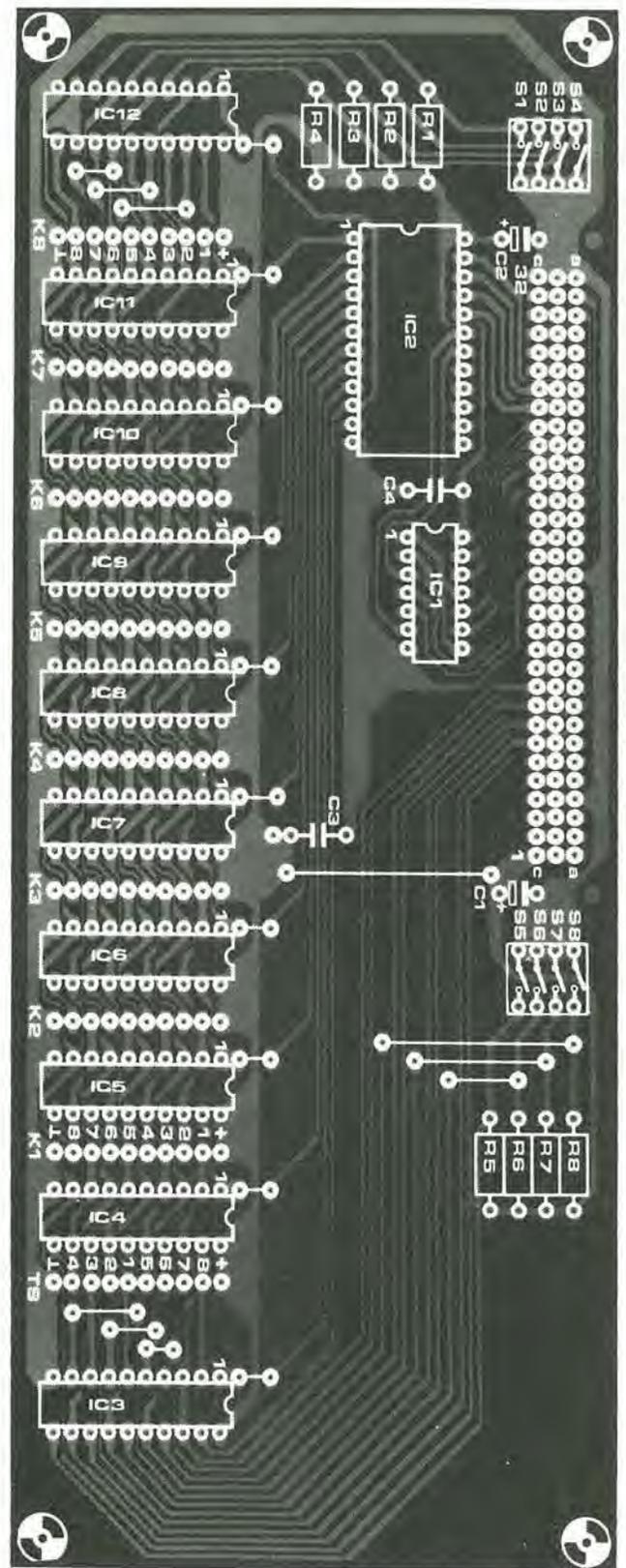
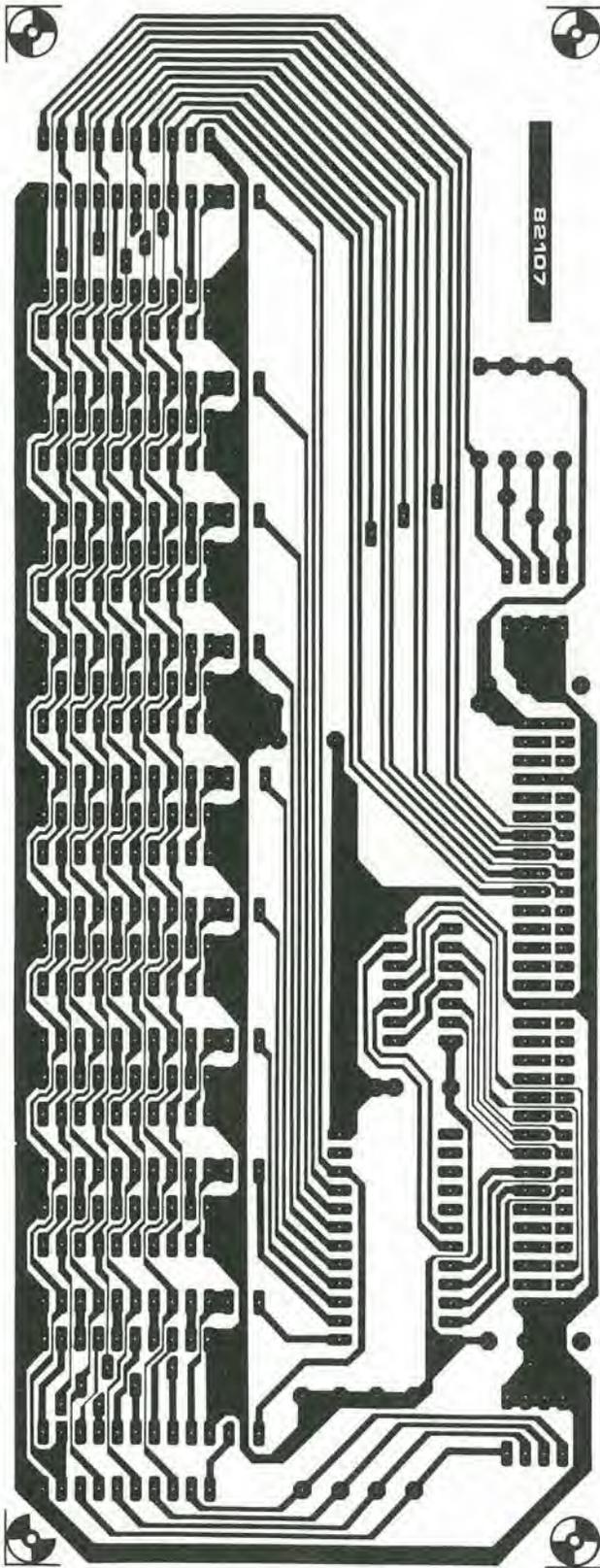


Figura 6. Il circuito stampato e la disposizione dei componenti del gruppo d'ingresso.

7

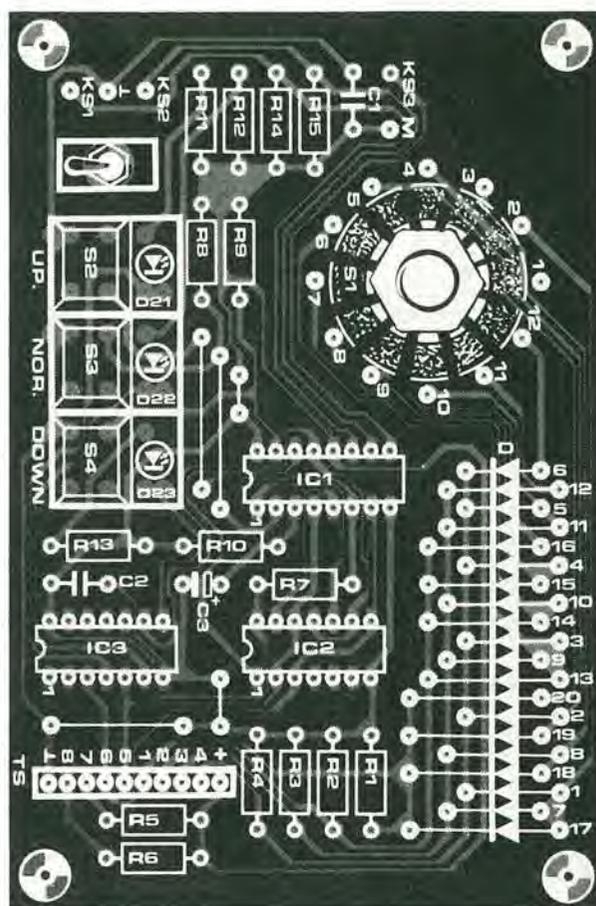
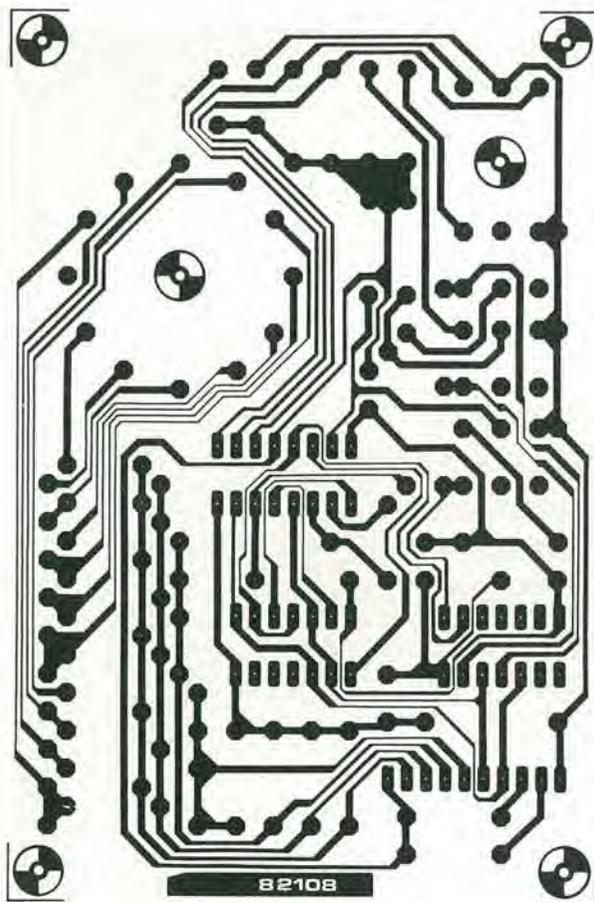


Figura 7. Il circuito stampato e la disposizione dei componenti per il gruppo di "spostamento accordo".

8

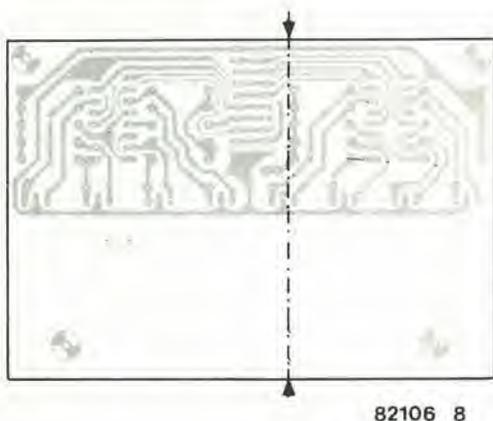


Figura 8. Una sezione della figura 5 che mostra come deve essere divisa in due parti l'ottava scheda antirimbazzo senza danneggiare le piste di rame.

relativi convertitori digitali/analogici (D/A) saranno descritti in altri articoli (l'articolo riguardante la scheda CPU appare in questo numero).

Il sistema è stato progettato in modo da poter utilizzare la scheda bus di Elektor già esistente (EPS numero 80024) per collegare la scheda CPU ed i gruppi di ingresso e di uscita. Un adatto montaggio delle varie parti del sistema è visibile nella fotografia.



# relè allo stato solido

## gli interruttori più moderni

**I relè elettronici presentano moltissimi vantaggi sui loro concorrenti del "vecchio" tipo elettromeccanico: non scintillano, non si logorano altrettanto rapidamente, provocano meno disturbi radio e necessitano di una corrente di controllo di pochi mA soltanto. Nonostante il basso consumo, i piccoli relè allo stato solido sono estremamente potenti, la possibilità di commutare fino ad 8 A è tutt'altro che insolita.**

I relè allo stato solido possono adempiere agli stessi servizi dei relè convenzionali di tipo elettromeccanico ma, come suggerisce anche il loro nome, non hanno parti in movimento. Volendo raggiungere un'elevata affidabilità a lungo termine, il loro progetto è però un poco più critico di quello dei normali relè. Il relè allo stato solido (SSR = Solid State Relay) che descriveremo in questo articolo potrà essere impiegato in completa sicurezza perchè il circuito di comando è completamente isolato dal carico ad alta tensione. Inoltre, la tensione di pilotaggio potrà variare entro limiti molto ampi, cosa che non si può certo dire per i relè elettromeccanici.

### I pro e i contro

Si deve considerare che i relè elettromeccanici hanno fatto sinora un buon servizio ed hanno subito un collaudo di moltissimi anni. Perciò perchè dovremmo passare ai dispositivi a stato solido?

In linea di principio, entrambi i tipi hanno in comune qualcosa di più che il semplice nome "relè".

Entrambi necessitano di una corrente di comando relativamente piccola, molto ridotta rispetto al carico da commutare. Entrambi hanno anche la corrente di comando "elettricamente" isolata dal carico. Tale aspetto è chiaramente illustrato in figura 1.

E qui le analogie finiscono, perchè i tipi convenzionali impiegano contatti meccanici per chiudere od aprire il circuito del carico. I contatti sono azionati meccanicamente da un elettromagnete comandato da una bassa corrente. Il relè elettronico impiega, d'altronde, un triac oppure un tiristore per interrompere il carico. In tale caso si ottiene l'isolamento con l'impiego

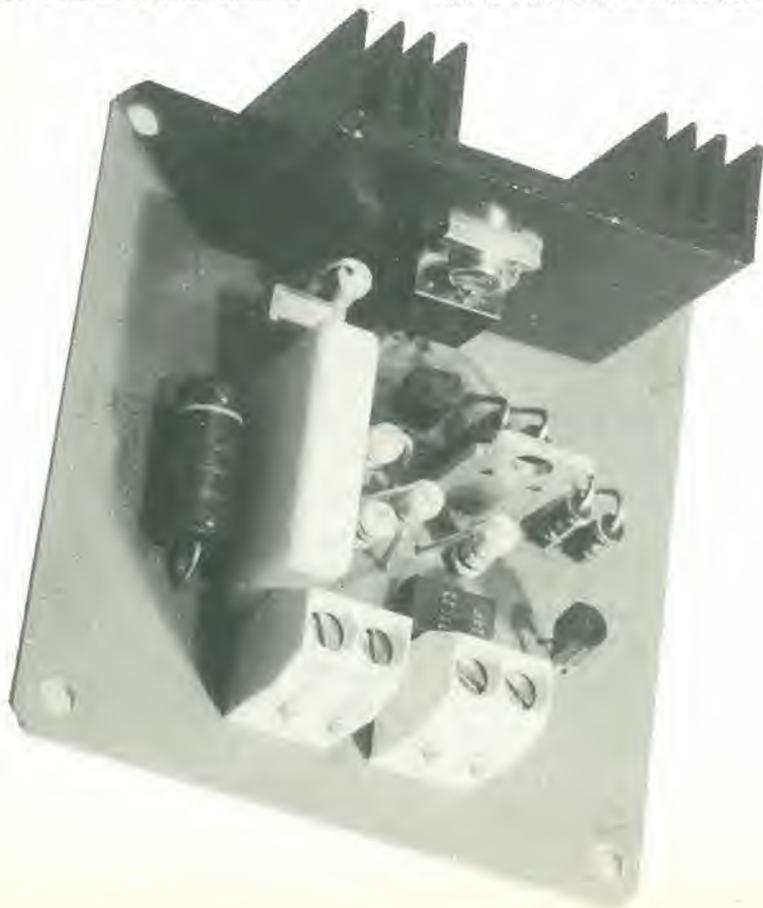
di un accoppiatore ottico.

L'uso dei relè elettronici elimina certamente tutti i maggiori inconvenienti dei tipi convenzionali: la formazione di archi, il rimbalzo dei contatti e l'usura sono caratteristiche negative dei relè meccanici (RM) e causano infiniti problemi ai progettisti. Sfortunatamente, i relè allo stato solido ne creano di nuovi! Per prima cosa non sopportano i sovraccarichi ai quali possono resistere i tipi elettromeccanici. In condizioni critiche di esercizio dovremo anche fare i conti con le cadute interne della tensione del carico. E' possibile una caduta di tensione al carico di 1 o 2 V a contatto "chiuso", ma questo in generale non è un inconveniente troppo grave. L'incapacità di assorbire sovraccarichi anche di piccola entità è però un fattore molto importante, che deve essere sempre tenuto nella debita considerazione; ciò è dovuto al fatto che i triac od i tiristori impiegati negli SSR non resistono a tensioni eccessive applicate ai loro terminali. Oltre a ciò, anche un aumento troppo rapido della tensione al carico potrebbe causare la distruzione del semiconduttore. Un altro fattore da tenere in considerazione è che i triac smettono di condurre quando la corrente nel carico scende al di sotto di un certo valore minimo, detto "corrente di mantenimento".

### I punti di passaggio per lo zero

Veniamo ora ai reali ed incontestabili vantaggi degli SSR rispetto agli RM. L'impiego alla tensione di rete riguarda l'azionamento di diversi tipi di motori, lampadine od altre apparecchiature, che sarà opportuno attivare nell'istante in cui la forma d'onda della tensione alternata assume effettivamente il valore zero. Questo istante è denominato (e la cosa sembra piuttosto logica!) "punto di passaggio per lo zero". I lettori devono sempre stare attenti, per esempio, al fatto che la resistenza del filamento di una normale lampadina elettrica è molto bassa quando il filamento è freddo (lampadina spenta) ed aumenta rapidamente quando la lampadina è accesa. Se ciò avviene quando l'onda della tensione di rete è ad un massimo, si verificherà un picco di corrente nel filamento della lampadina. Se ciò succede molto spesso (e questo è il caso più consueto), la vita del filamento verrebbe notevolmente abbreviata. Ora possiamo capire perchè la commutazione al passaggio per lo zero (impossibile con il nostro vecchio e buon relè meccanico) è così importante.

Un piccolo svantaggio dell'SSR descritto in questo articolo è che l'alimentazione non è mai del tutto staccata dal carico. L'impiego di un semiconduttore al posto di un contatto presume sempre la presenza di una piccola corrente di perdita anche quando il circuito dovrebbe in teoria essere aperto. Tale corrente è però così bassa che in molte applicazioni può addirittura essere trascurata. In tabella 1 appare un confronto tra relè SSR e relè RM, ma si deve tener presente che la tabella è alquanto generica e non tiene conto dei particolari impieghi nei quali un tipo di relè potrebbe essere molto più adatto allo scopo dell'altro.



1a

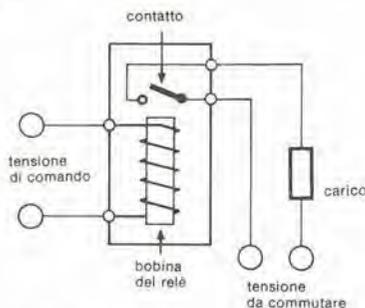


Figura 1a. Schema costruttivo di un relé elettromeccanico.

1b

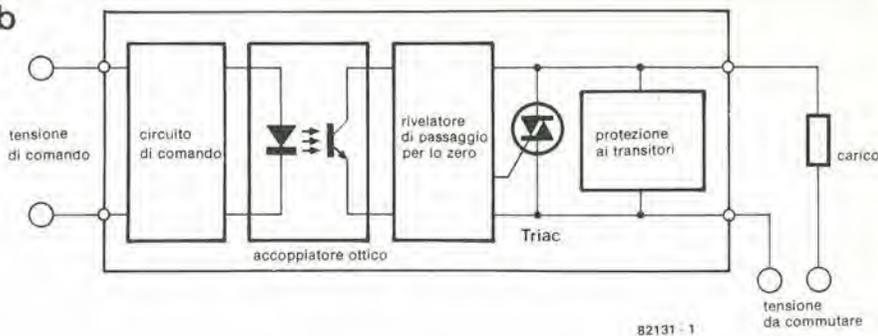


Figura 1b. Schema a blocchi di un relé a stato solido.

**Isolamento**

Una caratteristica intrinseca del relé meccanico è il completo isolamento tra tensione di controllo e tensione del carico. Lo stesso grado di isolamento per un SSR richiede maggiori complicazioni, se l'apparecchio deve essere affidabile e deve potersi adattare ad una vasta gamma di tensioni di controllo. Lo schizzo della figura 1a illustra schematicamente come viene ottenuto l'isolamento negli RM: non esiste collegamento elettrico tra i contatti e la bobina. Negli SSR un accoppiatore ottico provvede a separare il circuito di comando dal carico.

**L'SSR di Elektor**

Osservando la figura 2 da sinistra verso destra troviamo per prima cosa il circuito di ingresso e di controllo, formato da D5, T2 e dalla parte trasmittente dell'accoppiatore ottico (IC1). La sezione successiva è composta dalla parte "ricevente" di IC1, dal commutatore di ritardo per il passaggio allo zero (T1) e da quello che potremmo chiamare il circuito di "accensione", fornito dal tristor Th1 e dal ponte a diodi D1...D4. Ed infine, ecco il pezzo forte, il triac Tri1, che attacca e stacca il carico.

Per pilotare il circuito di comando, si applica all'ingresso una tensione continua di 3...32 V. Il FET (transistor ad effetto di campo) T2 funziona da generatore di corrente costante per il LED che si trova all'interno dell'accoppiatore ottico. La normale corrente di source sarà di circa 5 mA e rimarrà naturalmente costante al variare della tensione d'ingresso.

Il tipo e le tolleranze del FET determineranno la corrente nel LED: sarà sufficiente un valore compreso tra 3 e 7 mA. Il diodo D5 protegge l'accoppiatore ottico dall'inversione di polarità della tensione di controllo.

Quando passa corrente nel LED, il fototransistor (ricevitore di IC1) va in conduzione, interdicendo T1. Quest'ultimo, a sua volta, attiva il gate del tristor Th1, tramite R5. Quando Th1 conduce, manda al triac una corrente di gate, tramite il ponte a diodi, consentendogli di chiudere il circuito. D'ora in poi sarà presente nel circuito solo la tensione di caduta del triac, cioè circa 2 V: il relé è attivato!

Un'altra importante condizione alla quale soddisfare, se si vuole che il relé rimanda

2

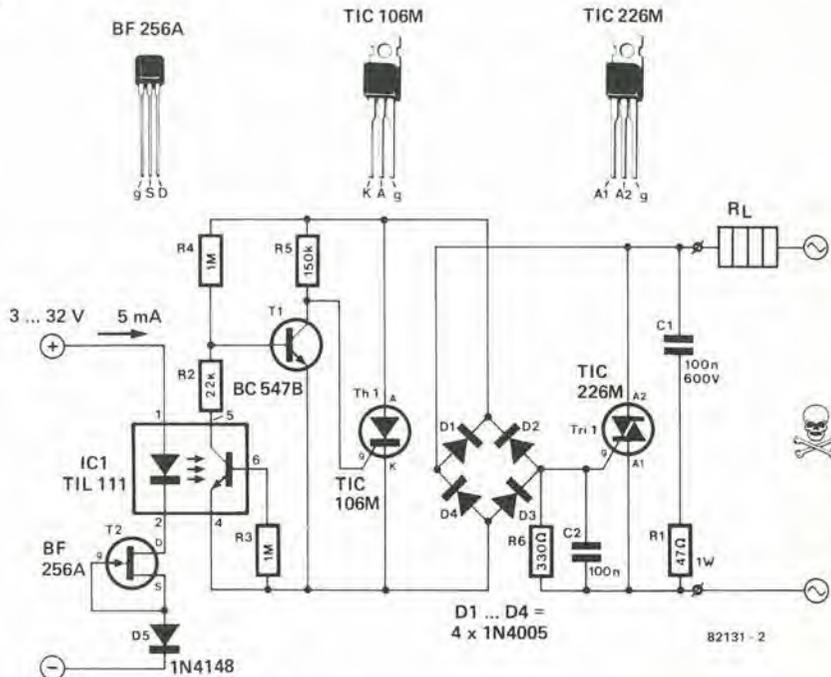


Figura 2. Schema elettrico del relé a stato solido. La commutazione vera e propria è effettuata dal triac Tri1. Il pilotaggio, che avviene mediante T1 ed il tristor Th1 garantisce la commutazione del relé al passaggio per lo zero della tensione di rete. L'accoppiatore ottico IC1 si incarica di isolare elettricamente il circuito di comando dal circuito di potenza.

Tabella 1 Confronto tra relé meccanici (RM) e relé a stato solido (SSR)

	SSR	RM
Stabilità alle vibrazioni ed agli urti	eccellente	scarsa
Stabilità termica	eccellente	buona
Compatibilità logica	si	si
Contatti multipli	no	si
Contatti di scambio	no	si
Isolamento	eccellente	eccellente
Durata in servizio	eccellente	buona
Ingombro	buono	buono
Capacità di sovraccarico (commutazione di corrente)	scarsa	buona
Formazione d'archi	impossibile	si
Silenziosità di funzionamento	eccellente	scarsa
Stabilità di commutazione	buona	buona
Corrente di perdita a contatto aperto	trascurabile	nulla
Tipi bistabili (NC/NA)	no	si
Caduta di tensione a carico	trascurabile	nulla
Capacità di pilotaggio	buona	eccellente
Rimbalzo contatti	assente	si
Protezione ai sovraccarichi	buona	nessuna

Tratta da: Siemens component report 15 (1977) volume 5

“attivo”, è che la corrente del carico non deve mai scendere al di sotto del valore della corrente di mantenimento (circa 60 mA).

A prima vista potrebbe sembrare che il triac passi in conduzione immediatamente dopo l'eccitazione del relè. Il rilievo del passaggio per lo zero complica in effetti un pochino le cose e tutto avviene grazie al partitore di tensione R4/R2. I valori di queste due resistenze, e quindi il loro rapporto, garantiscono che l'accoppiatore ottico interrompa T1 quando la tensione alternata, raddrizzata dal ponte a diodi, è inferiore a 30 V, e non prima!

La tensione di 30 V è abbastanza vicina allo zero della tensione alternata e si ricordi che il triac non potrà chiudere il circuito del carico quando T1 è interdetto. Alle tensioni superiori a 30 V, anche se il fototransistor è in conduzione, la tensione base-emettitore di T1 sarà superiore a 0,6 V per la presenza di R4 ed R2. T1 continuerà quindi a condurre, evitando che pervenga il segnale di pilotaggio o di attivazione a Th1 ed a Tr1.

Per disattivare il relè, si dovrà ovviamente interrompere la corrente di controllo dell'accoppiatore ottico (LED) permettendo così a T1 di mantenere lo stato di conduzione. Il triac resterà ovviamente in conduzione anche senza passaggio di corrente nel gate, fino a quando la corrente nel carico sarà sufficiente (più di 60 mA). Ma al successivo passaggio per lo zero della corrente alternata, la corrente nel carico diminuirà ad un valore inferiore a quello di mantenimento ed il triac si interromperà automaticamente, restando interdetto fino alla successiva eccitazione del relè.

Gli altri componenti servono a garantire la stabilità e la sicurezza del circuito.

La resistenza R3 impedisce al fototransistor di passare in conduzione prima che il LED si accenda.

Il condensatore C2, collegato al gate di Tr1, evita la chiusura del triac per effetto

3a

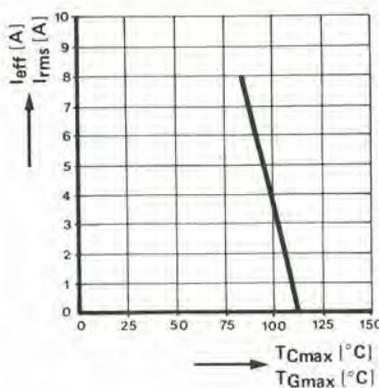


Figura 3a. Relazione tra la temperatura ammessa per l'involucro e la corrente di carico del triac. La capacità di carico si riduce notevolmente quando si superi la temperatura di 85 °C.

3b

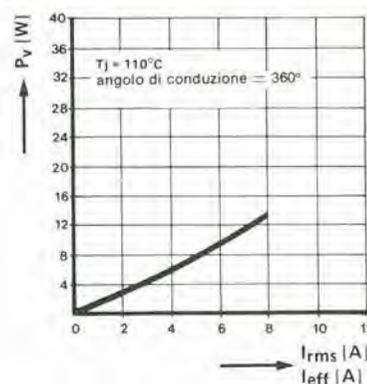


Figura 3b. La potenza dissipata dal triac in rapporto alla corrente di carico: questo diagramma è essenziale per la scelta dell'appropriato dissipatore termico.

delle interferenze presenti nella rete.

Il circuito R-C formato da R1 e C1 agisce da protezione contro i fenomeni transitori anche nei confronti del triac. Come abbiamo già detto in precedenza, un aumento eccessivamente rapido della tensione del carico è talvolta sufficiente a distruggere il triac, per il formarsi di disturbi e “picchi” sovrapposti all'onda della tensione di rete. C1 serve a sopprimere tali picchi a livelli innocui per il triac; R1 limita la corrente di carica del condensatore.

#### Raffreddamento e portata

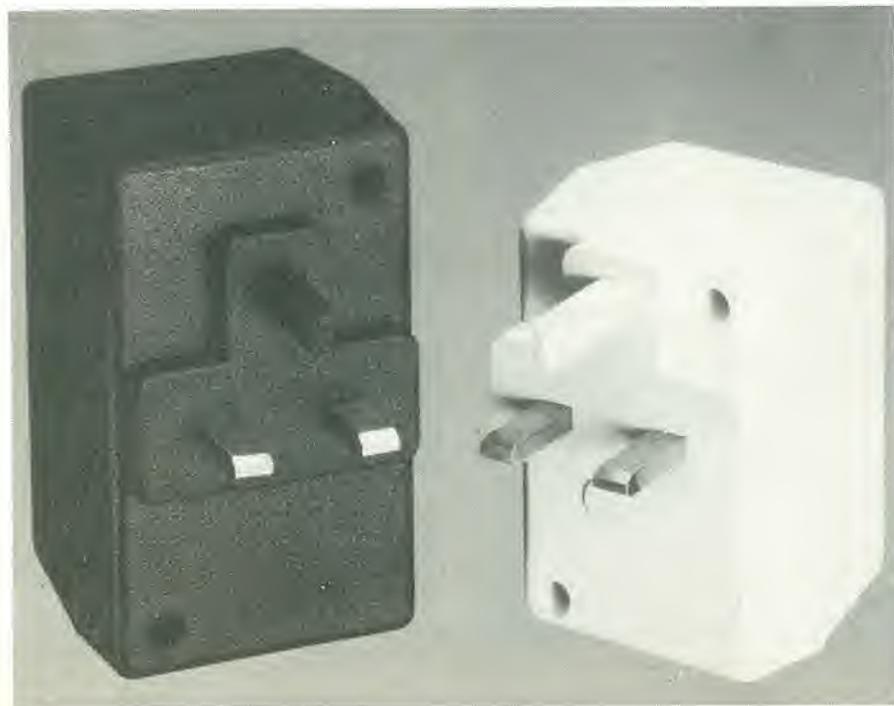
La maggior parte degli apparecchi domestici a stato solido, come gli attenuatori di luce (light dimmer) contiene componenti a tensione nominale di 400 V. I tiristori, i triac ed i diodi sono spesso del tipo TIC 106D, TIC 226D ed 1N4004. Per quanto tali componenti abbiano margini di sicurezza sufficienti per l'esercizio normale, nel nostro caso non basteranno, specialmente considerando l'eventualità di picchi

di tensione a 320 V che talvolta possono presentarsi ai terminali. I componenti per impiego industriale o professionale tendono ad avere margini più ampi, impiegando componenti a 600 V di tensione nominale. Naturalmente, la scelta resta ai lettori ma, poichè la differenza di prezzo è piuttosto piccola, sarà meglio impiegare i componenti di caratteristiche più elevate possibili. Come si può vedere più chiaramente sullo schema elettrico, raccomandiamo di impiegare i tipi da 600 V (TIC 106M, TIC 226 M ed 1N4005).

Adottando i valori indicati per R1 e C1, il relè potrà commutare un carico fino ad 1 kW. Prevedendo di dover commutare un carico di potenza superiore, si dovrà sostituire C1 (da 22 nF ad 1 µF, a seconda del carico) con un condensatore a tensione nominale di 250 V c.a. oppure 600 Vc.c. L'accensione delle lampade fluorescenti pone dei requisiti un pochino fuori dall'ordinario, a causa dell'autoinduzione del relatore impiegato per l'accensione. In questo caso R1 dovrà essere di 10 k, per aumentare la soppressione dei transitori. La capacità effettiva di carico dell'SSR dipende anche dal raffreddamento del triac. Con un buon raffreddamento (che non permetta di superare la temperatura di 85 °C) la corrente massima potrà arrivare ad 8 A, con una potenza di 1,8 kW. Senza dissipatore termico, potrà passare una corrente massima di 1 A, un valore ancora buono, perchè permette un carico di 225 W.

Per poter impiegare il relè alla piena potenza, bisognerà dotare il triac di un dissipatore avente una resistenza termica di 4°C/W o meno. Il dissipatore sarà montato sul triac interponendo uno strato di pasta termoconduttiva ai siliconi. Qualora ciò possa interessare, un dissipatore termico da 15°C/W permetterà il passaggio di 3 A (650 W).

I costruttori non dovrebbero incontrare difficoltà nella ricerca del dissipatore più adatto al loro particolare impiego, perchè la figura 3a indica le temperature massime ammesse per il contenitore del triac alle diverse correnti del carico. Si dovrà prima



4

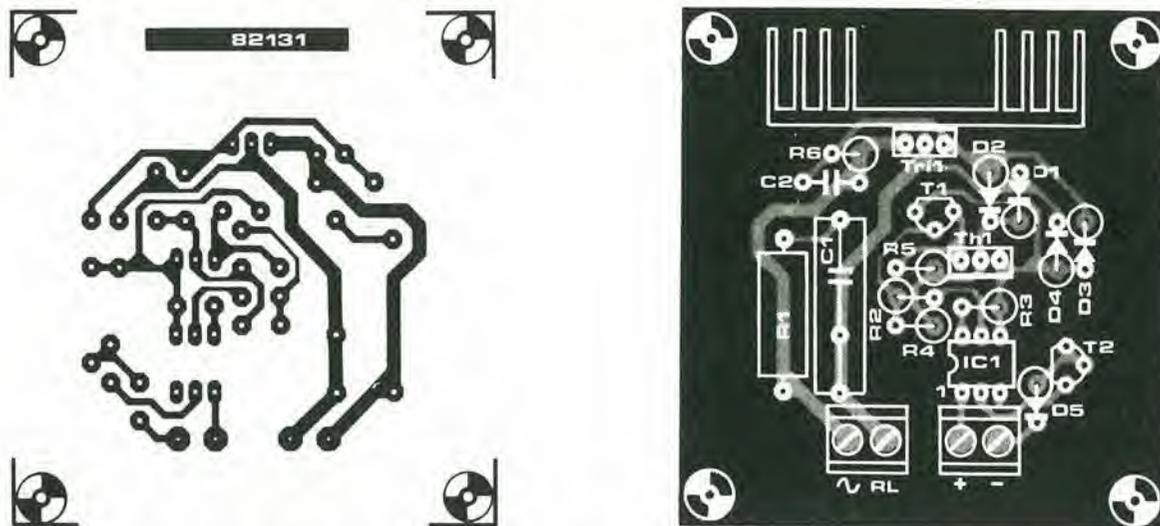


Figura 4. Le piste di rame e la disposizione dei componenti del circuito stampato. Esso è stato progettato in modo da poter essere alloggiato in una scatola di plastica. Volendo, se ne possono ridurre le dimensioni.

sottrarre la massima temperatura ambiente prevista (per esempio 30 °C) dalla temperatura massima indicata sul diagramma in corrispondenza della corrente prevista. Si dividerà poi il risultato per il valore della dissipazione corrispondente al carico massimo, che si può ricavare dalla figura 3b. Per facilitare i calcoli matematici, ecco un esempio.

Con un carico massimo di 1 kW, ed alla tensione nominale di rete (220 V) la corrente sarà di 4,4 A.

Di conseguenza, avremo una  $T_c$  massima di 95 °C (vedi figura 3a) ed una dissipazione di 7 W (vedi figura 3b).

Ammettendo una temperatura ambiente massima di 30 °C, la resistenza termica necessaria per il dissipatore sarà calcolata con la seguente formula:

$$\frac{95^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}}{7\text{W}} = \frac{65^{\circ}\text{C}}{7\text{W}} = 9,3^{\circ}\text{C}/\text{W}$$

La tabella 2 mostra le caratteristiche tecniche dell'SSR. Si deve fare attenzione ai valori di corrente al minimo carico ed alla corrente di perdita (massima corrente inversa). Una corrente minima di mantenimento pari a 60 mA significa che non si potrà commutare con sicurezza un apparecchio che consumi meno di 15 W. La massima corrente inversa o di perdita, pari a 10 mA, non dovrebbe presentare problemi nella maggioranza dei casi, per quanto sia possibile l'accensione di lampadine a bassissima potenza.

### Costruzione

La figura 4 mostra le piste del circuito stampato. La sua forma vi consentirà di ritagliarlo in qualsiasi forma necessaria. Riducendo la larghezza della basetta, sarà possibile inserirla in una normale presa di rete che abbia all'interno spazio sufficiente.

Si deve fare attenzione ad isolare convenientemente il circuito stampato, in quanto parte di esso è a tensione di rete. Accertarsi del buon isolamento di tutti i collegamenti di prova e dei terminali. Si dovrà montare un dissipatore termico non trop-

### Elenco dei componenti

#### Resistenze:

R1 = 47 Ω/1 W (vedi testo)  
R2 = 22 k  
R3, R4 = 1 M  
R5 = 150 k  
R6 = 330 Ω

#### Condensatori:

C1 = 100 n/600 V (400 V, vedi testo)  
C2 = 100 n

#### Semiconduttori

T1 = BC 547B  
T2 = BF 256A  
D1 . . . D4 = 1N4005 (1N 4004, vedi testo)  
D5 = 1N4148  
IC1 = TIL 111  
Tri1 = TIC 226M (TIC 226D, vedi testo)  
Th1 = TIC 106M (TIC 106D, vedi testo)

#### Varie:

Dissipatore termico, a seconda del carico (vedi testo)

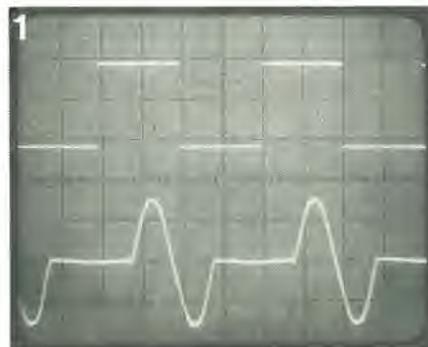


Foto 1. Il segnale di comando.



Foto 2. La tensione al carico.

### Tabella 2.

#### Dati tecnici

##### A. circuito

Tensione nominale	240 Veff
Tensione massima a circuito aperto	
TIC 106D, TIC226D, 1N4004	400 V
TIC 106M, TIC226M, 1N4005	600 V
Gradiente critico della tensione a circuito aperto	500 V/μs
Massima corrente di carico (Tc, Tri1 ≤ 85 °C)	8 A
Massima corrente di carico (Tri1 non raffreddato)	1 A
Corrente massima di picco (mass. 20 ms, 1 ciclo della frequenza di rete)	70 A
Corrente massima di picco (mass. 10 ms, 1/2 ciclo della frequenza di rete)	80 A
Corrente minima nel carico (corrente di mantenimento)	60 mA
Massima corrente inversa (R1 = 47 Ω, C1 = 100 nF)	10 mA
Tensione di attivazione al passaggio per lo zero	
Massima	± 30 V
Massima tensione diretta	1,6 V

##### B. circuito di comando

Tensione c.c. di comando	3...32 V
Corrente di comando	3...7 mA
	Tipico 5 mA
Tempo di salita	mass. 1 semionda (10 ms)
Tempo di caduta	mass. 1 semionda (10 ms)

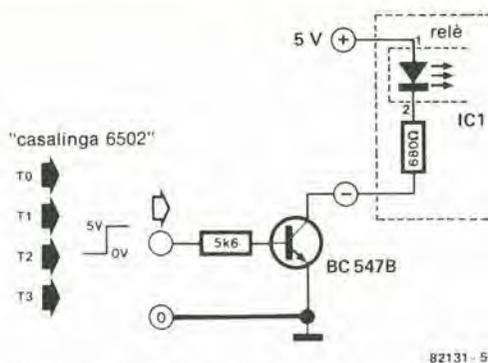


Figura 5. Circuito necessario per collegare il relè a stato solido al programmatore domestico di Elektor. In questo modo il circuito potrà essere comandato da qualsiasi uscita TTL.

po ingombrante, ricordando che anch'esso è a tensione di rete! Fare perciò moltissima attenzione!

L'incuria nel maneggiare il circuito potrebbe dimostrarsi fatale, e ciò non aiuterebbe certamente nè voi nè noi. Per quanto siano in corso dei negoziati, ci sono ancora da risolvere dei problemi di distribuzione, prima che possiate ricevere la vostra copia di Elektor anche nel Regno dei Cieli.....

Il circuito stampato contiene 4 punti di connessione: due per l'ingresso di comando e due per il carico. Si dovranno preferibilmente impiegare terminali isolati piuttosto di saldare i fili al solito "pin", per evitare che si formino archi, cortocircuiti, eccetera. Sarà anche opportuno effettuare

i giunti saldati con le minori dimensioni possibili, specialmente nel montaggio dell'accoppiatore ottico, altrimenti sarebbe inutile isolare il circuito di comando dalla rete.

### Grande varietà di applicazioni

L'SSR può, naturalmente, essere impiegato ovunque sarebbe possibile usare un normale relè. Esiste una varietà di applicazioni così grande che non riusciremo certo ad esemplificarle tutte. Indipendentemente dalla particolare applicazione, i consigli che seguono vi saranno senza dubbio utili. Se il relè sarà usato semplicemente come un interruttore della luce, l'accoppiatore ottico sarà del tutto superfluo, in quanto

sarà sufficiente un piccolo interruttore di rete. Si tenga presente che l'interruttore dovrà essere del tipo a 250 V/0,5 A. In quest'ultimo caso, non ci sarà bisogno di IC1, D5, T2 ed R3. Un interruttore unipolare collegato alle piste che portano ai piedini 4 e 5 di IC1 sarà tutto l'equipaggiamento necessario.

Questo SSR è ideale per la "casalinga 6502" (Elektor, Novembre 1982). Il circuito digitale del programmatore domestico può essere impiegato per azionare un certo numero di SSR.

In quest'ultimo caso si tralascerà il generatore di corrente (T2 e D5), in quanto abbiamo a che fare con la sola tensione di controllo logico, ossia 5 V. L'accoppiatore ottico è direttamente pilotato tramite una resistenza, che sostituirà D5. Si congiungeranno poi tra loro, mediante un ponticello, le piazzole di drain e di source di T2. Il valore della resistenza di accoppiamento sarà proporzionale alla corrente d'ingresso (tra 3 e 5 mA). Con una tensione di comando di 5 V sarà sufficiente una resistenza di 680 Ω.

### Osservazioni finali

Lavorando su qualsiasi progetto che abbia a che fare con la tensione di rete, occorrerà sempre usare la massima attenzione. Accertarsi che l'involucro esterno non vada a toccare nessuna parte del circuito. Trovandosi nella necessità di usare una scatoletta metallica, prendere le normali precauzioni per una buona messa a terra. La linea che porta al carico deve essere munita di fusibile.

**Bibliografia**  
 "Controllo delle apparecchiature alimentate a rete", Elektor Aprile 1980, pagg. 14...17

Walter Brünner:  
 "Elektronisches Lastrelais (ELR)" (Relè elettronici). Siemens components 18 (1980), volume 2, da pagina 69 in avanti.

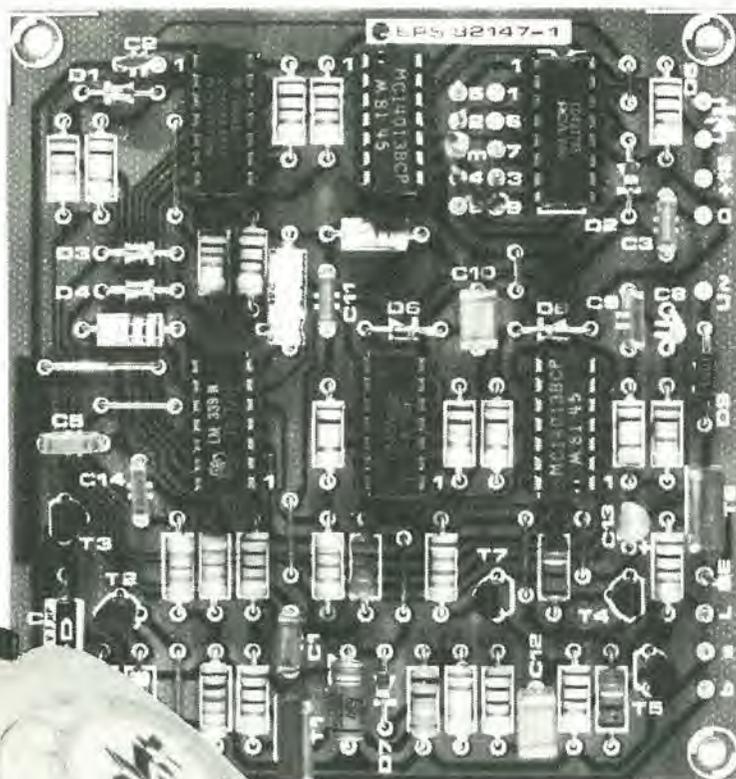
Horst Schierl:  
 "Solid-State-Relais, ein vollelektronisches kontaktloses Relais mit galvanischer Trennung" (Relè a stato solido, un relè senza contatti completamente elettronico e con separazione galvanica), parti 1 e 2, Siemens Bauteile Report 15 (1977), volume 5, pag. 163 e volume 6, da pag. 198 in avanti.



# sistema telefonico per abitazione

## fino a nove derivazioni senza centralino

I sistemi telefonici interni stanno rapidamente guadagnando popolarità con l'aumento degli apparecchi telefonici che compaiono a buon prezzo sul mercato del "surplus". Anche in alcune piccole imprese ci si sta accorgendo che un sistema interfonico autocostruito costa molto meno di un'installazione professionale. Un altro vantaggio consiste nella facilità di apportare modifiche all'impianto, per adattarsi a situazioni diverse. Il progetto qui descritto è del tipo autonomo e non richiede un centralino telefonico. Ogni apparecchio telefonico deve essere munito di un piccolo circuito stampato e le interconnessioni avvengono tramite un cavo a quattro fili.



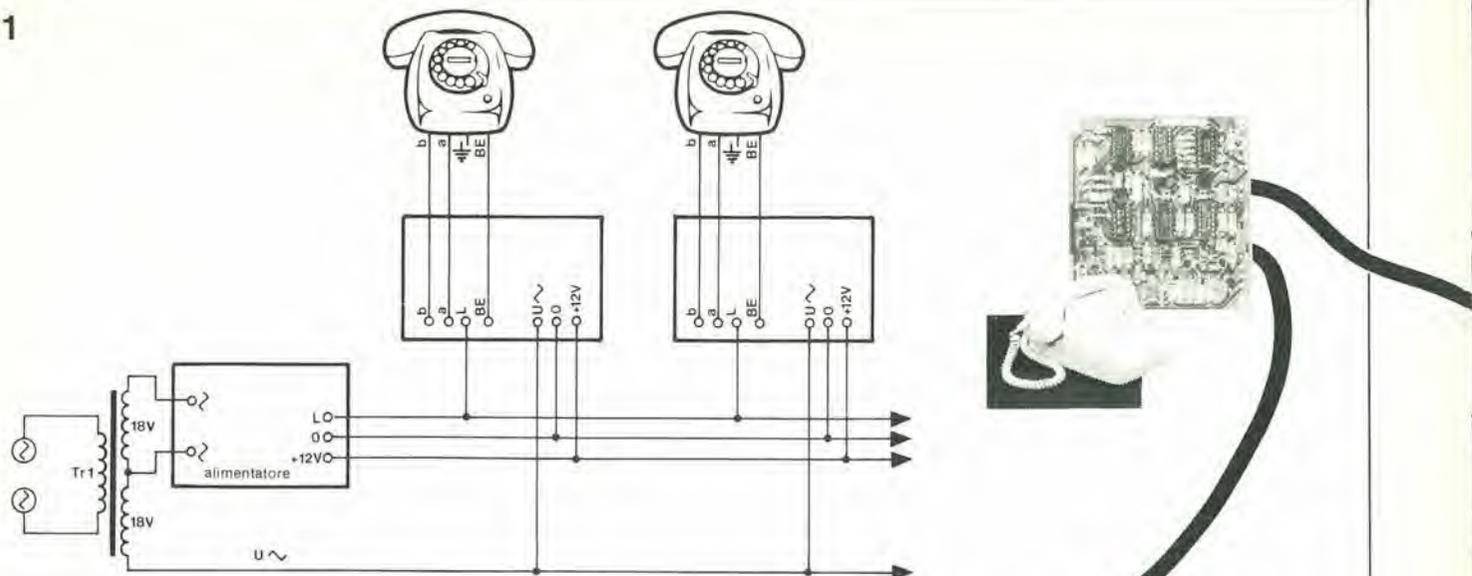
Il telefono fa ormai parte integrante della nostra vita quotidiana. Per la grande maggioranza degli utenti, esso forma anzi la base dell'esistenza, mentre per altri è una comodità necessaria. Il telefono è un fatto talmente abituale che non molte persone, anche se sono tecnici elettronici, capiscono a fondo il suo funzionamento. Si ritiene in generale che, dato che esiste da tanto tempo, non dovrebbe essere poi molto complicato. Non è vero: il comune apparecchio telefonico è un insieme ibrido di componenti elettrici e meccanici tenuti insieme da un numero imprecisato di viti e dadi. Dopo tutto, il telefono è nato nell'era delle valvole e presenta al suo interno un aspetto piuttosto antiquato. I motivi sono tanti, e nessuno ha qualcosa a che fare con la tecnologia elettronica. Per essere sinceri, alcuni telefoni di tipo recente sono abbastanza aggiornati. Il nostro telefono di casa non esprime però affatto l'intenzione di rompere con la tradizione e non concorda

molto con quanto i nostri lettori si attendono da un'apparecchiatura elettronica. Infatti non sono impiegati componenti "ad alta tecnologia"; si tratta invece in genere di elementi molto comuni che si possono trovare in giro con la massima facilità!

Si dovrà chiarire subito che questo progetto di sistema intercomunicante autonomo *non deve assolutamente essere collegato alla rete della SIP*. Quando abbiamo deciso di realizzare questo progetto, ci siamo ben fissati nella mente di non immischiarsi con la rete telefonica pubblica!

Quali sono i requisiti fondamentali che deve avere un sistema telefonico in grado di impiegare i normali apparecchi disponibili? Il primo problema che sorge è che il circuito deve essere in grado di svolgere una parte dei compiti usualmente svolti

1



B2147-1

Figura 1. Il cablaggio dell'impianto. Tutti collegamenti tra le derivazioni sono fatti mediante cavo a quattro conduttori.

dai centralini della rete telefonica pubblica. Naturalmente deve essere possibile selezionare tutte le derivazioni necessarie. Lo scopo viene raggiunto mediante una serie di impulsi generati dal disco combinatorio quando si forma un numero. Per fortuna non si tratta di un problema molto

difficile perchè tale possibilità è già compresa nei normali apparecchi telefonici. Dobbiamo però garantire che la serie degli impulsi di combinazione corrisponda al numero di una particolare derivazione. Se la risposta dovesse essere positiva, il campanello della derivazione chiamata dovrebbe suonare. Nel caso che qualcuno risponda, (solo se il televisore è spento, altrimenti nessuno dà retta) le cornette delle due derivazioni dovranno trovarsi collegate tra loro. Sarà impossibile ad altre derivazioni di "inserirsi" ed ascoltare la conversazione. Tutto ciò porta con sé una serie di ostacoli che dovranno essere "spianati" prima che il circuito possa assumere la piena operatività.

**Niente impianto di commutazione**

Il sistema telefonico di Elektor corrisponde a tutti i requisiti previsti per un impianto "intercom" per la casa (o la piccola azienda), ed inoltre possiede alcune prestazioni in più. Il numero delle derivazioni è limitato a nove, che dovrebbero essere sufficienti alla maggioranza dei futuri utilizzatori e, probabilmente, anche per manifestazioni private, come mostre, trattenimenti e simili.

Il principale requisito di un impianto privato di questo genere è che non deve richiedere centralino oppure banco di commutazione. Un vantaggio dovuto a questa caratteristica è che l'installazione è semplicissima. Invece che con una rete "a stella", nella quale tutti i derivati sono collegati ad un proprio cavo che arriva al centralino, le

derivazioni sono tutte collegate l'una all'altra mediante un cavo a quattro fili, come si vede in figura 1. Ciò evita la necessità di quei "megacavi" che siamo abituati a vedere negli impianti interni della SIP. Il cavo è formato dalle seguenti linee:

- La linea di suoneria (Uu).
- La linea di alimentazione (+ 12 V).
- La linea di massa (0).
- La linea di comunicazione (L).

La corrente assorbita dall'intero impianto è molto bassa ed un unico alimentatore è più che sufficiente. Il cablaggio tra le singole derivazioni è semplificato dalle connessioni previste sul circuito stampato.

**Prestazioni del sistema**

Il numero di ciascuna delle derivazioni (1.....9) è determinato mediante un ponticello sul circuito della derivazione in oggetto. Formando sul combinatorio un de-

terminato numero suonerà il campanello della derivazione corrispondente a quel numero ed una nota intermittente verrà inviata sulla linea L. Sulle restanti derivazioni si accenderà un LED per indicare che la linea è occupata. L'interconnessione tra i due microtelefoni viene stabilito appena viene sollevata la cornetta della derivazione chiamata. Le altre derivazioni non potranno "inserirsi" per ascoltare il colloquio, il collegamento si interrompe quando vengono riagganciate entrambe le cornette.

Nonostante la nostra affermazione che qualsiasi conversazione resta privata (ovvero che nessuna derivazione può inserirsi), possiamo, se necessario, invitare un terzo apparecchio ad unirsi alla conversazione, mediante un piccolo impulso inviato nel sistema. Supponiamo che la derivazione chiamata fosse la numero 3 e supponiamo pure che l'argomento della conversazione potesse interessare anche il numero 7. Per ottenere il numero 7 (senza con questo staccare il 3), basterà comporre sul disco la differenza tra i due numeri, nel nostro caso,  $7 - 3 = 4$ , ed ecco che entrambe le derivazioni si troveranno in linea. Analogamente, se si desiderasse chiamare la derivazione 8 mentre si sta conversando con la derivazione 3, occorrerà combinare il numero 5. Un 6 servirà a chiamare la derivazione 9, un 8 per la derivazione 1, e così via.

Come se tutto non fosse ancora abbastanza, è anche possibile che un numero qualsiasi di apparecchi partecipi alla conversazione; in tal caso, il numero da formare sarà la differenza tra il numero dell'ultima derivazione da raggiungere e quello del possibile novizio. Questo fatto ha tutti i requisiti per generare il caos (specie quando lo scopriranno i giovani), ma la possibilità esiste e non possiamo farci niente.

**Guardiamo un pò dentro....**

Lo schema elettrico di figura 2 è piuttosto complicato, ma il costruttore riceverà un



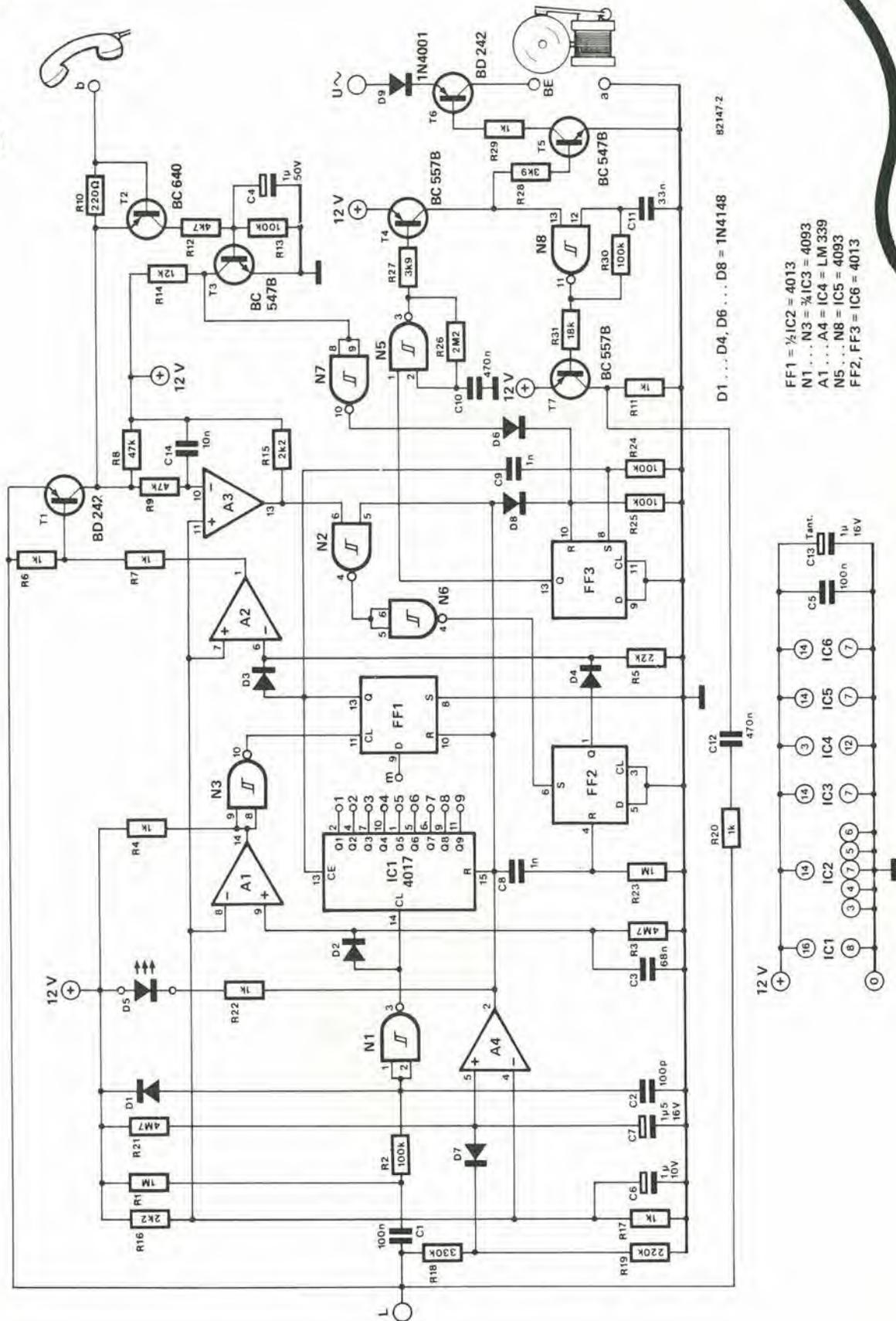


Figura 2. Schema elettrico del circuito di ciascun apparecchio telefonico.

aiuto sostanzioso dall'aver a disposizione un circuito stampato. Il circuito montato andrà inserito nell'apparecchio telefonico di ciascuna delle derivazioni previste. Sulla linea di conversazione (L) esiste un livello di tensione pari a 25...30 V, ma su di essa non passa corrente finché non viene sollevata la cornetta ed azionato il combinatore. Quando ciò succede, la linea "b" è mandata a massa tramite il commutatore del combinatore (una volta per ogni numero formato, più una volta ancora). Quando la linea "b" va a livello basso per la prima volta, il piedino 10 di A3 fa subito lo stesso. Di conseguenza l'uscita di A3 dà il "set" ad FF2 (tramite N2 ed N6) e ciò provoca il passaggio in conduzione di T1, con l'aiuto di A2. Ora la linea di conversazione L è direttamente collegata al punto

3

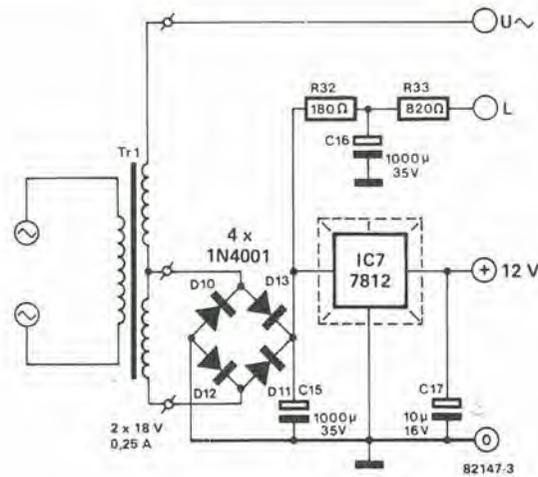


Figura 3. Questo alimentatore sarà sufficiente per il circuito completo di un numero massimo di nove telefoni. Per IC7 occorrerà un dissipatore termico.

"b" del telefono e gli impulsi del combinatore verranno mandati lungo la linea a tutte le altre derivazioni. Gli impulsi sulla linea di conversazione prodotti dal disco durano ciascuno circa 40 ms, mentre l'intervallo di separazione è di circa 60 ms.

Il primo impulso ricevuto da tutte le derivazioni resetterà il contatore IC1, FF1 ed FF2. I successivi impulsi saranno contati da IC1; il comparatore A1, assieme a D2, R3 e C3, forma un multivibratore monostabile a scatto comandato, che fornirà un impulso di clock ad FF1 0,2 secondi dopo l'arrivo dell'ultimo impulso del combinatore. Nell'apparecchio della derivazione chiamata, l'uscita corrispondente al numero (cioè una delle uscite Q1...Q9 di IC1, collegata ad "m") andrà a livello alto, settando FF1. L'uscita Q di quest'ultimo flip flop andrà ora a livello alto collegando la linea di conversazione (L) al microtelefono, tramite A2 e T1. Nello stesso istante, l'uscita Q di FF3 (ora a livello alto) farà partire l'oscillatore basato su N5 ed azionerà la suoneria tramite T4...T6. Quando la cornetta è sollevata, si resetta FF1 e la suoneria si interrompe. La persona che si trova alla derivazione è ora collegato al chiamante.

Tutte le altre derivazioni sono scollegate. L'uscita Q di FF1 sarà bassa, con il risultato che T1 verrà interdetto. Il LED D5 si accenderà per comunicare che la linea è occupata.

Se la cornetta dell'apparecchio chiamato non viene sollevata (magari perché c'è un telefilm interessante in TV), verrà resettato FF3 e la suoneria smetterà di suonare.

### Alimentazione dell'impianto

Il consumo di energia dell'impianto completo sarà molto ridotto e l'alimentatore di figura 3 sarà più che sufficiente; esso deve soddisfare a tre condizioni. La tensione di 12 V è impiegata per l'alimentazione di tutta la parte elettronica ed il circuito integrato regolatore 7812 raggiunge agevolmente lo scopo. La linea U provvede alla potenza necessaria per azionare la suoneria, derivandola dai due avvolgimenti secondari a 18 V del trasformatore collegati in serie.

Lo scopo della linea L non sarà così ovvio

come per le precedenti linee. Come molti tra i nostri lettori già sapranno, i microfoni inseriti nelle cornette telefoniche sono del tipo a granuli di carbone, che richiedono una tensione ai loro terminali per poter funzionare.

Tutte e quattro le linee di uscita dall'alimentatore, cioè 0, 12 V, L ed U sono collegate ai circuiti stampati di tutte le derivazioni.

### I circuiti stampati

La serigrafia delle piste di rame ed il montaggio dei componenti sui circuiti stampati appaiono nelle figure 4 e 5. Si raccomanda vivamente di usare i circuiti stampati, perché occorre costruire un circuito completo secondo la figura 2 per ciascuna delle derivazioni. Come già detto in precedenza, per l'intero sistema occorre un solo alimentatore.

La scheda di derivazione è abbastanza piccola da poter essere introdotta in una scatoletta da disporre sotto o vicino al telefono od addirittura montata entro lo stesso telefono; quest'ultima soluzione dipenderà dall'apparecchio disponibile perché non tutti hanno all'interno sufficiente spazio. Il LED di "linea occupata" dovrà naturalmente essere montato dove sia visibile da parte dell'utente.

Due osservazioni che riguardano il circuito stampato: si può vedere in figura 4 che esiste una fila di punti di saldatura marcati 1...9 ed "m". Un ponticello disposto tra uno dei numeri ed "m" attribuirà alla derivazione il suo numero (ponticello da "m" a 6 = numero 6); si deve inoltre ricordare di montare sul regolatore di tensione (IC7) dell'alimentatore un dissipatore termico, specialmente importante quando si dovranno collegare tutte le derivazioni.

### Cablaggio

Le interconnessioni tra gli apparecchi telefonici sono eseguite mediante un cavo a quattro conduttori e, qualora si seguano le indicazioni della figura 1, non ci dovrebbero essere difficoltà. Si ricordi che la con-

nessione U non si trova sulla scheda dell'alimentatore, questa linea porta la corrente di suoneria e deve essere direttamente collegata ad uno degli avvolgimenti secondari a 18 V del trasformatore che si trova sull'alimentatore, sempre facendo riferimento alla figura 1.

### Elenco dei componenti per le figure 2 e 4

#### Resistenze:

R1, R23 = 1 M  
R2, R13, R24, R25, R30 = 100 k  
R3, R21 = 4M7  
R4, R6, R7, R11, R17, R20, R22, R29 = 1 k  
R5 = 22 k  
R8, R9 = 47 k  
R10 = 220 Ω  
R12 = 4k7  
R14 = 12 k  
R15, R16 = 2k2  
R18 = 330 k  
R19 = 220 k  
R26 = 2M2  
R27, R28 = 3k9  
R31 = 18 k

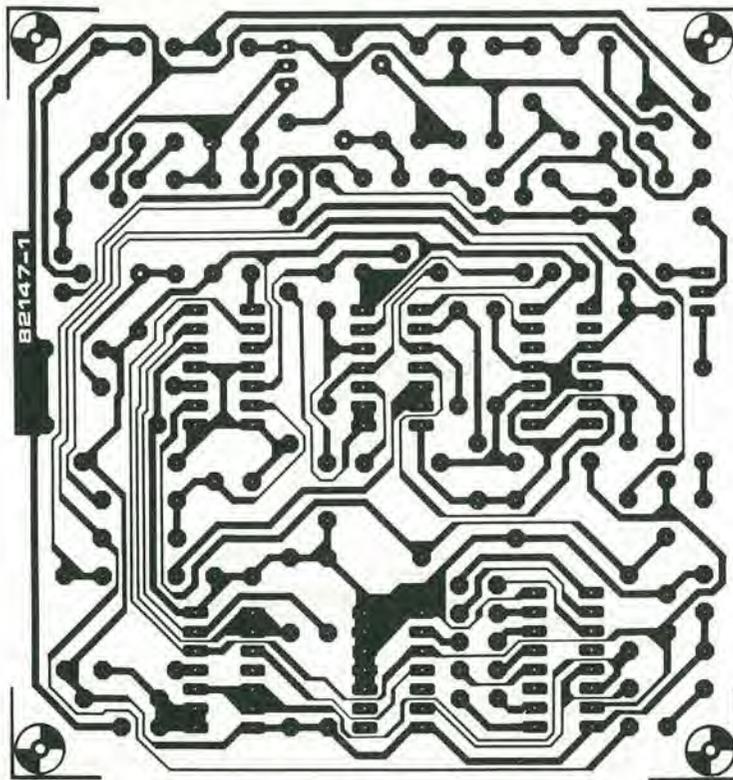
#### Condensatori:

C1, C5 = 100 n  
C2 = 100 p  
C3 = 68 n  
C4 = 1 µ/50 V  
C6 = 1 µ/16 V  
C7 = 1 µ5/16 V  
C8, C9 = 1 n  
C10, C12 = 470 n  
C11 = 33 n  
C13 = 1 µ/16 V Tantalio  
C14 = 10 n

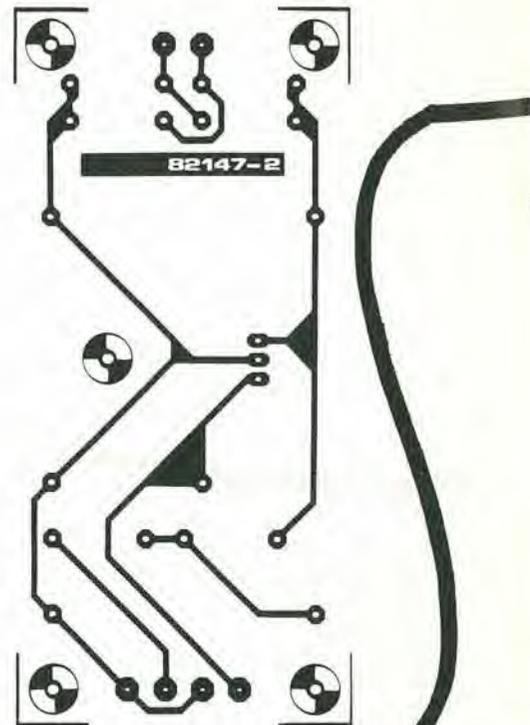
#### Semiconduttori:

T1, T6 = BD 242  
T2 = BC 640  
T3, T5 = BC 547B  
T4, T7 = BC 557B  
D1, . . . D4, D6, D7, D8 = 1N4148  
D5 = LED  
D9 = 1N4001  
IC1 = 4017  
IC2, IC6 = 4013  
IC3, IC5 = 4093  
IC4 = LM 339

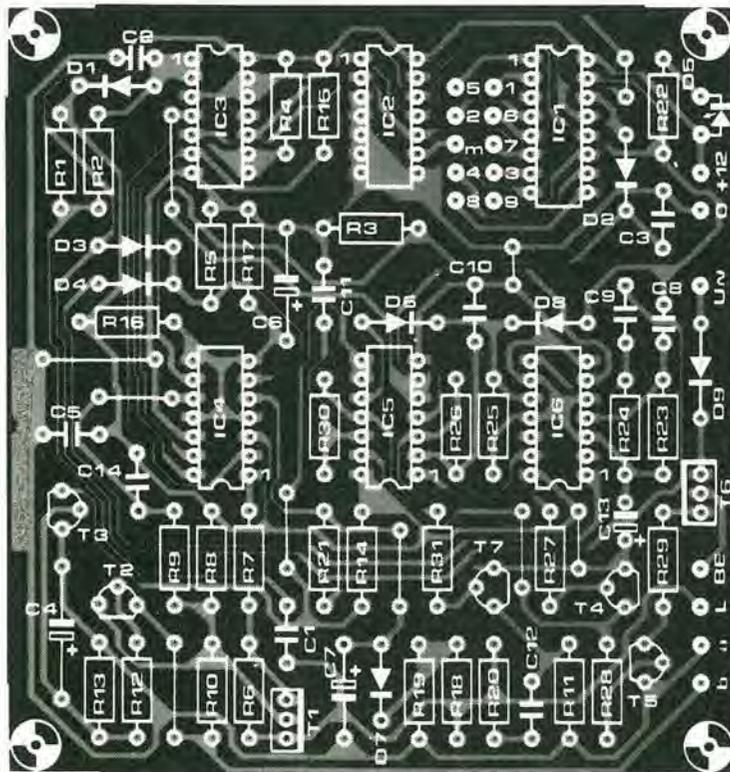
4a



5a



4b



5b

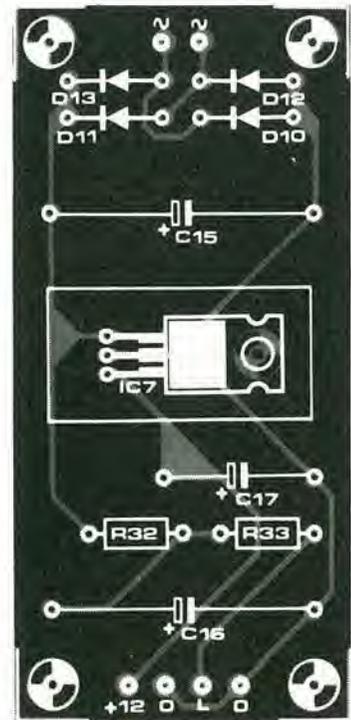


Figura 4. Il circuito stampato per lo schema di figura 2. Per ogni telefono ce ne vuole uno. Tutti i collegamenti esterni sono portati ad uno dei margini della scheda.

Figura 5. Il circuito stampato per l'alimentatore: ne occorre soltanto uno.

Elenco dei componenti per le figure 3 e 5

Resistenze:

R32 = 180 Ω  
R33 = 820 Ω

Condensatori:

C15, C16 = 1000 μ/35 V  
C17 = 10 μ/16 V

Semiconduttori:

D10 . . . D13 = 1N4001  
IC7 = 7812

Varie

Tr1 = trasformatore 2 x 18 V/250 mA  
Dissipatore termico per IC7

Il collegamento dell'apparecchio telefonico vero e proprio sarà forse la questione più interessante. A questo punto si potranno presentare le maggiori difficoltà, per il fatto che gli apparecchi telefonici trovati sul mercato del surplus hanno le più diver-

se origini. Però siamo relativamente certi che, se non altro, il telefono sarà basato sul sistema SIP. Detto ciò, possiamo avvisare i lettori che è proprio in questo settore che la legge di Murphy esercita le influenze più nefaste. Speriamo vivamente che i quattro graziosi telefoni che avete appena acquistato a buon prezzo non siano di quelli appositamente progettati come ricambi per la rete telefonica speciale di Klutterbang, nel cuore della jungla birmana, che era in attività nel 1934!

Qualunque sia il tipo di apparecchio telefonico che siete stati in grado di trovare, troverete certamente un aiuto in figura 6. Oltre a ciò le nostre SPIE, appositamente infiltrate nell'allora STIPEL fin dal 1953, ci hanno fornito le seguenti informazioni supplementari. In molti telefoni ex SIP di tipo più recente, le linee in uscita sono marcate S, b, G, I, T ed a, dove S (suoneria) è il collegamento che sullo schema è marcato BE. In alcuni altri apparecchi quest'ultimo collegamento è marcato con il numero 16. La connessione "a" avrà in questo caso il numero 9 e la "b" avrà il numero 19. Il circuito di figura 6a è quello che potrete aspettarvi di trovare in un apparecchio di tipo comune, ma ora noi abbiamo bisogno di trasformarlo nel circuito di figura 6b. Il solito agente segreto ci informa che la semplice rimozione di un ponticello in filo tra le connessioni 17 e 18 sarà tutto ciò che occorre per effettuare la modifica. Noi però non crediamo una parola di tutto ciò, vero? Abbiamo perciò inventato un semplice sistema per scoprire come vanno veramente le cose.

Useremo uno degli avvolgimenti a 18 V del trasformatore come generatore di tensione di prova e collegheremo un condensatore elettrolitico da 100 µ/35 V in serie ad uno dei fili, a scopo di autoconservazione e di protezione dell'apparecchio telefonico da eventuali danni. Dovrete collegare poi questa tensione di prova a tutte le coppie che è possibile formare con i 3 o 4 (o magari 6) fili di uscita (si spera che non ce ne siano di più). Se il campanello suona avrete trovato i collegamenti di suoneria ("a" e BE); se il risultato è un sordo ronzio nel ricevitore, la tensione di prova sarà collegata tra "a" e "b". Alzino la mano coloro che ci sono riusciti al primo tentativo....! Chi potrebbe ancora credere nella legge di Murphy?

**Osservazioni finali**

Ecco ancora alcuni suggerimenti per i nostri lettori alla fine dell'opera. I livelli di riferimento dei comparatori A1.....A4 devono essere di 3,75 V. Ciò è verificato se il LED D5 si accende quando una sola delle cornette è sollevata (A4 funziona correttamente). Se non succede, si potrà modificare il valore di R17. Potrebbe anche rivelarsi necessario cambiare il valo-

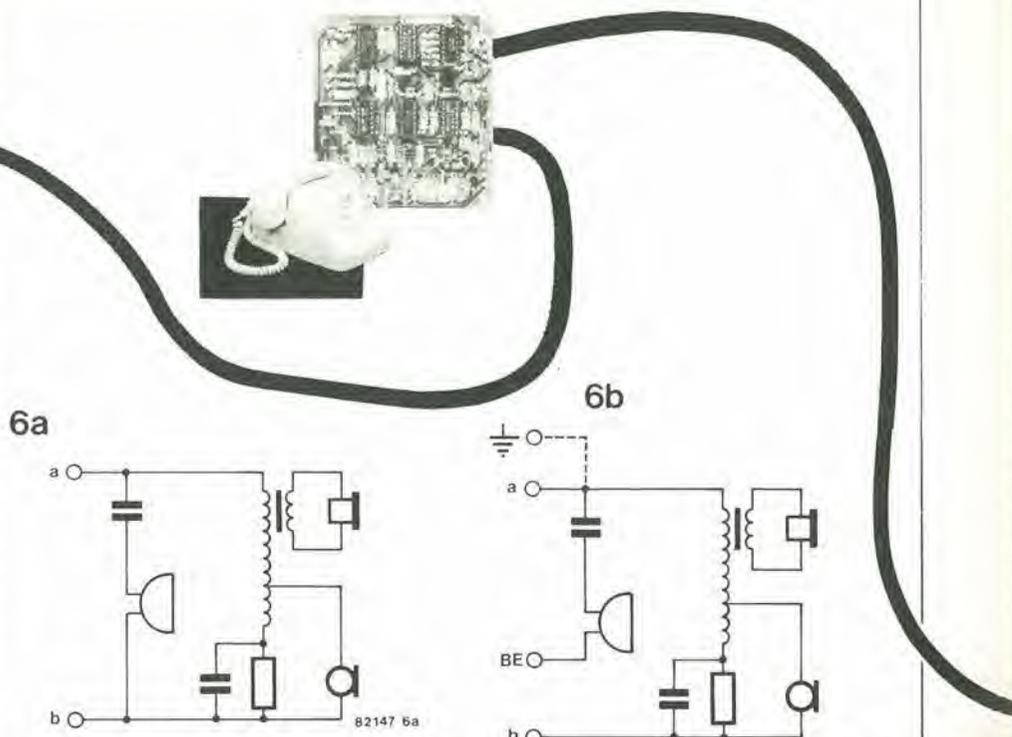


Figura 6. Il primo disegno mostra il circuito che ci si deve attendere di trovare in un normale apparecchio telefonico. Il disegno 6b mostra le modifiche da apportare per l'impiego nel nostro impianto interno. Le osservazioni riguardanti le modifiche si trovano nel testo.

re di R18, se il LED non funziona ancora nel giusto modo.

La suoneria potrà essere staccata involontariamente dal sensore di corrente T1, per quanto ciò sia improbabile, dato che la maggior parte dei telefoni assorbe una corrente di circa 20...25 mA.

La tensione al piedino 10 di A3 deve praticamente azzerarsi quando si solleva la cornetta per collegare il microtelefono alla linea di conversazione.

E' possibile anche impiegare una linea a due fili tra i telefoni, qualora sia previsto un piccolo alimentatore in ogni apparecchio; questo fornirà ad ogni telefono l'alimentazione per la linea di comunicazione, in molte installazioni ciò potrebbe rivelarsi molto pratico.



La maggioranza dei nostri lettori si ricorderà certamente del principio dell'induzione, iniettato a forza nei nostri teneri cervelli di studenti da professori amanti della loro materia. Tutto dimenticato? Niente paura, siamo dovuti andare a cercare lumi anche noi!

Il principio universalmente accettato è che, quando una corrente elettrica percorre un conduttore, intorno ad esso si crea un campo magnetico. Avvolgendo il filo (conduttore) in forma di bobina, i campi magnetici delle singole spire si sommeranno tra loro per formare un campo magnetico relativamente omogeneo nel nucleo della bobina completa. Il risultato è la creazione di una specie di elettromagnete che possiede un terminale (polo) positivo ed uno negativo, del tutto simile ad un magnete permanente. Ed ora avanti con la lezione di fisica!

L'induttanza della bobina può essere calcolata mediante la formula:

$$L = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot N^2 \cdot D/l$$

dalla quale si deduce che, a parte il numero delle spire (N) e le dimensioni geometriche (D/l), l'induttanza L dipende anche dalla permeabilità relativa ( $\mu_r$ ). Ciò che intendiamo dire con questo sarà meglio chiarito

dal fatto che un nucleo di ferro che riempia completamente lo spazio interno della bobina darà la massima induttanza possibile, cioè circa 6000 volte maggiore rispetto alla bobina con nucleo d'aria! Tale valore massimo non potrà mai essere realizzato con questo circuito, semplicemente perchè non riempiamo mai tutto lo spazio vuoto con la bacchetta di ferro. Daremo una spiegazione di tutto ciò più avanti nell'articolo. Come quasi tutti avrete già indovinato, il principio del sensore induttivo è basato sul fatto che l'induttanza della bobina varierà a seconda della profondità di penetrazione del nucleo.

L'impiego di questo principio ci consente ora di rendere una distanza fisica proporzionale ad un segnale elettrico: semplicissimo ma vero! Molti tra voi rimarranno sorpresi di sapere che il prototipo ha dimostrato una precisione di  $\pm 0,01$  mm su una distanza di alcuni centimetri, anche se abbiamo scoperto che la precisione dipendeva dalla forma della bobina.

Spiegheremo più tardi come accoppiare il sensore con il circuito mostrato in figura 1. Pensiamo che ora sia meglio esaminare attentamente lo schema.

### Lo schema elettrico

Un oscillatore a ponte di Wien, combinato con un stabilizzatore di ampiezza (A1), produce un segnale sinusoidale di frequenza pari a circa 13 kHz. Il segnale viene poi mandato ad un ponte di Wheatstone tramite uno stadio di potenza che consiste principalmente di T1 e di T2. Il ponte di Wheatstone è composto dalle due sezioni in cui il cursore divide P1 e da due bobine identiche, una delle quali è la bobina del sensore.

La formula da usare per ottenere un ponte bilanciato è la seguente:

$$X_{L1}/X_{L2} = R_{pa}/R_{pb}$$

I livelli di tensione in c.a. agli ingressi dell'amplificatore differenziale sono identici. Di conseguenza, il livello di tensione alternata all'uscita sarà circa 0 V.

# sensori induttivi

## aiutati che il ciel ti aiuta

Chiunque voglia misurare qualcosa con mezzi elettronici avrà spesso bisogno di qualche specie di convertitore.

Questo articolo presenta un misuratore di distanze che impiega il principio dell'induzione magnetica. Il risultato è un circuito di misura facile da costruire e relativamente semplice da tarare, che ha vaste possibilità di applicazione.

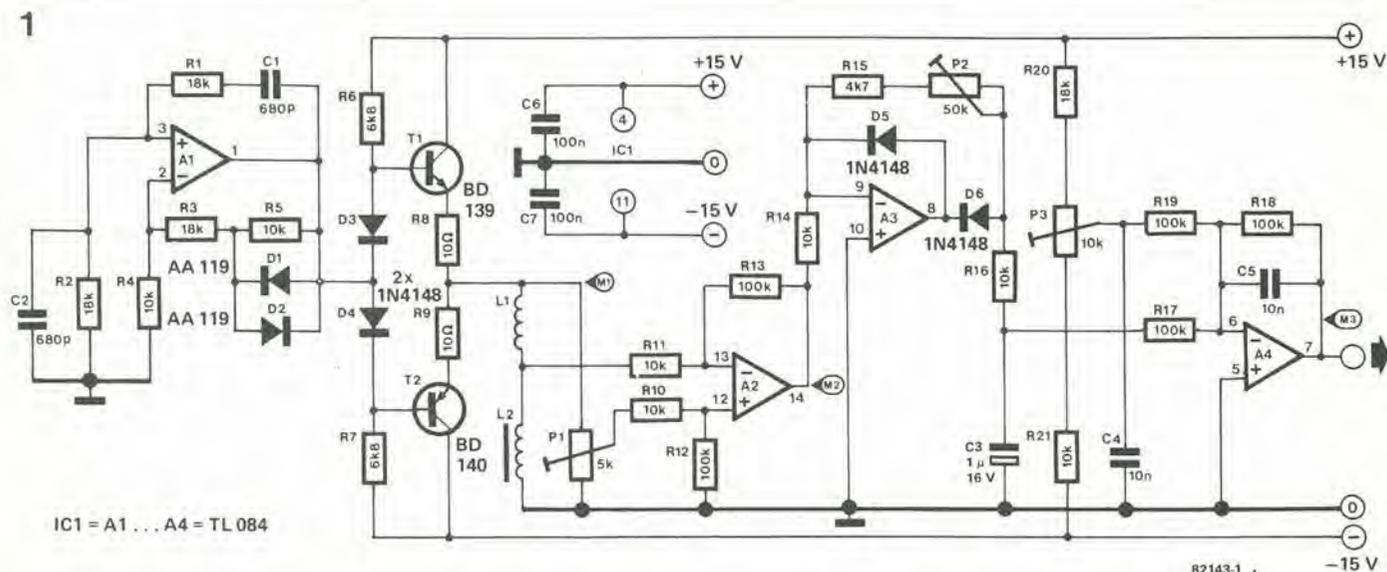


Figura 1. Lo schema elettrico del sensore, che mostra i punti ai quali misurare le tensioni per effettuare una corretta messa a punto. Tutto ciò che occorre per completare lo strumento, è un voltmetro digitale od analogico.

2

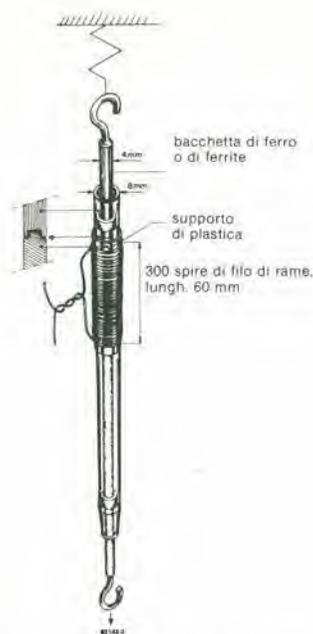


Figura 2. La bobina del prototipo impiegava come rocchetto l'astina in plastica di una penna a sfera ed il nucleo era un tondino di ferro dal diametro di 4 mm infilato nella cavità assiale dell'astina.

Come abbiamo già spiegato, l'induttanza della bobina varia con il variare della posizione della bacchetta di ferro o di ferrite. Muovendo la bacchetta, il ponte si sbilancerà e le tensioni d'ingresso all'amplificatore differenziale non saranno più identiche. Il risultato di tutto ciò è che un avanzamento della bacchetta all'interno della bobina corrisponderà ad un aumento della tensione alternata all'uscita di A2. Il segnale d'uscita dell'amplificatore differenziale verrà ora raddrizzato e potrà senz'altro essere applicato ad un voltmetro analogico o digitale.

**La bobina**

Il circuito che abbiamo appena descritto è adatto per qualunque tipo di bobina. Alcune prove eseguite con il nostro prototipo hanno dimostrato che una bobina identica a quella che appare in figura 2 garantisce il migliore risultato. Perciò per motivi di semplicità, abbiamo basato tutti i nostri calcoli e le procedure di taratura su questo modello.

La bobina è composta da un rocchetto in plastica di circa 8 mm. Abbiamo usato infatti il fusto di una normale penna a sfera. Sul rocchetto sono state avvolte trecento spire di filo smaltato dal diametro di 0,2...0,3 mm, per una lunghezza di 6 cm. Si dovrà tener presente che una diminuzione del numero di spire aumenterebbe il carico dello stadio di potenza del circuito (T1/T2). Si dovranno costruire due bobine identiche (L1 ed L2). Se avrete seguito le nostre istruzioni, troverete che l'induttanza delle bobine si aggirerà sui 95 µH. Una di queste bobine potrà servire per il misuratore di distanze. Una bacchetta di ferro o di ferrite, che dovrà avere una lunghezza maggiore delle bobine, andrà inserita lungo il foro assiale. Il prototipo da noi usato è un tondino di ferro lungo 13 cm e dal

3



Figura 3. Un'applicazione del sensore in un dinamometro elettronico.

di diametro di 4 mm. Si potranno, naturalmente, costruire tipi diversi di bobine per altri scopi ma, poichè le applicazioni sono diversificate, abbiamo lasciato la scelta ai lettori. Un esempio di bilancia appare in figura 3.

**Taratura**

Per tarare con precisione il circuito sarà necessario tracciare una curva dell'induzione, come quella di figura 4.

Per prima cosa, bisognerà tarare il circuito nello stato di quiete, ossia con il nucleo completamente estratto. Controllare se l'oscillatore funziona correttamente (dovrebbe produrre un'onda sinusoidale a 13 kHz), misurando la tensione alternata nel punto M1 (vedi schema di figura 1). Se tutto funziona in modo giusto, si dovrebbe avere una lettura di 1 V<sub>eff</sub> sul voltmetro. Il passo successivo consiste nel collegare il voltmetro al punto M2 del circuito. Si deve regolare P1 fino ad ottenere il minimo livello all'uscita dell'amplificatore differenziale A2. Nel prototipo si otteneva una lettura di circa 0,074 V<sub>eff</sub>. All'uscita del circuito (M3) dovrà essere collegato un voltmetro, digitale o d'altro tipo, in grado di misurare tensioni continue.

Per constatare come sarà la curva "di risposta" del circuito, non resta che fare una prova pratica e prendere nota dei risultati con carta, matita e righello.

Infilare il nucleo spingendolo dentro la bobina di un mm alla volta, prendendo nota ad ogni passo della tensione d'uscita. Collegando tra loro i diversi punti, si potrà disegnare una curva (vedi figura 4). Potrete rilevare dalla suddetta curva, che la relazione tra il movimento del nucleo e la tensione d'uscita è lineare solo entro determinati limiti. Con tutti questi dati a disposi-

4

s (mm)	U (mV)
0	0
5	20
10	320
15	850
20	1633
25	2490
30	3405
35	4214
40	4705
45	5030
50	5273
55	5430
60	5532

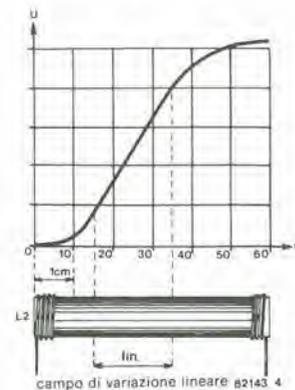


Figura 4. La relazione tra il movimento del nucleo e la tensione d'uscita, presentata in forma di grafico: un aiuto indispensabile per una corretta taratura.

zione, si potrà ora effettuare una precisa taratura del sensore.

Spingere il nucleo nella bobina fino all'inizio dell'andamento lineare e prendere nota del valore della tensione d'uscita. Spingere ora il nucleo verso l'interno di un centimetro esatto e regolare P2 in modo che la lettura sia superiore a quella precedente di 1 V esatto. Riportare poi il nucleo alla posizione di inizio della zona lineare e regolare P3 per una lettura di 0 V. Le procedure di messa a punto saranno così complete, perchè lo scopo era proprio quello di ottenere una relazione lineare di 1 V per cm.

**Applicazioni**

Il circuito descritto può servire da punto di partenza per diversi progetti; costituisce inoltre un ottimo lavoro di addestramento per coloro che intendessero cimentarsi in seguito con la progettazione di strumenti di misura più sofisticati. In altre parole abbiamo scoperto che si tratta di un ottimo strumento didattico. Alcune applicazioni balzano subito alla mente: bilance (come in figura 3), misura di spessori, indicatori di livello ed anche nello studio dei terremoti. Un'altra applicazione molto utile è la misura dello spessore di battistrada delle gomme dell'auto e l'elenco potrebbe proseguire ancora parecchio...

Nella progettazione di un qualsiasi strumento di misura, con i principi formulati in questo articolo, c'è una cosa che bisogna sempre tenere a mente: bisogna essere ben certi che il campo magnetico nella bobina non saturi mai il nucleo! Ad ogni cambiamento delle caratteristiche della bobina dovrà ovviamente corrispondere un cambiamento dei valori dei componenti, ma il principio di base rimarrà sempre il medesimo.

# aplikator

## una completa descrizione del versatile circuito integrato MF 10 della National.



L' MF 10 è un doppio filtro a condensatori in commutazione, all'avanguardia della moderna elettronica. Si tratta di un componente "anni '80" nel vero senso della parola. Un completo circuito di filtro ad audio-frequenza in un singolo circuito integrato, che finalmente ci libera dai vecchi problemi che riguardavano i tentativi di integrare i condensatori nei voluminosi e talvolta inaffidabili circuiti di filtro. Abbiamo già descritto le tecniche impiegate in questo C.I. nel numero di settembre 1981 di Elektor, per cui questo articolo è destinato a dare tutte le istruzioni pratiche per usarlo. I lettori che abbiano sottomano l'altro articolo potranno constatare che l' MF 10 costituisce un interessante esempio di applicazione concreta di una tecnica relativamente nuova. Quasi tutti i componenti necessari ad un completo sistema di filtrazione sono integrati su di un unico chip. Per fortuna, la National Semiconductors non ha integrato proprio tutti i componenti e perciò il circuito ha ancora bisogno di alcune resistenze collegate all'esterno: abbiamo detto "fortunatamente" perchè l'uso dei componenti esterni garantisce al sistema una maggiore flessibilità: il risultato è che il fabbricante descrive non meno di 9 applicazioni diverse!

L' MF 10 è presentato in un contenitore DIL di plastica a 20 piedini. Sono anche compresi nell'integrato due filtri attivi CMOS per impieghi generali che potranno, se necessario, funzionare separati dal resto del circuito. Ciò significa che il C.I. deve essere trattato con ogni precauzione, specie quando si tratta di carichi statici.

Lo schema a blocchi del sistema è rappresentato in figura 1. Ciascun blocco costruttivo di cui è composto l'integrato, insieme ad un clock esterno e ad alcune resistenze, può generare diverse funzioni di secondo ordine (tempo di salita di 12 dB/ottava). Ciascun blocco dispone di 3 piedini d'uscita: uno di essi può essere impiegato per creare un filtro passa-tutto, un passa-alto oppure una funzione notch (ad arresto di banda). Le restanti due uscite possono essere utilizzate come filtri passa-basso e passa-banda. La cosa più interessante di tutto il discorso è che le funzioni vengono svolte simultaneamente.

La frequenza centrale delle funzioni di secondo ordine del passa-basso e del passa-banda può essere direttamente dipendente dalla frequenza di clock, oppure da quest'ultima e dal rapporto tra le resistenze montate esternamente. La frequenza centrale dei filtri "notch" e passa-tutto dipende direttamente dalla frequenza di clock, mentre la frequenza centrale del passa-alto è

determinata sia dal valore delle resistenze che dalla frequenza di clock.

Le funzioni di passa-alto e passa-basso di secondo ordine possono essere realizzate con una sola metà dell'integrato. Impiegando entrambe le metà si potranno realizzare filtri di quarto ordine (24 dB/ottava).

Collegando in cascata un certo numero di MF 10 si potranno ottenere filtri a pendenza ancora più elevata. Si potranno costruire praticamente tutti i tipi classici di filtri (Butterworth, Bessel, Cauer e Chebyshev).

### Prestazioni

A parte le importanti qualità già descritte, l' MF 10 è straordinario anche perchè il rapporto tra la frequenza di clock e la frequenza centrale è preciso entro il  $\pm 0,6\%$ . Una tale precisione, che, detto per inciso, resta costante senza dipendere dal numero di volte che si replica il circuito, non potrà essere mai raggiunta con i filtri convenzionali che impiegano gli OTA. La precisione di tali filtri è realmente utile, specie se si considera il loro impiego in unione ai microprocessori, per i sistemi automatici di collaudo e di misura e per gli strumenti di tipo "intelligente".

La stabilità della frequenza di taglio del filtro è direttamente proporzionale alla stabilità della frequenza di clock. La massima frequenza d'ingresso è 30 kHz con una frequenza di clock pari ad 1 MHz (la frequenza di clock tipica è circa 1,5 MHz).

Finora tutto è andato bene! A prima vista, potrebbe sembrare che l'elevato prezzo dell' MF 10 sia proibitivo ma, quando si considerano le possibilità a disposizione e si faccia un confronto con quelle di un doppio OTA, non ci sarà alcun dubbio che l' MF 10 ripaga bene il suo costo. Un'altra prestazione di questo integrato, che richiede una menzione particolare, è che il segnale d'uscita contiene un segnale di clock "tipico" (passaggio all'uscita del clock) del livello di 10 mV. Ciò è dovuto alle caratteristiche di intermodulazione (circa 50 dB).

La tabella 1 fornisce le informazioni sulle principali caratteristiche delle versioni MF10BN ed MF10CN. Il tipo C è il più a buon mercato dei due.

### Modi di funzionamento

Consigliamo di leggere per prima cosa la tabella 1 in modo da prendere familiarità con l'integrato. In ogni caso, possiamo garantirvi che, così facendo, la lettura e la comprensione del resto dell'articolo risulteranno più facili.

Non preoccupatevi però, perchè quando avremo finito la nostra "storia" saprete quasi tutto su questo circuito integrato e sul modo di usarlo!

Tra le nove applicazioni suggerite dal fabbricante, abbiamo deciso di prenderne in attenta considerazione tre.

- La figura 2 mostra un modo di funzionamento del tutto in accordo con le caratteristiche effettive, quali appaiono nel "data sheet".

- La figura 3 mostra la versione più semplice.

- Ultima, ma non meno importante, la figura 4, che illustra un circuito standard di filtro a variabile di stato.

Abbiamo deliberatamente scelto queste tre applicazioni in quanto rappresentano una buona selezione tra le nove possibili e sono in grado di fornire un'ottima base per proseguire nello studio. Uno sguardo particolareggiato a tutte e nove le applicazioni non è stato ritenuto necessario perchè in alcuni casi le cognizioni fornite sono inutili ai dilettanti.

Ciascuna figura contiene anche le formule necessarie per ricavare i valori dei componenti a seconda dei parametri necessari. La tabella due (II) dà una definizione dei termini impiegati, con le diverse grandezze caratteristiche rappresentate visivamente nei diagrammi che mostrano le curve di banda passante.

La figura 2 mostra un filtro invertitore di secondo ordine con funzioni di passa-banda, passa-basso e notch. Si dovrà dedicare una particolare attenzione alla formula relativa alla dinamica del circuito (HOLP). Queste espressioni sono molto importanti, in quanto determinano le variazioni di tensione a ciascuna uscita come funzione del fattore Q desiderato per la funzione di secondo ordine. In altre parole, il livello della tensione d'uscita sarà una funzione del fattore Q scelto. Prendendo in esame gli elevati valori di

1

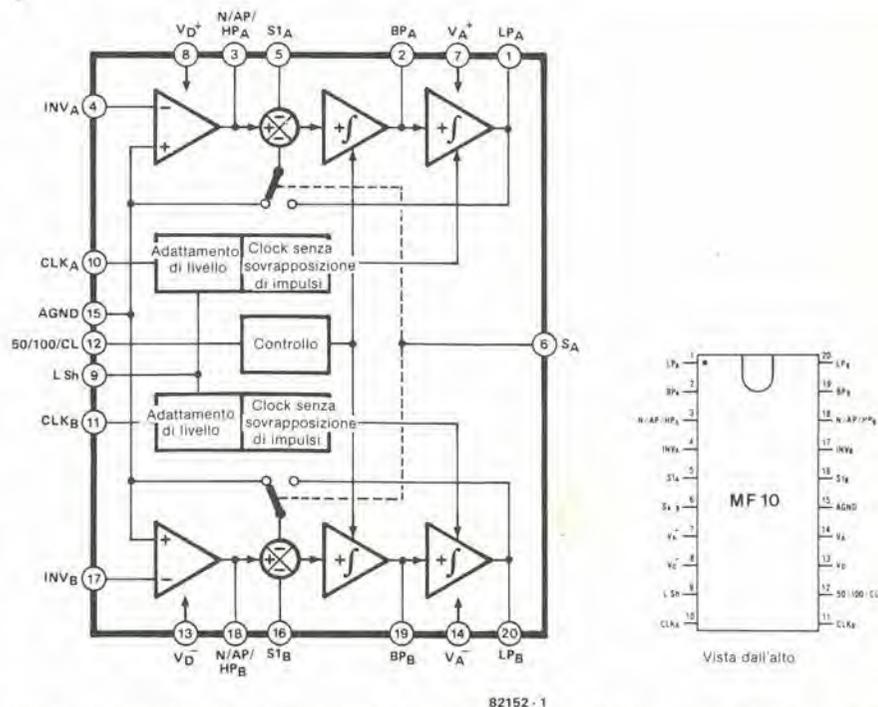


Figura 1. Schema a blocchi del filtro doppio integrato MF 10. Il circuito integrato contiene due moduli di filtro separati, indipendenti ed universali, ed ognuno dei due permette di realizzare funzioni di secondo ordine. Le frequenze di taglio dipendono dalla frequenza di un segnale di clock esterno applicato ai due integratori (e relativi condensatori).

2

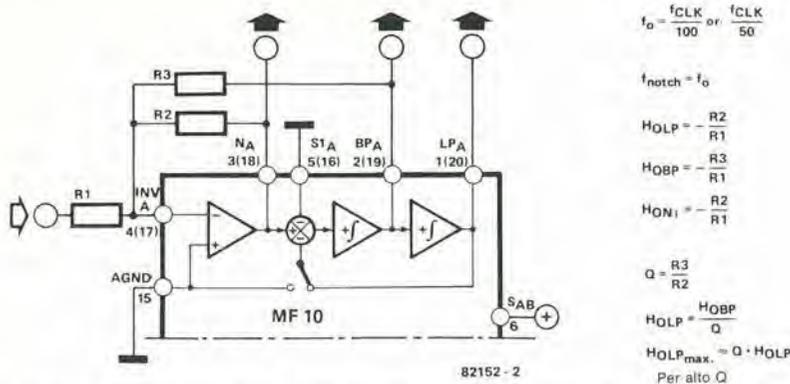


Figura 2. Una delle due metà di un MF 10 montata come filtro di secondo ordine con uscite notch, passa-banda e passa-basso. Con i valori dello schema il circuito dà le prestazioni elencate nel "data sheet".

$$f_o = \frac{f_{CLK}}{100} \text{ or } \frac{f_{CLK}}{50}$$

$$f_{notch} = f_o$$

$$H_{OLP} = -\frac{R_2}{R_1}$$

$$H_{OBP} = -\frac{R_3}{R_1}$$

$$H_{ON1} = -\frac{R_2}{R_1}$$

$$Q = \frac{R_3}{R_2}$$

$$H_{OLP} = \frac{H_{OBP}}{Q}$$

$$H_{OLP,max} \approx Q \cdot H_{OLP}$$

Per alto Q

Q, un'adeguata attenuazione all'ingresso ha come risultato una distorsione di sovr modulazione (limitazione dei picchi e saturazione dei circuiti dell'integrato).

La figura 3 rappresenta un filtro analogo basato sugli stessi principi, con la sola differenza che questo non inverte la fase del segnale. Tale configurazione è la più semplice configurazione possibile, con l'impiego dell'MF 10, per un filtro di secondo ordine. Solo due resistenze saranno necessarie per determinare il Q e, di conseguenza, il guadagno. Anche così, il circuito contiene un'uscita passa-banda invertente ed una non invertente, nonché un'uscita passa-basso: una situazione ideale per costruire filtri passa-basso di secondo ordine (od anche di ordine maggiore). Un'importante ed utile caratteristica di questo circuito è la bassa impedenza d'ingresso, dovuta principalmente al fatto che S1 è impiegato come ingresso (vedi descrizione dei collegamenti ai piedini).

Il filtro a variabile di stato è rappresentato in figura 4. Esso dispone di un'uscita in passa-banda, di una in passa-alto e di una in passa-basso. Si potrà realizzare molto facilmente una

funzione notch con l'aiuto di un amplificatore operazionale esterno. Quest'ultimo viene usato come sommatore, per aggiungere i segnali del passa-alto e del passa-basso. Chiunque non desidera disporre di una funzione notch potrà evidentemente fare a meno di R1, R9, R4 e, naturalmente, dell'amplificatore operazionale.

Il piedino 16 dell'integrato, in contrasto con le altre funzioni, è collegato (in questo caso) alla tensione di alimentazione negativa, e ciò è alquanto sorprendente!

Tutte le applicazioni che prevedono l'impiego dell'MF 10 hanno un problema in comune: la possibilità che siano presenti tensioni di offset in c.c. all'uscita.

Gli integratori a condensatori a commutazione dell'MF 10 hanno un maggiore offset d'ingresso equivalente rispetto al tipico integratore RC di un normale filtro attivo a componenti distinti. Gli offset d'ingresso degli amplificatori operazionali CMOS, pur essendo molto ridotti, contribuiscono tuttavia all'offset totale. Per molte applicazioni, questo però non è un problema, perché il doppio condensatore all'uscita dell'integrato dovrebbe eliminare tutte le componenti

c.c.. L'unico svantaggio degli elevati offset in c.c. consiste nella limitazione del campo di modulazione.

Si dovrebbero sempre evitare livelli di tensione d'ingresso troppo elevati, altrimenti c'è il rischio di sovrappilotare il circuito integrato. Il guadagno di ogni stadio di filtro è diverso, dipendendo ovviamente dal modo di funzionamento. Il risultato è che lo stadio a maggior guadagno effettuerà per primo la limitazione dei picchi, esercitando un'influenza dannosa sugli altri filtri.

Per il modo di operazione che appare in figura 4 sono necessarie alcune parole di avviso. Permettendo bassi rapporti R2/R4 ed un elevato fattore Q, l'uscita del passa-basso mostrerà un offset c.c. di un paio di volt e perciò converrà inserire una regolazione dell'offset stesso. In un caso di questo genere, suggeriamo di usare, per regolare l'offset, il metodo della figura 5.

**Impiego pratico**

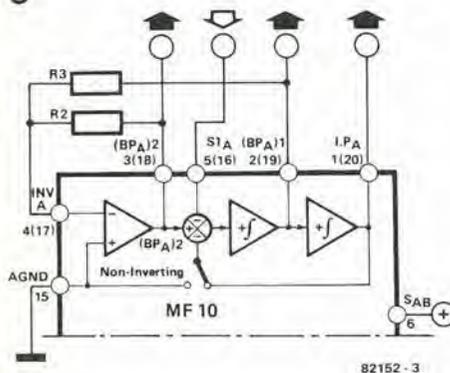
Come si dice in cucina, il collaudo della ricetta avviene al momento di mangiare: anche per noi è giunta l'ora di comporre una pietanza con questo integrato e di servirlo!

Il primo esempio che tratteremo è la costruzione di un filtro Butterworth di quarto ordine (24 dB/ottava), con frequenza di taglio a 2 kHz e fattore di guadagno nella banda passante pari ad 1. Il circuito è facilmente realizzabile collegando in cascata due funzioni del secondo ordine ovvero, in altre parole, usando le due metà dell'MF 10 e garantendo i giusti valori corrispondenti per  $f_o$  e Q. Lo stadio successivo consiste nel vedere quali saranno i valori di Q necessari, valendosi di una tabella dei coefficienti. Ciò è proprio quanto abbiamo fatto ed abbiamo trovato che un filtro Butterworth ha Q1 pari a 0,54 e Q2 uguale ad 1,31.

Tra i diversi modi di costruire un filtro passa-basso con l'MF 10, abbiamo scelto il più semplice, cioè quello di figura 3. Una volta presa la decisione circa i fattori Q, sarà facile calcolare i valori delle resistenze.

Dato che  $Q = R_3/R_2 = 0,54$ , ed il valore minimo di resistenza deve essere 5 kΩ, saranno sufficienti 10 kΩ per R3 e 18 kΩ per R2. Per la "seconda metà" del filtro, abbiamo trovato, usando la medesima formula, che è possibile usare per R3 una resistenza da 10 kΩ e per R2 una da 13 kΩ. Potrebbe anche essere impossibile trovare una resistenza da 13 kΩ, per cui sarà opportuno collegarne una da 12 kΩ ed una da 1 kΩ in serie.

3



$$f_o = \frac{f_{CLK}}{100} \text{ or } \frac{f_{CLK}}{50}$$

$$Q = \frac{R_3}{R_2}$$

$$H_{OBP1} = -\frac{R_3}{R_2}$$

$$H_{OBP2} = 1$$

$$H_{OLP} = 1$$

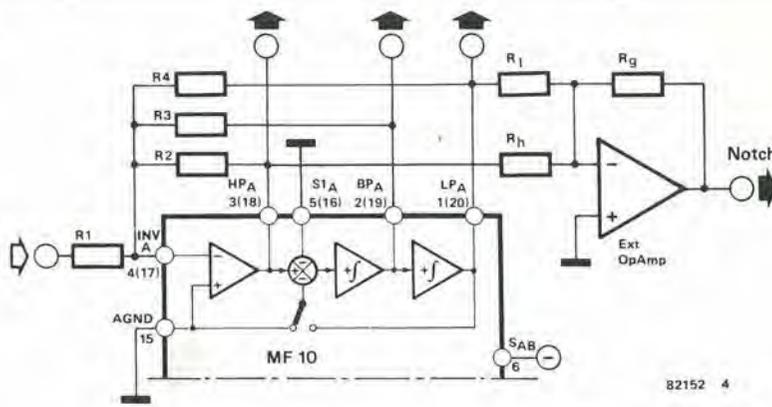
$$H_{OLP,max} = Q \cdot H_{OLP}$$

Per alto Q

$$H_{OBP1} = Q \text{ Massimo}$$

Figura 3. L'altra metà dell'MF 10 montata come filtro di secondo ordine e caratteristiche passa-banda e passa-basso.

4



$$f_o = \frac{f_{CLK}}{100} \times \sqrt{\frac{R_2}{R_4}} \text{ or } \frac{f_{CLK}}{50} \times \sqrt{\frac{R_2}{R_4}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{R_2}{R_4}} \times \frac{R_3}{R_2}$$

$$H_{OHP} = -\frac{R_2}{R_1}$$

$$H_{OBP} = -\frac{R_3}{R_1}$$

$$H_{OLP} = -\frac{R_4}{R_1}$$

$$\text{Notch: } f_n = \frac{f_{CLK}}{100} \sqrt{\frac{R_h}{R_1}} \text{ or } \frac{f_{CLK}}{50} \sqrt{\frac{R_h}{R_1}}$$

$$H_{ON1} = \frac{R_g}{R_1} \times H_{OLP}$$

$$H_{ON2} = -\frac{R_g}{R_h} \times H_{OHP}$$

Figura 4. Una delle due metà di un MF 10 usata come filtro universale di secondo ordine per uscite passa-alto, passa-banda, passa-basso e notch. Per la funzione "notch" necessita un amplificatore operazionale supplementare. In questo schema, il piedino 6 dovrà essere collegato ad  $U_b$ .

Il filtro è ora quasi completo. Gli altri collegamenti si vedono in figura 3, mentre lo schema del filtro completo appare in figura 7. Un generatore di clock TTL, che genera un'onda quadra simmetrica alla frequenza di 200 kHz, dovrebbe essere collegato ad entrambi gli ingressi di clock, collegati tra di loro. La possibilità di variare la frequenza di clock dell'oscillatore o del generatore darà al filtro la facoltà di coprire l'intera banda audio. Per esempio, una frequenza di clock di 10 kHz determina una frequenza di taglio di 50 Hz, mentre una frequenza di clock di 1 MHz originerebbe una frequenza di taglio di 10 kHz. Collegando il piedino 12 dell' MF 10

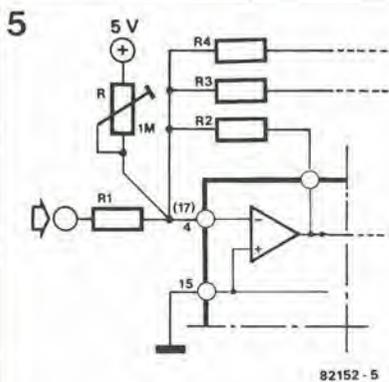


Figura 5. L'applicazione mostrata in figura 4 può aver bisogno di una regolazione dell'offset mediante un potenziometro trimmer da 1 M Ω.

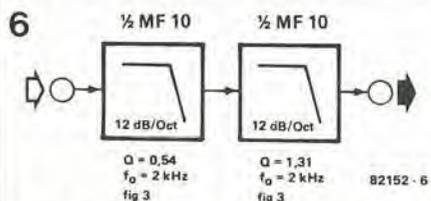


Figura 6. Schema a blocchi di un filtro Butterworth di quarto ordine (24 dB/ottava).

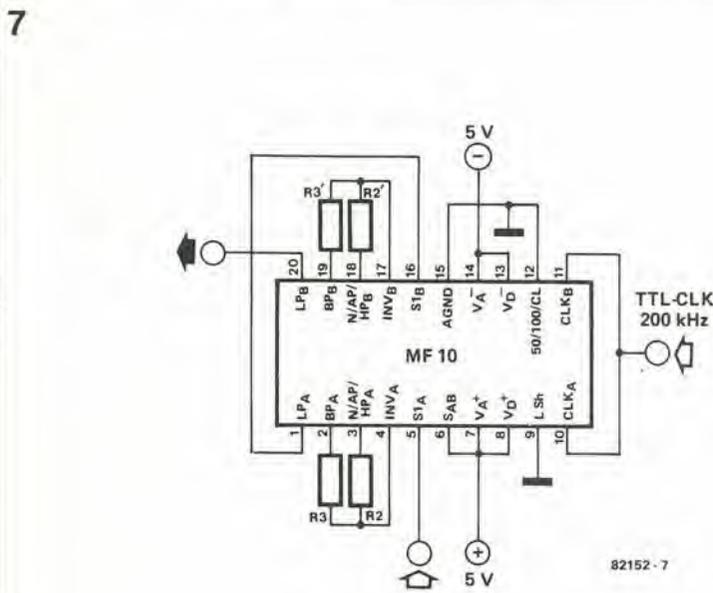


Figura 7. Schema elettrico del filtro Butterworth. Il filtro è costruito secondo il principio di figura 3. Saranno necessarie solo due resistenze esterne per ciascun stadio di filtro. La frequenza di taglio di 2 kHz è realizzata applicando una frequenza di clock di 200 kHz.

**Tabella 1**

**Valori massimi assoluti**

Tensione di alimentazione	7 V
Potenza assorbita	500 mW
Campo delle temperature di esercizio	0...70 °C
Massima temperatura di conservazione	150 °C
Temperatura di saldatura (10 secondi)	300 °C

**Caratteristiche** (Filtro completo) VS = ± 5V, TA = 25°C

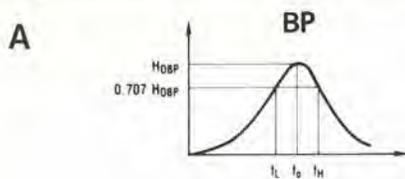
Parametro	Condizioni	Min.	Tip.	Mass.	Unità
Banda di frequenza	$f_0 \times Q < 200$ kHz	20	30		kHz
Rapporto tra frequenza di clock e frequenza centrale fCLK/f <sub>0</sub>					
MF10BN	Piedino 12 alto, Q = 10	49.94 ± 0.2%		± 0.6%	
MF10CN	$f_0 \times Q < 50$ kHz, Modo 1	49.94 ± 0.2%		± 1.5%	
MF10BN	Piedino 12 a metà della tens. di rete	99.35 ± 0.2%		± 0.6%	
MF10CN	Q = 10, $f_0 \times Q < 50$ kHz, Modo 1	99.35 ± 0.2%		± 1.5%	
Precisione del Q (variazione del Q rispetto ad un filtro continuo ideale)					
MF10BN	Piedino 12 alto, modo 1	± 2%		± 4%	
MF10CN	$f_0 \times Q < 100$ kHz, $f_0 < 5$ kHz	± 2%		± 6%	
MF10BN	Piedino 12 a metà della tens. di alim.	± 2%		± 3%	
MF10CN	$f_0 \times Q < 100$ kHz, $f_0 < 5$ kHz, Modo 1	± 2%		± 6%	
Coefficiente di temperatura f <sub>0</sub>					
	Piedino 12 alto (= 50:1)	± 10			ppm/°C
	Piedino 12 alla metà della tens. di alim.	± 100			ppm/°C
	$f_0 \times Q < 100$ kHz, Modo 1 (= 100:1)				
Il clock esterno è indipendente dalla temperatura					
Coefficiente di temperatura del Q					
	$f_0 \times Q < 100$ kHz, Q Setting	± 500			ppm/°C
Il valore regolato del Q è indipendente dalla temperatura					
Precisione del guadagno in c.c. del passa-basso					
	Modo 1, R1 = R2 = 10 k			± 2	%
Intermodulazione					
			50		dB
Livello degli impulsi di clock all'uscita					
			10		mV
Massima frequenza di clock					
		1	1.5		MHz
Corrente dell'alimentatore					
			8	10	mA

**Caratteristiche elettriche** (amplif. operaz. interni) TA = 25°C

Parametro	Condizioni	Min.	Tip.	Mass.	Unità
Tensione di alimentazione		± 4	± 5		V
Variazione di tensione (piedini MF10BN 1, 2, 9, 20) MF10CN					
	VS = ± 5 V, RL = 5 k	± 3.8	± 4		V
		± 3.2	± 3.7		V
Variazione di tensione (piedini MF10BN 3 e 18) MF10CN					
	VS = ± 5 V, RL = 3.5 k	± 3.8	± 4		V
		± 3.2	b 3.7		V
Corrente d'uscita in cortocircuito					
Erogata	VS = ± 5 V		3		mA
Assorbita			1.5		mA
Prodotto guadagno x largh. di banda dell'operazionale					
			2.5		MHz
Velocità di variazione dell'operazionale					
			7		V/μS

alla tensione di alimentazione positiva, si potrà raddoppiare il valore delle frequenze di taglio. Poiché l'ingresso del filtro è a bassa impedenza, è consigliabile far precedere il filtro da un pre-amplificatore basato su un amplificatore operazionale a doppio ingresso. E non dimenticatevi di usare un doppio condensatore all'uscita, in modo da sbarazzarvi delle componenti in c.c.! Il valore di questi condensatori dipenderà dall'impedenza d'ingresso del circuito a valle del filtro. Per un'impedenza di 10 kΩ o più, suggeriamo un valore di 1 μF.

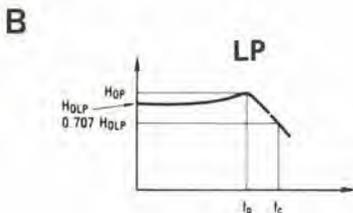
**Bibliografia:**  
 National Semiconductors MF 10.  
 Universal Monolithic Dual Switched Capacitor Filter. Data Sheet XH/227, dicembre 1981.



$$Q = \frac{f_0}{f_H - f_L} \quad f_0 = \sqrt{f_L f_H}$$

$$f_L = f_0 \left( \frac{-1}{2Q} + \sqrt{\left(\frac{1}{2Q}\right)^2 + 1} \right)$$

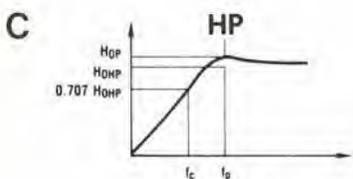
$$f_H = f_0 \left( \frac{1}{2Q} + \sqrt{\left(\frac{1}{2Q}\right)^2 + 1} \right)$$



$$f_c = f_0 \times \sqrt{\left(1 - \frac{1}{2Q^2}\right) + \sqrt{\left(1 - \frac{1}{2Q^2}\right)^2 + 1}}$$

$$f_p = f_0 \sqrt{1 - \frac{1}{2Q^2}}$$

$$H_{OP} = H_{OLP} \times \frac{1}{Q \sqrt{1 - \frac{1}{4Q^2}}}$$



$$f_c = f_0 \times \left[ \sqrt{\left(1 - \frac{1}{2Q^2}\right) + \sqrt{\left(1 - \frac{1}{2Q^2}\right)^2 + 1}} \right]^{-1}$$

$$f_p = f_0 \times \left[ \sqrt{1 - \frac{1}{2Q^2}} \right]^{-1}$$

$$H_{OP} = H_{OHP} \times \frac{1}{Q \sqrt{1 - \frac{1}{4Q^2}}}$$

82152 9

**Definizioni dei termini**

- fCLK : frequenza di clock esterna del filtro a condensatori a commutazione.
- f0 : valore centrale delle frequenze di una coppia di poli complessi di una funzione del secondo ordine. f0 è misurata all'uscita passa-banda di ciascuna metà dell'MF 10, ed è la stessa frequenza del picco del passabanda (figura A).
- Q : fattore di merito della coppia di poli complessi della funzione del secondo ordine. Anche Q è misurata all'uscita passa-banda di ciascuna metà dell'MF 10 ed è il rapporto tra la f0 e la banda passante a -3 dB del filtro passa-banda di secondo ordine, figura A. Il valore di Q non viene misurato alle uscite passa-basso o passa-alto del filtro, ma il suo valore può dare un'idea della possibilità di formazione di picchi di ampiezza nel segnale delle suddette uscite.
- HOBP : Guadagno in (V/V) dell'uscita passa-banda ad f = f0.
- HOLP : Guadagno in (V/V) dell'uscita passabasso di ciascuna metà dell'MF 10 ad f = 0 Hz, figura B.
- HOHP : Guadagno in (V/V) dell'uscita passa-alto di ciascuna metà dell'MF 10 ad f = fCLK/2, figura C.
- Qz : fattore di merito della coppia di zeri complessi della funzione di secondo ordine, se esistono. (Qz è un parametro usato quando si intende ottenere una funzione passa-tutto e, diversamente da Q, non può essere direttamente misurato).
- fz : Frequenza centrale della coppia di zeri complessi della funzione di secondo ordine, se esistenti. Se fz è diversa da f0e se Qz è abbastanza elevato, la si potrà osservare come avvallamento della curva di banda passante all'uscita passa-tutto.
- fnotch : la frequenza di arresto di banda osservata all'uscita (od alle uscite) notch dell'MF 10.
- HON1 : Guadagno dell'uscita notch se f = 0 Hz.
- HON2 : Guadagno dell'uscita notch se f = fCLK/2.

**Funzioni dei piedini**

**LP, BP, N/AP/HP**

Sono le uscite passa-basso, passa-banda, notch o passa-tutto o passa-alto di ciascuna sezione di secondo ordine. Le uscite LP e BP possono assorbire di norma una corrente di 1 mA ed erogare 3 mA. L'uscita N/AP/HP/ può di norma assorbire ed erogare rispettivamente 1,5 e 3 mA.

**INV**

E' l'ingresso invertente dell'amplificatore operazionale sommatore di ciascuno dei filtri. Il piedino è protetto contro le cariche statiche.

**S1**

S1 è un piedino di ingresso segnale usato nelle configurazioni di filtro passa-tutto (vedi modi di funzionamento 4 e 5). Il piedino deve essere pilotato da un generatore con impedenza inferiore ad 1 kΩ.

**SA/B**

Attiva un commutatore che collega uno degli ingressi del secondo sommatore del filtro alla massa analogica (SA/B basso a VA') oppure all'uscita passa-basso del circuito (SA/B alto a VA'). Ciò permette una maggiore flessibilità nei diversi modi di funzionamento dell'integrato. SA/B è protetto contro le cariche statiche.

**VA+, Vo+**

Alimentazione analogica positiva ed alimentazione digitale positiva. Questi piedini sono collegati internamente tramite il substrato del chip e perciò VA+ e Vo+ dovrebbero essere ricavati dal medesimo alimentatore. Essi escono separatamente perché sia possibile disaccoppiarli, se necessario, mediante condensatori separati: possono essere anche collegati insieme esternamente e disaccoppiati con un solo condensatore.

**VA-, Vo-**

Sono rispettivamente i negativi dell'alimentazione analogica e digitale. Vale il medesimo commento fatto per la precedente coppia di piedini.

**L Sh**

Piedino di adattamento di livello: esso sistema i diversi livelli di clock nel funzionamento a doppio o singolo generatore. Con alimentazione duale da ± 5 V, l'MF 10 può essere pilotato da livelli CMOS del segnale di clock (± 5 V) ed il piedino L Sh dovrebbe essere collegato alla massa del sistema oppure all'alimentazione negativa. Se sono impiegate le stesse alimentazioni di cui sopra, ma sono disponibili soltanto livelli di clock TTL, derivati da un'alimentazione di 0...5 V, il piedino L Sh deve essere collegato alla massa del sistema. Per il funzionamento ad alimentazione singola (0 V e 10 V) i piedini Vo- e VA- debbono essere collegati alla massa del sistema, il piedino AGND dovrebbe essere polarizzato a 5 V ed il piedino L Sh dovrà essere anch'esso collegato alla massa del sistema. Quest'ultimo tipo di funzionamento sarà in grado di accettare livelli di clock CMOS e TTL.

**CLK (A oppure B)**

Gli ingressi di clock per ciascun modulo di condensatori di filtro a commutazione dovranno essere entrambi pilotati dallo stesso livello (TTL oppure CMOS). La descrizione della funzione L Sh (adattamento di livello) parla dei modi di aggiustare i suddetti livelli. Il rapporto impulso/pausa del segnale di clock dovrà essere preferibilmente prossimo al 50 %, specie impiegando frequenze di clock superiori a 200 kHz. Ciò permette agli amplificatori operazionali di avere il massimo tempo a disposizione per entrare a regime, ottenendo così il miglior funzionamento possibile del filtro.

**50/100/CL**

Vincolando il piedino a livello alto si ottiene un funzionamento del clock rispetto alla frequenza centrale in rapporto 50:1. Collegando il piedino ad un livello pari alla metà della tensione di alimentazione (alla massa analogica in caso di alimentazione simmetrica) il filtro funzionerà con un rapporto di 100:1 tra clock e frequenza centrale. Se il piedino è messo ad un livello basso, si farà scattare un semplice circuito destinato a limitare la corrente di alimentazione totale a circa 2,5 mA. Viene così eliminata l'azione di filtro.

**AGND**

Piedino della massa analogica: deve essere collegato alla massa del sistema per funzionamento ad alimentazione simmetrica oppure polarizzato alla metà della tensione di alimentazione in caso di alimentazione singola. Gli ingressi positivi degli amplificatori operazionali dei filtri sono collegati al piedino AGND, per cui è assolutamente necessario disporre di una massa "pulita". Il piedino AGND è protetto contro le cariche statiche.

# i disturbi alle alte frequenze

(un fattore importante)

**Il livello di rumore nei ricevitori UHF/VHF può essere determinato con l'impiego di apparecchiature complesse e costose. Eseguendo però le prove impiegando un generatore di rumore si potranno ottenere risultati utili ad un costo molto inferiore: ogni dilettante sarà in grado di costruire il nostro generatore di rumore.**

## Cos'è il rumore?

Il rumore trae origine da processi fisici e termodinamici molto complessi. Si tratta, per dirla in breve, del movimento casuale dei portatori di cariche elettriche. Il rumore aumenta quando aumenta la temperatura: allo zero assoluto ( $-273^{\circ}\text{C} = 0\text{ K}$ ) il rumore è nullo in quanto a tale temperatura ogni movimento è "congelato". Ecco perchè, durante certi processi molto critici, si usano delle tecniche criogeniche a temperature molto basse per diminuire il ru-

## Come definire la cifra di rumore

La cifra di rumore nei ricevitori può essere calcolata in due modi diversi: mediante una misura di sensibilità o mediante una misura di rumore. Per misurare la sensibilità occorre un generatore di segnali; un buon generatore di segnali in alta frequenza è però piuttosto costoso.....ed ecco la soluzione: invece di applicare una sola frequenza per volta, perchè non applicarne molte in una volta? In altre parole, perchè non usare all'ingresso il segnale di un generatore di rumore?

Ed ecco come funziona il sistema: si dovrà misurare per prima cosa il rumore di fondo N del ricevitore, quando il generatore di rumore è spento, a questo punto si accende il generatore di rumore e se ne regola il livello (mediante un attenuatore) in modo da poter misurare all'uscita un livello doppio del segnale d'ingresso precedente. Il valore corrisponderà ad un rapporto S/R di 3dB. La cosa più interessante dei sistemi di misura con il rumore è che il rapporto S/R non dipende dalla temperatura e dalla larghezza di banda.

## Schema elettrico

Un piccolo generatore può essere facilmente costruito usando componenti economici e disponibili ovunque, e lo schema appare in figura 1. Un transistor di alta frequenza (T2) è collegato come se fosse un diodo zener, ed è alimentato da un generatore di tensione continua (T1). La tensione

1

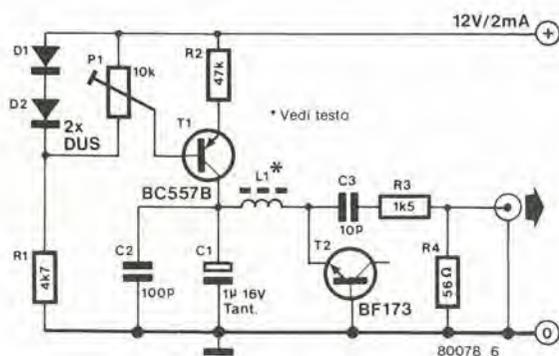


Figura 1. Schema elettrico del semplice generatore di rumore in alta frequenza.

more. Non sempre però è pratico ricorrere a tali estreme risorse.

Il rapporto segnale/rumore (S/R) è il migliore sistema noto per determinare fino a quale punto il rumore (R) inquina il segnale (S). Esso potrà essere ottenuto esprimendo il rapporto segnale/rumore in dB:  $S/R = 10 \log S/N \text{ dB}$

Rilevando il segnale in un certo punto del ricevitore (per esempio dopo il rivelatore), si potrà determinare quanti microvolt saranno necessari all'ingresso per ottenere all'uscita un certo rapporto segnale/rumore.

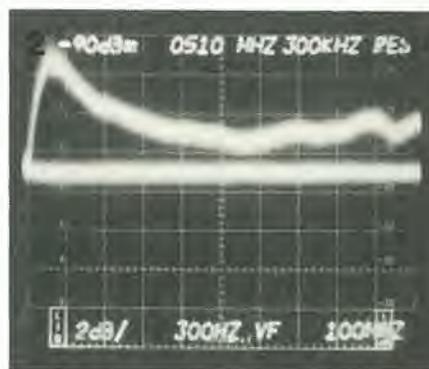


Figura 2. Parte dello spettro di frequenza emesso dal generatore di figura 1. Sulla traccia superiore appare, sull'asse orizzontale, la frequenza (100 MHz per cm) e sull'asse verticale l'ampiezza (2 dB per cm). La traccia inferiore rappresenta il rumore prodotto dall'analizzatore di spettro ( $-97 \text{ dBm}$ : 0 dBm corrisponde ad 1 mW con un'impedenza di 50  $\Omega$ ).

di rumore e perciò anche il livello d'uscita, sono determinati dalla regolazione del potenziometro P1, che controlla la corrente che passa attraverso il diodo zener. L'impedenza d'uscita del circuito è di circa 50  $\Omega$ . La fotografia di figura 2 mostra una parte dello spettro di emissione del generatore di rumore.

Non ci si potranno, naturalmente, attendere miracoli da un apparecchio tanto semplice: la stabilità (coefficiente di temperatura del generatore di tensione T1) a lungo termine non è proprio ideale, ma lo strumento si presta benissimo per prove comparative (a breve termine). ■

I condensatori sono componenti importantissimi in elettronica, e perciò è anche importante sapere esattamente come funzionano. Nella loro forma più semplice, sono formati da due piastre metalliche piatte separate da una sostanza elettricamente isolante, chiamata dielettrico (vedi figura 1). Quando si applica tra le piastre una tensione (figura 2), accade quanto segue. Gli elettroni (particelle caricate negativamente) che traggono origine dal polo negativo del generatore di tensione, respingeranno gli elettroni presenti sulla piastra (b) quando raggiungeranno la piastra (a) (infatti, cariche di segno uguale si respingono). Gli elettroni sulla piastra (b) verranno attratti dal polo positivo del ge-

il numero delle cariche spostate a parità di tensione e tanto maggiore sarà la corrente alternata in grado di attraversare il condensatore.

Ci sono molti sistemi per aumentare la capacità di un condensatore. In primo luogo si potrà aumentare la superficie delle piastre (armature), in secondo luogo sarà possibile diminuire lo spessore del dielettrico, ed infine si potrà aumentare la costante dielettrica del materiale isolante.

Per ottenere il massimo valore della capacità con il minimo ingombro possibile, i fabbricanti hanno preso in esame diverse tecniche costruttive.

I condensatori sono composti di solito da sottilissimi fogli metallici separati da un sottile strato dielettrico. Tanto minore sarà lo spessore del dielettrico, tanto maggiore sarà la capacità, ma allo stesso tempo si ridurrà la tensione massima che si potrà applicare agli elettrodi senza che avvenga la perforazione dello strato isolante. Per aumentare ancora la capacità si potranno impilare uno sopra l'altro parecchi strati di foglietti metallici e di strati isolanti (vedi figura 3). Un componente così costruito si chiama "condensatore stratificato".

Il dielettrico potrà essere carta, plastica oppure un materiale ceramico di tipo particolare. Ci sono perciò condensatori a carta, a dielettrico plastico e ceramici. Ciascun tipo di dielettrico possiede caratteristiche peculiari e rende il condensatore adatto per determinati scopi.

Oltre alla costruzione stratificata, esiste anche il metodo (più usato) di avvolgere delle lunghe striscie metalliche separate dal dielettrico formando dei cilindretti compatti (vedi figura 3b). Un condensatore di tale tipo avrà una maggiore induttanza parassita rispetto al tipo stratificato.

Tutti i tipi considerati finora sono costituiti da sottili striscie metalliche separate da una striscia di dielettrico. Nonostante l'estrema sottigliezza degli strati di metallo e di dielettrico, le dimensioni crescono in maniera allarmante quando la capacità e la tensione di lavoro aumentano oltre certi limiti. Per questo motivo, il massimo valore dei condensatori "a secco" è limitato a pochi microfarad. Per valori più elevati della capacità si dovranno impiegare i condensatori elettrolitici.

# elettrolitologia

## uno sguardo all'interno dei condensatori

**Il fatto che i condensatori elettrolitici posseggano una induttanza propria, dipendente dal modo in cui sono stati costruiti, non è una novità. Alle alte frequenze la loro impedenza verrà in gran parte determinata dall'induttanza parassita. Un condensatore elettrolitico agisce anche da filtro passa-banda e possiede perciò una frequenza di risonanza.**

**Solo pochi sono al corrente del fatto che la capacità dipende in maniera sostanziale dalla frequenza: ciò è dovuto al movimento degli ioni nell'elettrolita, del quale parleremo in seguito.**

neratore di tensione. Gli elettroni sono perciò in movimento, in altre parole si ha un passaggio di corrente elettrica. Allorché la piastra (a) è carica e gli elettroni scompaiono dalla piastra (b), ci sarà una differenza di potenziale tra le due piastre. Appena questo potenziale uguaglia quello del generatore, il flusso di elettroni si arresterà ed il condensatore sarà completamente carico. Dobbiamo ricordare che non ci sarà effettivo passaggio di corrente tra la piastra (a) e la piastra (b), in quanto separate da un materiale dielettrico.

La corrente è di natura temporanea (dura fino alla completa carica del condensatore). Invertendo continuamente la polarità della tensione applicata, si potrà mantenere nel tempo il passaggio di corrente: ecco perché il condensatore lascia passare solo le correnti alternate.

L'intensità della corrente dipende dal numero delle cariche spostate all'interno del condensatore, che dipende a sua volta dalla tensione applicata e dal valore del condensatore. La relazione tra tensione e numero delle cariche è la capacità. Tanto maggiore è la capacità tanto maggiore sarà

1

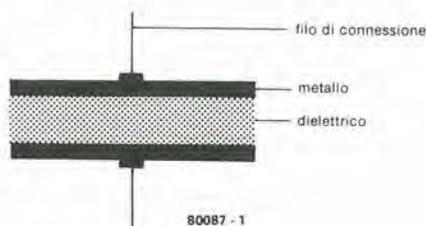


Figura 1. Un condensatore consiste, nella sua versione più semplice, di due piastre metalliche piatte (armature) separate da un materiale elettricamente isolante (talvolta aria).

2

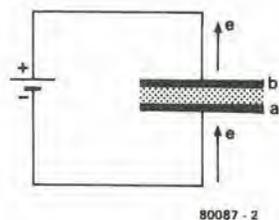
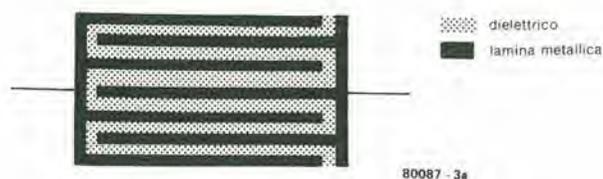


Figura 2. Collegando una tensione alle piastre, si potrà produrre una carica dovuta al movimento degli elettroni.

3a



3b

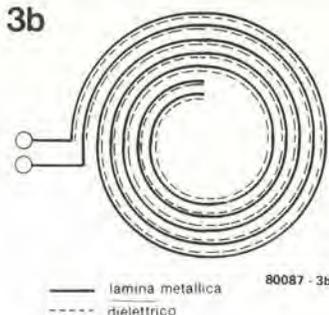


Figura 3. Per ottenere elevate capacità con piccole dimensioni, parecchi strati di lamina metallica e di materiale isolante possono essere disposti uno sull'altro (3a). Un altro metodo consiste nell'arrotolare la lamina metallica ed il dielettrico (3b).

## Il condensatore elettrolitico

Anche le armature dei condensatori elettrolitici sono delle sottili lamine metalliche. Il materiale potrà essere alluminio oppure tantalio. Prendendo come esempio il tipo ad elettrodi in alluminio, si potrà osservare che il condensatore elettrolitico ha una struttura analoga ai tipi a secco: due armature metalliche ed uno strato isolante. Poiché il condensatore elettrolitico è polarizzato, possiederà una piastra anodica (armatura positiva) ed una piastra catodica (armatura negativa). Il catodo non è composto soltanto dalla laminetta metallica, ma anche da un elettrolita (un fluido elettroconduttore). In figura 4 si vede la struttura semplificata di un condensatore elettrolitico. Il catodo serve solo a portare la corrente all'elettrolita attraverso la sua elevata superficie.

Il dielettrico è composto da ossido di alluminio, che è un ottimo isolante ad elevata tensione di perforazione (800 milioni di volt per metro!). Ciò significa che il dielettrico potrà essere sottilissimo e permetterà di raggiungere valori molto elevati di capacità (fino ad 1 farad) con ingombro abbastanza limitato.

Lo strato di ossido di alluminio si ottiene anodizzando il lamierino di alluminio. L'anodizzazione è un procedimento elettrolitico eseguito immergendo l'alluminio in un apposito bagno elettrolitico (figura 5). Si applica una tensione (tensione di attivazione) tra il bagno e l'alluminio che funziona da anodo (segno positivo). Gli ioni ossigeno (con carica negativa), presenti nella soluzione, si combinano con l'alluminio e lo spessore dello strato di ossido che si forma dipende dalla tensione di attivazione e perciò potrà essere controllato con molta precisione. Il foglio di alluminio anodizzato è infine pronto per l'impiego come anodo nei condensatori elettrolitici.

Attualmente, tutti i condensatori elettrolitici sono del tipo avvolto. Le laminette dell'anodo e del catodo sono separate da uno strato di carta e ciò per due motivi: il primo è di evitare che le armature vadano in cortocircuito ed il secondo è di contenere la sostanza elettrolitica (effetto spugna). Per aumentare la capacità dei condensatori elettrolitici, la piastra anodica viene incisa prima dell'ossidazione, per aumentarne la superficie (vedi figura 6). Poiché il catodo è composto da un fluido, esso si adatte-

4

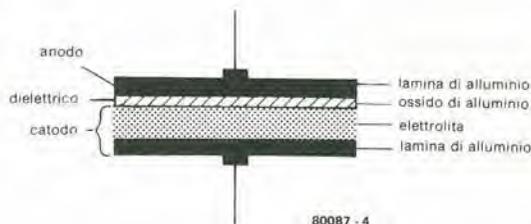


Figura 4. Nel caso del condensatore elettrolitico, l'armatura catodica non è composta soltanto dalla lamina metallica, ma anche dall'elettrolita (un fluido conduttore dell'elettricità). Il dielettrico è formato da ossido di alluminio ottenuto mediante anodizzazione.

rà a tutte le disuguaglianze della superficie anodica. I moderni metodi produttivi dei condensatori elettrolitici seguono quasi sempre lo schema descritto. Non sempre l'elettrolita deve essere un fluido, ma spesso ha la consistenza di una "pasta". Da questo deriva la denominazione di "condensatori ad umido". Come abbiamo detto in precedenza, il condensatore elettrolitico è sensibile alla polarità e l'anodo deve essere sempre positivo rispetto al catodo. La tensione ai capi del condensatore non deve mai superare la tensione alla quale è stata effettuata l'ossidazione, perché in questo caso l'ossidazione proseguirebbe ed il condensatore elettrolitico potrebbe esplodere per il calore sviluppato. Se il condensatore elettrolitico fosse collegato a polarità invertita (con l'anodo negativo rispetto al catodo) il foglio di alluminio che forma l'armatura catodica subirebbe anch'esso un'ossidazione ed anche in questo caso il componente andrebbe incontro ad una brutta fine. Per impieghi in c.a., esistono speciali condensatori elettrolitici non polarizzati.

## Il condensatore elettrolitico e la sua impedenza

Abbiamo già visto che il metodo ad armature avvolte produce un effetto collaterale indesiderato, cioè l'induttanza parassita. Specialmente alle alte frequenze, l'induttanza parassita contribuisce molto all'impedenza (resistenza alla c.a.) del condensatore elettrolitico. Con l'eccezione dei tipi bipolari, i condensatori elettrolitici sono adatti solo per la corrente continua, e perciò dove sta il problema? Ci saranno delle difficoltà, e notevoli, quando una tensione alternata sarà sovrapposta ad una

5

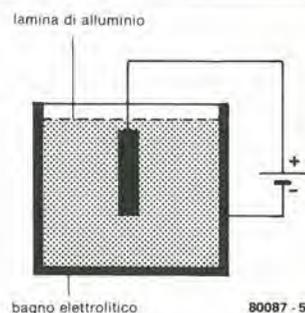


Figura 5. L'anodizzazione è un procedimento elettrolitico nel quale l'alluminio è immerso in un bagno elettrolitico nel quale si "riveste" di uno strato d'ossido al passaggio di una corrente elettrica. Nel bagno l'alluminio funziona da anodo.

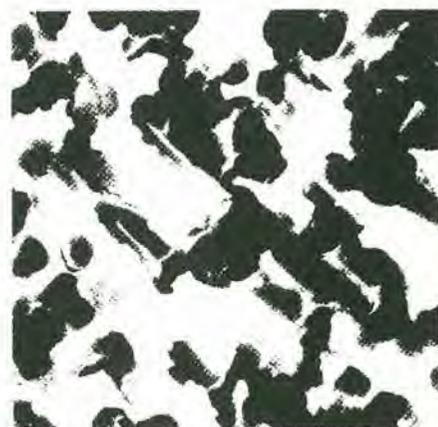


Figura 6. Un ingrandimento di 2500 volte di una superficie incisa di alluminio, del tipo adottato per i condensatori elettrolitici. Grazie all'attacco chimico, la superficie attiva aumenta moltissimo (Siemens data book 1980/81).

componente continua. Prendiamo, per esempio, in esame ciò che succede nel circuito di livellamento di un alimentatore in c.c. al momento dell'interruzione della tensione di rete, oppure quando il condensatore serve ad accoppiare tra loro in c.a. due stadi amplificatori audio. In questi casi è impossibile fidarsi esclusivamente del valore di targa della capacità.

Il condensatore elettrolitico possiede inoltre una certa resistenza a causa dell'elettrolita: quest'ultima dipende molto dalla temperatura. La dipendenza dell'impedenza dalla frequenza è chiaramente dimostrata

7

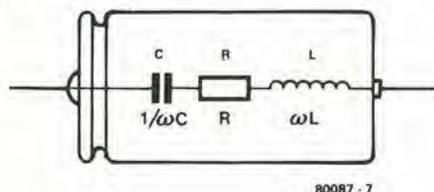


Figura 7. Il circuito equivalente di un condensatore elettrolitico.

dallo schema equivalente del condensatore elettrolitico (figura 7), che consiste principalmente di una capacità, di una resistenza e di un'induttanza collegate in serie. Per fare un esempio, sono state riportate in figura 8 le curve di impedenza di un condensatore elettrolitico da 100 μF/63 V a temperature diverse. Alle frequenze fino a 60.....80 kHz (a 20°C) l'impedenza è determinata principalmente da R e da C del circuito equivalente, ed alle frequenze superiori da R e da L. La curva mostra inoltre che il condensatore elettrolitico ha una frequenza di risonanza, alla quale l'impedenza si riduce ad un minimo. In altre parole, esso agisce da filtro passa-banda per le alte frequenze (circuito in serie R, C, L).

**Capacità in c.a. ed in c.c.**

Come abbiamo già spiegato, il catodo di un condensatore elettrolitico è composto da un fluido (o pasta) elettrolitico. La conduzione della corrente in un fluido avviene in un modo diverso che nei solidi. Nei corpi solidi sono soltanto gli elettroni a muoversi, mentre nei fluidi prendono parte alla conduzione anche gli ioni. A causa

delle piccole dimensioni e della massa ridotta, gli elettroni sono mobilissimi e possono stare al passo con le variazioni di tensione: così non accade per gli ioni, che sono più pesanti e più grossi. Gli ioni sono più lenti, specialmente alle basse temperature. Se la temperatura diviene tanto bassa da far solidificare l'elettrolita, anche gli ioni verranno immobilizzati e non prenderanno più parte alla conduzione. Solo gli elettroni saranno quindi in grado di trasportare le cariche (questa è una caratteristica dei corpi solidi). Il risultato è una forte diminuzione della capacità.

Poiché gli ioni sono meno mobili, essi avranno qualche difficoltà a penetrare nei pori più profondi dell'anodo inciso, perché non c'è tempo a sufficienza. Per questo motivo, i pori più profondi non parteciperanno al comportamento del condensatore nei confronti di una componente in c.a., e ciò significa una riduzione della superficie attiva dell'anodo. La capacità effettiva di un condensatore elettrolitico azionato in c.a. sarà perciò inferiore di quella dello stesso condensatore polarizzato in c.c.. In altre parole, la capacità dipende dalla frequenza. Gli elettrolitici hanno quindi una capacità in c.c. ed una in c.a.. La capacità in c.a. è misurata secondo le norme DIN con un segnale a 50 Hz di livello ≤ 0,5 V (basso a sufficienza per evitare la distruzione del componente), ad una temperatura di 20 °C. Le norme IEC prescrivono una frequenza di 100 o 120 Hz. La capacità in c.c. è determinata misurando la durata di una singola scarica di un condensatore elettrolitico caricato alla sua tensione nominale.

La capacità in c.c. è di solito da 1,1 ad 1,5 maggiore rispetto al valore in c.a. La differenza massima è stata trovata in condensatori elettrolitici a bassa tensione di lavoro. Il dielettrico di questi tipi è sottilissimo e perciò le infossature nell'anodo inciso sono più profonde, dopo l'anodizzazione, di quelle dei componenti a maggior tensione di lavoro massima.

Dopo la pubblicazione dell'articolo "Il Digifarad", nel numero di Febbraio 1980 di Elektor, molti lettori hanno attirato la nostra attenzione sul fatto che le capacità dei condensatori elettrolitici misurati con questo apparecchio dovevano venire interpretate con una certa precauzione: ciò perché il Digifarad misura la capacità secondo un metodo molto simile a quello usato per determinare la capacità in c.c. Poiché sulla maggior parte dei condensatori elettrolitici è indicata la capacità in c.a., il Digifarad tende quasi sempre ad indicare valori maggiori di quelli segnati sull'involucro dei condensatori elettrolitici. Ciò non è di necessità sbagliato, ma si deve tener conto di questo fatto al momento di usare il condensatore.

Nella tabella sono dati, a titolo di esempio, diversi valori di capacità di condensatori elettrolitici a varie frequenze.

*Bibliografia:*

Siemens Data Book 1980/81.  
"Aluminium and Tantalum Electrolytic Capacitors"  
(Condensatori elettrolitici in alluminio e tantalio).

8

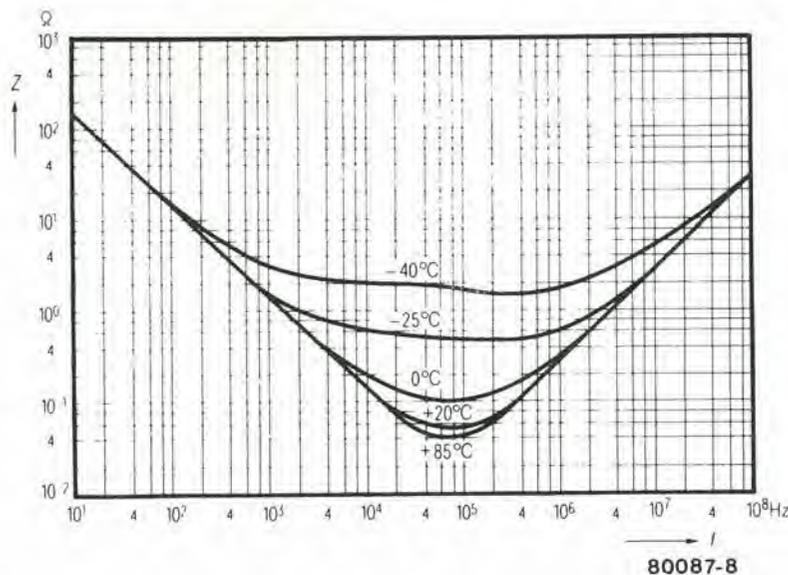


Figura 8. Le curve caratteristiche dell'impedenza di un condensatore elettrolitico in rapporto alla frequenza ed a diverse temperature. (Siemens data book 1980/81).

Tabella 1

Capacità misurata in μ F a:

Tipo	0 Hz	50 Hz	100 Hz	1000 Hz
47 μF, 350 V	54,1	49,2	47,9	43,2
	112%	103%	100%	90%
6800 μF, 25 V	8760	7370	7330	6670
	120%	100%	100%	90%
680 μF, 25 V	829	759	749	699
	111%	101%	100%	93%
100 μF, 25 V	133	122	121	110
	110%	101%	100%	90%
4,7 μF, 25 V	4,27	4,04	3,92	3,47
	109%	103%	100%	88%

# mercato

## Totalizzatori elettronici

Il nuovo totalizzatore estraibile a 6 cifre, con le dimensioni 25 x 50 mm, si integra, come i precedenti totalizzatori elettronici, nel sistema modulare Hengstler serie 400. Gli ingressi di conteggio e ripristino esterno a Schmitt-Trigger sono immuni contro le sovratensioni, per cui gli impulsi provenienti da circuiti meccanici o elettronici possono raggiungere valori elevati senza che ciò produca alcun danno.

La serie 710.1 è stata costruita con la tecnica CMOS che permette in mancanza della tensione di alimentazione di memorizzare per almeno un anno il valore di conteggio raggiunto.

Dotato di un visualizzatore a 6 cifre LED alte 7 mm, il contaimpulsi può raggiungere una velocità di conteggio di 5 kHz.

L'alimentazione può essere a 24 Vcc o 110/220 Vca.

**HENGSTLER ITALIA**

Via F. Filzi, 2  
Milano

## Nuovo connettore di adattamento a doppia faccia

I sistemi per collegare diversi apparecchi, mediante linee di connessione secondo le norme IEC ed IEEE, si differenziano fra loro essenzialmente per il connettore d'interfacciamento. Le norme internazionali IEC e quelle americane IEEE prescrivono rispettivamente il connettore a 25 poli della serie subminiatura D, e quello a 24 poli. Per collegare apparecchi di misura con diversi sistemi d'interfacciamento, è necessario impiegare connettori speciali con 25 poli da un lato (norme IEC) e 24 poli dal-



l'altro (norme IEEE). La Siemens, oltre al connettore a doppia faccia "A372-A2" a 24/25 poli in esecuzione a spinotti, presenta un'altra novità e cioè il connettore "A372-A3" a 24/25 poli in esecuzione a vaschetta. Questo connettore consente di collegare fra loro gli apparecchi con interfaccia IEEE ed IEC. I dati tecnici del "A373-A3" corrispondono a quelli dell'"A373-A2".

**SIEMENS ELETTRA**

Via F. Filzi, 25/A  
20100 Milano  
Tel. 02/4154141

## Arrays di darlington

I QUAD 1,5 A. Sinking High - Current Switches ad alta tensione e ad alta corrente introdotti dalla Motorola Semiconduttori sono dispositivi bipolari monolitici progettati in particolare per applicazioni in commutazione di potenza, e possono controllare carichi sia resistivi che reattivi fino a 300W.

I dispositivi sono proposti per interfacciare famiglie logiche a basso livello (TTL, DTL, LSTTL e CMOS a 5V) e carichi periferici come relé, induttanze, motori in continua o motori passo-passo, LED multiplessati e visualizzatori ad incandescenza, martelletti o carichi similari ad alta tensione e ad alta corrente. Entrambe le funzioni sono definite con un breakdown minimo garantito di 50V e possono operare con una tensione di alimentazione di 10V massimi, in un campo di temperature fra 0° e 70°C.

Le funzioni sono disponibili sotto i codici commerciali ULN2074B e ULN2068B. L'ultima include diodi soppressori di transistori e uno stadio predriver che permette di ridurre la corrente di ingresso, pur consentendo al dispositivo di commutare fino a 1,5 A.

**MOTOROLA**

V.le Milanofiori, A1C  
Assago (MI)

# mercato

## Generatori di corrente e di tensione programmabili

La Kethley ha introdotto il generatore cc di corrente, mod. 220, con risoluzione di 0,5 pA (resistenza di uscita  $10^{14} \Omega$ ) e il generatore cc di tensione mod. 230, con risoluzione 50  $\mu$ V (capacità fino a 100 V bipolari).

A basso rumore, programmabili-IEEE 488, in grado di memorizzare sequenze fino a 100 distinti livelli - con limiti di corrente/tensione associati e relativi tempi di permanenza - utilizzano entrambi un sistema operativo di firmware, real-time multi-tasking, che consente di realizzare molteplici funzioni usando semplici formati.

I due apparecchi, se impiegati in stazioni di misura composte dai modelli 619/192/181 della stessa casa e in connessione a un HP85, sono in grado di eseguire test di caratterizzazione di resistenze (RESTEST) e semiconduttori (SEMTEST), grazie alla dotazione di packages di software, in linguaggio Basic, personalizzabili in accordo alle specifiche esigenze di analisi/rivelazione.

**ELETTRONUCLEONICA**

P.za De Angeli, 7  
Milano

## Multimetro digitale

Il MULTIPRECI MN 5103 RMS della AOIP è un multimetro digitale da 2000 punti che viene ad aggiungersi al precedente MN 5102. Esso consente, tra l'altro, di effettuare misure in alternata con un metodo che permette di misurare il vero valore efficace anche delle correnti non sinusoidali.



Dotato di 28 funzioni o calibrazioni, offre una autonomia maggiore di 1500 ore. La sua facilità di impiego è accompagnata da dispositivi di sicurezza e protezione totali. I campi di misura vanno da 200 mV a 1000 V in continua e da 200 mV a 750 Veff in alternata per le tensioni, da 2 mA a 10 A (vero valore efficace) per le correnti e da 200  $\Omega$  a 20 M $\Omega$  per le resistenze.

Il multimetro consente inoltre la prova dei diodi.

La precisione di base è di  $\pm 0,1\%$  della lettura + 1 unità e il display a cristalli liquidi è realizzato con cifre alte 13 mm.

**AMPERE**

Via Scarlatti, 26  
Milano

## Alimentatori switching a norme VDE

La Boschert annuncia la versione migliorata dei suoi alimentatori XL51 e XL53 in grado di fornire rispettivamente 45 e 65 W di potenza distribuiti sulle tensioni normalmente impiegate nell'elettronica (+5, +12, -12, -5, +24).

Caratteristiche comuni a questi alimentatori sono: accurato controllo sulle tensioni secondarie (tolleranza, ripple, noise) e rispondenza alle norme VDE 0806 e 0871 classe B.

**MURATA ERIE ELETTRONICA**

Via M. Gioia, 66  
Milano

# mercato

## Regolatore a modulazione di ampiezza

La Exar Integrated Systems ha introdotto l'XR-2230, un regolatore a modulazione di ampiezza particolarmente adatto per alimentatori switching.

Questo dispositivo integra un generatore di onde a dente di sega, due amplificatori di errore ed una logica di controllo che comanda due transistori di potenza e collettore aperto.

L'XR-2230 in un package a 18 pin offre parecchie caratteristiche di protezione. La protezione termica impedisce il danneggiamento del chip in caso di surriscaldamento. Un controllo regolabile del tempo di caduta e di avviamento protegge la circuiteria esterna. Un ingresso remoto ad elevata velocità di intervento protegge il circuito che è pilotato dall'XR-2230. Il dispositivo contiene anche 2 amplificatori di errore ad elevate prestazioni con ingresso  $\pm 5V$  permettendo in tal modo al progettista di predeterminare tensione a corrente di uscita.



I due transistori di uscita a collettore aperto rendono il dispositivo capace di assorbire fino a 30 mA di corrente. Con un range di tensione di ingresso  $-18 \div 18V$  le uscite dell'XR-2230 variano da  $-0,5$  a  $+18V$ . Il range delle temperature di esercizio va da 0 a  $75^\circ C$ .

**ELEDRA 3S**  
V.le Elvezia, 18  
Milano

# mercato

## V.F. display driver

La Rockwell E.D.D. annuncia la disponibilità di un controller LSI in grado di pilotare direttamente display vacuum fluorescent rimpiazzando così fino a 11 dispositivi in tecnologia TTL.

Il controllore per display alfanumerici 10937, realizzato in single chip con tecnologia PMOS, può essere usato con display da 14 a 18 segmenti fino a 16 caratteri.

Il chip funzioni come RAM buffer, PLA segment decoder, output driver e control logic.

Il dispositivo è controllato dal microcomputer principale tramite un'interfaccia seriale, in modo tale da renderlo compatibile con qualsiasi microprocessore come R6500, 8085, Z80, Z8000, ecc.

Il display driver è fornibile per VF display da 20, 30, 35 e 40V.

L'aggiunta di un driver esterno permette una notevole riduzione costi per applicazioni LED, scarica di gas, LCD e display ad incandescenza.

Il decodificatore interno a 16x64 bit fornisce il set di caratteri ASCII, inoltre caratteri custom possono essere forniti per applicazioni speciali.

**ROCKWELL**  
Via Boccaccio, 23  
Milano

# mercato

## Transistor lineare push-pull VHF da 125W

Il transistor BLV 36 prodotto dalla Philips lavora nella banda III VHF. È un transistor push-pull per amplificatori lavoranti in classe AB. Oltre i 125 W di potenza di uscita, il BLV 36 possiede un guadagno in potenza molto elevato (11,5) alla potenza di uscita di 140 W e un rendimento che arriva fino al 65%. Per consentire un corretto impiego negli amplificatori a larga banda, il transistor ha un ingresso adattato internamente. Le impedenze di ingresso e di uscita sono più elevate di quelle normalmente possedute da transistor single-ended, il che semplifica l'adattamento negli amplificatori a larga banda.

Come altri transistor di questa famiglia, il BLV 36 possiede resistori di emettitore diffusi con funzione di ballast allo scopo di realizzare una più razionale ripartizione di calore nel cristallo, e la metallizzazione in oro che consente una grande sicurezza di funzionamento. I BLV36 è incapsulato in un contenitore a flangia a 8 terminali (SOT-161) e possiede la "testa" in ceramica. Tutti i terminali sono isolati dalla flangia.

**PHILIPS**  
P.za IV Novembre, 3  
Milano

## Il piccolo relé W 11 ora anche a tenuta stagna

La Siemens produce il piccolo relé W 11 non solo con protezione antipolvere, ma anche a tenuta d'acqua. Anche il nuovo relé, come quello protetto dalla polvere è neutro, monostabile ed equipaggiato con uno o due contatti di scambio. Esso può commutare potenza fino a 60 VA o 30 W. Il materiale dei contatti è di argento dorato oppure, a seconda delle condizioni di carico, argento palladio rivestito di oro (specialmente per impieghi low-level).



La tensione massima di commutazione è di 28 V tensione continua oppure 120 V tensione alternata, la corrispondente corrente di commutazione per i contatti in argento/palladio, raggiunge i 2 A. L'esecuzione standard si presta per temperature ambiente da  $-25^\circ C$  a  $+55^\circ C$ , mentre quella più sensibile (con un solo contatto di scambio) opera tra  $-25^\circ C$  e  $+75^\circ C$ .

**SIEMENS ELETTRA**  
Via F. Filzi, 25/A  
20100 Milano  
Tel. 02/4154141

## Gaussmetro digitale

Il modello 912 della RFL Industries è uno strumento compatto che consente di effettuare misure di magneti permanenti, campi c.c. e c.a. con un alto grado di precisione.

Il livello di densità di flusso è indicato da un display a LED a 7 segmenti a 4,1/2 cifre.

Le caratteristiche del gaussmetro comprendono un'alta precisione, pari allo 0,5% del valore nominale, un ampio range di misura che va da 10 milligauss a 100 K gauss e tre modi di funzionamento che includono magneti permanente/c.c., c.a. o picco.

**VIANELLO**  
T. Da Cazzaniga, 9/6  
Milano

# mercato

## Totalizzatore elettronico

Il totalizzatore per impieghi generali 7995 della Veeder-Root è dotato di una custodia in grado di soddisfare le esigenze degli ambienti industriali più severi.

Non avendo parti in movimento soggette ad usura, il 7995 conserva la sua precisione per una durata virtualmente illimitata.



La velocità di conteggio può andare da 1500 a 60.000 conteggi al minuto a seconda dei modelli. Semplici da montare, i totalizzatori richiedono soltanto un'alimentazione a 115 Vca.

*OIL METER ELETTRONICA*  
Via Zuretti, 61  
Milano

## Convertitore D/A monolitico a 16 bit

È il convertitore digitale/analogico con uscita di corrente HI-DAC16 della Harris Semiconductor caratterizzato da una eccellente stabilità al variare della temperatura.

Il circuito viene offerto in due versioni, l'HI-DAC16B e l'HI-DAC16C, che sono caratterizzati da due diversi livelli di precisione nel range di temperatura commerciale (da 0 a 75 °C).

Entrambi i tipi offrono una risoluzione a 16 bit e la compatibilità CMOS e TTL, grazie alla tecnologia ad isolamento dielettrico della Harris (DI).

L'HI-DAC16B garantisce una monotonicità di 16 bit a temperatura ambiente e una monotonicità di 15 bit su tutto il range di temperatura, mentre il tipo HI-DAC16C presenta limiti un pò meno stringenti.

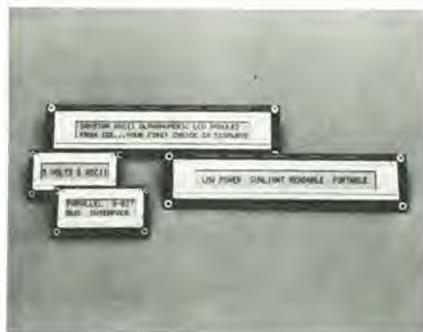
I convertitori sono incapsulati in package DIP ceramici a 40 pin.

*ERIE ELETTRONICA*  
Via M. Gioia, 66  
Milano

# mercato

## Moduli LCD alfanumerici

La famiglia DAYSTAR della Industrial Electronic Engineers (IEE) comprende 4 modelli di display a cristalli liquidi alfanumerici che utilizzano la tecnologia CMOS VLSI per fornire la RAM dei dati dei caratteri, la ROM del generatore di caratteri, l'elettronica per il refresh della scansione e il pilotaggio multiplexato, in modo da realizzare un'interfaccia ASCII con bus dati a



8 bit su un package di dimensioni minime. Le configurazioni disponibili sono 1 riga di 16 caratteri (modello 3802-02-016), 2 righe di 16 caratteri (modello 3802-03-032), 1 riga di 40 caratteri (modello 3802-04-040) e 2 righe di 40 caratteri (modello 3802-05-080).

*EXHIBO ITALIANA*  
Via F. Filzi, 22  
Monza (MI)

# mercato

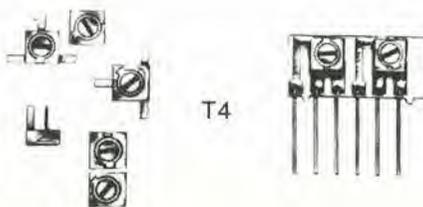
## Potenzimetri di precisione

La SFER ha ampliato la sua gamma di potenziometri e trimmer per uso industriale, professionale e militare con il trimmer T4, concepito per impiego su circuiti ibridi e caratterizzato da dimensioni molto contenute (4 x 4 mm).

È disponibile in tre versioni: T4N per saldatura diretta su circuito ibrido, T4F con uscite piane e T4Y per inserzione su circuito stampato.

Altre caratteristiche del T4 sono la buona stabilità, il basso coefficiente di temperatura e la larga gamma di valori ohmici.

*SECI*  
Via G.B. Grassi, 97  
Milano

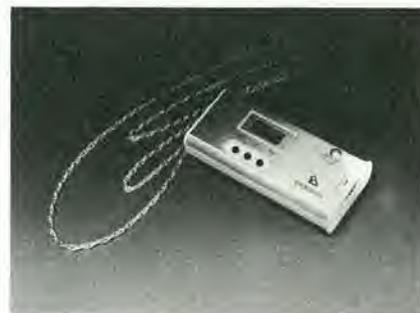


# mercato

## Vademecum elettronico tascabile

La Benders ha realizzato una sveglia digitale tascabile per coloro che devono prendere regolarmente delle medicine. Il vademecum/portapillole è infatti una sveglia musicale che incorpora uno scomparto portapillole, ed è munita di un pulsante che permette di regolare la suoneria su determinati intervalli di tempo in modo da poter selezionare e fissare il numero di volte che si desidera essere chiamati. Le possibilità di selezione sono 8, a partire da intervalli di mezz'ora, fino ad intervalli di 1, 2, 4, 6, 8 e 12 ore.

Naturalmente il vademecum può servire per ricordare qualsiasi altro appuntamento, e può essere usato anche come normale orologio da tavolo.



*HONK KONG TRADE DEVELOPMENT COUNCIL*  
P.za Pattari, 2  
Milano

## Tester digitale

È uno strumento di prova programmabile per la misura della intensità, del colore (hue) e della conformità delle caratteristiche elettriche di lampade LED.

Il modello 200 della versatile Integrated Modules prova anche diodi, display e altre sorgenti di luce quali i trasmettitori per fibre ottiche e i CRT a colori.

Esso è dotato di un controllo a microprocessore e può essere accoppiato ad un caricatore automatico (handler) per la prova fino a 1000 pezzi/ora.

Il tester può funzionare a luce ambiente senza necessità di speciali contenitori. La deriva per temperatura è automaticamente compensata.

*ELIND*  
Via Torino, 30  
Cernusco S/N (MI)

# mercato

# I GIOIELLI DI ELEKTOR



## I GIOIELLI DI ELEKTOR

1) JUNIOR COMPUTER (80089-1-2-3 + volume 1 e 2)	280.000	12) CAPACIMETRO COMPLETO (79088)	L. 65.000
2) ELEKTERMINAL (VDU 9966 + tastiera ASCII 9965 (mobile compreso))	382.000	13) RIVERBERO ANALOGICO - ELETTRONICO (9979)	140.000
3) COMPUTER PER TV GAMES (comprendente i KIT 79073-1-2 + Manuale Joystick)	395.000	14) ESWAR (EFFETTI SONORI CON RIVERBERO (ANALOGICO) 80009)	70.000
4) SCHEDA PARLANTE (comprende Eprom già programmate + 2 da programmare e interfaccia (per scheda) parlante (82034 + 82068))	388.000	15) DISTORSORE DI VOCE (80054)	33.000
5) CHOROSYNT (completo di alimentatore)	152.000	16) LUCI DA SOFFITTO (81012)	160.000
6) VOCODER (comprende 1 Bus Board 80068-1-2 + 10 Moduli filtri 80068-3 + 1 Modulo 1/0 80068-4 + Alimentatore 80068-5 + Mobile a rack)	490.000	17) POSTER CHE DANZA (compreso Poster 81077)	70.000
7) ANALIZZATORE LOGICO (c.s: base + entrata + memoria + cursori + display + aliment.)	312.000	18) MIXER STEREO A 5 CANALI (compreso pannello 81068)	135.000
8) MEMORIA PER OSCILLOSCOPIO	128.000	19) DISCO LIGHTS (LUCI PSICHEDELICHE) (con filtro anti-disturbo)	62.000
9) TV SCOPIO (VERSIONE BASE)	115.000	20) ARTIST PREAMPLIFICATORE DISTORSORE PER STRUMENTI MUSICALI (completo di pannello frontale)	220.000
10) GENERATORE DI FUNZIONI SEMPLICI (9453) (con pannello)	85.000	21) PIANOFORTE ELETTRONICO 5 OTTAVE	548.000
11) GENERATORE SINUSOIDALE DI FREQUENZE FISSE (9948)	50.000	22) PIANOFORTE ELETTRONICO 7 OTTAVE	651.000
		23) MINI-ORGANO (con tastiera 5 ottave)	190.000
		24) FREQUENZIMETRO 150 MH + CAPACIMETRO (programm. con modulo FM 771 compreso 82028-82040)	236.000

I primi 10 acquirenti del pianoforte elettronico avranno in omaggio il mobile in palissandro.

Modulo d'ordine per: "I GIOIELLI DI ELEKTOR" da inviare alla A.P.L. srl - Via Tombetta, 35/A - 37135 Verona

DESIDERO RICEVERE IL GIOIELLO DI ELEKTOR: .....

COGNOME ..... NOME .....

INDIRIZZO ..... N° .....

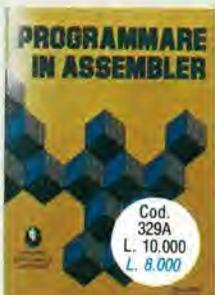
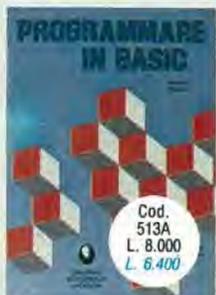
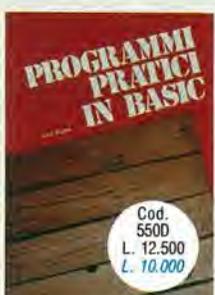
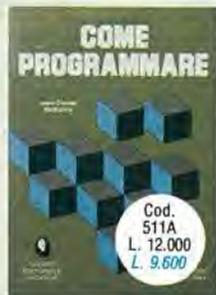
C.A.P. .... DESTINAZIONE .....

DATA

FIRMA

# LIBRI JACKS

## LA MIGLIORE FORMAZIONE NELL'ELETTRONICA E NEL



# ON. SIONE TECNICA L'INFORMATICA.

**SCONTO  
20%  
AGLI ABBONATI\***

per abbonati a 1 rivista  
per abbonati a 2 riviste  
per abbonati a 3 e più riviste

fino a 3 libri  
fino a 6 libri  
senza limitazione

## il NANOBOOK Z-80

VOL. 1 - TECNICHE DI PROGRAMMAZIONE



Cod. 310P  
L. 15.000  
L. 12.000

## microprocessori dai chips ai sistemi



Cod. 320P  
L. 22.000  
L. 17.600

## Programmazione dello Z80 e progettazione logica



Cod. 324P  
L. 19.000  
L. 15.200

## PROGRAMMAZIONE DELO Z80



Cod. 328D  
L. 24.000  
L. 19.200

## GUIDA AL SINCLAIR ZX81



Cod. 318B  
L. 16.500  
L. 13.200

## il NANOBOOK Z-80

VOL. 2 - TECNICHE DI INTERFACCAMENTO



Cod. 312P  
L. 18.000  
L. 14.400

## La programmazione dello Z-8000



Cod. 321D  
L. 22.000  
L. 17.600

## Programmazione dell'8080 e progettazione logica



Cod. 325P  
L. 16.500  
L. 13.200

## Programmazione del 6502



Cod. 503B  
L. 22.000  
L. 17.600

## Alla scoperta del TI 994A



Cod. 319D  
L. 16.000  
L. 12.800

## DEBUG

Un programma  
interattivo per la messa  
a punto del software 8080



Cod. 313P  
L. 6.000  
L. 4.800

## TEA Un Editor-Assembler Residente per 8080-8085



Cod. 322P  
L. 12.000  
L. 9.600

## Z 80 PROGRAMMAZIONE IN LINGUAGGIO ASSEMBLY



Cod. 326P  
L. 29.500  
L. 23.600

## APPLICAZIONI DEL 6502



Cod. 504B  
L. 13.500  
L. 10.800

## IMPIARIAMO A PROGRAMMARE IN BASIC CON IL PET/GBM



Cod. 506B  
L. 10.000  
L. 8.000

## Tecniche d'interfacciamento dei microprocessori



Cod. 314P  
L. 22.000  
L. 17.600

## 8080A/8085: PROGRAMMAZIONE IN LINGUAGGIO ASSEMBLY



Cod. 323P  
L. 24.000  
L. 19.200

## USARE IL MICROPROCESSORE



Cod. 327A  
L. 15.000  
L. 12.000

## USARE IL 6502



Cod. 505B  
L. 19.500  
L. 15.600

## Vogliamo ricominciare così? IMPIARIAMO A PROGRAMMARE IN BASIC CON IL VIC/GBM



Cod. 507A  
L. 11.000  
L. 8.800

# LIBRI JACKSON.

## LA MIGLIORE FORMAZIONE TECNICA NELL'ELETTRONICA E NELL'INFORMATICA.



# CORSO PROGRAMMATO DI ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA

40 volumi 2700 pagine

Cod. 099A  
L. 109.000 anziché L. 129.000  
Abbonati L. 87.200



GRUPPO EDITORIALE JACKSON

Divisione Libri

Il corso articolato in 40 volumi per complessive 2700 pagine, permette in modo rapido e conciso l'apprendimento dei concetti fondamentali di elettrotecnica ed elettronica di base, dalla teoria atomica all'elaborazione dei segnali digitali.

La grande originalità dell'opera non risiede solo nella semplicità con cui gli argomenti vengono trattati, anche i più difficili, non solo nella struttura delle oltre 1000 lezioni incentrate su continue domande e risposte, esercizi, test, al fine di permettere la costante valutazione del grado di apprendimento raggiunto, ma soprattutto nella possibilità di crearsi in modo organico un corso "ad personam" rispondente alle singole necessità ed obiettivi.

Se non avete tempo o non volete dedicare 120 delle vostre ore, anche in modo frammentario, al completamento del corso, potete seguire un programma di minima, sempre con brillanti risultati, con obiettivi, anche parziali, modificabili dinamicamente nel corso delle letture successive.

Ogni libro è una monografia esauriente singolarmente consultabile per l'approfondimento di un particolare argomento.



\* ATTENZIONE. Per ordinare questi libri utilizzare l'apposita cedola di commissione libraria. L'OFFERTA È VALIDA SOLO FINO A 28/2/1983. Dopo tale data gli abbonati avranno comunque diritto allo sconto del 10% su tutti i libri JACKSON, novità comprese. I libri elencati possono essere ordinati anche dai non abbonati utilizzando la stessa cedola di commissione libraria. In questo caso naturalmente non si avrà diritto a sconto alcuno.

## INTERFACCIAMENTO DI MICROCOMPUTER



Cod.  
004A  
L. 10.500  
L. 8.400

## Manuale pratico di REGISTRAZIONE MULTIPISTA



Cod.  
704D  
L. 10.000  
L. 8.000

## MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO-TV



Cod.  
701P  
L. 18.500  
L. 14.800

## AUDIO & HI-FI



Cod.  
703D  
L. 6.000  
L. 4.800

### CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Da inviare a Gruppo Editoriale Jackson - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano

Nome Cognome

Indirizzo

Cap.

Città

Provincia

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi i seguenti libri:

Codice Libro	Quantità								

Pagherò al postino il prezzo indicato nella vostra offerta speciale + L. 1.500 per contributo fisso spese di spedizione.

Allego assegno n° ..... di L. .... (in questo caso la spedizione è gratuita)

Non abbonato  Abbonato sconto 20%  l'Elettronica  Elettronica Oggi  Automazione Oggi  Elektor

Informatica Oggi  Computerworld  Bit  Personal Software  Strumenti Musicali

Data

Firma

sinclair

Tandy

sirius

BMC

VIC-20

CASIO

HANIMEX

SEIKOSHA



GRUPPO EDITORIALE JACKSON

DAI THE MICROCOMPUTER COMPANY

TEXAS INSTRUMENTS

ATARI



ALESSANDRIA  
Via Savonarola, 13

CINISELLO BALSAMO  
Viale G. Matteotti, 86

L'AQUILA  
Strada 85 N 2

MILANO  
Via Jacopo Palma, 9

PISA  
Via XXIV Maggio, 101

ANCONA  
Via A. De Gasperi, 40

COMO  
Via L. Sacco, 3

LECCO  
Via L. Da Vinci, 7

MONZA  
Via Azzone Visconti, 39

PISTOIA  
Viale Adua, 350

TORINO  
Via Chivasso, 11

AREZZO  
Via F. Lippi, 13

COSENZA  
Via Del Mille, 86

LIVORNO  
Via San Simone, 31

NAPOLI  
Via Luigia Sanfelice, 7/A

POTENZA  
Via G. Mazzini, 72

TORINO  
Corso Grosseto, 209

BARI  
Via Capruzzi, 192

CUNEO  
Corso Nizza, 16

MERANO  
Via S. Maria del Conforto, 22

NAPOLI  
Corso V. Emanuele, 54

POZZUOLI  
Via G.B. Pergolesi, 13

TORINO  
Via Tripoli, 179

BARI  
Via Devitofrancesco, 4/2 A

FAVRIA CANAVESE  
Corso G. Matteotti, 13

MESSINA  
Via Del Vespro, 71

NOVARA  
Baluardo D. Selle, 32

RIMINI  
Via Bertola, 75

TRENTO  
Via Sighele, 7/1

BARLETTA  
Via Vitroni, 58

FIRENZE  
Via G. Milanese, 28/30

MACERATA  
Via Spalato, 126

PADOVA  
Via Fistomba, 8

ROMA  
Via C. Da Spoleto, 23

TREVIGLIO  
Via G. Mazzini, 10/8

BASSANO DEL GRAPPA  
Via Jacopo Da Ponte, 51

FOGGIA  
Via Marchiano, 1

MILANO  
Via E. Petrella, 6

PALERMO  
Via Libertà, 191

ROMA  
Piazza S. Donà Di Piave, 14

TRIESTE  
Via F. Saverio, 138

BERGAMO  
Via S. F. D'Assisi, 5

FORLI  
Piazza M. Degli Ambrogi, 1

MILANO  
Via G. Cantoni, 7

PARMA  
Via Imbriani, 41

ROMA  
Viale Quattro Venti, 152

VARESE  
Via Carrobbio, 13

BOLOGNA  
Via Brugnoli, 1

GALLARATE  
Via A. Da Brescia, 2

MILANO  
Piazza Firenze, 4

PAVIA  
Via C. Battisti, 4/A

ROMA  
Largo Belloni, 4  
Vigna Stelluti

VERONA  
Via Pontiere, 2

CAGLIARI  
Via Zagabria, 47

GENOVA  
Via D. Fiasella, 51/R

MILANO  
Via Altaguardia, 2

PERUGIA  
Via R. D'Andreotto, 49/55

SONDRIO  
Via N. Sauro, 28

VIAREGGIO  
Via A. Volta, 79

CAMPOBASSO  
Via Mons. Il Bologna, 10

GENOVA-SESTRI  
Via Chiaravagna, 10/R

MILANO  
Viale Corsica, 14

PESCARA  
Via Guelff, 74

TERAMO  
Piazza Martiri Pennesi, 14

VOGHERA  
Piazza G. Carducci, 11

CESANO MADERNO  
Via Ferrini, 6

IMPERIA  
Via Delbecchi, 32

MILANO  
Viale Certosa, 91

PIACENZA  
Via IV Novembre, 60

TERNI  
Via C. Beccaria, 20

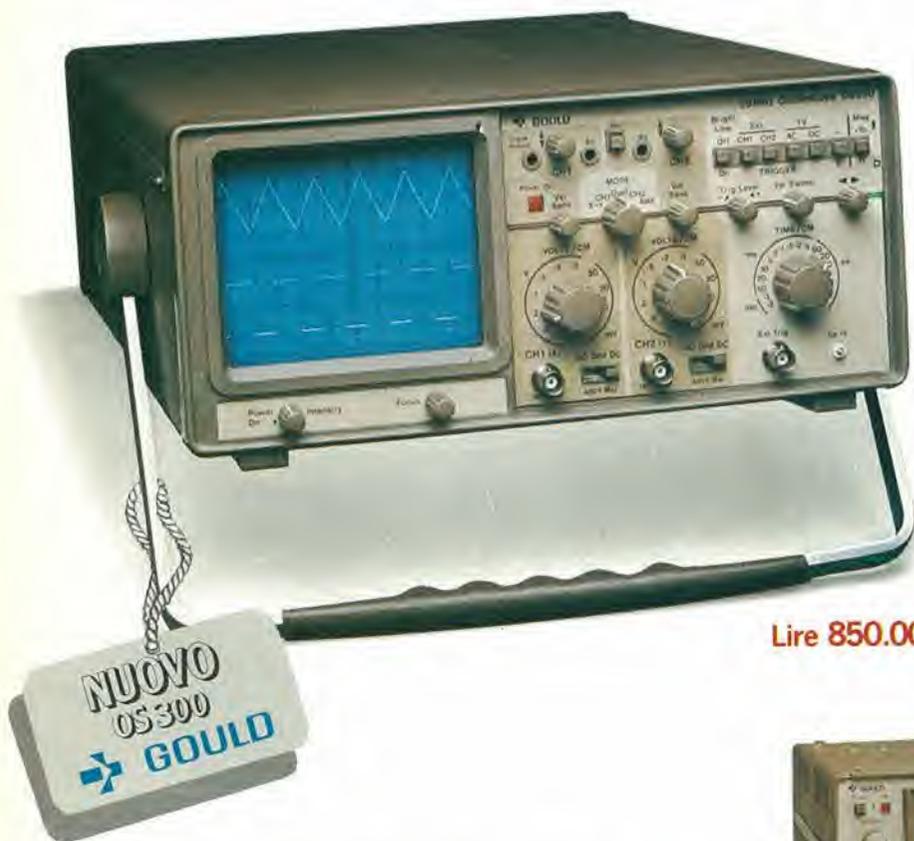


La prima e la più grande  
catena di computer in Italia.

BIT SHOP PRIMAVERA

Piazzale Massari, 22 - 20125 MILANO - Tel. 60.82.255

# Oscilloscopi Gould la qualità che diventa tradizione



**2 ANNI  
DI GARANZIA**

Il nuovo oscilloscopio OS300 è la più recente conferma dell'impegno e della tradizione GOULD: costruire oscilloscopi di alta qualità ed elevata affidabilità a prezzi contenuti.

Derivato dal modello OS255, best seller degli oscilloscopi da 15 MHz, il nuovo OS300 offre prestazioni ancora più spinte:  banda passante **DC-20 MHz**

elevata sensibilità **2 mV/cm** su entrambi i canali  schermo 8x10 cm con nuovo fosforo ad alta luminosità  sincronismo TV automatico  somma e differenza dei canali  base dei tempi variabile da 50 ns/cm a 0,2 sec/cm  x-y  leggero (5,8 Kg) e compatto (140x305x460 mm).

**Lire 850.000\*** completo di 2 sonde - consegna pronta

Il modello OS3500 offre una banda passante **60 MHz**

e sensibilità **2 mV/cm** su tutta la gamma  ha **tre canali d'ingresso** con trigger-view  trace separation  doppia base dei tempi  trigger hold-off  multimetro opzionale DM3010



Il modello OS3600 offre prestazioni eccezionali che lo pongono ai livelli più elevati della sua

categoria: banda passante **DC-100 MHz**  3 canali d'ingresso con trigger-view  trace separation  sensibilità **2 mV/cm**  **16 KV EHT**  doppia base dei tempi  trigger hold-off  multimetro opzionale DM 3010 per misure accurate di ampiezza, intervalli di tempo e frequenza.

**Tutti i modelli hanno consegna pronta e sono garantiti 2 anni**

una gamma completa di strumenti elettronici di misura

**elettrocucleonica s.p.a.**

MILANO - Piazza De Angeli, 7 - tel. (02) 49.82.451  
ROMA - Via C. Magni, 71 - tel. (06) 51.39.455

\*Gennaio 82 - Pag. alla consegna, IVA esclusa. 1 Lgs = Lire 2250 ± 2%

**elettrocucleonica S.p.A.**  
 Desidero  maggiori informazioni su gli Oscilloscopi Gould modello  avere una dimostrazione degli Oscilloscopi Gould modello \_\_\_\_\_  
 Nome e Cognome \_\_\_\_\_  
 Ditta o Ente \_\_\_\_\_  
 Indirizzo \_\_\_\_\_

# La pratica delle misure elettroniche

## Sommario

Fondamenti della metrologia - Lo strumento multiplo come multimetro universale - Misure digitali - Cenni sull'oscilloscopio - Importanti strumenti di misura di laboratorio.



Cod. 8006

L. 11.500  
(abb. L. 10.350)

*Il libro illustra le moderne tecniche di misure elettroniche applicate alle ormai classiche misure di tensione, corrente e resistenza, come a quelle più complesse, richiedenti costose apparecchiature non alla portata di tutti.*

*La trattazione mantiene sempre un taglio prettamente pratico, applicativo, con la teoria ridotta ai minimi termini: descrizione, modalità di costruzione ed esempi d'impiego degli strumenti di misura nei circuiti elettronici. Il libro così, mette in grado il lettore di potersi costruire, con il tempo, un attrezzato laboratorio domestico. In questo modo si ottiene un duplice risultato: non solo si risparmia denaro, ma anche si acquisiscono nuove conoscenze nel campo dell'elettronica.*

# HAMEG

La migliore tecnologia europea  
al prezzo più competitivo



### HM 204

- 20 MHz - 2 mV
- CRT rettangolare
- reticolo inciso
- sincronizzazione fino ad oltre 40 MHz, trigger alternato canale I/II
- doppia traccia
- funzionamento X-Y, somma e differenza
- base dei tempi in 21 passi da 0,5  $\mu$ sec a 2 sec
- espansione x 10
- base dei tempi ritardata per un'agevole analisi del segnale, 7 passi da 100 nsec a 1 sec.
- Hold-off regolabile 10:1
- prova componenti

L. 895.000\*\*

Sono disponibili inoltre i seguenti modelli:

### HM 307

- 3" - 10 MHz - 5 mV
- monotraccia con prova componenti
- sincronizzazione fino a 20 MHz

L. 380.000\*\*

### HM 203-4

- 20 MHz - 2 mV
- CRT rettangolare 8 x 10, reticolo inciso
- doppia traccia
- sincronizzazione fino ad oltre 30 MHz
- funzionamento X-Y
- base dei tempi da 0,5  $\mu$ s a 0,2 s in 18 passi
- espansione x 5

L. 635.000\*\*

### HM 705

- 70 MHz - 2 mV
- CRT rettangolare 8 x 10 - 14 kV post accelerazione
- reticolo inciso
- sincronizzazione fino a 100 MHz
- funzionamento X-Y e somma/differenza canali
- base dei tempi in 23 passi da 50 ns a 1 s ritardabile 100 ns - 1 s after delay trigger
- espansione x 10
- Hold-Off regolabile

L. 1.389.000\*\*

\*\* IVA ESCLUSA

\*\* I prezzi sono comprensivi di una sonda 1  $\div$  10 per il modello HM 307 e di una coppia di sonde 1  $\div$  10 per i rimanenti modelli e sono legati al cambio di 1 DM = L. 562. (30 settembre 1982)

# TELAY

INTERNATIONAL S.r.l.

**MILANO** : Via L. da Vinci, 43 - 20090 Trezzano S. N.  
Tel. 02/4455741/2/3/4/5 - Tlx TELINT I 312827

**ROMA** : Via Salaria, 1319 - 00138 Roma  
Tel. 06/6917058-6919312 - Tlx TINTRO I 614381

**TOSCANA** : Località Casa Rossa - 52020 Castelfranco di Sopra (AR)  
Tel. 055/964237

**Agenti:**

**PIEMONTE** : TELMA - P.zza Chironi, 12 - 10145 Torino  
Tel. 011/740984

**TRE VENEZIE** : ELPAV - Via Bragni, 17/A - 35010 Cadoneghe (PD)  
Tel. 049/701177

**EM. ROMAGNA** : ELETTRONICA DUE - Via Zago, 2 - 40128 Bologna  
Tel. 051/375007

CERCASI RIVENDITORI ZONE LIBERE

# ALTA PROFESSIONE QUALITÀ



## CAPACIMETRO DIGITALE MOD. BRI 8004

Alimentazione: 220 V AC  $\pm$  10% 50 Hz • Indicazione: 4 cifre con display Led 1/2" • Misura di capacità: da 1pF a 9999  $\mu$ F in 4 portate • Precisione: 1%

## GENERATORE DI FUNZIONI MOD. BRI 8500

Forme d'onda: sinusoidale (distorsione inferiore a 1% fino a 15 KHz e inferiore al 2% da 15 KHz a 200 KHz); triangolare (linearità migliore dell'1%); quadra (tempo di salita e discesa inferiore a 250 nsec.) • Frequenza: da 1 Hz a 200 KHz in 5 portate: da 1 Hz a 20 Hz; da 10 Hz a 200 Hz; da 100 a 2 KHz; da 1 KHz a 20 KHz; da 10 KHz a 200 KHz

# BREMI®

BREMI ELETTRONICA - 43100 PARMA ITALIA - VIA BENEDETTA 155/A  
TELEFONI: 0521/72209-771533-75680-771264 - TELEX 531304 BREMI

Studio R. NENCINI - PARMA

**È IN  
EDICOLA**

# Sperimentare

## di gennaio

### RICCO DI ARTICOLI INTERESSANTI!!!



- Cuffia ad infrarossi
- Automatismo per registrazione telefonica
- Serratura elettronica ad impulsi
- Uso del sistema 8085
- Generatore manuale d'impulsi logici
- Effetto tremolo per chitarra
- Frequenz dip-meter
- Scheda d'interfaccia per Sinclair ZX80/81



### OFFERTA SPECIALE A.P.L.

- Stampante ad aghi seriale RS 232C oppure parallela Centronic compatibile
- 80 caratteri/secondo ottimizzata
- Set di caratteri: 96 ASCII con selezione di 7 caratteri nazionali da microswitch oppure via software (optional)
- Grafica
- Stampa: 1 originale, 2 copie.

PREZZO IVATO: L. 779.000—  
Offerta limitata. Garanzia diretta 6 mesi.

Per riceverla scrivere a:  
A.P.L. srl - Via Tombetta, 95/A  
37135 VERONA

Vogliate inviarmi n. 1 stampante Honeywell T.E.S. al prezzo ivato di L. 779.000—. Accludo l'anticipo del 30% pari a L. 240.000. Verserò il rimanente in contrassegno al postino. L'anticipo può essere effettuato con un vaglia postale (specificandone la causale) intestato a:

A.P.L. srl - via Tombetta, 95/A - 37135 VERONA.

Scelgo il seguente modello (barrare la casella):

- seriale tipo RS 232 C
- parallela Centronic compatibile

COGNOME .....  
NOME .....  
VIA ..... N° .....  
CAP. .... CITTA' .....  
DATA ..... FIRMA .....

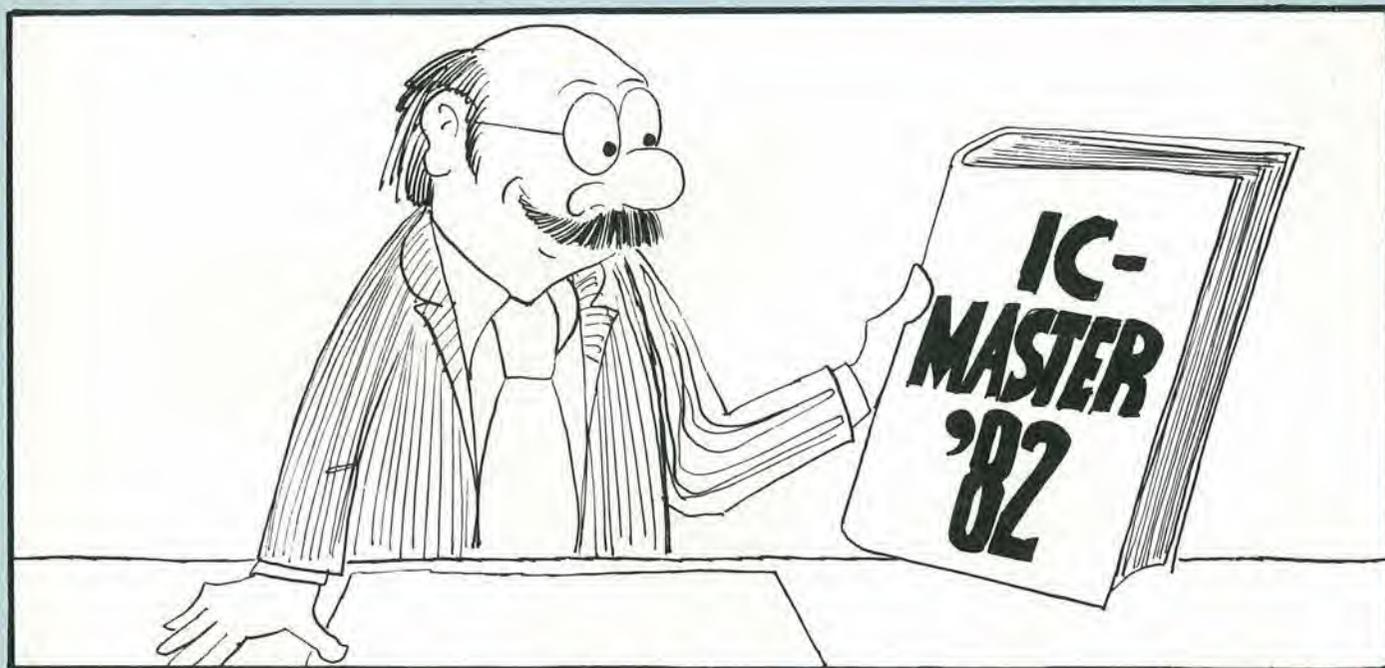
Dove posso trovare un amplificatore operazionale quadruplo con tensione d'offset di 2mV? Quale sistema di sviluppo può supportare la CPU 8085? Chi produce una RAM dinamica di 16 K con tempo di accesso inferiore a 300 nA? Che note di applicazione esistono per i convertitori A/D veloci?

In che tipo di contenitore è presentato questo circuito integrato? ...



Ci si può rassegnare subito.....

..... cercare invano 25 ore al giorno .....



..... consultare semplicemente

# IC-Master 1982

2 volumi - 11 sezioni - 3200 pagine - 6 aggiornamenti

- Circuiti digitali
- Circuiti di interfaccia
- Circuiti lineari
- Memorie
- Microprocessori
- Schede per microcomputer
- Schede di memoria e di supporto per microcomputer (nuova sezione)
- Circuiti integrati militari
- Circuiti integrati "custom"
- PROM (nuova sezione)
- Oltre 50.000 integrati
- Tutti i parametri più importanti
- Elenco delle equivalenze
- Note di applicazione
- 15.000 variazioni rispetto all'edizione 1981
- Introduzione in 5 lingue: inglese - tedesco - francese - spagnolo - giapponese
- 160 costruttori di circuiti integrati
- Indirizzi completi di produttori e distributori

Prezzo per entrambi i volumi (aggiornamenti compresi): L. 145.000 (IVA e spese di spedizione incluse). I volumi non possono essere inviati separatamente.

Tagliando d'ordine da inviare a:  
GRUPPO EDITORIALE JACKSON s.r.l. - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano

Inviatemi una copia (due volumi + aggiornamenti) dell'IC-Master 1982

Nome .....

Cognome .....

Via ..... Cap. ....

Codice Fiscale (per aziende) .....

Allego assegno di L. 145.000  
Non si effettuano spedizioni contro assegno - I versamenti possono essere effettuati anche tramite vaglia postale o utilizzando il ccp n° 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson - Milano (in questi casi specificare la causale del versamento).



**GRUPPO EDITORIALE JACKSON**  
PUBBLICAZIONI TECNICHE PROFESSIONALI.

# ELETTRONICA INTEGRATA DIGITALE

di Erbert Taub e Donald Schilling

Non esiste, in lingua italiana, un libro di testo così. Chiaro, completo, moderno, ma anche rigoroso e didattico. Sono alcuni tra gli aggettivi che costituiscono la prerogativa di questo volume. Per capire l'elettronica digitale bisogna avere delle solide conoscenze sui dispositivi a semiconduttore, soprattutto usati in circuiti di commutazione. E malgrado quest'analisi richieda una notevole complessità matematica, introducendo alcune semplificazioni, è possibile mantenere la trattazione ugualmente rigorosa e ottenere approssimazioni pienamente accettabili. Come trascurare poi gli amplificatori operazionali, che, se a rigore non rientrerebbero nella materia, però trovano larga applicazione in sistemi completamente digitali. E poi i circuiti integrati, finalmente spiegati e analizzati in tutti i loro aspetti. Dalla vecchia logica resistore-transistor (RTL), funzionale nella sua semplicità all'esemplificazione degli aspetti fondamentali, a quella a simmetria complementare (CMOS). Questo, però, dopo aver studiato un capitolo che, pur non richiedendo alcuna conoscenza preliminare, va a fondo dei concetti di variabili logiche, di algebra di Boole, di analisi di circuiti logici. E ancora. Via via nei vari capitoli: i flip-flop, i registri, e i contatori (sia sincroni che asincroni), i circuiti logici atti ad eseguire operazioni matematiche, le memorie a semiconduttore (RAM, ROM, EPROM, ...), l'interfacciamento tra segnali analogici e digitali (multiplexer, circuiti sample and hold, ..., convertitori d/a e a/d), i temporizzatori. Tutto con oltre 400 problemi, dai più semplici ai più sofisticati, in cui vengono presentati i circuiti tipici che si trovano nella pratica.

Un testo quindi non solo per gli specialisti e per gli studenti universitari, ma che si adatta magnificamente agli Istituti Tecnici.

Un testo che, speriamo per gli studenti, la scuola non debba scoprire tra alcuni anni.

## SOMMARIO

Dispositivi Elettronici Fondamentali; Amplificatori Operazionali e Comparatori; Circuiti Logici; Logica Resistore-Transistore e Logica ad Iniezione Integrata; Logica Diodo-Transistore; Logica Transistore-Transistore, Logica ad Accoppiamento di Emittitore; Porte MOS; I Flip-Flop; Registri e Contatori; Operazioni Aritmetiche; Memorie a Semiconduttore; Interruttori Analogici; Conversione Analogico-Digitale; Circuiti di Temporizzazione; Linee di Trasmissione; Problemi; Alcuni Esempi di Specifiche.



Pag. 740      Formato 16,5x23      Cod. 204A

L. 34.500 (Abb. L. 31.050)

SCONTO 20%  
agli abbonati



**GRUPPO EDITORIALE  
JACKSON**  
Divisione Libri

**IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!**

### AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero-bluastro il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

**NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.**

A tergo del certificato di accreditamento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.

La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n° 1056 del 9-4-1980

### PER ABBONAMENTO ANNUO CON INIZIO DAL MESE DI ..... A:

- |                                       |                                       |                                       |   |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> VG L. 20.000 | <input type="checkbox"/> PS L. 28.000 | <input type="checkbox"/> AD L. 19.000 | <input type="checkbox"/> Nuovo abbonato |
| <input type="checkbox"/> CW L. 60.000 | <input type="checkbox"/> LE L. 35.000 | <input type="checkbox"/> EK L. 24.500 | <input type="checkbox"/> Rinnovo        |
| <input type="checkbox"/> IO L. 26.500 | <input type="checkbox"/> EO L. 31.000 | <input type="checkbox"/> SM L. 24.000 | <input type="checkbox"/> Cod. Abb.      |
| <input type="checkbox"/> BT L. 26.000 |                                       |                                       |   |
- VG = Videogiochi CW = Computer World IO = Informatica Oggi BT = Bit PS = Personal Software LE = L'Electronica  
EO = Elettronica Oggi AD = Automazione Oggi EK = Elektor SM = Strumenti Musicali

#### Abbonamenti cumulativi

- 2 riviste - L. 2.000 (Esempio EO + LE - L. 31.000 + L. 35.000 - L. 2.000 = L. 64.000)  
3 riviste - L. 4.000 5 riviste - L. 10.000 7 riviste - L. 16.000 9 riviste - L. 25.000  
4 riviste - L. 7.000 6 riviste - L. 13.000 8 riviste - L. 20.000

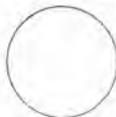
\_\_\_\_\_ cognome

\_\_\_\_\_ nome

\_\_\_\_\_ via

\_\_\_\_\_ cap. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ provincia

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti



3M

CONTI CORRENTI POSTALI

RICEVUTA di un versamento di L.

Lire .....

sul C/C N. **11666203** .....

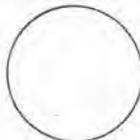
intestato a **Gruppo Editoriale Jackson S.r.l.**

**Via Rosellini, 12 - 20124 Milano** .....

eseguito da .....

residente in .....

addl. ....



Bollo a data

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Cartellino  
del bollettario

tassa

data

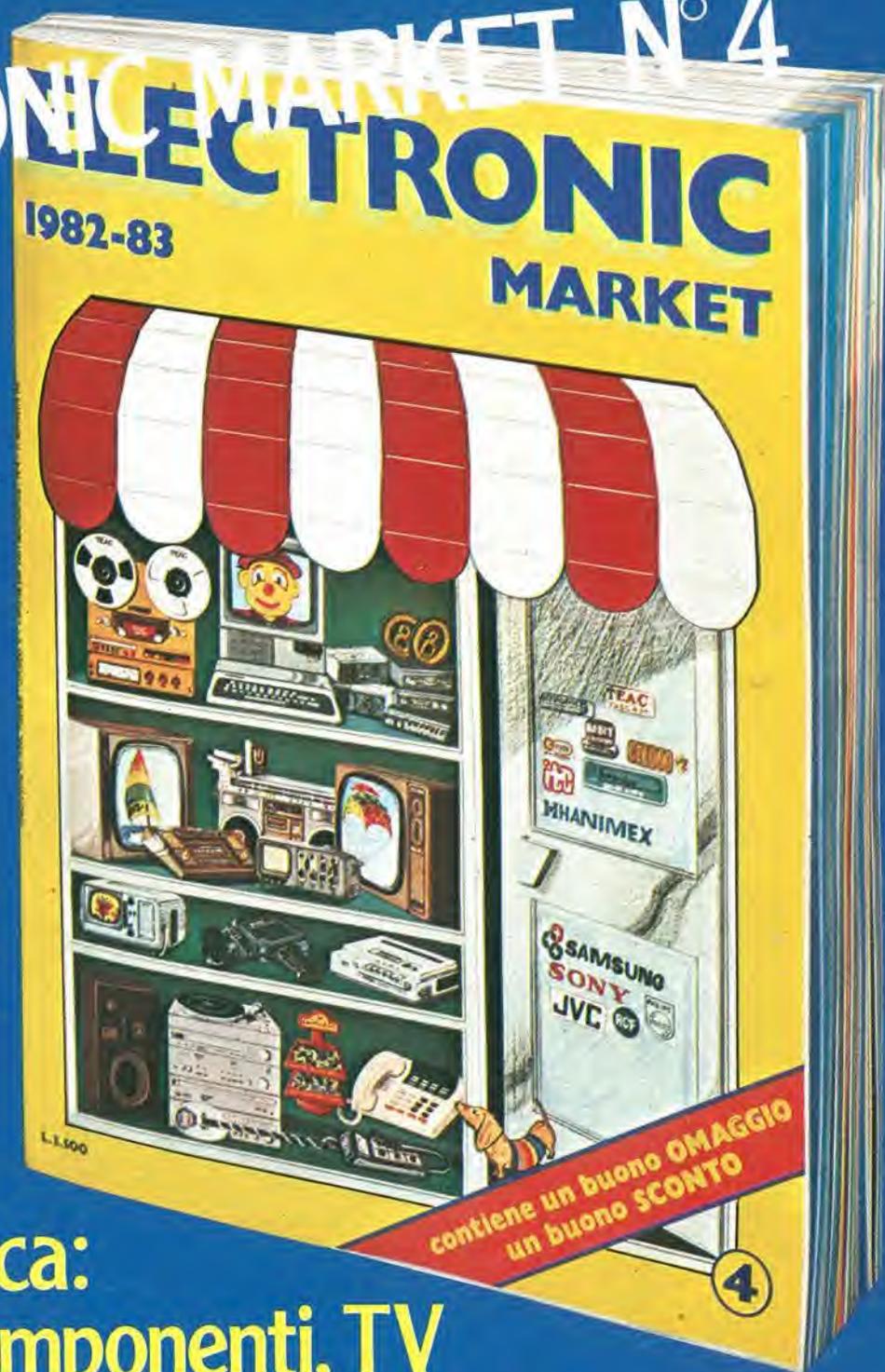
progress.

festa grande in edicola

ELECTRONIC MARKET N° 4  
**ELECTRONIC**  
1982-83  
**MARKET**

La guida  
più completa  
a tutte  
le meraviglie  
dell'elettronica:  
computer, componenti, TV  
videogiochi, hi-fi, stereofonia.

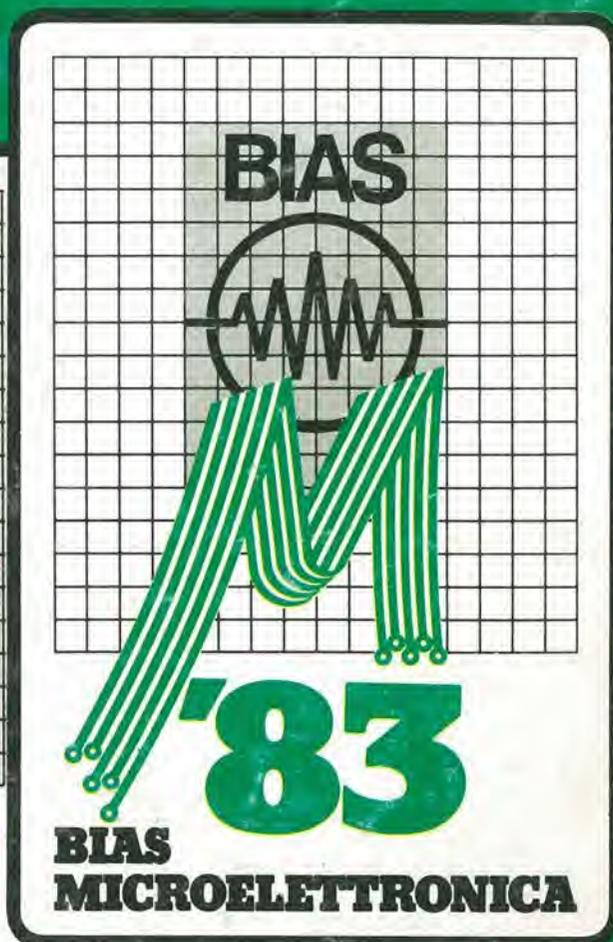
Il catalogo più atteso.  
Oltre 500 pagine. Migliaia di articoli.  
Offerte interessanti.



contiene un buono omaggio  
e un buono sconto

18° BIAS Convegno Mostra Internazionale  
dell'Automazione Strumentazione  
Edizione 1983 dedicata alla MICROELETTRONICA

Fiera di Milano  
22-26 Febbraio 1983



COMPONENTI ELETTRONICI

MICROCOMPUTER

STRUMENTAZIONE DI LABORATORIO

SISTEMI DI PRODUZIONE E COLLAUDO

SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI

E.I.O.M. Ente Italiano Organizzazione Mostre  
Segreteria della Mostra  
Viale Premuda, 2 - 20129 Milano (Italy) - Tel. (02) 796.096/421/635 - Telex CONSEL 334022