

Spedizione in abb. postale Gruppo III/70

# PROGETTO

## ELEKTOR

9

Settembre 1988

e le sue pagine

Gruppo Editoriale  
JCE



**AMPLISTEREO 100 W**

**PICTURE IN PICTURE**

**VISUALIZZATORE DCF**

**ANTENNA ATTIVA PER HF**

**INVERTER 12 → 220 V**

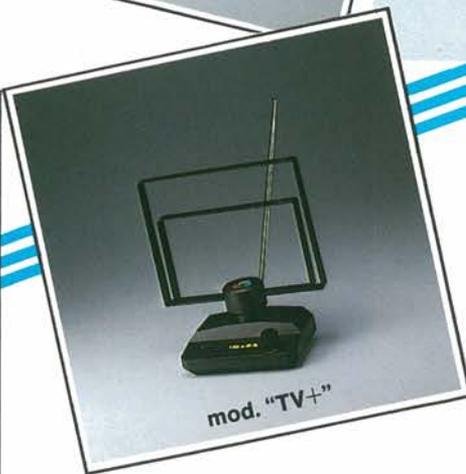
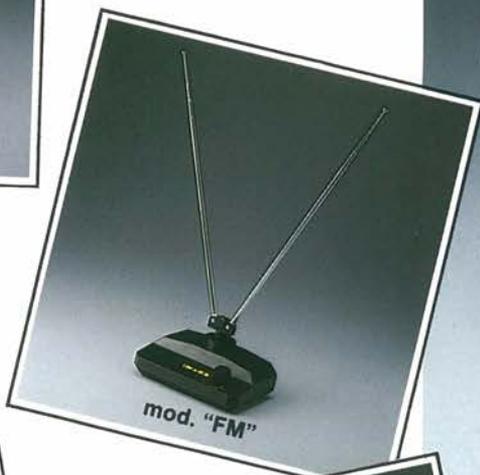
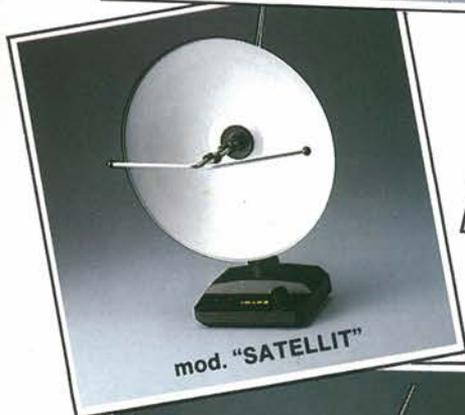
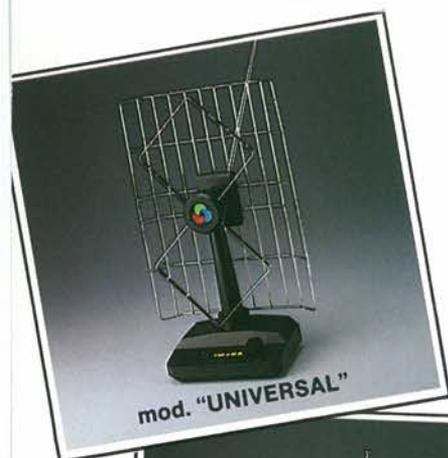


INSERTO  
A.R.I.

**L. 6000**

# IMMAGINE

La più vasta  
gamma  
di antenne  
interne  
amplificate ora  
sul mercato



 **LEGNANI s.r.l.**

20092 CINISELLO BALSAMO (Mi)  
Via Emilia, 13 - Tel. (02) 6184146

Ufficio Commerciale:



Viale Sarca, 78 - 21125 MILANO  
Tel. (02) 6429447 - 6473674

# RICETRASMETTITORI VEICOLARI AM/FM/SSB

**CB  
27 MHz**

**40 CANALI**



## RICETRASMETTITORE VEICOLARE "ELBEX" MOD. 2200

### TRASMETTITORE

Numero di canali: 40  
Tipo di modulazione: A3  
Potenza: 4 W (AM)  
Sistema di modulazione: PLL sintetizzata  
Potenza emessa canale adiacente:  $< 10 \mu\text{W}$   
Temperatura di lavoro:  $-10^{\circ}\text{C} + 55^{\circ}\text{C}$   
Impedenza antenna: 50  $\Omega$   
Gamma di frequenza: 26,965  $\div$  27,405 MHz

### RICEVITORE

Sistema: supereterodina doppia conversione  
Sensibilità: 1  $\mu\text{V}$   
Potenza uscita audio: 2 W  
Frequenza intermedia: I 10,695 MHz  
II 455 kHz  
Selettività canale adiacente: 60 dB  
Attenuazione alle spurie: superiore a 60 dB  
Alimentazione: 13,8 Vc.c.

Controlli: volume, ON/OFF, squelch, indicatore del segnale in ricezione e trasmissione, pulsante per PA, pulsante per inserire il CH9, indicatore di canale a diodi LED  
Peso: 1,2 kg

**Codice GBC ZR/5036-40**

## RICETRASMETTITORE VEICOLARE "ELBEX" MOD. 2210

### TRASMETTITORE

Numero di canali: 40  
Tipo di modulazione: F3/A3  
Potenza: 4 W (AM) - 4 W (FM)  
Sistema di modulazione: PLL sintetizzata  
Potenza emessa canale adiacente:  $< 10 \mu\text{W}$   
Temperatura di lavoro:  $-10^{\circ}\text{C} + 55^{\circ}\text{C}$   
Impedenza antenna: 50  $\Omega$   
Gamma di frequenza: 26,965  $\div$  27,405 MHz

### RICEVITORE

Sistema: supereterodina doppia conversione  
Sensibilità: 5 dB AM - 4 dB FM  
Potenza uscita audio: 2 W  
Frequenza intermedia: I 10,695 MHz  
II 455 kHz  
Selettività canale adiacente: 60 dB  
Attenuazione alle spurie: 60 dB  
Alimentazione: 13,8 Vc.c.  
Controlli: volume, ON/OFF, squelch, indicatore nel segnale in ricezione e trasmissione deviatore AM/FM - CB/PA, selettore di canale  
Peso: 1,2 kg

**Codice GBC ZR/5036-41**

## RICETRASMETTITORE VEICOLARE "ELBEX" MOD. 2230

### TRASMETTITORE

Numero di canali: 40  
Tipo di modulazione: F3/A3  
Potenza: 4 W (AM) - 4 W (FM)  
Sistema di modulazione: PLL  
Potenza emessa canale adiacente:  $< 10 \mu\text{W}$   
Temperatura di lavoro:  $-10^{\circ}\text{C} + 55^{\circ}\text{C}$   
Impedenza antenna: 50  $\Omega$   
Gamma di frequenza: 26,965  $\div$  27,405 MHz

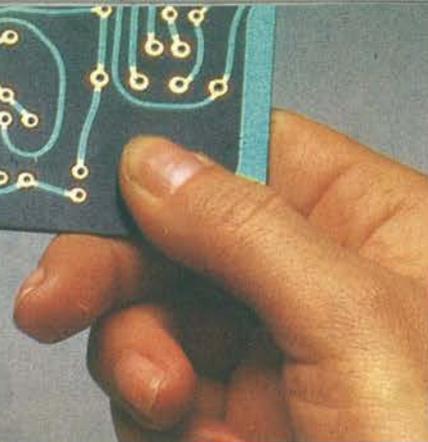
### RICEVITORE

Sistema: supereterodina doppia conversione  
Sensibilità: 5 dB  $\mu\text{V}$   
Potenza uscita audio: 2 W  
Frequenza intermedia: I 10,695 MHz  
II 455 kHz  
Selettività canale adiacente: 60 dB  
Attenuazione alle spurie: 60 dB  
Alimentazione: 13,8 Vc.c.  
Controlli: volume, squelch, selettore AM/FM, selettore di canale sensitivo  
Peso: 1 kg

**Codice GBC ZR/5036-43**



# SERVIZIO CIRCUITI STAMPATI



Descrizione	Codice	Prezzo	Descrizione	Codice	Prezzo
Gen. falsi colori	PE 300	19.500	Programmatore settimanale	PE 501	18.600
Antifurto per auto	PE 301	9.800	Immagine nell'immagine I	PE 502	25.100
Unità mobile da studio	PE 302	12.900	Multiplexer per roulotte	PE 503	19.300
Alimentatore a commutazione	PE 303	33.900	Termometro a celle solari	PE 504	19.300
Due tracce al posto di una	PE 304	10.500	Ricevitore DCF77	PE 505	9.500
Amplistereo digitale	PE 305	9.500	Base dei tempi 10 MHz DCF77	PE 506	20.700
Telecomando 1-8 canali	PE 306	6.000	Decodificatore per scambi e segnali	PE 507	2.400
Luci sequenziali	PE 307	10.000	The Preamp I	PE 508	5.100
Commutatore a doppia linea	PE 308	16.500	Attesa musicale telefonica	PE 509	20.100
Rosmetro-wattmetro VHF	PE 309	20.000	Lineare 15 W VHF	PE 510	25.100
Fischio per locomotiva	PE 310	8.500	Inverter 12 - 220 V	PE 511	24.000
Protezione per casse acustiche	PE 311	11.500	Immagine nell'immagine II	PE 512	17.300
Digitalizzatore video	PE 312	8.000	Miniricevitore FM stereo	PE 513	9.500
Generatore sinusoidale	PE 313	6.000	Voltmetro - Visualizzatore	PE 602	26.400
Limitatore stereo	PE 314	3.500	Voltmetro - Portate	PE 603	11.200
Dimmer per carichi induttivi	PE 400	8.400	Voltmetro - Rettificatore	PE 604	9.500
Telecomando a raggi infrarossi	PE 401	11.600	Voltmetro - Ohmmetro e amperometro	PE 605	9.500
Ripet. strobo per telefono	PE 402	15.000	Visualizzatore DCF Ampli 100 W	PE 606	11.200
Segnali su fibra ottica	PE 403	12.800	Luci psicotranti	PE 607	11.400
RX PLL per UHF	PE 404	5.300	Antenna attiva HF	PE 608	20.700
	PE 405	16.300		PE 609	6.800
	PE 406	15.000		PE 610	4.700
	PE 407	4.400		PE 611	4.700
	PE 408	4.400		PE 612	26.400
	PE 409	13.500		PE 613	22.700
	PE 410	12.500		PE 614	7.700
	PE 411	9.500			
	PE 412	10.000			
	PE 413	17.500			

Per ottenere i circuiti stampati di PROGETTO è sufficiente compilare in ogni sua parte il tagliando riportato qui a lato tenendo presente queste poche regole:

- il tagliando (o la sua fotocopia) deve essere compilato in modo chiaro e leggibile, possibilmente a macchina, e deve essere inviato in busta chiusa al nostro indirizzo allegando la fotocopia del versamento su conto corrente postale n. 351205 intestato al Gruppo Editoriale JCE Via Ferri, 6 20092 Cinisello B. (MI), oppure un assegno bancario non trasferibile intestato al Gruppo Editoriale JCE.
- Il prezzo indicato nel listino si intende unitario e non comprende le spese di spedizione. Queste ammontano a L. 4000 per ogni spedizione.
- Alcuni progetti richiedono più stampati, e i codici di questi devono essere indicati esplicitamente sul modulo d'ordine.
- Non si accettano ordinazioni per circuiti stampati relativi a pubblicazioni anteriori al mese di Maggio '88, che andranno eseguite presso la Adeltec con le modalità indicate sulla rivista.
- I circuiti stampati vengono realizzati su fibra di vetro e sono già forati.
- La spedizione avviene entro 8 giorni dalla data di ricevimento dell'ordine.
- Non si accettano per alcun motivo ordini telefonici.



Desidero ricevere il materiale indicato nella tabella a mezzo pacco postale al seguente indirizzo:

Nome

Cognome

Via

Città

Data    C.A.P.

cod.  q.tà  L.  cod.  q.tà  L.

cod.  q.tà  L.  cod.  q.tà  L.

cod.  q.tà  L.  Spese di spedizione L. 4.000

cod.  q.tà  L.  Totale L.

Spedire in busta chiusa

# PROGETTO ELEKTOR

ANNO 4° - SETTEMBRE 1988

Direttore responsabile: Ruben Castelfranchi

Redattore capo: Giandomenico Sissa

Segretaria di redazione: Paola Buratto

Art Director: Sergio Cirimbelli

Grafica: Diana Turruciano

Fotografia: Fotostudio Elbi

Disegni: Vittorio Scozzari

Consulenti e collaboratori: Maurizio Brameri, Fabio Carera, Pierangelo Canetoli, Antonio de Felice, Davide Gatti, Marco Lento, Andrea Sbrana, Rolf Schwarzenrubber.

Corrispondenti esteri: Lawrence Gilioli (New York), Alain Philippe Meslier (Parigi), Satoru Togami (Tokio)

Rivista mensile una copia L. 6.000  
numero arretrato L. 8.500  
Pubblicazione mensile registrata presso  
il Tribunale di Monza n. 458 del 25/12/1983

Fotocomposizione: Lineacomp  
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

Stampa: Gemm Grafica s.r.l.  
Paderno Dugnano (MI)

Diffusione: Concessionario esclusivo  
per l'Italia: SODIP

Via Zuretti, 25 - 20125 Milano  
Spediz. in abb. post. gruppo III/70

Tariffe abbonamenti: annuo L. 60.000  
per l'estero L. 98.000

Gruppo Editoriale  
**JCE**

Sede Legale, Direzione e Amministrazione:

Via Ferri, 6

20092 Cinisello Balsamo (MI)

Tel. 02/61.73.441 - 61.72.671

61.72.641 - 61.80.228

Telex 352376 JCE MIL I - Telefax 02/61.27.620

Direzione Amministrativa:

Walter Buzzavo

Pubblicità e Marketing:

Divisione Pubblicità

Via Ferri, 6

20092 Cinisello Balsamo (MI)

Tel. 02/61.20.586 - 61.27.827

61.23.397 - 61.29.00.38

Abbonamenti:

Le richieste di informazioni sugli abbonamenti  
in corso si ricevono per telefono tutti i giorni  
lavorativi dalle ore 9 alle 12.

Tel. 02/61.72.671-61.80.228 - int. 311-338

Spedizioni: Daniela Radicchi

Tutti i diritti di riproduzione e traduzione  
degli articoli pubblicati sono riservati.

Manoscritti, disegni, foto e altri materiali  
inviati in Redazione, anche se non pubblicati,  
non verranno, in nessun caso, restituiti.

In particolare, l'invio di articoli implica,  
da parte dell'autore, l'accettazione (in caso  
di pubblicazione) dei compensi stabiliti  
dall'Editore, salvo accordi preventivi.

Il Gruppo Editoriale JCE ha diritto esclusivo  
per l'Italia di tradurre e pubblicare articoli  
delle riviste: ELO, FUNKSCHAU, MC,  
ELEKTOR, MEGA

I versamenti vanno indirizzati a:

Gruppo Editoriale JCE

Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

mediante l'emissione di assegno circolare,  
cartolina, vaglia o utilizzando  
il c/c postale numero 351205.

Per i cambi d'indirizzo allegare alla  
comunicazione l'importo di L. 3.000 e indicare,  
assieme al nuovo, anche il vecchio indirizzo.

## SOMMARIO

6

EDITORIALE

8

ALLA RIBALTA

14

CONVERTITORE 12 VC.C./220 VC.A.

20

IMMAGINE NELL'IMMAGINE (2ª parte)

32

TERMOMETRO MULTIFUNZIONE

39

MINIRICEVITORE STEREO FM

46

THE PREAMP (2ª parte)

54

STRUMENTI DI MISURA MODULARI

- Visualizzatore
- Attenuatore
- Rettificatore
- Ohmmetro e amperometro

64

VISUALIZZATORE DCF

74

AMPLIFICATORE A MOSFET DA 100 W

90

LUCI PSICOROTANTI

97

GRAN PREMIO CIRCUIGRAPH

- Serratura elettronica

101

EFFETTO RADIO

- I quaranta ruggenti
- Antenna attiva per HF
- Prova: ICOM IC781

### INDICE INSERZIONISTI

ALPHI .....	19-28	G.P.E. ....	59
AMSTRAD .....	III cop. - 96	LEGNANI .....	II cop.
ANDREA TOMMESANI .....	53	LINEAR ITALIANA .....	IV cop.
ASSEL .....	93	MARCUCCI .....	7 - 9 - 11 - 13
C & K .....	95	MELCHIONI ELETTRONICA .....	30 - 31
CSE .....	43	MOHWINCKEL .....	29
EDIRADIO .....	103	RECTRON .....	38
ELSE KIT .....	8 - 36 - 37 - 113	VALTRONIC .....	89
GBC .....	3 - 44 - 35 - 56 - 72 - 109 - 114		

Mensile associato all'USPI - Unione Stampa Periodica Italiana



# La nuova stagione

Finisce l'estate, si avvicina l'autunno. È tempo di ripresa dopo l'annuale riposo ma per noi, non avremmo creduto, è anche tempo di raccolta proprio come d'autunno si colgono i frutti dalle piante. I nostri frutti sono i consensi di voi lettori, che ci avete scritto e scrivete ancora manifestando gradimento e calda accoglienza dei nostri articoli.

Sul piano pratico la prova di tutto ciò è il lusinghiero e costante accrescimento delle nostre vendite. Che possiamo dirvi se non un vibrante grazie? La cordiale intesa tra voi e non ha elevato Progetto al rango di "prima rivista d'Italia" nel suo genere.

Ed ora vi annunciamo alcune nostre iniziative che, non dubitiamo, vi faranno piacere.

Primo, pubblicheremo alcuni articoli di hardware per computer. Molti ci hanno fatto notare che l'assenza di questo argomento era una lacuna, e noi abbiamo pensato di colmarla.

Ma ciò che incontrerà l'interesse di tutti sarà prossimamente una serie di articoli tesi a far conoscere "come nasce" e come si costruisce un televisore a colori. Questo sarà un argomento che possiamo definire di élite per chi, come voi, ama l'elettronica da costruire.

Altre gradevoli novità editoriali le troverete già nelle pagine di questo fascicolo. Naturalmente, a fianco delle novità, non abbandoneremo mai ciò che sappiamo bene accetto dai nostri lettori: intendiamo, in particolare, "il kit del mese" che mette a disposizione la scatola di montaggio completa dei circuiti presentati nella rubrica.

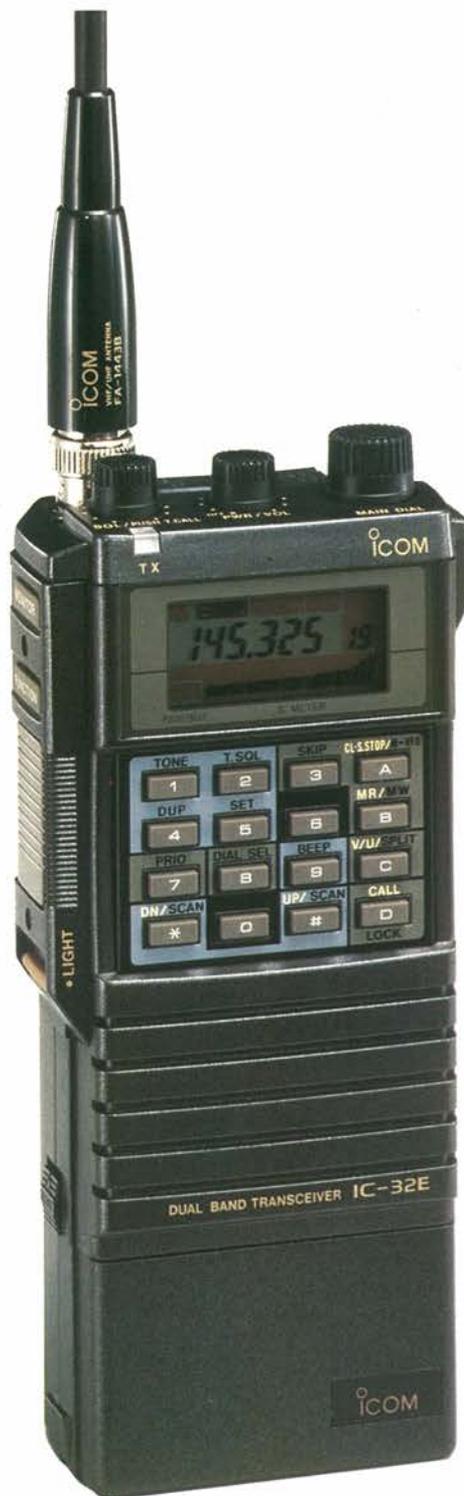
Desideriamo ora rivolgere un sincero ringraziamento a Antonio De Felice, giovane valorosissimo, che ha collaborato con noi negli ultimi sette mesi, e formulare voti per il suo nuovo lavoro, sempre nel campo editoriale ma nel settore automobilistico.

# ICOM IC 32E-AT

## Transceiver in FULL DUPLEX

### VHF-UHF in FM

Annunciato ed atteso, é finalmente disponibile!  
La tecnologia contenuta nella presente versione ha dell'incredibile: permette il funzionamento duplex contemporaneo entro le due bande radiometriche - allargabili - 144 e 432 MHz. Un apposito modulo di potenza permette di ottenere 5W di RF, riducibili ad 1W, se il livello più alto non fosse necessario. Ciascuna banda dispone di 20 memorie con possibilità di ricerca entro le stesse, oppure entro due limiti in frequenza debitamente impostati. E non é tutto qui! Installandovi il "Tone Squelch" UT-40 si potrà ottenere un indirizzo selettivo, per cui l'apparato potrà essere usato quale "pager"; ed utilizzando la versione AT con la tastiera DTMF si potranno effettuare dei telecontrolli o accedere - mediante apposita interfaccia - al proprio PABX e di conseguenza alla linea telefonica. Possibilità di impostare il canale prioritario (campionamento ogni 5 secondi) o di controllare istantaneamente la frequenza



d'ingresso del ripetitore. Ovviamente le frequenze operative, oltreché registrate in memoria, possono essere impostate tramite la tastiera. Possibilità di QSY veloci di 100 kHz, oppure da 1 MHz. Benché diverso, l'ultimo della gamma ICOM é compatibile con tutti quegli accessori già normalizzati, quali custodie, pacchi batterie e carica batterie, che hanno reso famoso questo marchio per affidabilità, qualità, e versatilità.

icom  
**marcucci** S.p.A.  
Via F.lli Bronzetti, 37 - Milano  
Tel. 7386051

**GOS-3310:  
l'oscilloscopio  
a portata di hobbista**

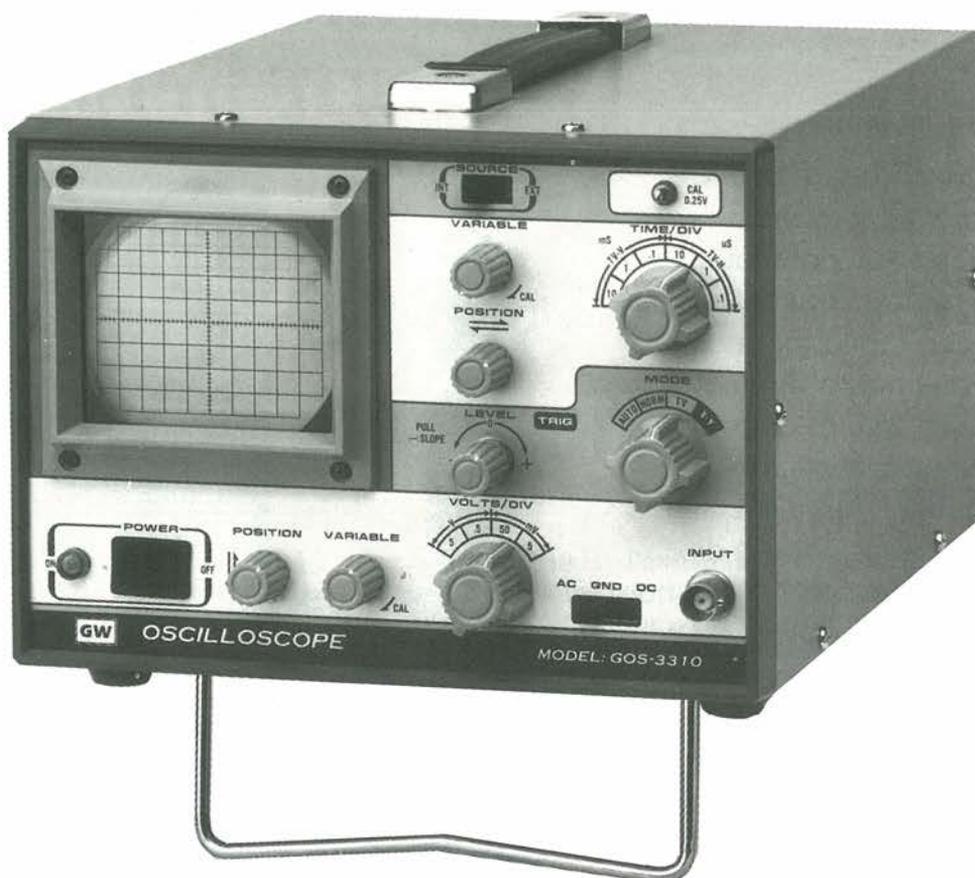
**P**ur essendo uno strumento essenziale, l'oscilloscopio non è facile da incontrare nel laboratorio dello sperimentatore elettronico.

La causa va ricercata nell'elevato costo di questo tipo di apparecchiature, che spesso oltrapassa il milione di lire. Un vero sproposito per chi ne usufruirebbe solo saltuariamente. Inoltre vi è la considerazione che uno strumento professionale in grado di visualizzare forme d'onda fino a 300 MHz è inutile all'appassionato.

Per risolvere tutti questi problemi la GW, distribuita in Italia da MELCHIONI, propone un oscilloscopio semplice ed economico. Si tratta del GOS-3310, uno strumento monotraccia con banda passante DC-10 MHz e tubo catodico circolare da 5".

Dispone di sei basi dei tempi selezionabili da 10 mS a 0,1  $\mu$ S.

Come si vede dalla foto, dispone di tutti i comandi essenziali per effettuare misure precise all'interno del suo campo di lavoro.



Le dimensioni sono estremamente compatte, come pure il peso: queste caratteristiche ne fanno uno strumento veramente portatile. L'oscilloscopio è inoltre disponibile in scatola di mon-

taggio, fatto questo che potrà senz'altro tornare utile nel caso di realizzazioni didattiche.

Per ottenere ulteriori informazioni potete contattare direttamente il distributore

ufficiale a questo indirizzo:

Melchioni Elettronica  
via Pietro Colletta, 37  
20135 Milano  
tel. (02) 57941



Istruttivi e Utili

La più vasta scelta  
di montaggi elettronici



# L'INIZIO DI UNA NUOVA ERA!

## IC-781

Questa è la prima di tante immagini che prossimamente diverranno familiari nell'uso di apparati intelligenti: il sistema interattivo. Il ricetrasmittente domanda o propone: voi lo istruite nel modo più opportuno.

**Tutte le HF** compatibili ed automatizzate per giunta.

**Lo schermo multifunzione** indica le frequenze, il contenuto delle 99 memorie, il modo operativo, lo stato del RIT, due menù operativi ed in aggiunta una presentazione panoramica sullo stato di attività entro parte della banda selezionata.

L'indicazione nel dominio della frequenza permette di controllare i segnali in banda entro  $\pm 50$ ,  $\pm 100$  e  $\pm 200$  kHz attorno al punto di accordo.

L'asse delle ordinate è logaritmica.

Comparare i corrispondenti o valutare l'efficienza di antenne diventa improvvisamente un'operazione rapida e precisa.

**Dual Watch.** Ricezione contemporanea su due frequenze entro la stessa banda. Ideale

per i contest o per gli sked.

**150 W di potenza RF.** Permette di pilotare appieno anche il lineare più "duro", oppure avere quel margine in più rispetto al livello normalizzato.

**Doppio Passband Tuning** con controlli separati negli stadi di 2.a e 3.a conversione. E' possibile regolare due "finestre" di banda passante filtrando il segnalino richiesto anche nelle condizioni di interferenza più disperate!

**Soppressione dei disturbi** con relativo controllo del livello e larghezza.

Eccezionale per sopprimere disturbi impulsivi, dal radar sovietico al QRN industriale. Il QRT forzato dovuto all' insegna luminosa, al frigorifero del negozio accanto o anche lo sfrigolio statico sugli 80 metri diventa solo un ricordo! Filtri relativamente larghi SSB e stretti CW selezionabili. I filtri CW per la 2.a e 3.a conversione sono selezionabili separatamente.

Risolve l'inconveniente di spazi ristretti; se

operate RTTY, o AMTOR potete fare a meno del monitor esterno o comunque dell'alimentatore o dell' accordatore, visto che entrambi sono interni ed il secondo completamente automatizzato.

Ricordate: **ICOM** è sinonimo di qualità, versatilità ed affidamento, sempre al passo con la tecnologia!



## Il Salvaluci

In un impianto elettrico altamente complesso, quale può essere quello di un'automobile, spesso le case costruttrici trascurano un problema: l'usura dei contatti dei fari. In questi viene lasciata scorrere una corrente di una decina di ampère, che a lungo andare danneggia gli interruttori, rendendone necessaria la sostituzione.

La ditta Sergio Oca propone il rimedio, il Salvaluci: una scatola di commutazione esterna, pronta per essere installata sulla vettura. In questo modo, i contatti dei fari si trovano a lavorare con correnti non superiori a 150 mA, e ciascun faro preleva la corrente necessaria direttamente dalla batteria, aumentando conseguentemente la luminosità.

Il Salvaluci viene fornito completo di cavetti intestati pronti per l'innesto tra il faro e i relativi fili, e necessita solo di qualche minuto di la-



voro per l'installazione. La protezione si estende di conseguenza a tutti i dispositivi che vengono attraversati

dalla corrente dei fari (ad esempio il quadro luci). Per ulteriori informazioni rivolgersi a:

*Sergio Oca  
Via San Cristoforo, 9  
40010 San Matteo Decima  
(Bo)*

## Novità in casa Ricoh

**A**vete problemi di editing, archiviazione, modificazioni delle immagini su computer?

Niente paura, la Ricoh, nota casa del Sol Levante, ha in catalogo tutto quanto fa per voi. Parliamo della nuova serie di prodotti PC compatibili RS 311/300S e del relativo software Ricoh ScanDo e PublishDo. Dei sofisticati scanner, che permettono all'utente di avere in pochi secondi testi e immagini di qualunque tipo sullo schermo del proprio computer, e dei programmi autoguidati, che consentono di intervenire sulle immagini in maniera pressoché totale, sono i prodotti che compongono questa li-

nea. Gli scanner sono interfacciabili a un normale PC IBM -o compatibile- tramite un'apposita scheda fornita a parte.

Con questi strumenti di lavoro si hanno moltissime possibilità di utilizzazione, fra cui ricordiamo un'uscita selezionabile tra bianco e nero e 16 tonalità differenti di grigio, una risoluzione nella lettura impostabile tra 300 dpi, 240 dpi, 200 dpi e 180 dpi, la possibilità di effettuare scansioni su libri o su differenti materiali; essi hanno inoltre la caratteristica di ridurre e ingrandire una specifica area del documento.

Ricoh ScanDo è un software completo e soprattutto di uso molto semplice; esso viene fornito insieme all'interfaccia per il collegamento con PC e, utilizzato in unione a uno scanner permette il trattamento delle



# Versione compatta, costo contenuto qualità invariata!

**YAESU FT-747 GX:** privo degli automatismi dei modelli maggiori, ne conserva tutti i pregi circuitali.

Ottima la sezione ricevente caratterizzata dallo stadio mixer in ingresso con intrinseca protezione al sovraccarico. E' sintonizzabile da 100 kHz a 30 MHz, 20 memorie a disposizione, ricerca, doppio VFO, soppressore dei disturbi, filtro CW, RIT.

Basta aver recepito sin qua per afferrare il concetto dell'apparato trasportabile o veicolare, da usare con antenne già sintonizzate (quali quelle veicolari o

trappolate in genere).

Ovviamente, per frequenze diverse, è necessario un accordatore. Il quarzo di riferimento per il PLL può essere ottenuto in versione termostata.

L'alimentazione è da sorgente continua, il che lo rende compatibile all'alimentazione da accumulatore; va notato a proposito che lo stadio finale erogante 100 W di RF è montato su un cospicuo dissipatore raffreddato con circolazione d'aria forzata... questi sono i presupposti richiesti per il funzionamento in AMTOR da

mezzi veicolari o natanti in genere. Con la rete a disposizione l'alimentatore apposito fornisce comodamente la potenza richiesta.

Semplice, pregevole ed attraente, può essere pilotato dal PC e corredato da una miriade di accessori.



immagini precedentemente digitalizzate; sviluppato dalla Microsoft, questo programma consente di ottenere immagini in bianco e nero, con diverse tonalità di grigio e, in una particolare modalità, addirittura immagini di tipo fotografico, con scale di grigi praticamente senza soluzione di continuità; si hanno inoltre diversi livelli di zoom, per ingrandire sezioni di immagine, reverse dei colori e al-

tro. PublishDo è invece un programma di desktop publishing più sofisticato, che consente di effettuare molteplici operazioni, secondo la fantasia e la creatività di chi vi lavora: si possono effettuare ingrandimenti, zoomate, correzioni, modificazioni, nonché tutta una serie di operazioni quali disegni, creazione di caratteri, alterazione di immagini precedentemente passate

dallo scanner e così via. Non ultima, la possibilità di creare e impaginare testi a livello professionale; si ha così un positivo impiego di questo programma nel campo editoriale. Un'ultima cosa riguardante gli scanner è la possibilità di utilizzarli con i diffusissimi pacchetti software Ventura Publisher, Harvard Professional Publisher, ecc. Insomma, la Ricoh mette a disposizione dell'utenza u-

na serie di prodotti atti a soddisfare le richieste di professionisti e amatori dell'arte grafica che non si accontentano di un prodotto mediocre, ma che puntano decisamente all'ottenimento di elevati standard qualitativi.

*Repromac S.p.A.  
V.le Suzzani, 287  
20162 Milano  
Tel. 02/2409512*



### Il full-duplex essenziale

**S**ono già trascorsi sei mesi dalla commercializzazione dei primi esemplari del Kenwood TS 721 E, il primo bibanda full-duplex veicolare disponibili sul mercato. La richiesta per questo apparato, subito molto sostenuta, non ha creato alcun problema alla Linear che, dal primo Gennaio di quest'anno, cura direttamente la distribuzione sul territorio nazionale delle apparecchiature radioamatoriali della Kenwood.

I radioamatori meno giovani sono rimasti molto soddisfatti dell'ottima visibilità dei display, colorati in modo differente, e dalla semplicità operativa che non ha costretto gli utenti a lunghe ed estenuanti sedute davanti al manuale d'uso. In alta potenza sono disponibili 45 W in 2 metri e circa 35 W in UHF; la generosa aletta di raffreddamento non crea problemi di surriscaldamento dei finali. Ogni banda può disporre di 15 memorie ed una coppia di esse permette di "memorizzare" frequenze con shift fuori dagli standard radioamatoriali. È possibile anche programmare la scansione sulle

single bande fissando i limiti di frequenza entro due apposite memorie. Molto utile il comando a slitta per il bilanciamento tra i due VFO (un apposito tasto di mute attenua la BF del VFO secondario) e possono essere utilizzati tutti i passi compresi tra 5 e 25 khz. Non sono previste schedine opzionali per i subtoni o per il tone-squelch ma l'impiego di questi "gadgets" non interessa tutti radioamatori... Per i maniaci della trasmissione in automobile è stato appositamente realizzato un microtelefono che permette di controllare a distanza tutte le funzioni operative; sulla parte posteriore

re delle cornette telefonica è stato collocato un display per la visualizzazione delle frequenze impostate. La facilità di lettura anche in condizioni di scarsa visibilità rappresenta una delle prerogative di questo TS 721 E che ha galvanizzato subito l'interesse della platea. La Kenwood dovrebbe immettere sul mercato tra non molto tempo anche un palmare bibanda full-duplex ma potremo fornire qualche informazione più precisa sui prossimi numeri. Per ogni informazione sulle apparecchiature Kenwood: Linear Italiana SpA Via Arde 50 20121 Milano

# DA 1.8 A 432 MHz CON LO YAESU FT-767

Apparato versatile a tutte le disponibilità.

Siete patiti soltanto delle HF? Comperatelo così com'è!

Volete fare una capatina sul ripetitore o digipeater locale?

Comperate il modulo inseribile VHF o quello UHF oppure entrambi!

Avrete così la possibilità di accedere pure ai satelliti.

100W in HF; 50W in VHF e UHF. Comprensivo di tutte le

flessibilità degli apparati FM più complessi.

La sezione ricevente non fa una piega, sintonizzabile in continuità da 100 kHz a 30 MHz

presenta una eccezionale dinamica dovuta ai nuovi JFET. Stabile come una roccia: tutto il circuito generatore delle frequenze è riferito ad un quarzo compensato in temperatura; a queste caratteristiche fondamentali aggiungete l'estrema facilità di sintonia con incrementi da 10 Hz a 100 kHz; la possibilità di ricerca, effettuata in modi vari; il doppio VFO, il filtro di reiezione, il filtro audio, il manipolatore interno, l'accordatore di antenna automatico ed anch'esso con memoria. Commutando fra le bande, otterrete sempre la predisposizione ottimale di partenza.

Avete un PC? Collegatelo all'apparato con apposita interfaccia, apportando in tale modo l'agilità in frequenza. Ideale per le comunicazioni in RTTY o PACKET.

**YAESU: "THE RADIO".**



# CONVERTITORE 12 Vc.c./220 Vc.a.

Vi proponiamo un convertitore statico di facile realizzazione che vi permetterà, a partire dalla tensione di batteria di un'automobile, di alimentare apparecchi funzionanti a 220 Vc.a.



**L**a potenza è considerevole, perché il nostro dispositivo permette di applicare un carico che può arrivare a 100 watt.

L'utilità di questo circuito in caso di interruzioni della tensione di rete è ovvia; potrà servire anche durante le vacanze, o semplicemente per effettuare qualche saldatura all'interno dell'auto senza dover utilizzare una prolunga di qualche chilometro...

Per quanto riguarda il rendimento, all'uscita del convertitore si ottiene un segnale rettangolare che si adatta perfettamente a quasi tutte le apparecchiature elettriche. Facciamo anche notare che questo dispositivo utilizza soltanto componenti discreti molto comuni; il suo costo non è quindi molto elevato, comunque molto minore rispetto ai convertitori statici di potenza equivalente presenti sul mercato.

E vietato l'uso di questo apparecchio per la pesca.

## Schema teorico

È fornito in Figura 1. Il principio di funzionamento è semplice; due amplificatori, comandati da un oscillatore a 50 Hz, si collegano alternativamente ai due avvolgimenti a 12 V di un trasformatore. Si ottengono così 220 V/50 Hz al primario del trasformatore stesso (che nel nostro caso funziona da secondario).

Inutile aggiungere che il montaggio è assolutamente simmetrico.

## Oscillatore

Si tratta di un classico multivibratore a-

stabile, basato su T7 e T8. Poiché  $R_{12} = R_{13}$  e  $C_2 = C_3$ , la frequenza di oscillazione del circuito è data da:

$$f = 1 / 1,4 (C_2 R_{12}),$$

vale a dire 50 Hz.

I segnali a onda quadra ottenuti all'uscita, ai collettori di T7 e T8, sono in opposizione di fase.

Facciamo notare la presenza dei diodi D1 e D2, che evitano di applicare alle basi dei transistori i -12 V trasmessi da C2 e C3.

Si tratta di una protezione spesso dimenticata, nonostante la giunzione base-emettitore di un transistor generalmente non sopporti una tensione inversa di 5 o 6 V (effetto Zener).

## Amplificazione

È basata su T1, T3, T5 da un lato e su T2, T4, T6 dall'altro.

Per ottenere 100 W all'uscita del trasformatore, occorre fornire una potenza almeno uguale all'ingresso! 100 W a 12 V rappresentano una corrente di 8,3 A. Poiché il rendimento del trasformatore (e degli stadi amplificatori) non è del 100%, il circuito è stato calcolato per fornire almeno 10 A ai primari a 12 V del trasformatore.

T5, la cui corrente di base è limitata da R8, effettua una prima amplificazione in corrente: questo transistor è collegato al Darlington T1-T3, il cui carico è costituito da uno degli avvolgimenti del trasformatore.

R4 limita la corrente di base di T3, mentre R2 e R6 garantiscono un migliore bloccaggio dei transistori.

T1 è attraversato da tutta la corrente di uscita: è un transistor 2N3055, il cui "beta" non può essere minore di 10.

T3 è un TIP31, con "beta" maggiore o uguale a 20; e infine T5 è un 2N2905, con "beta" maggiore o uguale a 100.

Il gruppo T1, T3, T5 fornisce perciò un guadagno di corrente dell'ordine di 20.000. Il consumo dell'oscillatore (corrente di base di T5) sarà in ogni caso minore di 0,5 mA.

La funzione dei transistori T2, T4, T6 è naturalmente identica.

I diodi D3...D6 proteggono i transistori contro le sovratensioni di commutazione: non dimentichiamo che un trasformatore è prima di tutto un ottimo "reattore".

## Altri componenti

C1 e C4 sono condensatori antidisturbo. F1, un fusibile da 16 A, protegge soprat-

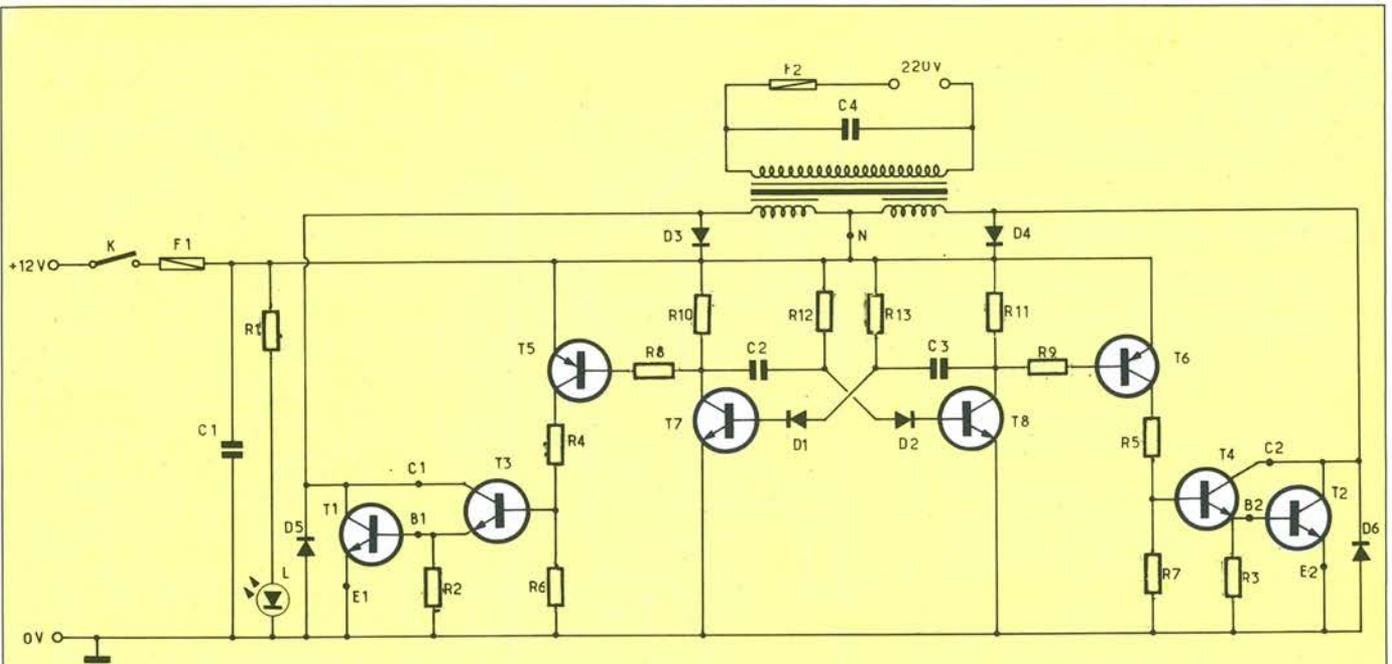


Figura 1. Schema di principio del dispositivo

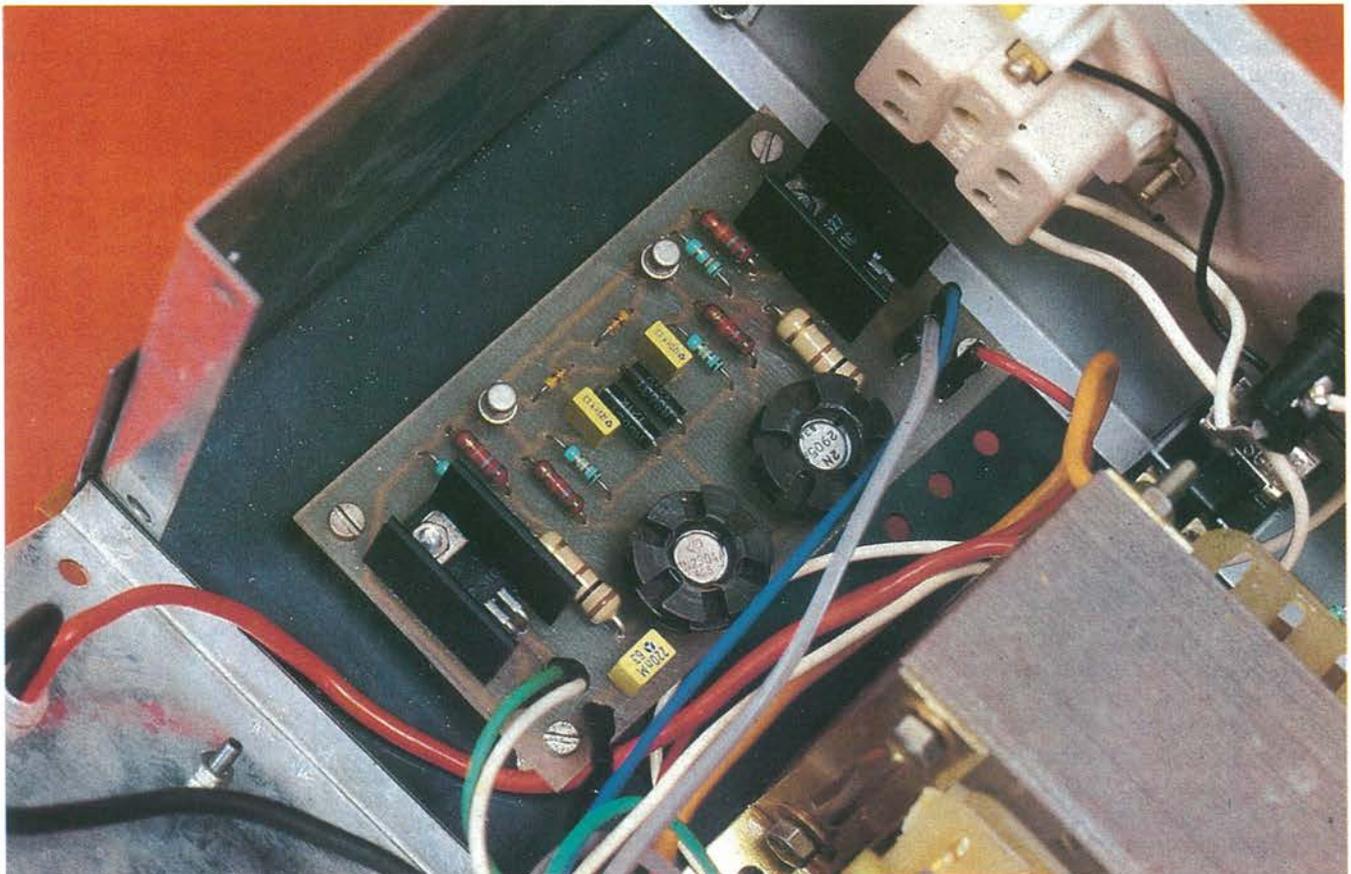


Foto 2. Fissaggio del circuito stampato sul fondo del mobiletto.

tutto la batteria in caso di cortocircuito netto nel montaggio.

F2 protegge invece il trasformatore in caso di eccessivo assorbimento all'uscita. Infine il diodo LED "L", accoppiato a R1, costituisce la spia di apparecchio acceso.

### Montaggio dei componenti

La disposizione dei componenti è mostrata in Figura 3. Non dovrebbe presentare problemi, perché i soli componenti polarizzati a cui prestare la massima attenzione sono i diodi D1 e D2.

Fissare i transistori T3 e T4 sul loro dissipatore termico e sul circuito stampato, prima di saldarli.

Per meglio disperdere il calore, sarà bene spalmare uno strato di grasso al silicone tra i contenitori e i dissipatori termici. Comportarsi analogamente per T5 e T6.

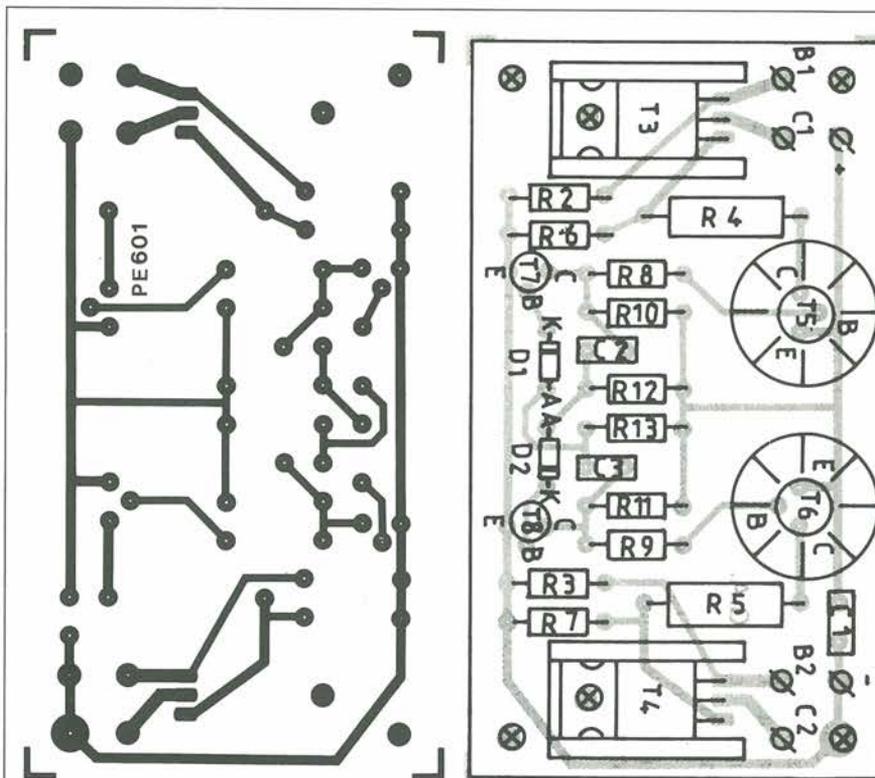


Figure 2 e 3. Circuito stampato scala 1:1 e disposizione dei componenti sul circuito stampato.

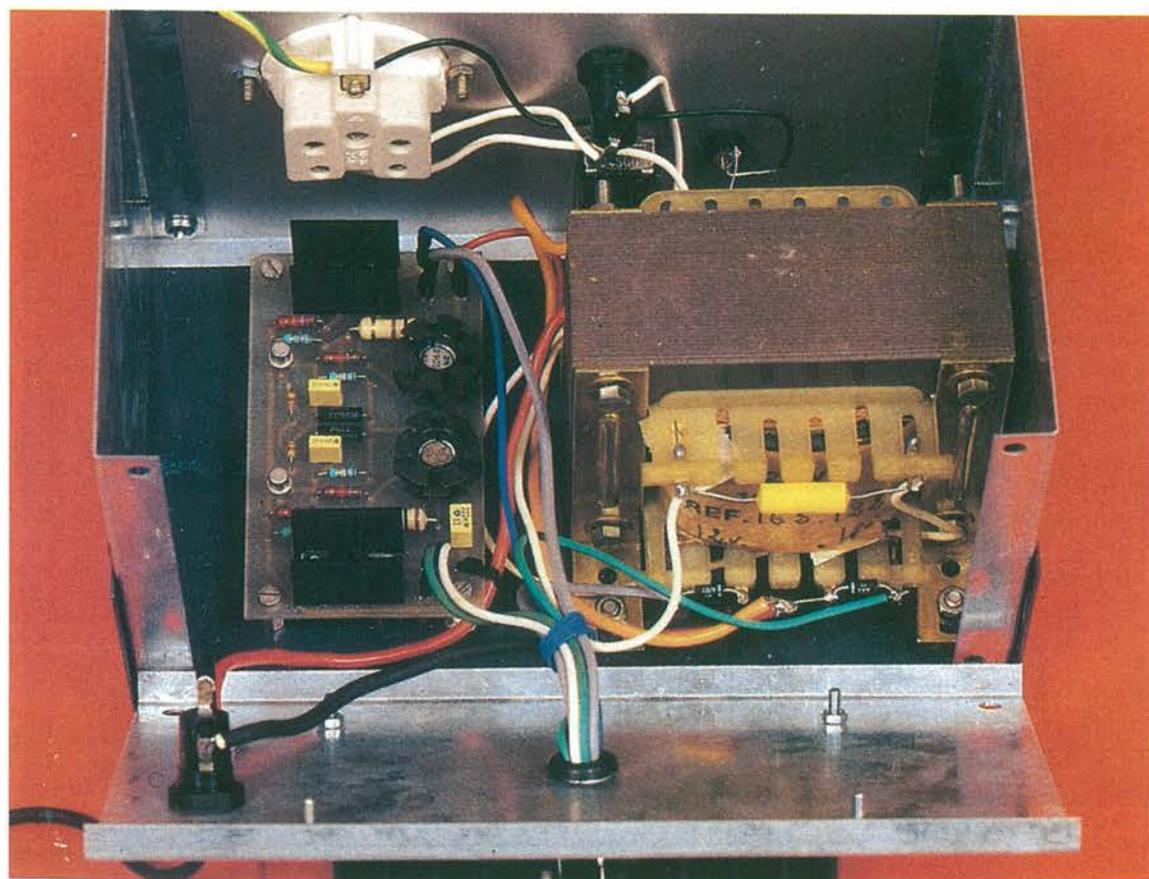


Foto 3. Il trasformatore occupa molto spazio.

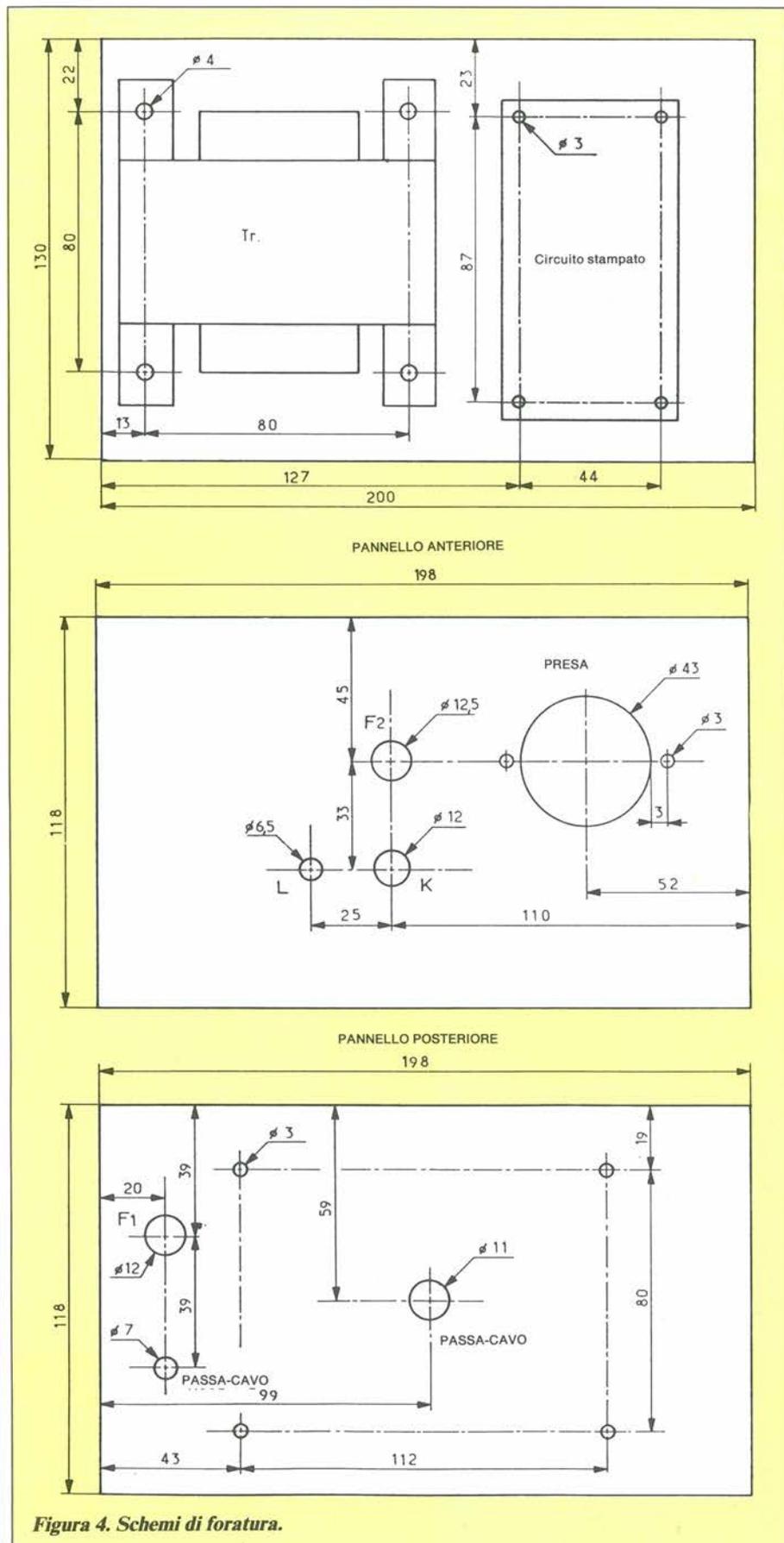


Figura 4. Schemi di foratura.

## Mobiletto

Abbiamo inserito il nostro prototipo in un mobiletto "ESM", tipo EC20/12FA, che lo contiene in misura: rispettare pertanto lo schema di foratura illustrato in Figura 4.

Il foro di diametro 43 mm del pannello anteriore deve essere praticato in fasi successive:

- delimitare il contorno con il compasso a punte
- effettuare una serie di fori con diametro di 3 mm lungo il contorno
- completare il foro con una lima mezza-tonda.

Per quanto riguarda gli altri fori, ricordiamo che le punte da legno fanno miracoli sull'alluminio a basso spessore.

Effettuare le scritte sul pannello anteriore con trasferibili a vostra scelta e proteggere con una mano di vernice aerosol incolore e opaca.

## Cablaggio

Cominciare fissando tutti i componenti: spine, prese, interruttore, LED, trasformatore, circuito stampato e così via.

Montare i transistori T1 e T2 sui loro dissipatori termici, isolandoli nel solito modo: lastrina di mica, grasso, tubetti isolanti flangiati. Ovviamente, non fissare il dissipatore terminco prima di saldare i piedini!

Il mobiletto è collegato a massa tramite uno dei supporti del circuito stampato. Bisogna pertanto raschiare la vernice interna del mobiletto intorno a questo supporto ed utilizzare un distanziale metallico.

Per il cablaggio propriamente detto, riferirsi allo schema teorico e a quello di Figura 5. Quest'ultimo dovrà essere assolutamente rispettato: non è proprio il caso di far passare 10 A nelle piste del circuito stampato!

Utilizzate un cavo di sezione sufficiente per gli ingressi +, -, i collettori e gli emettitori di T1 e T2, gli avvolgimenti a 12 V del trasformatore, il fusibile F1 e l'interruttore generale.

La massa della spina di rete deve essere collegata alla massa del mobiletto; per esempio, al fissaggio di una maniglia, come nel nostro prototipo.

Per il circuito stampato consigliamo di utilizzare connettori Faston infilati in tubetto termoretraibile: si tratta di un collegamento corretto, affidabile e facilmente

**Progetto,  
la rivista ideale  
per le tue  
realizzazioni**

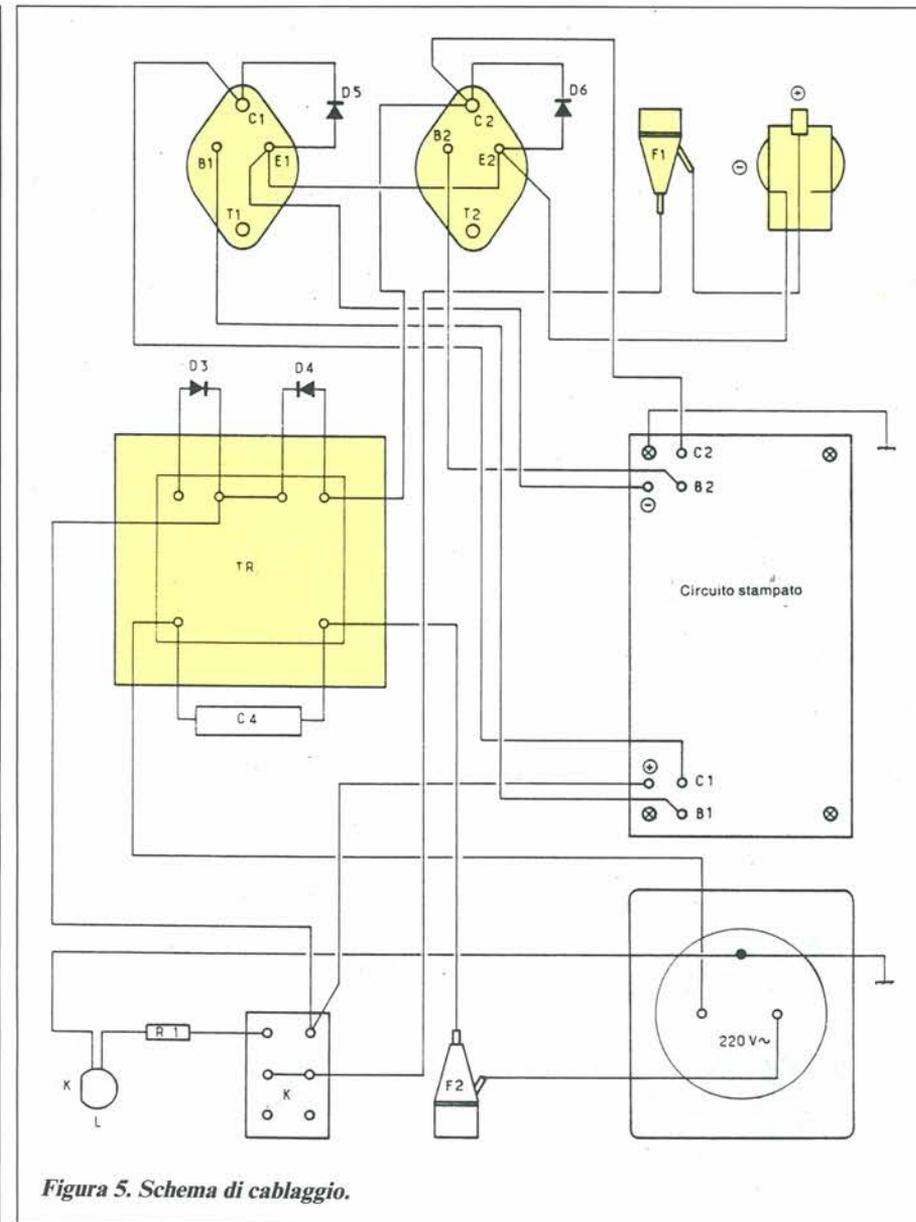


Figura 5. Schema di cablaggio.

smontabile. I cavi di arrivo “+” e “-” (inderogabilmente, rosso e nero) vanno saldati di preferenza a una spina per accendisigari, per facilitare il collegamento. Verificare il lavoro fatto più di una volta: soprattutto attenzione a non mettere fuori servizio il fusibile F1 cortocircuitandone i terminali.

Non è necessaria nessuna regolazione: basta fissare i dissipatori termici di T1 e T2 e chiudere il mobiletto.

Siete così pronti ad affrontare i temporali estivi, oppure a radervi e prepararvi un caffè sul ciglio della strada!

### Elenco Componenti

#### Semiconduttori

- T1, T2: 2N3055
- T3, T4: TIP31
- T5, T6: 2N2905
- T7, T8: BC109
- D1, D2: diodi 1N914, 4148
- D3 ÷ D6: diodi 1N4001, 4002
- L: diodo LED rosso, diametro 5 mm

#### Resistori - tutti da 0,25 W, salvo altrimenti specificato

- R1: 560Ω, 0,5W
- R2, R3: 680Ω
- R4, R5: 100Ω, 2W
- R6, R7: 1,5 kΩ
- R8, R9: 5,6 kΩ
- R10, R11: 12 kΩ
- R12, R13: 120 kΩ

#### Condensatori a film plastico

- C1: 220 nF/63 V (o più)
- C2, C3: 120 nF/63 V
- C4: 4,7 nF/400 V

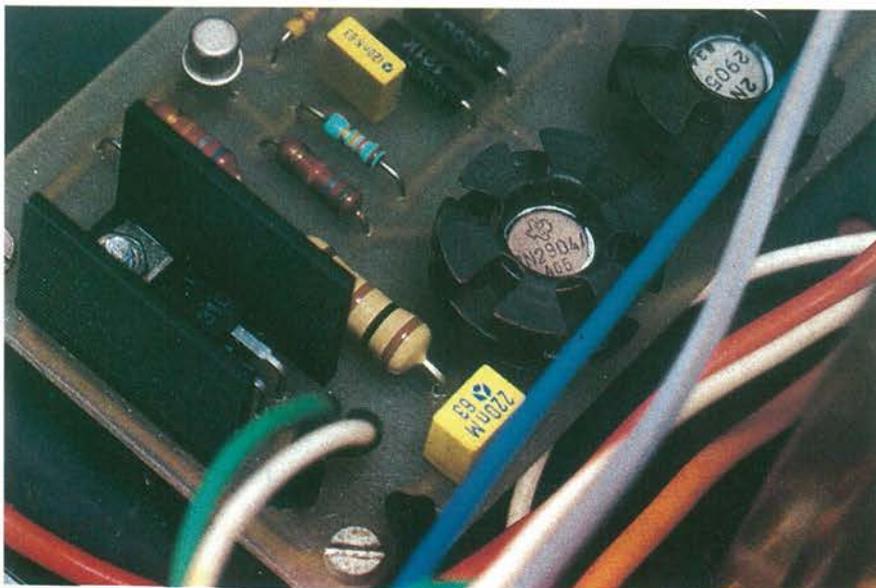
#### Varie

- F1: fusibile 16 A, rapido
- F2: fusibile 0,5 A, ritardato
- TR: trasformatore 2 x 12 V/120 VA
- 1: dissipatore termico WA 101, forato per 2TO3
- 2: dissipatori termici per TO220 (ML26)
- 2: dissipatori termici per TO5
- 2: portafusibili da telaio
- 1: spina di rete da incasso, con massa
- 1: spina per accendisigari
- 1: ghiera per LED, diametro 5 mm
- 1: interruttore 10 A
- 2: guaine per TO3
- Lamine di mica, tubetti isolanti, grasso al silicone
- Distanziali metallici, viti diametro 3 mm

### Leggete a pag. 4

Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Foto 4. Dissipatori termici per i transistori.





# ACCESSORI HI-FI CAR SOLO PER POCHI !!!

- **ALTOPARLANTI NELLE  
VARIE VERSIONI  
PERSONALIZZATI  
PER OGNI VETTURA**
- **PLANCE - ANTENNE**
- **CAVI PER ANTENNE**
- **PIANALI POSTERIORI  
PER OGNI AUTOVETTURA**
- **MASCHERINE**
- **ACCESSORI PLASTICA**
- **ACCESSORI ELETTRICI**
- **FILTRI CROSS-OVER**



## CONCESSIONARI REGIONALI

**F.A.N. ELECTRONIC**  
di SAITTA e BARLETTA A.  
C.so Roma, 23  
28025 GRAVELLONA TOCE  
Tel. 0323/840431  
Per TO - NO - VC - AT - CN

**N.P.B. di NERI A. e C. s.n.c.**  
Via XX Settembre, 49  
19038 SARZANA (SP)  
Tel. 0187/625150  
La Spezia e provincia

**DELTA s.a.s.**  
di FERRI SILVANO E C.  
Via S. Vito, 1650  
47038 S. VITO DI SANTARCANGELO  
DI ROMAGNA (Forlì)  
Tel. 0541/624754

**AUDIOCARS s.n.c.**  
Via C. Battisti, 20  
06034 FOLIGNO (PG)  
Tel. 0742/54046

**J.E.S. di BALSAMO**

Via S. Freud, 62  
80131 NAPOLI  
Tel. 081/255165

**ELETTROSUD s.r.l.**  
Via S. Sofia, 24  
85025 MELFI (PZ)  
Tel. 0972/65085 - 65907

**LU-AD di GRECO UGO**  
V.co Mottura, 79  
73058 TUGLIE (Lecce)  
Tel. 0833/366571  
Lecce e Brindisi

**ELLE EMME di CABONI**  
R. E.C. s.a.s.  
Via Marchese D'Arcais, 1  
J9050 SAMATZAI (CA)  
Tel. 070/910012

**CAV. ANGELO DI BELLA**  
Via Gramsci, 131  
95018 RIPOSTO  
Tel. 095/937833  
Sicilia - Reggio Calabria

**DANIELE SALVATORE**  
Via Guido, 10  
88029 SERRA S. BRUNO  
Tel. 0963/70165 - 71098  
Catanzaro - Cosenza

**NASTASI FRANCESCO**  
Via G. Rondinini, 7  
00159 ROMA  
Tel. 06/4389333

Cercasi Agenti  
Per la LOMBARDIA



viale Sarca, 78 - 20125 Milano  
tel. (02) 6429447- fax 6473674

# IMMAGINE NELL'IMMAGINE

Il mese scorso abbiamo visto come deve essere trattato il segnale per realizzare questo effetto. Continuiamo ora la descrizione del progetto descrivendo il banco di memoria.

a cura di Satoru Togami - 2<sup>a</sup> parte

## Collegamento con il televisore

**N**ella prima parte dell'articolo, sullo schema di principio della Figura 9 sono rappresentate due prese SCART, denominate PER1 e PER2. PER1 è collegata, tramite un cavo SCART-SCART interamente cablato e non incrociato, alla presa del televisore. PER2 riceve i segnali provenienti da una sorgente esterna, per esempio i segnali d'uscita di un commutatore SCART, al cui ingresso

siano collegati il sintonizzatore per satellite, il videoregistratore, il videodisco, eccetera.

Se l'inseritore funziona solamente con un televisore non c'è nessun problema e la tensione d'alimentazione a +12 V destinata alla commutazione lenta non dovrà essere applicata. Qualora l'inseritore funzioni con una sorgente ausiliaria, ad esempio il commutatore SCART associato a

diverse sorgenti (in tale caso il televisore funziona come semplice monitor), i due piedini 8 delle prese SCART dovranno essere collegati tra loro.

## Seconda fase

Passiamo ora alla descrizione e alla realizzazione della seconda scheda, sulla quale verranno montati i circuiti di memoria, i contatori degli indirizzi, nonché i circuiti di gestione del sistema, i circuiti di commutazione dei banchi di memoria e di inversione degli indirizzi.

Per una realizzazione impegnativa come quella qui proposta, l'aver suddiviso l'articolo in due parti si è rivelato molto utile, perché ci sono già arrivate alcune domande riguardanti la prima parte, alle quali cercheremo ora di rispondere.

La prima domanda riguarda la posizione della finestra. Avevamo scelto l'angolo inferiore sinistro dello schermo perché ci sembrava che in quella posizione fosse contenuto il minimo di informazioni utili. In alcuni casi però (film in versione originale, attualità, ecc.) la parte bassa dello schermo è occupata da sotto-titoli, che possono venire nascosti dall'immagine inserita. Di conseguenza, la domanda è stata: si può spostare l'immagine da inserire, per non nascondere gli eventuali sotto-titoli?

La risposta è: Sì. La domanda deve comunque essere posta in termini diversi: si può semplicemente spostare la finestra? In questo caso, si devono distinguere due tipi di spostamenti: verticale e orizzontale.

## Spostamento in senso verticale

La posizione verticale della finestra è definita dal contenuto della memoria 2817 (IC8). La porta d'uscita 03 si trova a livello logico "1" per 95 righe: dalla 214 alla 309 inclusa, durante il primo semiquadro. Per spostare la finestra basta quindi semplicemente modificare la programmazione della ROM.

Diventa così molto facile spostare la finestra d'inserimento lungo il bordo sinistro dello schermo. Sapendo che basta una sola porta della memoria per determinare la posizione della finestra e che ci sono 7 porte inutilizzate, si potranno programmare 8 diverse posizioni della finestra e sceglierne poi una manovrando un commutatore a 8 posizioni. Ecco risolto il problema.

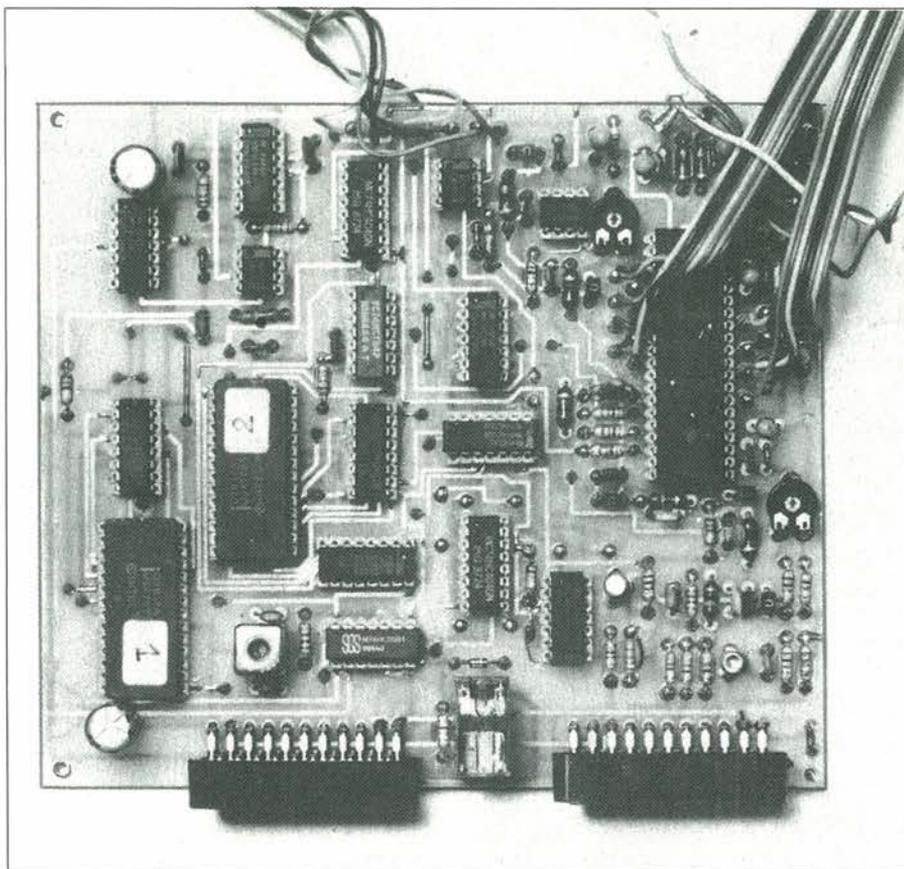


## Spostamento in senso orizzontale

In questo senso, la situazione è diversa, e il problema diventa leggermente più complesso. L'istante di commutazione che segna l'inizio della finestra è determinato dal fronte ascendente dell'impulso che pilota l'ingresso CLK e il flip flop IC12A (piedino 3 del 4013), e della parte finale dell'impulso di azzeramento del contatore IC11. La fine della finestra di inserimento, su una delle 95 righe, è determinata dall'uscita Q10 di IC11, che commuta a livello alto al 256esimo impulso di clock applicato all'ingresso del contatore. Per modificare la posizione orizzontale della finestra, è dunque necessario modificare la sincronizzazione del sistema. Tutto consiste nel ritardare l'istante di commutazione che segna l'inizio della finestra.

Viene subito in mente una semplice soluzione analogica ma, come tutte le soluzioni analogiche, non offre sicure garanzie di riproducibilità. Occorre allora ritardare il segnale di trigger, che va dall'uscita (piedino 8) di IC14C agli ingressi del contatore 4040 e del flip flop D. In linea di principio, dovrebbe bastare una semplice rete RC. Sarà bene comunque adottare questa soluzione semplice e grossolana solo per scopi di prova. Per una soluzione definitiva, è meglio scegliere un sistema a conteggio.

La seconda domanda che ci è stata posta è di ordine estetico, ma non per questo è meno interessante: si può delimitare il contorno dell'inserito con una cornice colorata? Anche in questo caso, la risposta dipende dal contenuto della ROM IC8. In pratica, è sufficiente incorniciare con qualche riga le 95 righe dell'inserito. Durante queste righe perimetrali, il segnale verrà utilizzato per generare i bordi inferiore e superiore, di un colore qualsiasi. Per il bordo verticale si dovrà necessariamente ricorrere a un monostabile oppure a un sistema di conteggio. Avevamo pensato a queste diverse sistemazioni al momento della progettazione ma per semplificare le cose e diminuire i rischi di errore, abbiamo poi scelto la soluzione più semplice. L'inseritore comprende una buona quarantina di circuiti integrati, per questo abbiamo pensato che era inutile rendere il



lavoro ancora più complicato. Naturalmente, una volta che il circuito sarà terminato e funzionante, non ci saranno difficoltà a personalizzare questo montaggio video attuando una delle due modifiche citate come esempio oppure, perché no, una miglioria progettata personalmente. La terza e ultima domanda è di ordine puramente materiale e riguarda la programmazione delle memorie. La programmazione di queste memorie è così semplice che non avremmo mai pensato potesse far sorgere il minimo problema. Ovviamente, l'utilizzo di un sistema 8052 AH Basic Intel non è obbligatorio, e un qualsiasi programmatore di EPROM andrà benissimo.

Ricordiamo che, con queste memorie, è sufficiente portare a livello 1 una delle porte di uscita per l'intervallo delle 95 righe; una riga su tre per la scrittura e per tutte le 95 righe nella lettura.

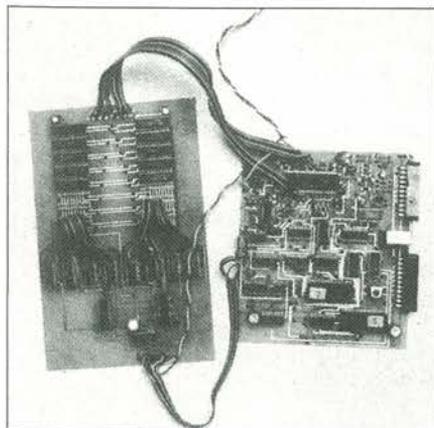
Rimangono sempre aperti a tutte le proposte costruttive, e intanto proseguiamo con la descrizione dell'inseritore.

Dopo aver descritto i circuiti più complessi nella prima parte, non ci resta che scegliere le memorie e descrivere la scheda della memoria associata ai circuiti di gestione: contatore indirizzamento campioni, contatore indirizzamento riga, circuito di commutazione e permutazione dei banchi di memoria.

## Scelta delle memorie RAM

Per motivi di semplicità, la nostra scelta è

naturalmente caduta sulle memorie RAM statiche. Il primo parametro da prendere in considerazione è il tempo di accesso. Sapendo che si devono memorizzare 255 campioni per ogni riga utile da 52 microsecondi, ne risulterà un periodo di clock di 203 nanosecondi in scrittura e di 67 nanosecondi, dopo la compressione secondo il rapporto 3, in lettura. Potranno andar bene al limite memorie con tempo di accesso di 70 nanosecondi ma sarà meglio scegliere il valore standard di 55 nanosecondi. Questo primo criterio è molto importante, perché impedisce di utilizzare le RAM 43256 organizzate in 32k x 8 che, da altri punti di vista, potrebbero essere convenienti. Il secondo parametro da prendere in considerazione è la capacità di memoria necessaria. Avendo deciso di memorizzare 95 righe da 255 campioni e sapendo di doversi riservare il diritto di agire indifferentemente, per una buona sincronizzazione del sistema, tanto sul contatore delle righe quanto su quello dei campioni, le dimensioni della memoria risultano di 7 bit per il contatore di riga e di 8 bit per il contatore dei campioni: si dovrà allora scegliere una memoria da 32k x n bit. La variabile n è l'ultima incognita e rappresenta il numero di bit che esprimerà la luminanza di un determinato punto dopo la conversione A/D. La prima scheda costruita, basata sull'UVC 3101 della ITT, ha dimostrato che un campionamento su 4 bit è insufficiente. Questo è spiacevole, perché in questo modo sarebbe stata sufficiente una sola memoria da 64k x 4 per



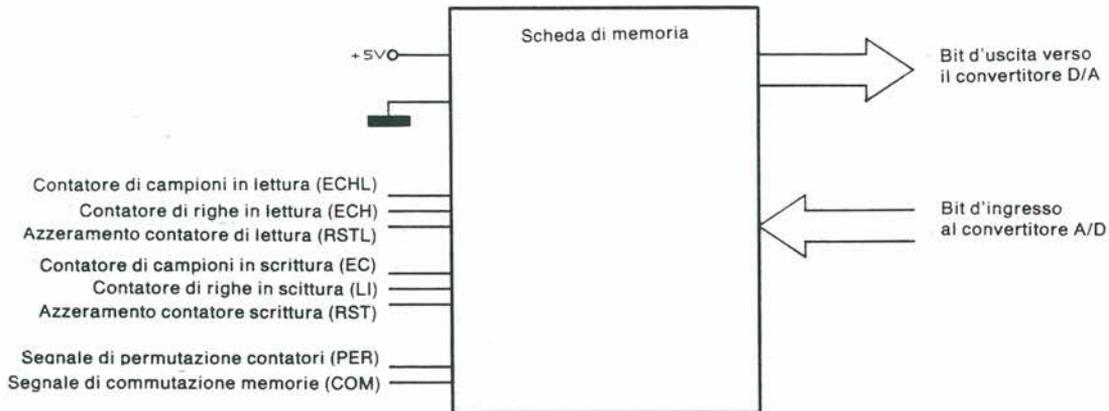


Figura 1. Schema a blocchi complessivo della scheda di memoria, con i collegamenti alla scheda principale.

ciascun banco. Facciamo notare che potevano essere convenienti memorie organizzate su 32k x 4, ma questa non è un'organizzazione standard e perciò è stato necessario raddoppiare la capacità per disporre di un prodotto adatto alla nostra applicazione. Per finire, l'utilizzo delle memorie da 64k x 4 è certamente un pò prematuro, perché questi componenti sono attualmente ancora in corso di sviluppo. La soluzione di utilizzare memorie organizzate in 32k x 8 era molto attraente, anche se il loro prezzo attuale è a dir poco eccessivo, perché il problema si sarebbe ridotto all'utilizzo di un solo chip di memoria per ogni banco, ma purtroppo per questi chip il tempo di accesso minimo, nella versione standard, è di 100 nanosecondi. Procedendo per eliminazione, la nostra scelta non ha potuto far altro che indirizzarsi su memorie da 64k x 1, che soddisfanno tutte le ipotesi elencate in precedenza: capacità, velocità e organizzazione. Evidentemente, il numero di chip utilizzati mostra una certa tendenza all'inflazione. In un caso ideale, ma non realistico, un

chip per ogni banco di memoria sarebbe stato sufficiente, ma in pratica, la codifica del segnale di luminanza richiederà tanti chip di memoria quanti sono i bit necessari.

Codificando il segnale di luminanza su 5 bit, occorreranno 5 chip di RAM da 64k x 1 per ogni banco di memoria, ovvero un totale di 10 memorie.

Codificando il segnale di luminanza su 8 bit, saranno necessari 8 chip di RAM per ogni banco di memoria, vale a dire un totale di 16 chip.

La scheda che abbiamo progettato è predisposta, dal punto di vista fisico, per la massima capacità di memoria: 16 chip. In funzione delle proprie necessità, ciascuno potrà scegliere il numero di bit di codifica del segnale di luminanza, purché compreso tra 5 e 8.

Evidentemente, la decisione finale dipenderà anche dal prezzo delle memorie NEC  $\mu$ PD 4361 C-55, prodotte da una quindicina di Ditte. Abbiamo ora a disposizione tutti gli elementi per proseguire con la descrizione della scheda di memoria.

### Schema a blocchi della scheda di memoria

Lo schema a blocchi generale di questa scheda è illustrato in Figura 1, e mostra le interconnessioni con la scheda principale. Lo schema di Figura 2, più particolareggiato, mostra i due banchi di memoria contenenti ciascuno un contatore di campioni a 8 bit e un contatore di righe a 7 bit. Quando viene incrementato il contatore delle righe, il contatore dei campioni automaticamente si azzerava. La scelta dei contatori non è stata facile perché ciascuno di essi (tanto quello di riga quanto quello dei campioni) deve poter essere azzerato o inizializzato in modo asincrono. Gli ingressi di preset devono essere separati dalle uscite e questa condizione esclude i contatori con una porta di ingresso/uscita da 8 bit/3 stati. La soluzione scelta alla fine si basa sull'utilizzo di contatori classici a 4 bit.

Questa soluzione non presenta però soltanto vantaggi, perché moltiplica il nume-

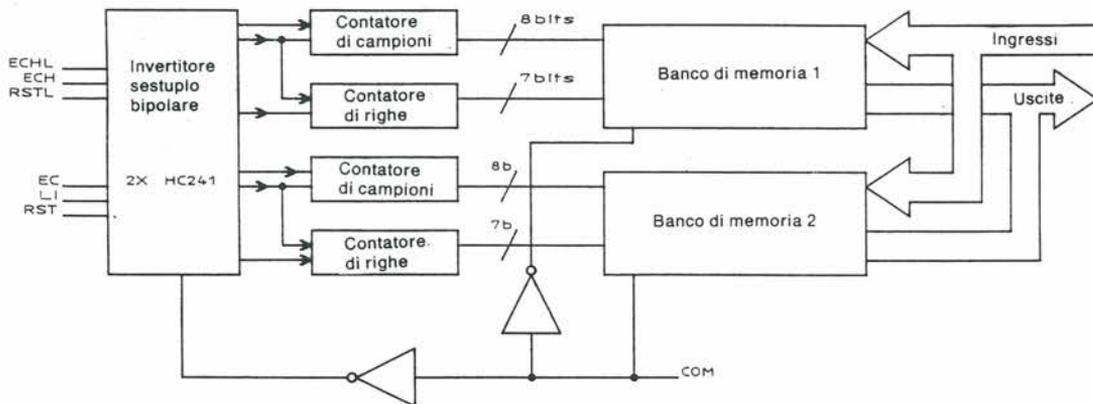


Figura 2. Schema a blocchi della scheda di memoria.

ro dei chip, si complica leggermente il disegno delle piste del circuito stampato (già abbastanza complicato di per sé) e aumenta leggermente la corrente assorbita dalla scheda.

Nel ciclo di lettura, la frequenza di campionamento di circa 15MHz e i contatori CMOS classici (anche quelli della serie HEF) non possono raggiungere queste prestazioni.

Abbiamo allora fatto ricorso ai circuiti integrati appartenenti alla famiglia CMOS veloce, in particolare al tipo 74HC4516. Sono circuiti non molto diffusi e non è stato facile trovarli, ma la distribuzione dovrebbe essere garantita. Come al solito, vi suggeriamo di contattare il Centro Sistemi Elettronici (02/27 15 767), che potrà senz'altro mettere a vostra disposizione questo tipo di componente "difficile".

## Schema di principio

Lo schema di principio della scheda di memoria è illustrato in Figura 3. Il segnale di commutazione dei banchi di memoria viene applicato all'ingresso COM della scheda. Quando COM è a zero, il banco 1 è in scrittura e il banco 2 in lettura.

Quando COM è a 1, il banco 2 è in scrittura e il banco 1 in lettura.

Il segnale di commutazione agisce contemporaneamente sui buffer a tre stadi IC9 e IC10 (tipo 74HC241), montati come tripli invertitori bipolari, che inviano i segnali al contatore dei campioni e al contatore delle righe, e azzerano il contatore per la scrittura e la lettura dell'opportuno banco di memoria. Lo schema di Figura 4 mostra il diagramma temporale dei segnali che pilotano i contatori dei segnali di indirizzamento delle memorie quando lo stesso segnale video viene applicato contemporaneamente all'ingresso dell'immagine principale e a quello dell'immagine da inserire.

## Costruzione

Montare sul circuito stampato a doppia faccia tutti i componenti dello schema elettrico di Figura 3: il tracciato delle piste di rame sul lato saldature è illustrato in Figura 5, quello del lato componenti in Figura 6; la disposizione dei componenti è indicata in Figura 7.

Su questa scheda, la densità delle piste è tale da rendere abbastanza difficile la progettazione; per questo motivo abbiamo scelto una soluzione mista: cablaggio mediante piattine a conduttori multipli e circuito stampato. Preparare allora 4 piattine a 15 conduttori ciascuna, che serviranno per i seguenti collegamenti:

- 2 piattine per collegare le uscite dei contatori agli ingressi di indirizzamento delle memorie  $\mu$ PD 4361.
- 1 piattina per collegare le uscite dei contatori del banco 1 (IC23-IC26) agli ingres-

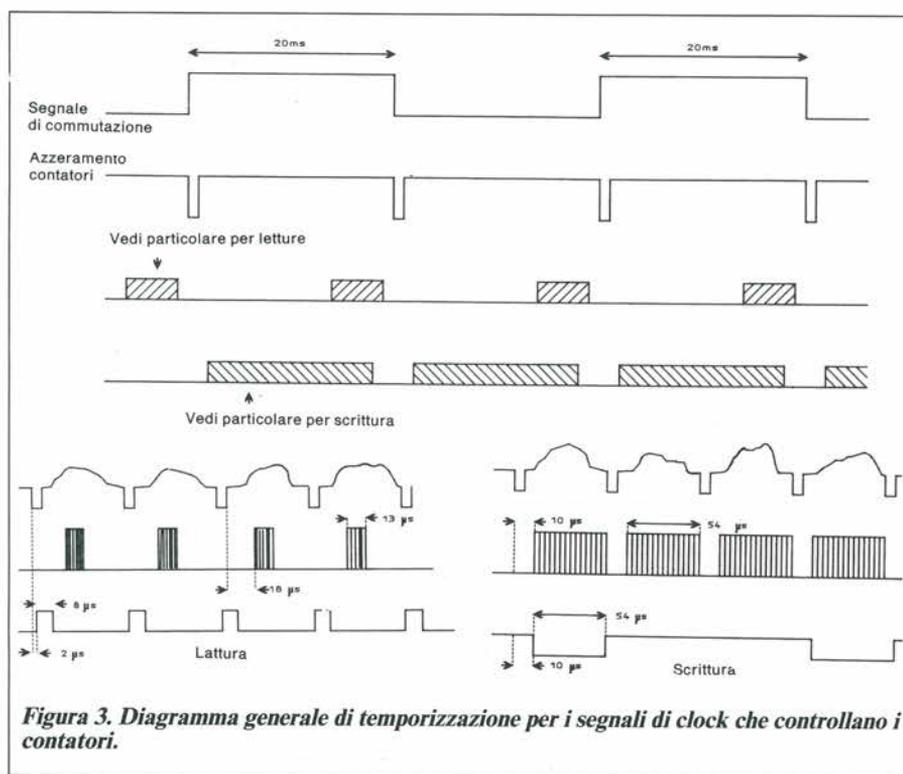


Figura 3. Diagramma generale di temporizzazione per i segnali di clock che controllano i contatori.

si di preset dei contatori del banco 2 (IC19-IC22).

- 1 piattina per collegare le uscite dei contatori del banco 2 (IC9-IC22) agli ingressi di preset dei contatori del banco 1 (IC23-IC26).

I collegamenti con la scheda principale si possono così riassumere:

- 1 piattina da 8 conduttori per i segnali di clock in lettura e scrittura, più il segnale di commutazione COM e il segnale di permutazione PER.

- 1 piattina da 16 conduttori: 8 per collegare le uscite del convertitore A/D UVC 3101 agli ingressi dati delle memorie e 8 per collegare le uscite dati delle memorie agli ingressi del convertitore D/A dell'UVC 3101.

- 2 conduttori per il collegamento delle alimentazioni 0 e +5 V

Attenzione alle nefaste conseguenze degli errori di connessione dei fili!

## Attivazione del circuito

A questo punto, tutti i segnali emessi dalla scheda principale dovrebbero essere già stati controllati (vedere la prima parte dell'articolo). Quando viene data tensione, controllate i valori delle alimentazioni a +5 e -5 V. A seconda della configurazione scelta (codifica a 5 oppure 8 bit) confrontate le vostre misure con quelle riscontrate sul nostro prototipo:

- +5 V: 280 mA per la sola scheda principale
- +5 V: 650 mA per l'intero sistema funzionante e il campionamento a 5 bit
- +5 V: 900 mA per l'intero sistema funzionante e il campionamento a 8 bit

-5 V: 130 mA per l'intero sistema e per qualsiasi configurazione di memoria.

Non proponiamo lo schema di un alimentatore, perché con i regolatori a 3 piedini la progettazione è estremamente elementare.

Inoltre, tutto dipenderà dal mobiletto scelto, per ragioni di ingombro.

Noi abbiamo scelto un mobiletto rack della Hi-Fi 2000, ottenendo fra l'altro anche un buon risultato estetico.

Facciamo notare che l'assorbimento dal morsetto del +12 V non supera i 100 mA.

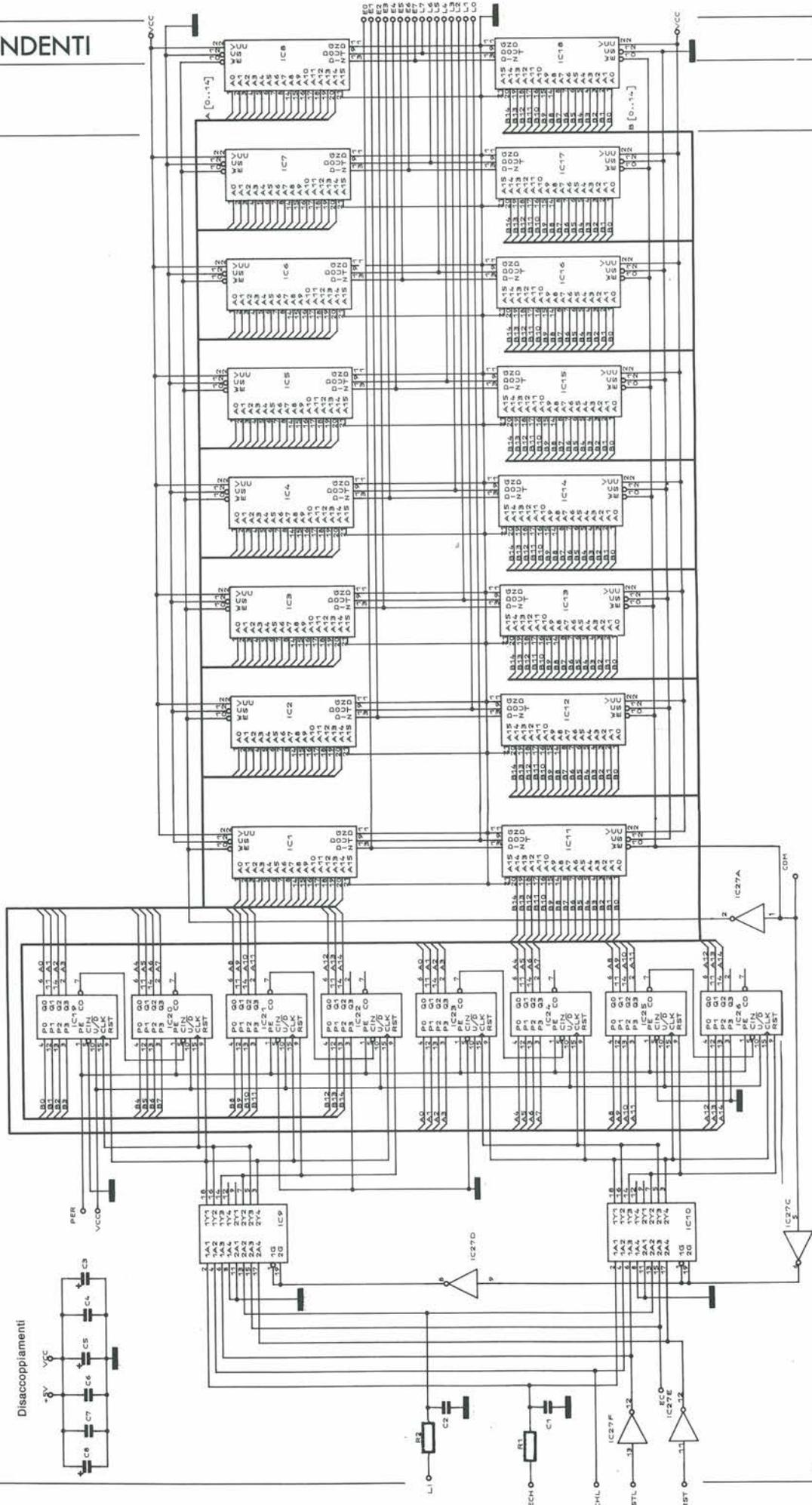
In conclusione, potrete scegliere vantaggiosamente un trasformatore toroidale da 30 VA e secondario 2 x 6 V per fornire le tensioni di +/- 5V (assorbimento 2 A) più un piccolo trasformatore incapsulato da 3 VA/12 V per l'alimentazione a 12 V. Non dimenticate di fissare al regolatore 7805 (contenitore TO220) un dissipatore termico, utilizzando anche un po' di pasta al silicone. Per il convertitore D/A, collegate gli ingressi meno significativi non utilizzati a un punto a livello zero. Per un campionamento a 5 bit portate a zero i piedini 9, 10 e 11. Questo collegamento potrà essere effettuato più facilmente perché il convertitore D/A è in realtà un convertitore a 10 bit i cui ingressi meno significativi (piedini 12 e 13) sono già collegati allo zero elettrico.

Nel caso di campionamento a 5 bit, è quindi sufficiente collegare tra loro i piedini 9, 10, 11, 12, 13.

In un primo tempo, utilizzate il medesimo segnale video per l'immagine principale e per l'inserito.

Se le regolazioni verranno effettuate a vista, si dovranno regolare, senza un ordine particolare, R18 per il contrasto, R4 per la

TELEDIPENDENTI



Disaccoppiamenti

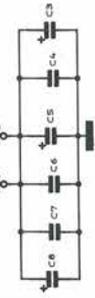


Figura 4 Schema elettrico complessivo del circuito.

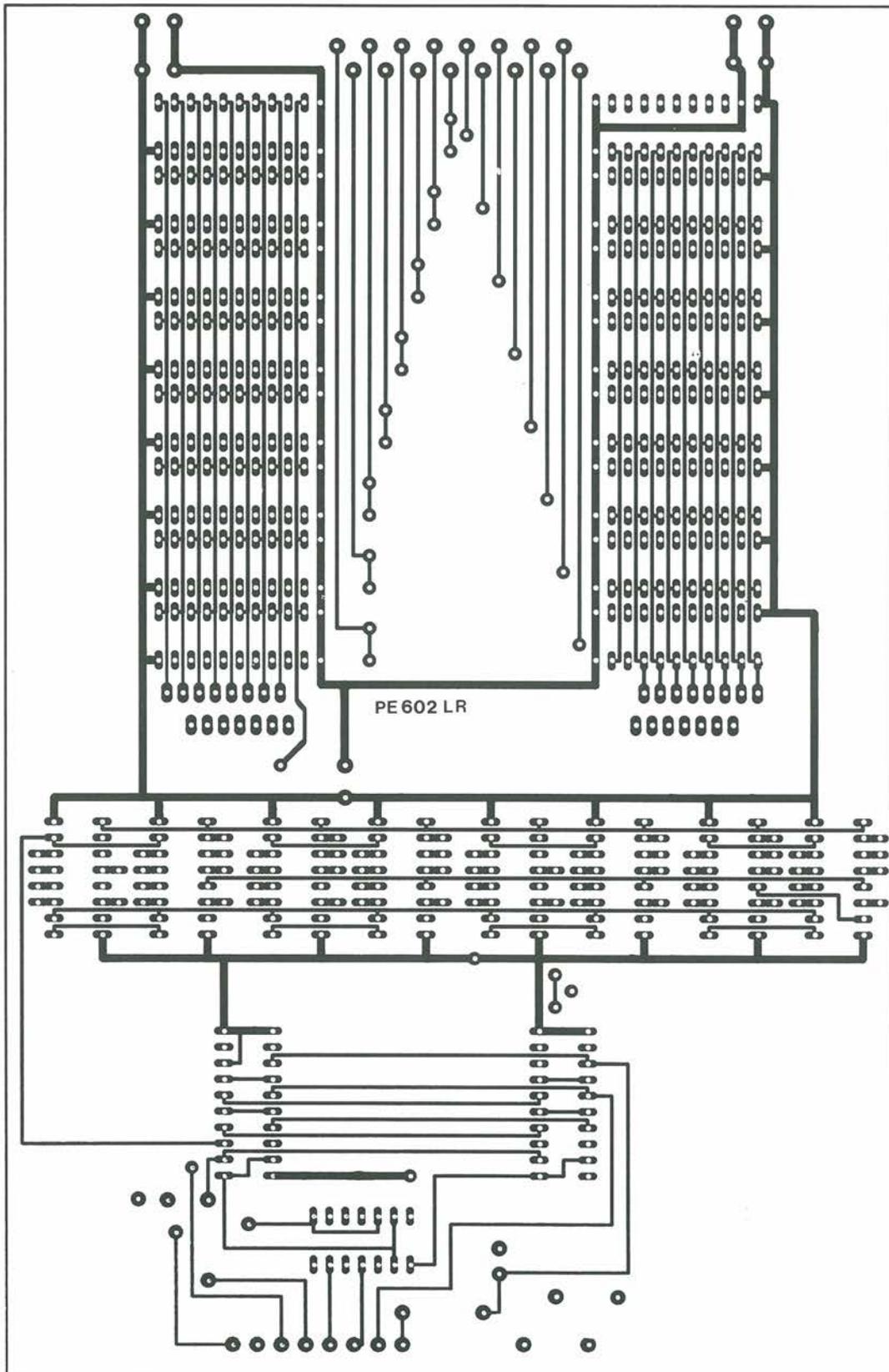


Figura 5. Circuito stampato scala 1:1 lato saldature.

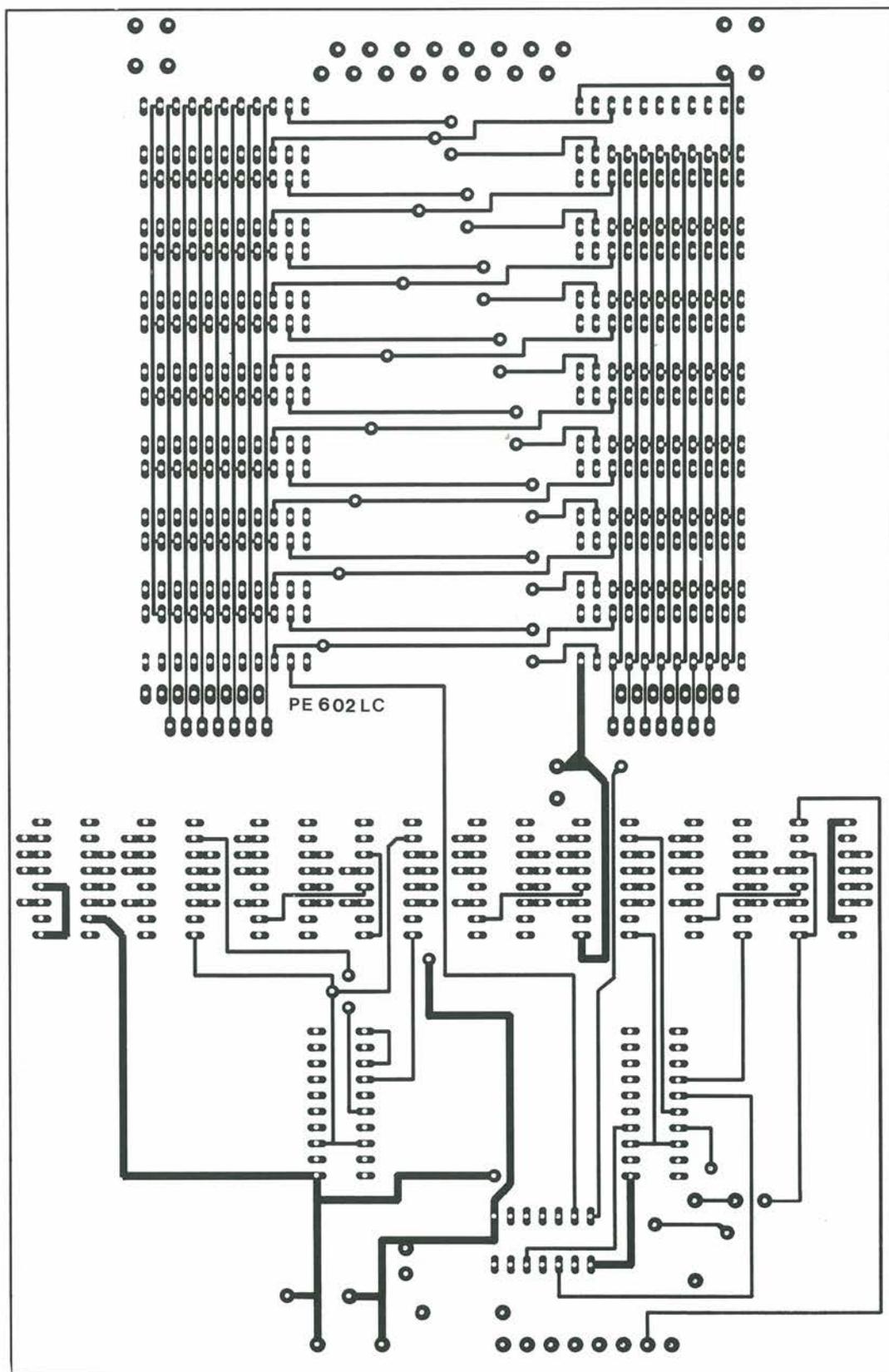


Figura 6. Circuito stampato scala 1:1 lato componenti.

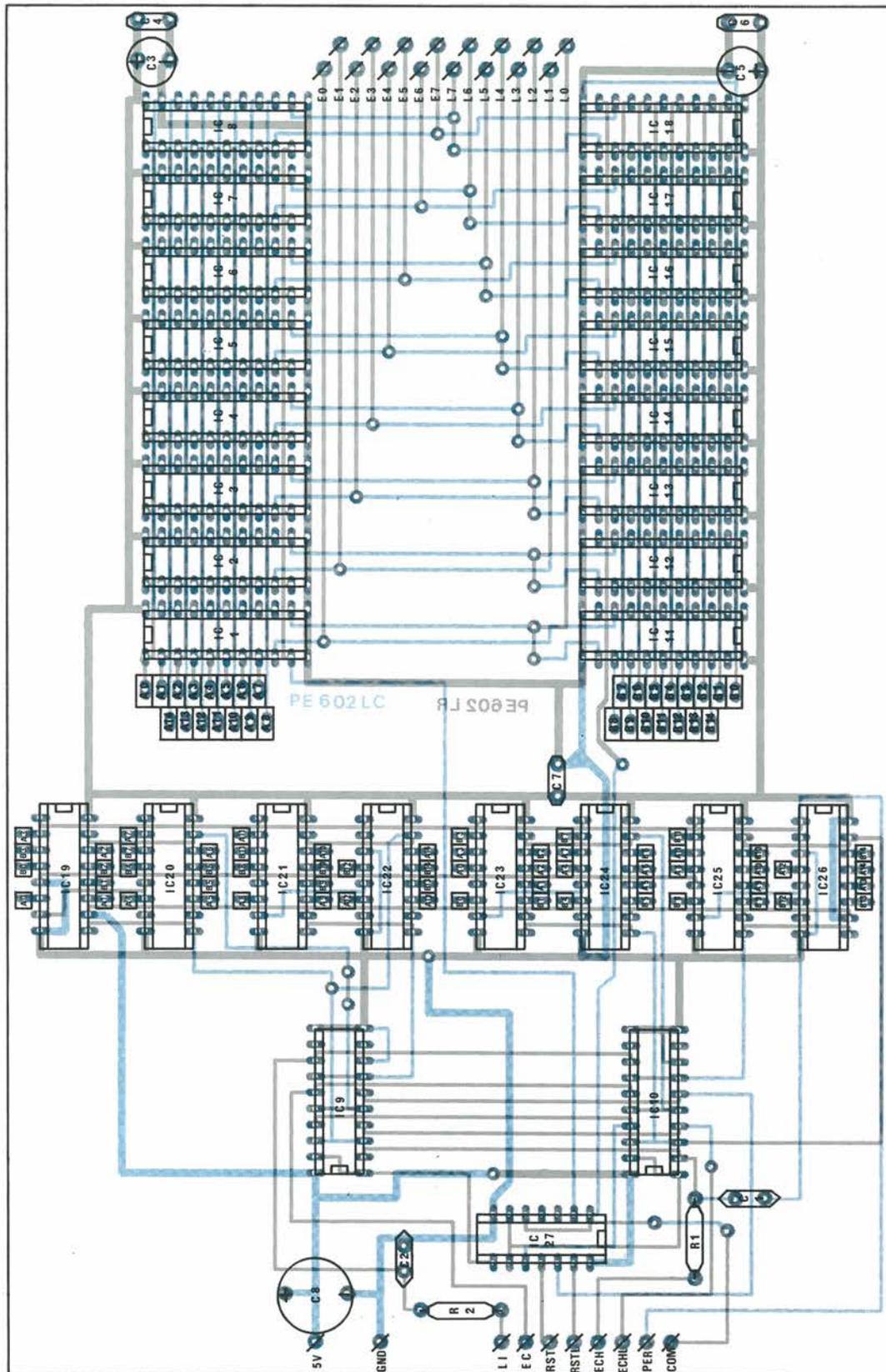
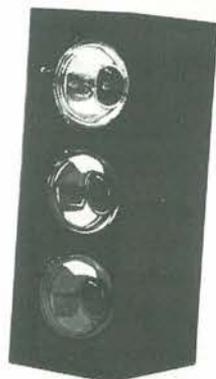


Figura 7 Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

**Finali di Potenza  
mono-stereo  
da 76 a 350 watt RMS  
P.A. Sistem a Mosfet**



## TELEDIPENDENTI

luminosità e L4 per la larghezza della finestra.

Per la regolazione della luminosità e del contrasto, l'utilizzo di strumenti di misura non contribuisce particolarmente a migliorare il risultato, tutt'al più facilita la regolazione dell'ampiezza p-p del segnale video applicato al piedino 21 dell'integrato UVC3101. Il valore di R18 determina questa ampiezza. L'oscilloscopio potrà eventualmente essere utile per regolare L4, misurando la frequenza del segnale presente all'uscita Q1 del contatore IC11, che deve essere prossima a 15 MHz.

L'oscillatore principale da 30 MHz potrebbe essere anche stabilizzato a quarzo. A questa frequenza è però estremamente difficile trovare un quarzo che possa oscillare in terza armonica.

È evidente che, scegliendo la versione quarzata, non potrà essere mantenuta l'attuale struttura dell'oscillatore.

Siamo così arrivati al termine delle nostre fatiche: non dimenticate di verificare il corretto funzionamento, inserendo un'immagine diversa da quella principale.

Vi siete giustamente meritati il piacere che vi procurerà questo apparecchio nella normale utilizzazione: un controllo più efficace dei canali, con la possibilità di saltare tutta la pubblicità senza perdere nulla della trasmissione o film che state registrando.

In un prossimo articolo vi proporremo, sullo stesso argomento, un sistema di fermo immagine, che permetterà di completare il vostro impianto video. ■

## Elenco componenti

### Semiconduttori

IC1 ÷ IC8, IC11 ÷ IC18: RAM statiche NEC 4361C55, o equivalenti  
IC9, IC10: 74HC241  
IC19 ÷ IC26: 74HC4516  
IC27: 74HC04

### Resistori

R1, R2: 1 kΩ

### Condensatori

C1, C2: 1 nF  
C5: 47 μF/16 V, radiale  
C4, C6: 10 nF  
C7: 100 nF  
C8: 1000 μF/10 V, radiale

### Varie

Cavo a piattina multipolare con fili di diverso colore per i collegamenti.

**SIRMA**

zone libere per concessionari

20035 Lissone (Mi) - via Righi, 19 - tel. (039) 484276

UFFICIO COMMERCIALE

20125 Milano - viale Sarca, 78  
Tel. (02)6429447 - 6473674



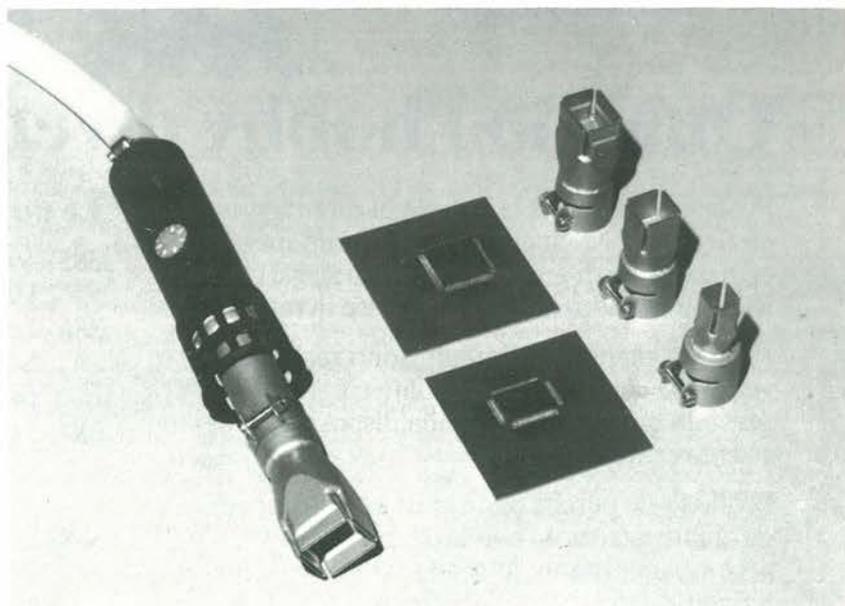
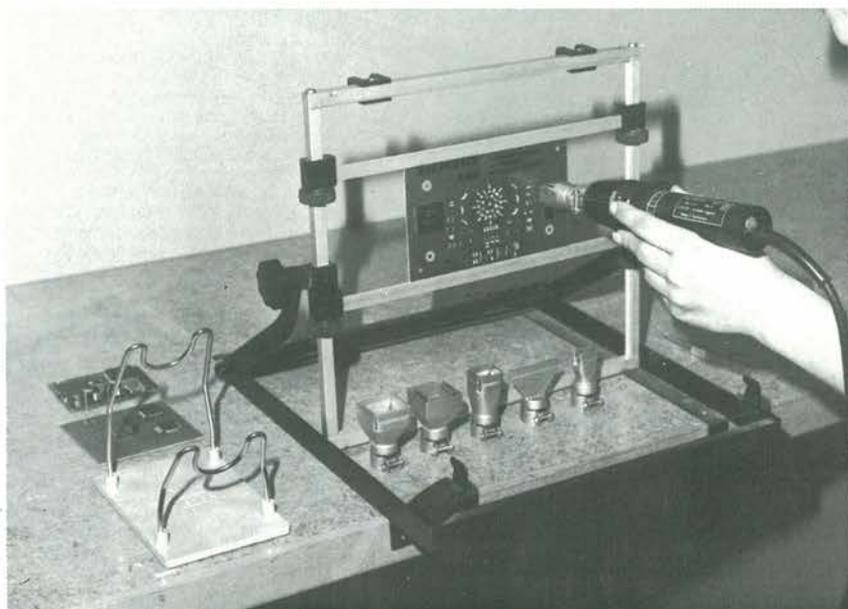
**Leggete a pag. 4**  
Le istruzioni per richiedere  
il circuito stampato.

# SALDATURA E DISSALDATURA di componenti elettronici e dissaldatura di Quad-packs Con Leister-Labor

Il suo sottile getto d'aria calda regolabile micrometricamente da 20 a 650 °C, grazie ad un sofisticato sistema elettronico, permette la **SALDATURA E DISSALDATURA SENZA CONTATTO**.

Una nuova tecnica che fa operare più convenientemente in un settore di alta specializzazione, senza rischi o rotture. Migliorando le sue già valide prestazioni per una più corretta funzionalità, l'apparecchio è stato dotato di regolazione elettronica dell'erogazione d'aria in continuo da 1 a 150 litri al minuto.

La sua versatilità trova un riscontro operativo nella gamma di ugelli speciali appositamente costruiti per dissaldare senza provocare il minimo danno.



PRO 9-88

Nome \_\_\_\_\_

Cognome \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_

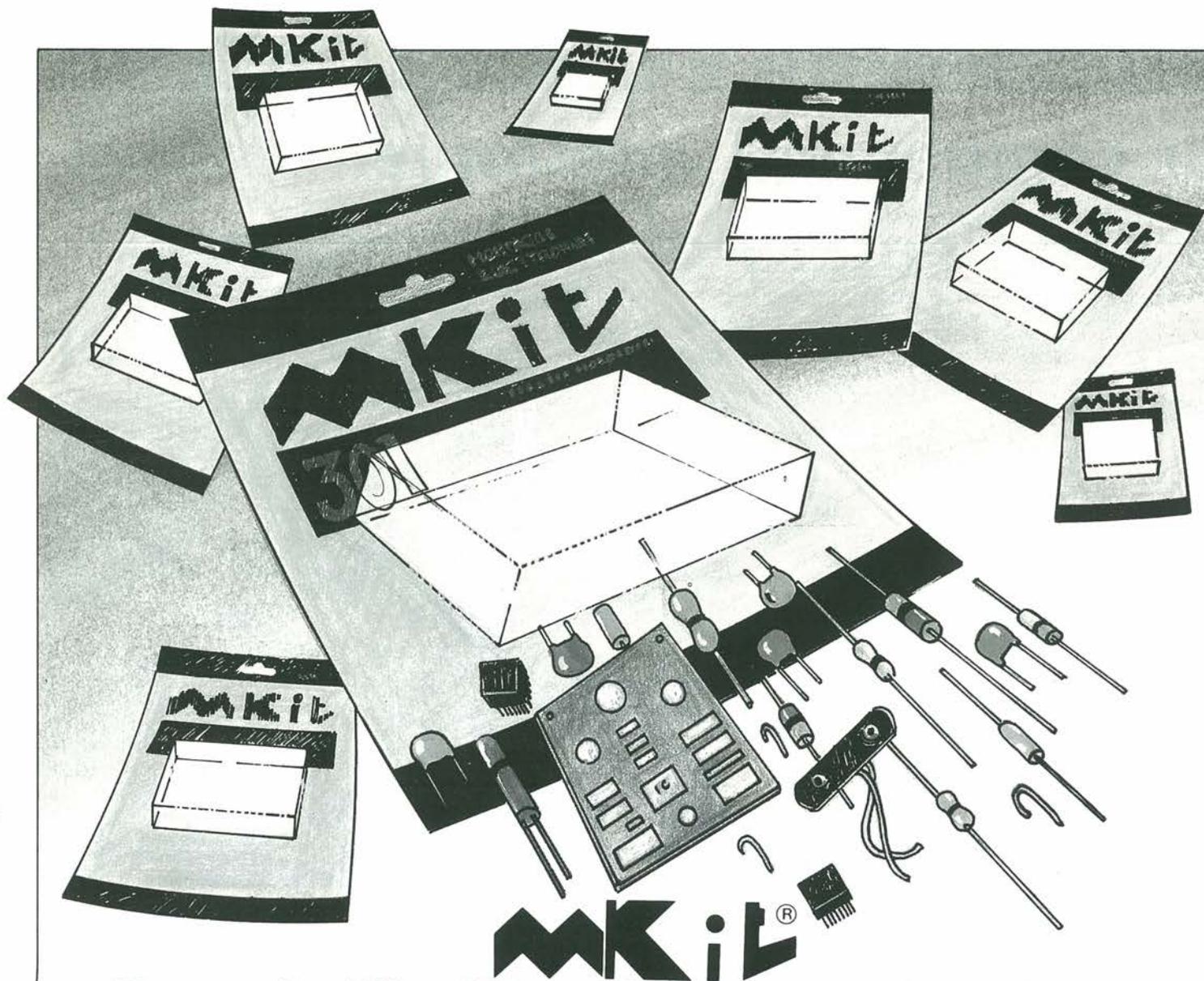
Città \_\_\_\_\_ Cap. \_\_\_\_\_

Telefono \_\_\_\_\_

Esclusivista per l'Italia

*M.* **MOHWINCKEL** S.p.A.  
Via S. Cristoforo, 78  
20090 TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)  
Tel. (02) 4452651/5 - Telex 310429

INVIATEMI GRATUITAMENTE IL PROSPETTO P 13



## Quando l'hobby diventa professione

Professione perché le scatole di montaggio elettroniche MKiL contengono componenti professionali di grande marca, gli stessi che Melchioni Elettronica distribuisce in tutta Italia.

Professione perché i circuiti sono realizzati in vetronite con piste prestagnate e perché si è prestata particolare cura alla disposizione dei componenti.

Professione perché ogni scatola è accompagnata da chiare istruzioni e indicazioni che vi accompagneranno, in modo semplice e chiaro, lungo tutto il lavoro di realizzazione del dispositivo.

### Le novità MKiL

- 385** - Variatore/interruttore di luce a sfioramento.  
Carico max: 600 W - 220 V **L. 30.000**
- 386** - Interruttore azionato dal rumore.  
Soglia di intervento del relé regolabile a piacere **L. 27.500**
- 387** - Luci sequenziali a 6 canali.  
2 effetti: scorrimento e rimbalzo.  
Carico max: 1000 W per canale **L. 41.500**
- 388** - Chiave elettronica a combinazione  
Premendo 6 dei 12 tasti disponibili, si ottiene l'azionamento del relé  
Alimentazione: 12 Vcc **L. 33.000**

# MELCHIONI ELETTRONICA

Reparto Consumer - 20135, Milano - Via Colletta, 37 - tel. (02) 57941

**MELCHIONI**  
**CASELLA POSTALE 1670**  
**20121 MILANO**

Per ricevere gratuitamente il catalogo e ulteriori informazioni sulla gamma MKiL staccate e rispettate il tagliando all'indirizzo indicato e all'attenzione della Divisione Elettronica, Reparto Consumer

NOME \_\_\_\_\_

INDIRIZZO \_\_\_\_\_

# Troverete gli MKit presso i seguenti punti di vendita:

## Gli MKit Classici

### Apparati per alta frequenza

<b>304</b> - Minitrasmittitore FM 88 ÷ 108 MHz	L. 17.500
<b>358</b> - Trasmittitore FM 75 ÷ 120 MHz	L. 25.000
<b>321</b> - Minicivitore FM 88 ÷ 108 MHz	L. 15.000
<b>366</b> - Sintonzizzatore FM 88 ÷ 108 MHz	L. 25.000
<b>359</b> - Lineare FM 1 W	L. 15.000
<b>360</b> - Decoder stereo	L. 18.000
<b>380</b> - Ricevitore FM 88 ÷ 170 MHz	L. 45.000

### Apparati per bassa frequenza

<b>362</b> - Amplificatore 2 W	L. 15.000
<b>306</b> - Amplificatore 8 W	L. 16.000
<b>334</b> - Amplificatore 12 W	L. 23.000
<b>381</b> - Amplificatore 20 W	L. 29.000
<b>319</b> - Amplificatore 40 W	L. 34.000
<b>354</b> - Amplificatore stereo 8 + 8 W	L. 36.000
<b>344</b> - Amplificatore stereo 12 + 12 W	L. 45.000
<b>364</b> - Booster per autoradio 12 + 12 W	L. 42.000
<b>305</b> - Preamplific. con controllo toni	L. 22.000
<b>308</b> - Preamplificatore per microfoni	L. 11.500
<b>369</b> - Preamplificatore universale	L. 11.500
<b>322</b> - Preampl. stereo equalizz. RIAA	L. 16.000
<b>367</b> - Mixer mono 4 ingressi	L. 23.000

### Varie bassa frequenza

<b>323</b> - VU meter a 12 LED	L. 23.000
<b>309</b> - VU meter a 16 LED	L. 27.000
<b>329</b> - Interfonico per moto	L. 26.500
<b>307</b> - Distorsore per chitarra	L. 14.000
<b>331</b> - Sirena italiana	L. 14.000

### Effetti luminosi

<b>312</b> - Luci psichedeliche	L. 43.000
<b>303</b> - Luce stroboscopica	L. 15.500
<b>339</b> - Richiamo luminoso	L. 17.000
<b>384</b> - Luce strobo allo xeno	L. 44.000

### Alimentatori

<b>345</b> - Stabilizzato 12V - 2A	L. 17.000
<b>347</b> - Variabile 3 ÷ 24V - 2A	L. 33.000
<b>341</b> - Variabile in tens. e corr. - 2A	L. 35.000

### Apparecchiature per C.A.

<b>302</b> - Variatore di luce (1 KW)	L. 10.000
<b>363</b> - Variatore 0 ÷ 220V - 1KW	L. 17.000
<b>310</b> - Interruttore azionato dalla luce	L. 23.500
<b>333</b> - Interruttore azionato dal buio	L. 23.500
<b>373</b> - Interruttore temporizzato - 250W	L. 17.500
<b>374</b> - Termostato a relé	L. 23.000
<b>376</b> - Inverter 40W	L. 25.000

### Accessori per auto - Antifurti

<b>368</b> - Antifurto casa-auto	L. 39.000
<b>316</b> - Indicatore di tensione per batteria	L. 9.000
<b>337</b> - Segnalatore di luci accese	L. 9.500
<b>375</b> - Riduttore di tensione per auto	L. 12.000

### Apparecchiature varie

<b>301</b> - Scacciaanzare	L. 13.000
<b>332</b> - Esposimetro per camera oscura	L. 33.000
<b>338</b> - Timer per ingranditori	L. 29.000
<b>335</b> - Dado elettronico	L. 23.000
<b>340</b> - Totocalcio elettronico	L. 17.000
<b>336</b> - Metronomo	L. 9.500
<b>361</b> - Provatransistor - provadiodi	L. 18.000
<b>370</b> - Caricabatterie NiCd - 10/25/45/100 mA	L. 17.000
<b>371</b> - Provariflessi a due pulsanti	L. 17.000
<b>372</b> - Generatore di R.B. rilassanti	L. 17.000
<b>377</b> - Termometro/orologio LCD	L. 37.500
<b>378</b> - Timer programmabile	L. 38.000
<b>379</b> - Cercametallo	L. 19.000
<b>382</b> - Termometro LCD con memoria	L. 42.000
<b>387</b> - Registrazione telefonica automatica	L. 27.000

## LOMBARDIA

**Mantova** - C.E.M. - Via D. Farnelli, 20 - 0376/29310 ●  
**Milano** - C.S.E. - Via Porpora, 187 - 02/230963 ● **Milano** - M.C. Elett. - Via Piana, 6 - 02/391570 ● **Milano** - Melchioni - Via Friuli, 16/18 - 02/5794362 ●  
**Abbiategrosso** - RARE - Via Ombroni, 11 - 02/9467126 ●  
**Cassano d'Adda** - Nuova Elettronica - Via V. Gioberti, 5/A - 0263/62123 ● **Corbetta** - Elettronica Più - V.le Repubblica, 1 - 02/9771940 ● **Giussano** - S.B. Elettronica - Via L. Da Vinci, 9 - 0362/861464 ● **Pavia** - Elettronica Pavese - Via Maestri Comacini, 3/5 - 0382/27105 ●  
**Bergamo** - Videocomponenti - Via Baschenis, 7 - 035/233275 ● **Villongo** - Belotti - Via S. Pellico - 035/927382 ● **Busto Arsizio** - Mariel - Via Maino, 7 - 0331/625350 ● **Saronno** - Fusi - Via Portici, 10 - 02/9626527 ● **Varese** - Elettronica Ricci - Via Parenzo, 2 - 0332/281450

## PIEMONTE - LIGURIA

**Domodossola** - Possessi & Ialeggio - Via Galletti, 43 - 0324/43173 ● **Novara** - REN Telecom. - Via Perazzi, 23/B - 0321/35656 ● **Castelletto Sopra Ticino** - Electronic Center di Masella - Via Sempione 158/156 - 0362/520728 ● **Verbania** - Deola - C.so Cobianchi, 39 - Intra - 0323/44209 ● **Novi Ligure** - Odicino - Via Garibaldi, 39 - 0143/76341 ● **Fossano** - Elett. Fossanese - V.le R. Elena, 51 - 0172/62716 ● **Mondovì** - Fieno - Via Gherbiana, 6 - 0174/40316 ● **Torino** - FE.ME.T. - C.so Grosseto, 153 - 011/296653 ● **Torino** - Stelcom - Via dei Mille, 32/A - 011/8398189 ● **Ciriè** - Elettronica R.R. - Via V. Emanuele, 2/bis - 011/9205977 ● **Pinerolo** - Cazzadori - Piazza Tegas, 4 - 0121/22444 ● **Borgosesia** - Margherita - P.zza Parrocchiale, 3 - 0163/22657 ● **Loano** - Puleo - Via Boragine, 50 - 019/667714 ● **Genova Sampierdarena** - SAET - Via Cantore, 88/90R - 010/414280

## VENETO

**Montebelluna** - B.A. Comp. Elet. - Via Montegrappa, 41 - 0423/20501 ● **Oderzo** - Coden - Via Garibaldi, 47 - 0422/713451 ● **Venezia** - Compel - Via Trezzo, 22 - Mestre - 041/987.444 ● **Venezia** - V&B - Campo Frati, 3014 - 041/22288 ● **Arzignano** - Nicoletti - Via G. Zanella, 14 - 0444/670885 ● **Cassola** - A.R.E. - Via dei Mille, 13 - Termini - 0424/34759 ● **Vicenza** - Elettronica Bisello - Via Noventa Vicentina, 2 - 0444/512985 ● **Sarcedo** - Ceelve - V.le Europa, 5 - 0445/369279 ● **Padova** - R.T.E. - Via A. da Murano, 70 - 049/605710 ● **Chioggia Sottomarina** - B&B Elettronica - V.le Tirreno, 44 - 041/492989

## FRILUI - TRENTINO-ALTO ADIGE

**Monfalcone** - PK Centro Elettronico - Via Roma, 8 - 0481/45415 ● **Trieste** - Fornirad - Via Cologna, 10/D - 040/572106 ● **Trieste** - Radio Kalika - Via Fontana, 2 - 040/62409 ● **Trieste** - Radio Trieste - V.le XX Settembre, 15 - 040/795250 ● **Udine** - Aveco Orel - Via E. da Colloredo, 24/32 - 0432/470969 ● **Bolzano** - Rivelli - Via Roggia, 9/B - 0471/975330 ● **Trento** - Fox Elettronica - Via Maccani, 36/5 - 0461/984303

## EMILIA ROMAGNA

**Casalecchio di Reno** - Arduini Elett. - Via Porrettana, 361/2 - 051/573283 ● **Imola** - Nuova Lae Elettronica - Via del Lavoro, 57/59 - 0542/33010 ● **Cento** - Elettronica Zetabi - Via Penzale, 10 - 051/905510 ● **Ferrara** - Elettronica Ferrarese - Foro Boario, 22/A-B - 0532/902135 ● **Rimini** - C.E.B. - Via Cagni, 2 - 0541/773408 ● **Ravenna** - Radioforniture - Circonvall. P.zza d'Armi, 136/A - 0544/421487 ● **Piacenza** - Elettromecc. M&M - Via Scalabrini, 50 - 0525/25241

## TOSCANA

**Firenze** - Diesse Elettronica - Via Baracca, 3 - 055/350871 ● **Firenze** - P.T.E. - Via Duccio da Buoninsegna, 60 - 055/713369 ● **Prato** - Papi - Via M. Roncioni, 113/A - 0574/21361 ● **Vinci** - Peri Elettronica - Via Empolese, 12 - Sovigliana - 0571/508132 ● **Viareggio** - Elettronica D.G.M. - Via S. Francesco - 0584/32162 ● **Lucca** - Biennebi - Via Di Tiglio, 74 - 0583/44343 ● **Massa** - E.L.C.O. - G.R. Sanzio, 26/28 - 0585/43824 ● **Carrara** (Avenza) - Nova Elettronica - Via Europa, 14/bis - 0585/54692 ● **Sienna** - Telecom. - V.le Mazzini, 33/35 - 0577/285025 ● **Livorno** - Elma - Via Vecchia Casina, 7 - 0586/37059 ● **Piombino** - BGD Electron. - V.le Michelangelo, 6/8 - 0565/41512

## MARCHE - UMBRIA

**Fermignano** - R.T.E. - Via B. Gigli, 1 - 0722/54730 ● **Macerata** - Nasuti - Via G. da Fabriano, 52/54 - 0733/30755 ● **Terni** - Terleradio Centrale - Via S. Antonio, 46 - 0744/55309

## LAZIO

**Cassino** - Elettronica - Via Virgilio, 81/B 81/C - 0776/49073 ● **Sora** - Capocchia - Via Lungoliri Mazzini, 85 - 0776/833141 ● **Formia** - Turchetta - Via XXIV Maggio, 29 - 0771/22090 ● **Latina** - Bianchi P.le Prampolini, 7 - 0773/499924 ● **Terracina** - Cittarelli - Lungolinea Pio VI, 42 - 0773/727148 ● **Roma** - Diesse - C.so Trieste, 1 - 06/867901 ● **Roma** - Centro Elettronico - via T. Zigliara, 41 - 06/3011147 ● **Roma** - Diesse Elettronica - L.go Frassinetti, 12 - 06/776494 ● **Roma** - Diesse Elettronica - Via Pigafetta, 8 - 06/5740648 ● **Roma** Diesse Elett. - V.le delle Milizie, 114 - 06/382457 ● **Roma** - GB Elettronica - Via Sorrento, 2 - 06/273759 ● **Roma** - Giampa - Via Ostiense, 166 - 06/5750944 ● **Roma** - Rubeo - Via Ponzio Cominio, 46 - 06/7610767 ● **Roma** - T.S. Elettronica - V.le Jonio, 184/6 - 06/8186390 ● **Anzio** - Palombo - P.zza della Pace, 25/A - 06/9845782 ● **Colleferro** - C.E.E. - Via Petrarca, 33 - 06/975381 ● **Monterotondo** - Terenzi - Via dello Stadio, 35 - 06/9000518 ● **Tivoli** - Emili - V.le Tomei, 95 - 0774/22664 ● **Pomezia** - F.M. - Via Confalonieri, 8 - 06/9111297 ● **Rieti** - Feba - Via Porta Romana, 18 - 0746/483486

## ABRUZZO - MOLISE

**Campobasso** - M.E.M. - Via Ziccardi, 26 - 0874/311539 ● **Isernia** - Di Nucci - P.zza Europa, 2 - 0865/59172 ● **Lanciano** - E.A. - Via Macinello, 6 - 0872/32192 ● **Avezzano** - C.E.M. - Via Garibaldi, 196 - 0863/21491 ● **Pescara** - El. Abruzzo - Via Tib. Valeria, 359 - 085/50292 ● **L'Aquila** - C.E.M. - Via P. Paolo Tosti, 13/A - 0862/29572

## CAMPANIA

**Ariano Irpino** - La Termotecnica - Via S. Leonardo, 16 - 0825/871665 ● **Barano d'Ischia** - Rappresent. Merid. - Via Duca degli Abruzzi, 55 ● **Napoli** - L'Elettronica - C.so Secondigliano, 568/A - Second. ● **Napoli** - Telex - Via Lepanto, 93/A - 081/611133 ● **Torre Annunziata** - Elettronica Sud - Via Vittorio Veneto, 374/C - 081/8612768 ● **Agropoli** - Palma - Via A. de Gaspari, 42 - 0974/823861 ● **Nocera Inferiore** - Teletecnica - Via Roma, 58 - 081/925513

## PUGLIA - BASILICATA

**Bari** - Comel - Via Cancellotto, 1/3 - 080/416248 ● **Barletta** - Di Matteo - Via Pisacane, 11 - 0883/512312 ● **Fasano** - EFE - Via Piave, 114/116 - 080/793202 ● **Brindisi** - Elettronica Componenti - Via San G. Bosco, 7/9 - 0831/882537 ● **Lecce** - Elettronica Sud - Via Taranto, 70 - 0832/48870 ● **Trani** - Elett. 2000 - Via Amedeo, 57 - 0883/585188 ● **Matera** - De Lucia - Via Piave, 12 - 0835/219857

## CALABRIA

**Crotone** - Elettronica Greco - Via Spiaggia delle Forche, 12 - 0962/24846 ● **Lamezia Terme** - CE.VE. C.Hi-Fi Electr. - Via Adda, 41 - Nicastro ● **Cosenza** - REM - Via P. Rossi, 141 - 0984/36416 ● **Gioia Tauro** - Comp. Elett. Strada Statale 111 n. 118 - 0966/57297 ● **Reggio Calabria** - Rete - Via Marvasi, 53 - 0965/29141

## SICILIA

**Acireale** - El Car - Via P. Vasta 114/116 ● **Caltagirone** - Ritrovato - Via E. De Amicis, 24 - 0933/27311 ● **Catania** - Tudisco - Via Canfora, 74/B - 095/445567 ● **Ragusa** - Bellina - Via Archimede, 211 - 0932/23809 ● **Siracusa** - Elettronica Siracusana - V.le Polibio, 24 - 0931/37000 ● **Caltanissetta** - Russotti - C.so Umberto, 10 - 0934/259925 ● **Palermo** - Pavan - Via Malaspina, 213 A/B - 091/577317 ● **Trapani** - Tuttoilmondo - Via Orti, 15/C - 0923/23893 ● **Castelvetrano** - C.V. El. Center - Via Mazzini, 39 - 0924/81297 ● **Alcamo** - Calvaruso - Via F. Crispi, 76 - 0924/21948 ● **Canicatti** - Centro Elettronico - Via C. Maira, 38/40 - 0922/852921 ● **Messina** - Calabrò - V.le Europa, Isolato 47-B-83-0 - 090/2936105 ● **Barcellona** - EL.BA. - Via V. Alfieri, 38 - 090/9722718

## SARDEGNA

**Alghero** - Palomba e Salvatori - Via Sassari, 164 ● **Cagliari** - Carta & C. - Via S. Mauro, 40 - 070/666656 ● **Carbonia** - Billai - Via Dalmazia, 17/C - 0781/62293 ● **Macomer** - Eriu - Via S. Satta, 25 ● **Nuoro** - Elettronica - Via S. Francesco, 24 ● **Olbia** - Simi - Via V. Veneto, 108/B - 0789/25180 ● **Sassari** - Pintus - zona industriale Predda Niedda Nord - Strad. 1 - 079/294289 ● **Tempio** - Manconi e Cossu - Via Mazzini, 5 - 079/630155

Presso questi rivenditori troverete anche il perfetto complemento per gli MKit: i contenitori Retex. Se nella vostra area non fosse presente un rivenditore tra quelli elencati, potrete richiedere gli MKit direttamente a MELCHIONI-CP 1670 - 20121 MILANO.

# TERMOMETRO MULTIFUNZIONE

Un pratico sistema di controllo automatico della temperatura realizzato con un modulo integrato della MKit.

a cura di Giandomenico Sissa

Il kit di questo mese è un termometro digitale con visualizzazione LCD a 4 cifre. La prima cosa che si nota è il fatto che il termometro è costituito da un modulo integrato predisposto per svolgere diverse funzioni (fig. 1).

Questo modulo incorpora un portapila per un elemento a stilo da 1,5 V, anche se può, come vedremo, essere alimentato a tensioni diverse. La ditta Melchioni, con sede a Milano e punti vendita sparsi per tutta Italia, lo commercializza assieme a un circuito elementare di controllo, che permette all'utilizzatore di studiarne tutte le funzioni, in modo da poterlo poi sfruttare al meglio.

Vediamone ora sommariamente le caratteristiche:

- Campo di impiego tra -40 e 50 °C
- Campo di misura potenziale tra -99,9 e +299,9 °C

- Allarme acustico
  - Possibilità di commutazione di un relay
  - Visualizzazione in °C o in °F
  - Campionamento selezionabile tra 15" e 1"
  - Alimentazione tramite una pila a stilo da 1,5V
  - Assorbimento minimo di 10 µA
- Le dimensioni del modulo sono estremamente ridotte: 6,5x3,6 mm.

## Il circuito esterno

Il modulo è dotato di 16 piazzole su cui saldare un connettore o una piattina multipolare verso un circuito esterno di controllo, fornito con il kit. Sei di questi pin sono previsti per la programmazione del modulo, uno per il segnalatore acustico e tre per il controllo di relé. Il circuito stam-

pato che deve accogliere tutto questo ha le stesse dimensioni del modulo, e preleva l'alimentazione dallo stesso tramite due linee dei piedini di controllo (figura 2 e 3). La costruzione del circuito non presenta problemi, e possono essere solo dati alcuni consigli per sfruttare al massimo lo spazio disponibile.

Il modulo e il circuito assemblato possono essere collocati in un unico contenitore. Questo impone la foratura di uno dei coperchi tanto per il display quanto per i pulsanti, che hanno una corsa ridottissima. I pulsanti, quindi, dovranno fuoriuscire solo di qualche millimetro, o al limite essere a filo del pannello del contenitore. Per evitare di forare il pannello anche per far passare un transistor dai reofori troppo lunghi, conviene piegare i reofori stessi in modo da sdraiare i transistor sul circuito stampato.

Il buzzer potrebbe essere fuori misura, quindi sarà necessario effettuare un altro foro sul circuito stampato e poi eseguire un ponticello per ripristinare il contatto. Ci sono forti probabilità che il buzzer risulti alto il doppio di un tastino, il che rovinerebbe l'estetica del complesso.

Se non esiste il problema dell'ingombro in altezza (circuiti affiancati), il buzzer può essere saldato sul lato delle piste del circuito stampato. Altrimenti (montaggio a sandwich), è meglio saldarlo esternamente per mezzo di due sottili fili isolati.

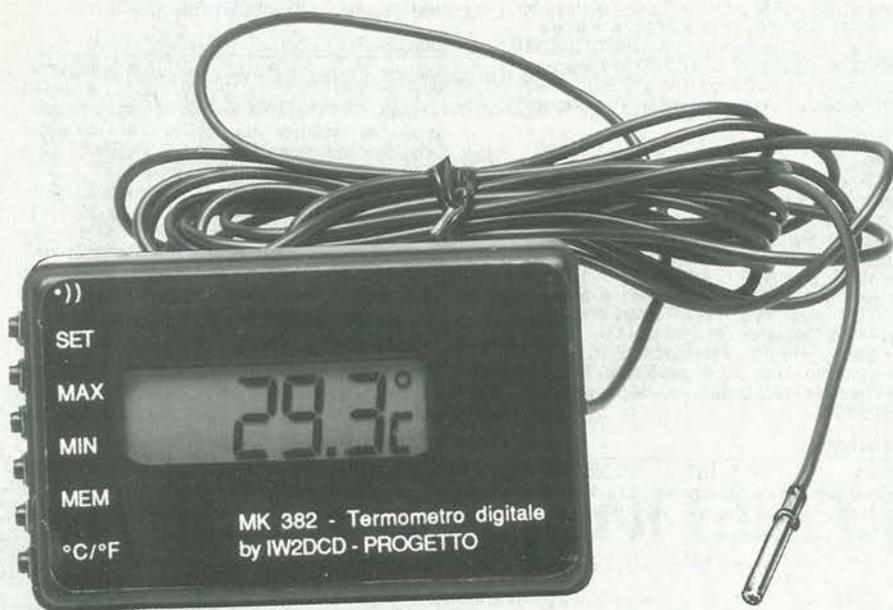
## Funzionamento

Il termometro è in grado di memorizzare la temperatura minima e quella massima rilevate tra due letture. È inoltre possibile memorizzare due temperature limite (minima e massima) comprese nel campo di impiego, oltrepassate le quali si ha l'attivazione dell'allarme e del relativo relé in una delle modalità previste.

I pulsanti P4 e P3 visualizzano rispettivamente le temperature massime e minime registrate. La pressione contemporanea di uno di questi due tasti e di P1, attiva o disattiva la funzione di allarme, mentre assieme a P2 si ha la regolazione della soglia.

La memoria delle temperature può essere letta premendo nell'ordine P5 e P3 o P4, per visualizzare la minima o la massima. Una seguente pressione di P5 riporta la lettura sulla misurazione attuale.

Volendo cancellare le memorie, sarà necessario portare la visualizzazione sulla massima (minima) con la procedura appena vista, poi premere P4 (P3) assieme a P5.



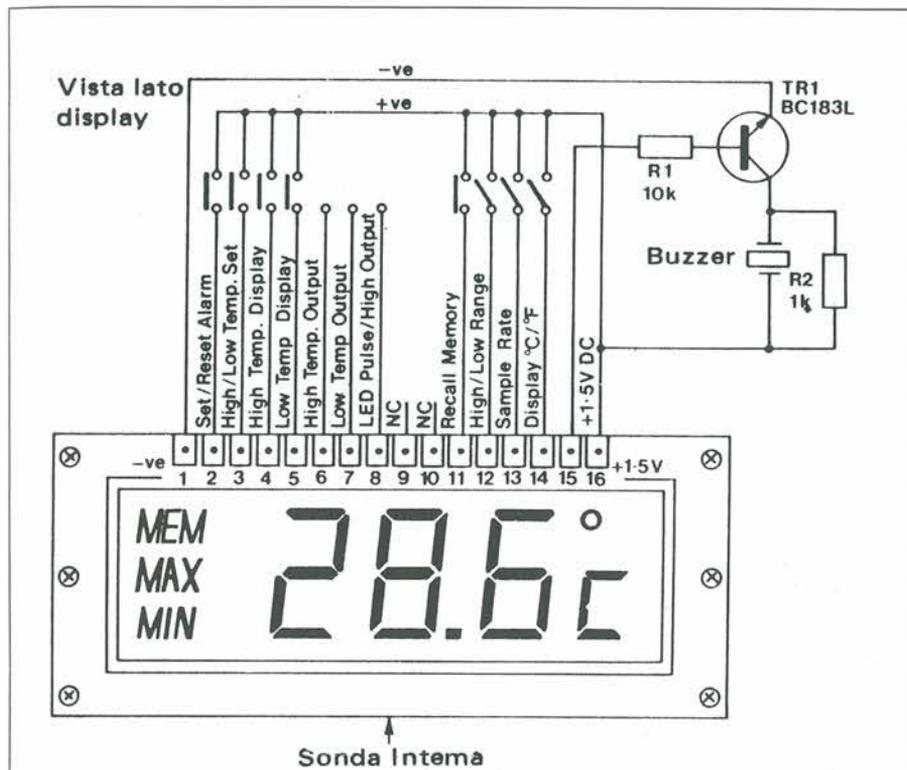


Figura 1. Il modulo integrato dispone di molteplici connessioni verso il mondo esterno.

L'attivazione del relé è prevista per uno dei seguenti casi: temperatura maggiore della massima di allarme e temperatura inferiore alla minima di allarme. Queste uscite, rispettivamente pin 6 e pin 7 del modulo, si portano alte quanto nel campo programmato. Una terza uscita (pin 8 del modulo) può essere impiegata per collegare un LED, che lampeggerà per un minuto dopo il raggiungimento della soglia, e che rimarrà acceso finché la temperatura non rientrerà nella normalità. In figura 4 è

mostrato uno schema esemplificativo per l'utilizzo di queste funzioni.

### La sonda

La sonda prevista è una NTC (resistore a coefficiente negativo) che si trova sotto al portapila dietro al modulo. Una volta rimosso il portapila, è possibile accedere tanto alla sonda, quando alla resistenza di precisione impiegata per l'allineamento

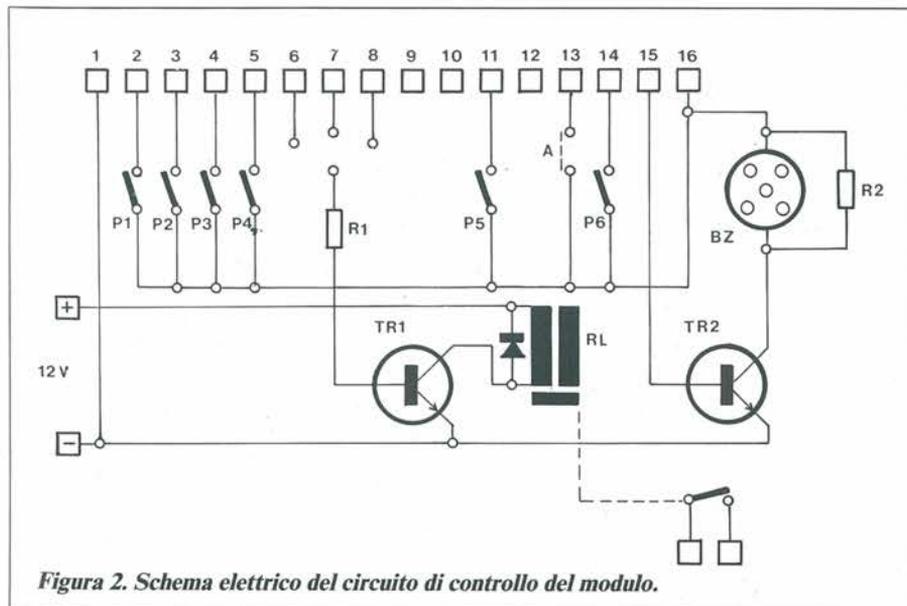


Figura 2. Schema elettrico del circuito di controllo del modulo.

dello strumento. È possibile sostituire la sonda con un'altra, collocabile a distanza, per effettuare misure in ambienti un po' più scomodi da visitare personalmente... In figura 5 è mostrato lo schema per applicare 3 sonde al modulo, schema valido per un qualunque numero di punti da controllare.

### Taratura

L'inserimento di una sonda esterna comporta la necessità di una nuova taratura. La resistenza di portata posta sul retro del mobile deve pertanto essere sostituita da un trimmer da 4,7 kΩ con in serie una resistenza di uguale valore (figura 6). La taratura si effettua poi inserendo la sonda, opportunamente isolata, in un recipiente contenente ghiaccio fondente, la cui temperatura è quindi di 0°.

Per effettuare misurazioni a temperature più elevate, occorre sostituire la sonda con un'altra di caratteristiche adeguate, inserire la solita resistenza con in serie il trimmer, e procedere alla taratura questa volta con acqua riscaldata a 65°.

La taratura andrà effettuata, questa volta, per mezzo del raffronto con un altro termometro (per esempio un termometro all'alcool). La portata da 20 a 110 °C si ottiene ponticellando i piedini 12 e 16 del modulo.

### Un'altra applicazione

Ora che ci si sta avviando verso l'inverno, può essere utile agli automobilisti cominciare a preoccuparsi del gelo. Non tutti i problemi possono essere risolti con la semplice aggiunta del parafuò all'acqua del radiatore: le gomme, infatti, causano ben altri problemi.

Allo scopo abbiamo provato a costruire un circuito in grado di alimentare il termometro partendo da una tensione di 12...15 V (figura 7), e nello stesso tempo di dare un po' più di voce al buzzer, che se eccitato con una tensione di poco più di un volt non è udibile in ambienti rumorosi.

È stata realizzata una scatola, con dei fori laterali per l'inserimento dei tastini. In questo caso, non è stata utilizzata la basetta del kit originale, ma due schedine mille-

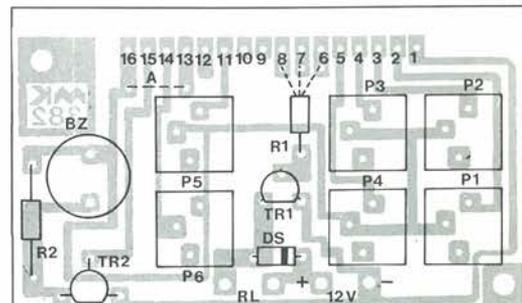


Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

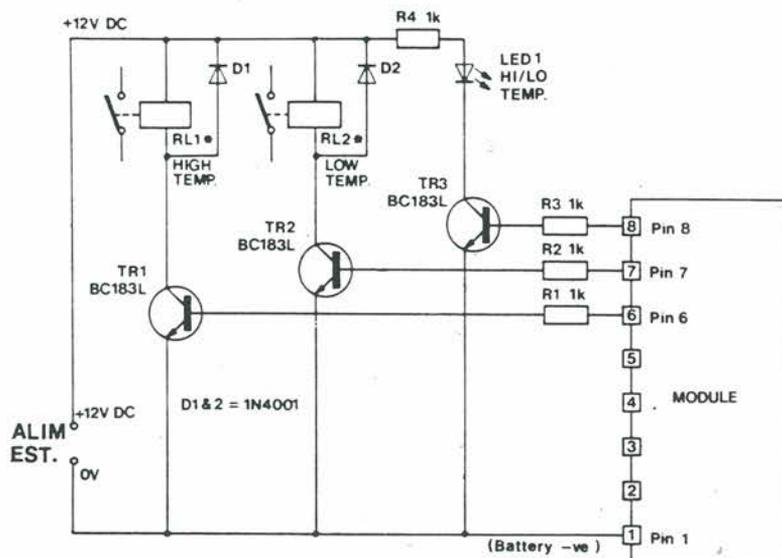


Figura 4. Schema applicativo della scheda di controllo a relay.

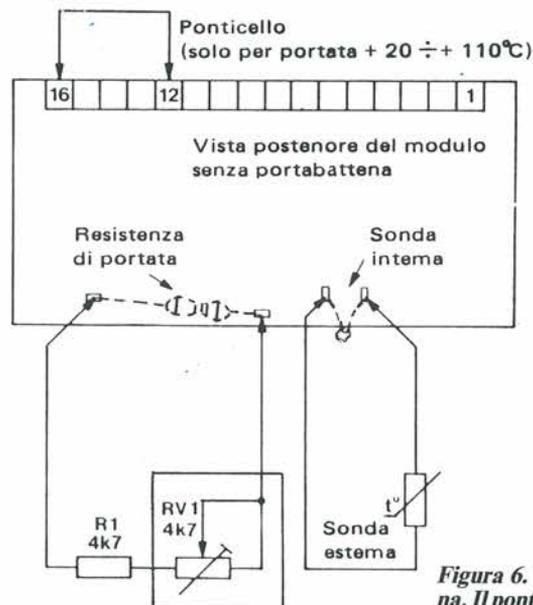


Figura 6. Collegamento di una sonda esterna. Il ponticello è necessario solo per le misurazioni delle alte temperature.

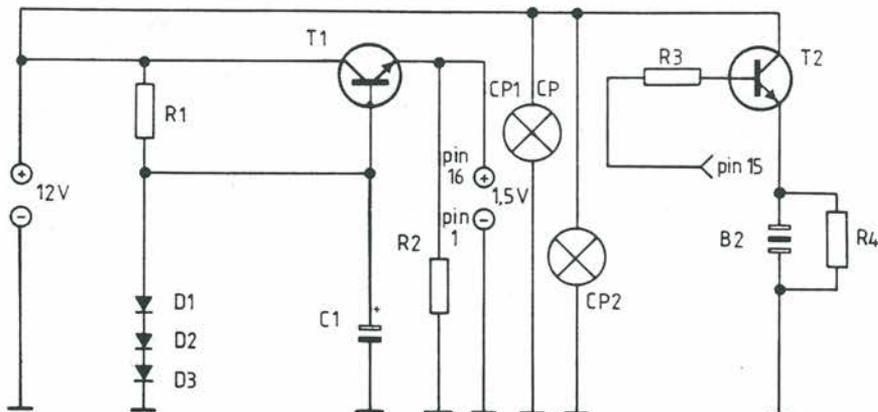


Figura 7. Schema applicativo dell'adattatore da auto. Il buzzer, se eccitato a 12 V, emette un suono molto più intenso.

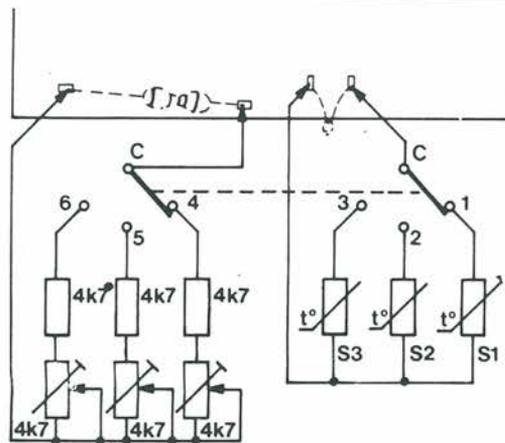


Figura 5. Si possono collegare più sonde in modo da effettuare misure in ambienti diversi con la sola rotazione di un commutatore.

fori. La sonda è stata piazzata nella scatola dello specchietto retrovisore esterno, dopo averla annegata nel silicone in modo da non aver problemi con l'umidità. Questa soluzione si è dimostrata la migliore, poiché lo specchietto esterno non risente della temperatura dell'abitacolo e del motore.

Programmando la temperatura minima di allarme su 0°C, si avrà l'emissione della nota acustica non appena cominceranno a sussistere le condizioni climatiche necessarie per la formazione di ghiaccio sulla strada.

Un'ultima nota riguarda l'illuminazione del display: questo, infatti, è provvisto di fessure laterali per l'inserimento di due lampadine in miniatura, reperibili presso tutti i negozi di modellismo.

Il Kit viene fornito completo di modulo con display LCD e scheda per il controllo delle funzioni principali e dell'allarme acustico. Può essere reperito presso tutti i distributori Melchini (vedere spazio pubblicitario) al prezzo di L. 42000.

### Elenco componenti

- TR1: BC337
- TR2: BC 237
- DS: 1N4148
- P1-P6: Pulsanti n.a.
- BZ: Buzzer a cristallo
- Scheda relay (non disponibile)
- TR1-TR3: BC183L
- D1, D2: 1N4148
- LED: diodo LED rosso
- R1, R4: 1 kΩ
- RL1..RL3: Relay 12 V - 1 scambio
- Scheda adattatore per auto (non fornita)
- T1, T2: 2N2222
- R1, R2, R4: 1 kΩ
- R3: 10 kΩ
- C1: 10 μF
- LP1, LP2: Lampadine 12V miniatura (vedi testo)
- BZ: Buzzer piezo

# PRODOTTI CHIMICI

**BITRONIC**   
electro chemical development



## DISOSSIDANTE "BITRONIC" Mod. DSS-110

Pulisce qualsiasi tipo di contatto dagli strati di ossido e di solfuro; elimina immediatamente i ronzii e le resistenze di transizione troppo elevate.

Non è corrosivo, non danneggia i materiali comunemente usati.

Bombola spray da 200 ml.  
LC/5000-00

## DEPURATORE PER COMMUTATORI "BITRONIC" Mod. DPR-109

Elimina i disturbi nei commutatori dei canali senza cambiamento dei valori di capacità o di frequenza; permette quindi la cura e la pulizia anche nei tuners più sensibili, pulisce con l'azione sia meccanica che fisica penetrando in profondità nei pori seccando in pochi secondi senza residui.

Perfettamente innocuo, non attacca gli elementi di costruzione; non è infiammabile.

Bombola spray da 200 ml.  
LC/5010-00

## ANTIOSSIDANTE "BITRONIC" Mod. ANS-111

Protegge dalla corrosione ogni tipo di contatto o di congegno elettromeccanico. Indicato per apparecchiature di alta e bassa frequenza, proiettori di film sonori, ed equipaggiamenti elettronici in generale.

Bombola spray da 200 ml.  
LC/5020-00

## SGRASSANTE "BITRONIC" Mod. SGR-113

Solvente universale per il lavaggio e lo sgrassaggio di attrezzature elettroniche e di ogni tipo di contatto, lava gli ossidi disciolti dal disossidante DSS-110.

Non attacca materie plastiche né gli usuali materiali costruttivi, non lascia residui dopo l'evaporazione.

Bombola spray da 200 ml.  
LC/5030-00

## LACCA PROTETTIVA "BITRONIC"

### Mod. LA/PR-103

Lacca protettiva trasparente, lascia una patina lucida e trasparente elastica che aderisce a qualunque superficie, isola conduttori nella radio e nella televisione, protegge da corti circuiti di alta e bassa tensione, impermeabilizza discese di antenne contro il passaggio di umidità, protegge contro l'acqua, gli agenti atmosferici, resistente agli acidi, olii, minerali e alcool.

Bombola spray da 200 ml.  
LC/5040-00



## OLIO ISOLANTE "BITRONIC" Mod. OL/IS - 106

Olio silicone isolante con elevata resistenza alla perforazione.

Non si secca; evita addescamenti e scintille negli zoccoli delle valvole e nei trasformatori di alta tensione.

Elimina correnti di dispersione ed impedisce effetti corona; preserva dall'umidità e possiede eccellenti qualità dielettriche. Non attacca né corrode i materiali e può essere usato nell'ambito di temperature da -30°C a +200°C.

Bombola spray da 200 ml  
LC/5050-00



## IDROPELLENTE "BITRONIC" Mod. IDR-107

Elimina l'umidità da attrezzature elettriche e elettroniche; ristabilisce le costanti elettriche e i valori di resistenza originali, prolunga la durata di apparecchiature minacciate dall'umidità e dall'acqua.

Bombola spray da 200 ml.  
LC/5060-00

## LUBRIFICANTE "BITRONIC" Mod. LBR-112

Aumenta la scorrevolezza diminuisce gli attriti protegge dalla corrosione.

Adatto per congegni di comando, cardini, serrature, utensili, cerniere, ingranaggi, guide, snodi, ecc.

Spruzzare sulle parti da lubrificare dopo aver inserito il tubetto nel tasto erogatore.

Bombola spray da 200 ml.  
LC/5070-00

## REFRIGERANTE "BITRONIC" Mod. RFG-101

Refrigera rapidamente fino a -30 °C consentendo una rapida individuazione e localizzazione di difetti, guasti, interruzioni termiche.

Efficacissimo per raffreddare diodi al silicio, transistori, resistori, termostati, ecc.

Evita danni di stralcore durante il lavoro di saldatura.

Bombola spray da 200 ml.  
LC/5080-00

## ANTISTATICO "BITRONIC" Mod. ANT-108

Elimina le cariche elettrostatiche, su qualunque materiale sintetico.

Ideale per dischi e repellente della polvere.

Bombola spray da 200 ml.  
LC/5090-00

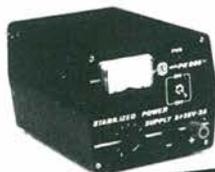


apparecchiature  
elettroniche

## ALIMENTATORI E INVERTER

- PK 004 Alimentatore stabilizzato 12V 2,5A
- PK 005 Alimentatore stabilizzato 5 ÷ 25V 2A
- PK 014 Inverter 12Vcc 220Vca 40W
- PK 015 Inverter 12Vcc 220Vca 100W

L. 42.000  
L. 75.000  
L. 70.000  
L. 98.000



## EFFETTI LUMINOSI E B.F.

- PK 002 Generatore di luci psichedeliche
- PK 003 Booster HI-FI 20W
- PK 010 Effetti luminosi sequenziali

L. 70.000  
L. 65.000  
L. 70.000



## ACCESSORI VARI DI UTILIZZO PRATICO

- PK 006 TV audio TX
- PK 007 Regolatore di velocità per trapani
- PK 008 Scaccia zanzare elettronico
- PK 009 Intermittenza elettronica regolabile
- PK 011 Riduttore di tensione 24 - 12 Volt
- PK 012 Scaccia zanzare elettronico 12V
- PK 013 Variatore di luce

L. 35.000  
L. 21.000  
L. 23.000  
L. 24.000  
L. 25.000  
L. 21.000  
L. 23.000



ELETRONICA SESTRESE s.r.l.

☎ 010/603679 - TELEFAX 010/602262

direzione e ufficio tecnico:

Via L. Calda 33-2 16153 SESTRI P. GE



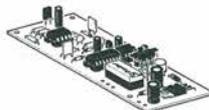
scatole di  
montaggio  
elettroniche



### RS 220 RICEVITORE PER TELECOMANDO A RAGGI INFRAROSSI.

È stato studiato per funzionare col Kit RS 221 (Trasmettitore per telecomando a raggi infrarossi) e può essere predisposto per due diversi modi di funzionamento tramite un apposito deviatore.

1) Un relè, che fa parte del dispositivo, si eccita ogni volta l'apposito sensore a R.I. dell'RS 220 riceve un treno di impulsi a R.I. trasmesso dall'RS 221. Quando gli impulsi cessano il relè torna a riposo.  
2) Il relè si eccita quando il sensore viene investito dagli impulsi a R.I. trasmessi dall'RS 221 e anche quando questi cessano il relè resta eccitato. Per diseccitarlo occorre nuovamente inviare col trasmettitore un altro treno di impulsi a R.I. funzionando così da vero e proprio interruttore.  
La corrente massima sopportabile dai contatti del relè è di 2A. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 15 Vcc e la massima corrente assorbita è di circa 100mA. Usando l'RS 221 come trasmettitore la portata è di circa dieci metri.



L.45.000

### RS 221 TRASMETTITORE PER TELECOMANDO A RAGGI INFRAROSSI

Serve a trasmettere gli impulsi di comando a raggi infrarossi per il Kit RS 220.

La portata è di circa dieci metri.

La tensione di alimentazione deve essere di 9Vcc e l'assorbimento è di circa 55 mA. Con una normale batteria per radioline da 9V di tipo alcalina possono essere trasmessi più di 10000 impulsi di comando.



L.23.000

### RS 222 ANTIFURTO PROFESSIONALE A ULTRASUONI

È un antifurto di tipo volumetrico a rivelazione di movimento con caratteristiche e stabilità veramente eccezionali in grado di rivelare movimenti di persone alla distanza di oltre 10 metri.

È prevista una tensione di alimentazione di 12Vcc e può quindi essere installato in casa o in auto. Il montaggio non presenta alcuna difficoltà ed il funzionamento è certo in quanto, nel dispositivo, non esistono punti di taratura. La frequenza di emissione (circa 40KHz) è rigorosamente stabile e costante in quanto è controllata da un quarzo. Tre LED indicano il buon funzionamento di tutto il sistema.

Le uniche regolazioni del dispositivo sono quelle che l'utente dovrà impostare a sua discrezione:

- 1) sensibilità di rivelazione di movimento
- 2) tempo di uscita tra 1 e 60 secondi
- 3) tempo di entrata tra 1 e 60 secondi
- 4) tempo di allarme tra 5 sec. e 25 minuti

Inoltre il dispositivo è costruito su due diversi circuiti stampati collegati tra loro da due soli fili in modo che le sezioni ricevente e trasmettente possano essere disposte nel modo e distanza ritenuto più opportuno. Il dispositivo può così essere utilizzato anche come barriera a ultrasuoni. L'assorbimento è di circa 70 mA in condizione di riposo e 130 mA in allarme. La corrente massima sopportabile dai contatti del relè è di 10 A.



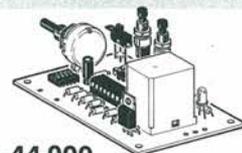
L.75.000

### RS 223 TEMPORIZZATORE PROGRAMMABILE 5 SEC. - 80 ORE

Il cuore di questo temporizzatore è formato da un particolare circuito integrato nel cui interno vi sono ben 24 divisori di frequenza e due buffer invertenti, con i quali è possibile creare un oscillatore RC.

Può essere fatto funzionare in modo normale o come temporizzatore ciclico e può essere programmato in ben 16 gamme di temporizzazione, ognuna delle quali è regolabile con un potenziometro. È dotato di un relè i cui contatti possono sopportare una corrente di 10 A.

Il dispositivo deve essere alimentato con una tensione di 12Vcc stabilizzata. Il massimo assorbimento, a relè eccitato, è di circa 100 mA.



L.44.000

### RS 224 SPILLA ELETTRONICA N° 1

È un simpatico Gadget formato da quattro diodi Led che si spengono in successione, creando così un curioso e simpatico effetto luminoso atto ad attirare l'attenzione delle altre persone. Le dimensioni del circuito stampato sul quale si monta il tutto, sono di soli 3,8 x 4,5 centimetri. Può essere messo nel taschino di una camicia, in una cintura o in un qualsiasi altro posto ritenuto idoneo. L'effetto luminoso può essere variato agendo su di un apposito trimmer che regola la velocità di successione di spegnimento dei Led. Per l'alimentazione occorre una normale batteria per radioline da 9V.



L.17.500

### RS 225 SPILLA ELETTRONICA N° 2

È un Gadget del tutto simile al precedente ma anziché spegnersi, i diodi Led si accendono in successione. Anche in questo dispositivo l'effetto luminoso può essere variato agendo su di un trimmer. Le dimensioni del circuito stampato sono uguali all'RS 224. Anche per questo Gadget l'alimentazione deve essere fornita da una normale batteria per radioline da 9V.



L.17.500

ultime novità 88  
settembre 88

# SCATOLE DI MONTAGGIO ELETTRONICHE



CLASSIFICAZIONE ARTICOLI ELSE KIT PER CATEGORIA - CLASSIFICAZIONE ARTICOLI EL

EFFETTI LUMINOSI	
RS 1	Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale L 41.000
RS 10	Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale L 53.000
RS 48	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale L 47.000
RS 58	Strobo intermittenza regolabile L 18.000
RS 113	Semaforo elettronico L 37.500
RS 114	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale L 43.000
RS 117	Luci stroboscopiche L 49.000
RS 135	Luci psichedeliche 3 vie 1000W L 41.000
RS 172	Luci psichedeliche microfoniche 1000 W L 49.500

APP. RICEVENTI-TRASMITTENTI E ACCESSORI	
RS 16	Ricevitore AM didattico L 15.000
RS 40	Microricevitore FM L 16.500
RS 52	Prova quarzi L 14.500
RS 68	Trasmettitore FM 2W L 28.500
RS 112	Mini ricevitore AM supereterodina L 26.500
RS 119	Radiomicrofono FM L 17.000
RS 120	Amplificatore Banda 4 - 5 UHF L 16.000
RS 130	Microtrasmettitore A. M. L 19.500
RS 139	Mini ricevitore FM supereterodina L 27.000
RS 160	Preamplificatore d'antenna universale L 12.000
RS 161	Trasmettitore FM 90 - 150 MHz 0,5 W L 23.000
RS 178	Vox per apparati Rice Trasmettenti L 30.500
RS 180	Ricevitore per Radiocomando a DUE canali L 59.500
RS 181	Trasmettitore per Radiocomando a DUE canali L 32.000
RS 183	Trasmettitore di BIP BIP L 20.000
RS 184	Trasmettitore Audio TV L 14.000
RS 188	Ricevitore a reazione per Onde Medie L 27.000
RS 205	Mini Stazione Trasmettente F.M. L 50.000
RS 212	Super Microtrasmettitore F.M. L 28.500
RS 218	Microtrasmettitore F.M. ad alta efficienza L 24.000
RS 219	Amplificatore di potenza per microtrasmettitore L 21.000

EFFETTI SONORI	
RS 18	Sirena elettronica 30W L 29.000
RS 80	Generatore di note musicali programmabile L 34.500
RS 90	Truccavoce elettronico L 26.500
RS 99	Campana elettronica L 25.000
RS 100	Sirena elettronica bitonale L 23.500
RS 101	Sirena italiana L 18.000
RS 143	Cinguettio elettronico L 20.500
RS 158	Tremolo elettronico L 25.500
RS 187	Distorsore FUZZ per chitarra L 25.000
RS 207	Sirena Americana L 15.000

APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI	
RS 8	Filtro cross-over 3 vie 50W L 32.000
RS 15	Amplificatore BF 2W L 14.000
RS 19	Mixer BF 4 ingressi L 32.000
RS 26	Amplificatore BF 10W L 17.000
RS 27	Preamplificatore con ingresso bassa impedenza L 13.000
RS 36	Amplificatore BF 40W L 30.000
RS 38	Indicatore livello uscita a 16 LED L 34.500
RS 39	Amplificatore stereo 10+10W L 34.500
RS 45	Metronomo elettronico L 12.000
RS 51	Preamplificatore HI-FI L 30.000
RS 55	Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A. L 23.000
RS 61	Vu-meter a 8 LED L 30.000
RS 72	Booster per autoradio 20W L 25.000
RS 73	Booster stereo per autoradio 20+20W L 45.000
RS 105	Protezione elettronica per casse acustiche L 32.000
RS 108	Amplificatore BF 5W L 15.000
RS 115	Equalizzatore parametrico L 29.000
RS 124	Amplificatore B.F. 20W 2 vie L 31.000
RS 127	Mixer Stereo 4 ingressi L 46.000
RS 133	Preamplificatore per chitarra L 11.000
RS 140	Amplificatore BF 1 W L 13.500
RS 145	Modulo per indicatore di livello audio Gigante L 52.000
RS 153	Effetto presenza stereo L 30.000
RS 163	Interfono 2 W L 28.500
RS 175	Amplificatore stereo 1+1 W L 21.000
RS 191	Amplificatore stereo HI-FI 6+6 W L 32.000
RS 197	Indicatore di livello audio con microfono L 36.500
RS 199	Preamplificatore microfono con compressore L 20.500
RS 200	Preamplificatore stereo equalizzato N.A.B. L 23.000
RS 210	Multi Amplificatore stereo per cuffie L 74.000
RS 214	Amplificatore HI-FI 20W (40 W max) L 32.000

ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER	
RS 5	Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF L 32.000
RS 11	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A L 15.000
RS 31	Alimentatore stabilizzato 12V 2A L 19.000
RS 75	Carica batterie automatico L 26.500
RS 86	Alimentatore stabilizzato 12V 1A L 16.000
RS 96	Alimentatore duale regol. + - 5 + 12V 500mA L 26.000
RS 116	Alimentatore stabilizzato variabile 1 ÷ 25V 2A L 35.000
RS 131	Alimentatore stabilizzato 12V (reg. 10 ÷ 15V) 10A L 59.500
RS 138	Carica batterie Ni-Cd corrente costante regolabile L 36.000
RS 150	Alimentatore stabilizzato Universale 1A L 30.000
RS 154	Inverter 12V - 220V 50 Hz 40W L 26.000
RS 156	Carica batterie al Ni - Cd da batteria auto L 28.500
RS 190	Alimentatore stabilizzato 12 V (reg. 10 - 15 V) 5 A L 44.000
RS 204	Inverter 12 Vcc - 220 Vca 50 Hz 100W L 75.000
RS 211	Alimentatore stabilizzato 9 V 500 mA (1 A max) L 15.000
RS 215	Alimentatore stabilizzato regolabile 25 - 40 V 3 A L 39.000

ACCESSORI PER AUTO E MOTO	
RS 46	Lampeggiatore regolabile 5 + 12V L 14.000
RS 47	Variatore di luce per auto L 18.000
RS 50	Accensione automatica luci posizione auto L 21.000
RS 54	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza L 22.000
RS 66	Contagiri per auto (a diodi LED) L 40.000
RS 93	Interfono per moto L 30.000
RS 95	Avvisatore acustico luci posizione per auto L 11.000
RS 103	Electronic test multifunzioni per auto L 37.500
RS 104	Riduttore di tensione per auto L 13.000
RS 107	Indicatore eff. batteria e generatore per auto L 17.000
RS 122	Controllo batteria e generatore auto a display L 21.000
RS 137	Temporizzatore per luci di cortesia auto L 15.000
RS 151	Commutatore a sfioramento per auto L 16.000
RS 162	Antifurto per auto L 32.000
RS 174	Luci psichedeliche per auto con microfono L 43.000
RS 185	Indicatore di assenza acqua per tergicristallo L 17.500
RS 192	Avvisatore automatico per luci di posizione auto L 29.000
RS 202	Ritardatore per luci freni extra L 22.000
RS 213	Interfono duplex per moto L 35.000

TEMPORIZZATORI	
RS 56	Temp. autoalimentato regolabile 18 sec. 60 min. L 46.000
RS 53	Temporizzatore regolabile 1 ÷ 100 sec. L 26.000
RS 123	Avvisatore acustico temporizzato L 21.000
RS 149	Temporizzatore per luce scale L 21.000
RS 195	Temporizzatore per carica batterie al Ni-Cd L 55.000
RS 203	Temporizzatore ciclico L 23.500
RS 223	Temporizzatore programmabile 5 sec. - 80 ore L 44.000

ANTIFURTI ACCESSORI E AUTOMATISMI	
RS 14	Antifurto professionale L 53.000
RS 109	Serratura a combinazione elettronica L 39.500
RS 118	Dispositivo per la registr. telefonica automatica L 37.500
RS 126	Chiave elettronica L 24.000
RS 128	Antifurto universale (casa e auto) L 41.000
RS 141	Ricevitore per barriera a raggi infrarossi L 36.000
RS 142	Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi L 16.000
RS 146	Automatismo per riempimento vasche L 16.000
RS 165	Sincronizzatore per proiettori DIA L 42.000
RS 168	Trasmettitore ad ultrasuoni L 19.000
RS 169	Ricevitore ad ultrasuoni L 27.000
RS 171	Rivelatore di movimento ad ultrasuoni L 53.000
RS 177	Dispositivo autom. per lampada di emergenza L 20.000
RS 179	Autoscatto programmabile per Cine - Fotografia L 48.000
RS 201	Super Amplificatore - Stetoscopio Elettronico L 31.000
RS 220	Ricevitore per telecomando a raggi infrarossi L 45.000
RS 221	Trasmettitore per telecomando a raggi infrarossi L 23.000
RS 222	Antifurto professionale a ultrasuoni L 75.000

ACCESSORI VARI DI UTILIZZO	
RS 9	Variatore di luce (carico max 1500W) L 13.000
RS 59	Scaccia zanzare elettronico L 16.000
RS 67	Variatore di velocità per trapani 1500W L 19.000
RS 82	Interruttore crepuscolare L 23.500
RS 83	Regolatore di vel. per motori a spazzole L 15.000
RS 91	Rivelatore di prossimità e contatto L 30.500
RS 97	Esposimetro per camera oscura L 37.000
RS 106	Contapezzi digitale a 3 cifre L 47.000
RS 121	Prova riflessi elettronico L 56.500
RS 129	Modulo per Display gigante segnapunti L 48.500
RS 132	Generatore di rumore bianco (relax elettronico) L 23.000
RS 134	Rivelatore di metalli L 23.000
RS 136	Interruttore a sfioramento 220V 350W L 23.500
RS 144	Lampeggiatore di soccorso con lampada allo Xeno L 58.000
RS 152	Variatore di luce automatico 220V 1000W L 28.000
RS 159	Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autoc. L 21.000
RS 166	Variatore di luce a bassa isteresi L 15.000
RS 167	Lampagg. per lampade ad incandescenza 1500 W L 16.000
RS 170	Amplificatore telefonico per ascolto e registr. L 28.000
RS 173	Allarme per frigorifero L 23.000
RS 176	Contatore digitale modulare a due cifre L 24.000
RS 182	Ionizzatore per ambienti L 43.000
RS 186	Scacciapi a ultrasuoni L 38.000
RS 189	Termostato elettronico L 26.500
RS 193	Rivelatore di variazione luce L 32.000
RS 198	Interruttore acustico L 29.500
RS 208	Ricevitore per telecomando a raggio luminoso L 33.000
RS 216	Giardinere elettronico automatico L 35.000
RS 217	Scaccia zanzare a ultrasuoni L 16.000

STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI	
RS 35	Prova transistor e diodi L 21.500
RS 94	Generatore di barre TV miniaturizzato L 16.000
RS 125	Prova transistor (test dinamico) L 21.500
RS 155	Generatore di onde quadre 1Hz ÷ 100 KHz L 34.000
RS 157	Indicatore di impedenza altoparlanti L 38.500
RS 194	Iniettore di segnali L 15.500
RS 196	Generatore di frequenza campione 50 Hz L 19.000
RS 209	Calibratore per ricevitori a Onde Corte L 24.000

GIOCHI ELETTRONICI	
RS 60	Gadget elettronico L 19.000
RS 88	Roulette elettronica a 10 LED L 28.000
RS 110	Slot machine elettronica L 35.000
RS 147	Indicatore di vincita L 29.000
RS 148	Unità aggiuntiva per RS 147 L 14.500
RS 206	Clasidra Elettronica - Misuratore di Tempo L 36.500
RS 224	Spilla Elettronica N. 1 L 17.500
RS 225	Spilla Elettronica N. 2 L 17.500

**RECTRON s.a.s** OFFERTE **1988**  
v. Davanzati 51 Milano

Vendita per corrispondenza di materiale elettronico nuovo e surplus.  
Ordine minimo L. 25.000  
Spese postali carico acquirente  
Prezzi comprensivi di IVA  
Catalogo annuale L. 3.000  
" gratis ai clienti

Con S. ai indicano articoli surplus

**Speciale ROROTICA**

Motori passo passo 200 step	L. 22.000
" " " 400 step	15.000
Scheda di controllo per mpp	50.000
Circuito stampato + manuale	6.000
Motore Vcc + g.tachimetrico	9.000
" " con riduttore	15.000
Giunto adattatore per alberi diversi da 2 mm a 5 mm	L. 4.000

**OFFERTISSIME**

100 LED misti	18.000
50 IC misti	9.000
1 Kg bachelite	9.000
1 Kg vetronite	12.000
1 Kg schede 1 scelta	12.000
1 " " 2 " "	8.000
1000 resistenze miste	18.000

**OFFERTE SPECIALI - PREZZI FAVOLOSI - ARTICOLI ESCLUSIVI - NOVITA'**

25 Zener misti	L. 2.000
3 Radiatori per TO 3	
8 Quarzi S.	
100 resistenze miste	
50 condensatori misti B.T.	
50 " " A.T.	
20 " " di precisione	
20 " " 0,1 uF 250 vI	
50 componenti C.L.Tr.IC	
15 dissipatori per TO 18	
2 oscillatori quarzo ibridi	
1 quarzo 4 MHz	
2 " 5,0688 MHz	
4 trasformatori innesco Triac	
100 distanziatori nylon 12 mm	
4 coppie puntali tester	
10 potenziometri slider misti	
2 variabili a mica per A.M.	
1 foto accoppiatore	
2 ferriti Ø	
1 portasaldatore di metallo	
50 miche 11 x 16	
40 " 14 x 18	
30 " 25 x 38	
8 porta led ottone o neri o cromati	
20 porta led plastica neri	
40 distanziatori ceramica 7 x 13	
3 portafusibili pannello	
30 passacavi in gomma	
20 ferma cavi in plastica	
100 chiodini 0,0,8 o 1 o 1,2 o 1,5 mm	
100 pin piatti	
20 basette bachelite ramate 37 x 94	
20 " 55 x 55	

**OFFERTISSIME**

Stampante a margherita di qualità - Centronic - 138 colonne - 4 passi di scrittura produzione Olivetti garanzia 3 mesi  
L. 390.000

Alimentatore fogli singoli L. 120.000  
Sprochet L. 100.000

**NOVITA'**

Microscopio dotato di zoom e di visore X 35 - X 900

Corpo in metallo  
Lenti in vetro  
Con illuminatore  
" manuale  
" accessori

L. 70.000

**ALIMENTATORE Stabilizzato**  
ingresso 220 V 50 Hz  
uscite Vcc.

+ 5 4 A	
+ 12 1 A	
- 12 1 A	
+ 36 2 A	

L. 45.000

Confezione ferro percloruro L. 4.000  
" lega saldante L. 4.000

Reggi schede L. 11.000  
Trapanino per circuiti stampati mandrino per trapanino L. 3.500

Gomma abrasiva pulitura C.S. L. 2.000

Porta saldatore in metallo con pulisci punta al silicene L. 9.900

Contentori in ARS  
130 x 130 x 65 L. 4.800  
160 x 160 x 72 L. 5.800

**ARTICOLI ESCLUSIVI**

TRC per oscillografi e RTTY  
3 L01 Ø 30 mm L. 38.000  
2 API Ø 50 mm L. 33.000  
6 L01 40 x 60 L. 39.000

Lampada luce di Wood 8 W L. 15.000

Manuali  
Celle solari L. 2.000  
Il motore passo passo L. 2.000  
Il microscopio L. 2.000  
Le lampade allo xenon L. 2.000

Volmetro digitale a 3,1/2 digit L. 39.000  
Decade di conteggio " 9.800  
Gen. di funzioni 30 - 1 MHz " 38.000  
Lampeggiatore lampada Xenon " 14.000  
Antifurto auto " 9.800  
Vu meter a led " 12.000  
Interruttore crepuscolare " 9.800  
Sirena bitonale " 6.500

**RECTRON VENDITA PER CORRISPONDENZA DI COMPONENTI, ACCESSORI, MINUTERIE TEL.02 - 3760485 v. DAVANZATI 51 MILANO**

**OC CASIONI**

batteria ni-cd 90 mA 4,5 V	L. 4.200
microswitch miniatura	L. 2.000
dipswitch 2 vie	L. 600
" " 4 " "	1.000
" " 8 " "	1.600
" " 10 " "	2.200
cicalino 3 - 6 - 9 - 12 V	" 2.000
" piezo	" 1.300
commutatore 1 via 26 posizioni	" 3.000
rele' reed 6 V	" 2.000
Strumento a indice Metrix 68 x 72 10 uA	L. 10.000
diapason	L. 2.200
Fototransistor	" 2.000
fotoaccoppiatore	" 2.000
Fotoresistenza	" 2.500
Sensore ottico di precisione per la misura di radiazioni luminose	L. 3.800
testina magnetica	" 2.000
test point a molla	" 1.000
FND 800	L. 3.600
LT 302	" 2.000
LT 528	" 3.000
LT 533	" 2.000
Display 3 1/2 digit multiplessato	L. 4.500
Filtro rete 2 A	L. 2.500
" " 4 A	L. 3.500
" " 16 A	L. 5.500
Ampolla reed	L. 500
" " grande	" 1.000
termistore di precisione	L. 1.500
interuttori termici	L. 1.500
tastiera gomma 16 tasti	L. 1.000
pulsante reset	L. 1.500
tastiera telefonica	L. 2.000
" " a reed 16 tasti	L. 5.000
pulsante NC o NA	L. 700
Rele' 12 V 3 scambi 4A	L. 4.000
" miniatura 6-9-12V	" 2.500
" al mercurio 12 V	" 2.500
microdip S. binario o BCD	L. 1.500
Ventola tangenziale 220 V S.	" 15.000
" " 110 V S.	" 10.000

Trasformatori Primario 220	
sec. 6V 1 A	L. 3.000
" 6V 2 A	" 4.000
" 9V 0,8 A	" 4.000
" 12V 1 A	" 5.500

Trasformatore accoppiamento per modem telefonico L. 4.000

**R** corazzate 25 W  
valori in ohm: 5,6 - 15  
24 - 36 - 75 cad L. 1.000  
R. corazzate 10W 100 ohm " 1.000

IN 21 C diodo x u onde	L. 2.000
2N 3055	L. 1.000
LM 309	" 1.500
TIP 136 3x	" 1.000
TBA 820	" 1.000
TIP 32 2x	" 1.000
BD 676 2x	" 1.000
LH 311	" 1.000
7475	" 1.000
74125	" 1.000
745 138	" 1.000
74161	" 1.000
74C 195	" 1.000
74LS 221	" 1.000
74S 240	" 1.000
UART 2651	" 4.000

Quarzo 4 MHz L. 2.000  
" 5,0688 MHz " 1.800

Potenziometri semifissi stagni a filo, norme MI cd. L. 2.500  
valori ohm: 50, 220, 500, 4,7 K, 5 K, 10 K

Commutatori cd. L. 1.800  
Commutatori stagni cd. L. 2.500

1 Via 12 pos.  
2 " 6 " "  
3 " 4 " "  
4 " 3 " "  
6 " 2 " "

Basetta doppio rame presensibilizzata 150 x 200 vetronite L. 13.000

Nuclii coppetta esterno

13 mm	L. 350
18 mm	" 450
25 mm	" 550

striscia di Jumper dorati 40 pin	L. 2.500
100 Jumper dorati	" 2.500
20 cavallotti dorati	" 2.000
20 bananine dorate Ø 1,8 mm	" 2.000

1 Kg materiale elettronico misto vario ottimo per esperienze L. 7.000  
1/2 Kg stagno 60/40 3 anime 1mm " 15.000

Proteggi il tuo laboratorio di informatica da disturbi, scariche, frequenze spurie, con la canalina di distribuzione completa di centralina antidisturbo 3.000 W di potenza solo L. 30.000

Display multiplessato 12 digit L. 3.000  
Scheda interfaccia RS232 con schemi L. 20.000  
" IE 488 " " 20.000

Elimina i disturbi sui cavi di trasmissione dati schermandoli con la nostra piattina di rame flex. prezzo di lancio solo L. 800 al mt.

microfono a feet L. 2.500  
rele' mercurio 12V 1 scambio L. 3.000  
filo per wire-wrap 10 m " 2.000  
microswitch fine corsa 2A 250V " 2.000  
L. aereo x ricevitore semplice " 2.000

Contraves binario " 3.000  
impedenze 1 - 30 - 70 uII cd " 500  
Altoparlante 16 ohm 100 mm " 1.000  
Cavo collegamento RS 232 3 mt " 25.000

Spugnetta imbevuta di liquido utile x la eliminazione di cariche elettrostatiche L. 2.000

OROLOGIO BINARIO in kit simpatico circuito di facile montaggio che permette di misurare ore, minuti e secondi L. 25.000

Motore 12 Vcc con riduttore utile per aprì cancelli servomeccanismi elevata potenza L. 20.000

Se hai delle speciali esigenze scrivici, da noi si trovano articoli esclusivi con prezzi concorrenziali. Con un piccolo ordine puoi essere inserito nella nostra lista clienti e ricevere il nostro catalogo con riportate tutte le più valide offerte.

**RICORDATI RECTRON**  
v. Davanzati 51  
Milano

# MINIRICEVITORE STEREO FM

Pochi componenti per realizzare questa radio che utilizza anche gli SMC per i circuiti integrati.

di Rolf Schwarzentrubber

Il segreto per concentrare un ricevitore stereo FM in una scatoletta da 8 x 5,5 x 2 cm sta in una nuova generazione di componenti, detti SMD (Surface Mounted Devices = componenti per montaggio superficiale). Un'ampia trattazione su questo tipo di componenti è su Progetto 7/8-88. Bastano solo tre microchip integrati in versioni microminiaturizzata e pochi componenti discreti montati su una piccola basetta e la radio è pronta.

## Non è per i principianti

Prima di correre ad armarvi di saldatore a punta ultrasottile, di lente e di pinzetta, per montare il circuito, dovete rendervi ben conto che, oltre a questi attrezzi, sono indispensabili una mano ferma e una certa esperienza di saldatura.

Con un accorto utilizzo degli SMD, siamo riusciti a far stare la radio in una sola scatola di fiammiferi. Allo scopo di permettere il montaggio dei componenti anche con mezzi convenzionali, in un normale laboratorio domestico, abbiamo però rinunciato a simili primati di miniaturizzazione.

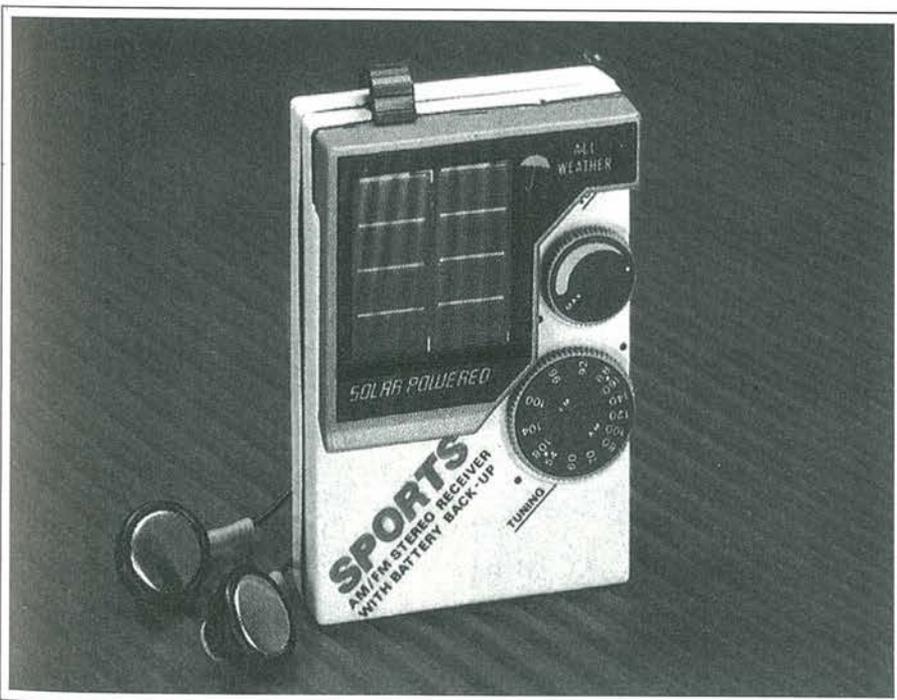
Infatti, quanti di voi hanno in casa le pinzette saldanti e a ventosa che si utilizzano per i componenti SMD? Abbiamo allora deciso di utilizzare per i componenti passivi normali versioni e terminali standard per gli elementi di sintonia e i collegamenti per la batteria e la cuffia.

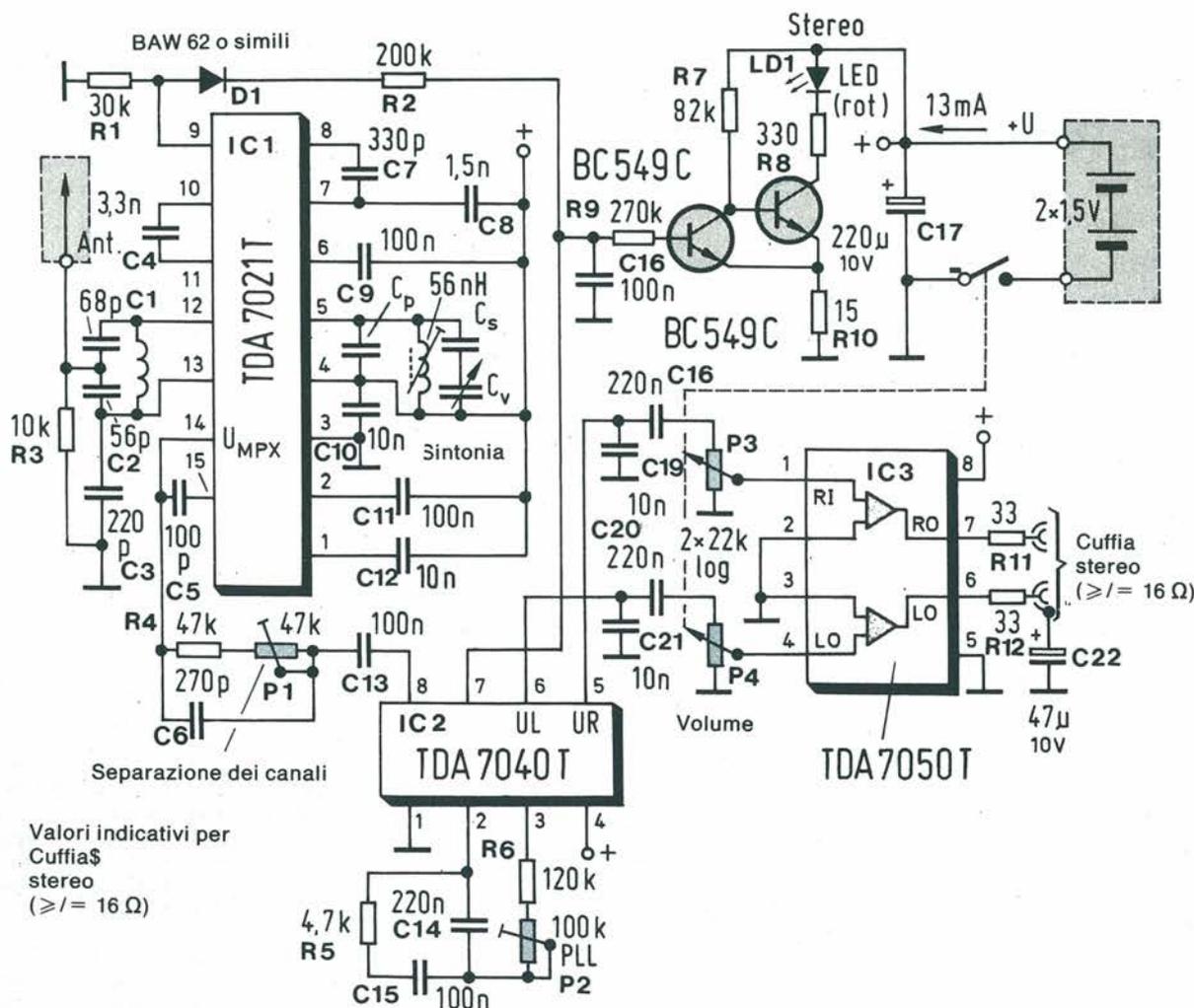
## Schema elettrico

L'elemento centrale del circuito (Figura 1) è il modulo per ricevitore FM TDA7021T

della Philips, un'elaborazione SMD del sintonizzatore monochip TDA7000. Grazie all'integrazione di alcuni condensatori, che finora dovevano essere montati esternamente (principalmente nella sezione a frequenza intermedia), il circuito mette a disposizione una maggior scelta di funzioni, nonostante lo scarso numero di componenti esterni. È stata infatti prevista un'uscita per la misura dell'intensità di campo che permette, per esempio, una regolazione di larghezza della base stereo nel relativo decodificatore (SDS = Signal Dependent Stereo = stereo dipendente dal segnale). Il segnale a bassa frequenza raggiunge un preamplificatore interno, la cui risposta in frequenza può essere controllata dall'esterno: esso serve da amplificatore di correzione per il segnale differenza stereo, in modo da permettere una sufficiente separazione dei canali nel decodificatore stereo. Il TDA7021T da solo è adatto anche a costituire un completo ricevitore mono. La corrente dinamica di uscita dello stadio a bassa frequenza è sufficiente a pilotare una cuffia ad alta impedenza ( $\geq 16 \Omega$ ). questa soluzione è stata utilizzata nelle radio FM in formato "carta di credito".

La frequenza intermedia è di 76 kHz, pari al doppio della portante ausiliaria stereo. Lo stadio di silenziamento è un vero attenuatore a bassa frequenza, con attenuazione di circa 26 dB dipendente dall'intensità di campo e dal segnale del correlatore. Il recentissimo decodificatore stereo TDA7040T funziona come decodificatore a matrice PLL e richiede un minimo numero di componenti esterni. È pertanto sufficiente per il decodificatore un contenitore SMD a 8 poli tipo SO-8. Il filtro multiplex (MPX) e l'indicatore stereo, aggiunti al TDA7040T (vedi Figura 1) non sono indispensabili per la funzionalità. L'indicatore stereo facilita però fortemente l'esatta sintonia. Il filtro MPX effettua la correzione di fase, ottimizzando così la massima separazione dei canali: la regolazione viene effettuata mediante il trimmer da 47 k $\Omega$ . Con il secondo trimmer (110 k $\Omega$ ), il VCO verrà sintonizzato a 228 kHz. Il TDA7050T contiene due stadi finali integrati di piccola potenza, che possono essere anche considerati come amplificatori operazionali di potenza, il cui guadagno è predisposto internamente sui 26 dB. La piedinatura è adattata a quella di un normale amplificatore operazionale doppio. I due ingressi ad alta impedenza sono riferiti a massa internamente. Per le applicazioni mono, il TDA7050T può essere anche fatto funzionare in un circuito a





Valori indicativi per Cuffia stereo (≥ 16 Ω)

Figura 1. Schema completo del radiorecettore FM-stereo: per i tre piccoli circuiti integrati sono necessari solo pochi componenti esterni.

ponte. Il ricevitore FM-stereo viene alimentato da una batteria da 3 V (per esempio due pile mignon da 1,5 V). Utilizzando, invece, elementi al litio, potrà essere eliminata la parte relativa al fissaggio della batteria sul circuito stampato (vedi Figura 4).

### Prima incollare, poi saldare

La disposizione dei componenti per l'intero circuito è illustrata in Figura 8. Per i condensatori della sezione ricevente, intorno al TDA7021T, sono state previste forature con interasse di 2,5 mm. I condensatori per la sezione d'ingresso saranno ceramici a disco.

La bobina dell'oscillatore (56 nH) e il condensatore variabile da 150 pF potranno essere acquistati in un negozio di componentistica. Si potranno utilizzare anche una bobina avvolta in aria e una serie di trimmer ceramici rotondi, effettuando la selezione delle emittenti mediante com-

mutatore a tastiera. I valori di Cs e Cp dovranno essere adattati sperimentalmente (entro un campo di valori compreso tra 22 e 56 pF).

Per il montaggio, raccomandiamo di staginare bene le piste della basetta, allo scopo di permettere, dopo il montaggio dei

componenti discreti, la saldatura dei circuiti SMD alle piste senza ulteriore apporto di lega saldante (applicare però una certa quantità di disossidante). Per il bloccaggio dei circuiti integrati sulla basetta sarà utile una goccia di collante. Poiché i circuiti integrati in contenitore SO non

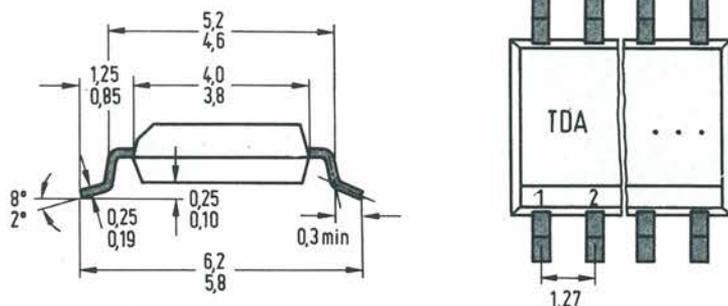


Figura 2. Il lato smussato del contenitore SO serve per l'orientamento del componente.



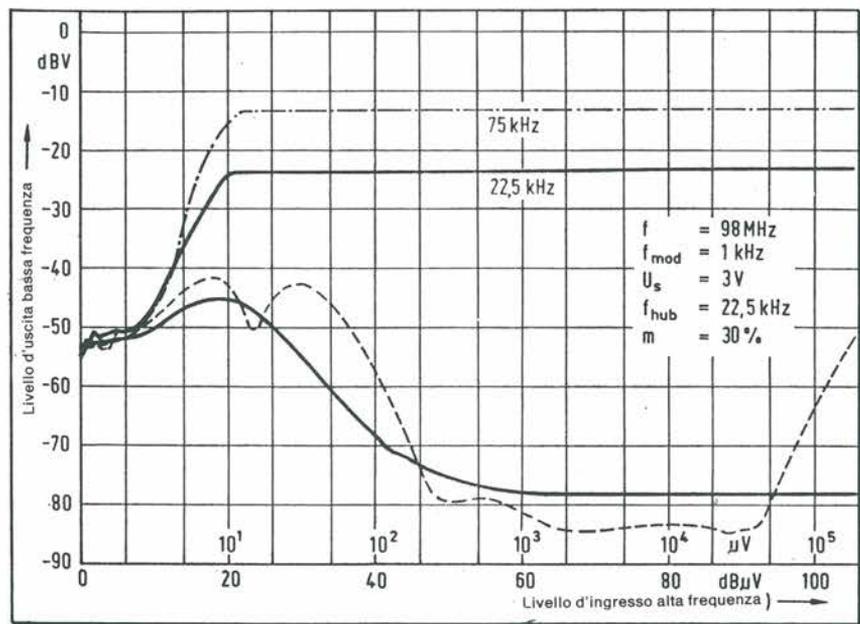


Figura 8. Curve dell'immunità alle interferenze del sintonizzatore stereo.

Caratteristiche tecniche

Tensione di alimentazione: 1,8 ÷ 6 V  
 Corrente assorbita (senza LED): 13 mA  
 Sensibilità: 4 μV

TDA8021T  
 Frequenza di ricezione: 1,5...110 MHz  
 Campo di cattura AFC: +/- 160 kHz  
 Larghezza di banda bassa frequenza: 10 kHz

TDA7040T  
 Tensione d'uscita: 240 mV  
 Resistenza d'uscita: 5 kΩ  
 Fattore di distorsione (mono): 0,1%  
 Fattore di distorsione (stereo): 0,3%  
 Immunità al rumore (S/N): 70 dB  
 Separazione tra i canali: 40 dB

TDA7050T  
 Potenza d'uscita (3 V): 2x35 mW  
 Guadagno: 26 dB  
 Resistenza d'ingresso: ≥ 2 MΩ  
 Resistenza di carico: ≥ 16 Ω

dificare le uscite del TDA7050T (piedini 6 e 7) secondo le indicazioni della Figura 5. In tal caso, le uscite non sono collegate direttamente all'uscita di cuffia, tramite i resistori di protezione da 33 Ω, ma attraverso condensatori e induttanze. Nel caso normale, si utilizza un'antenna FM commerciale, oppure un semplice spezzone di filo elettrico lungo circa 80 cm.

Per il controllo della commutazione stereo automatica (SDS) sono previste due varianti sulla basetta. La versione illustrata in Figura 1 sposta il passaggio allo stereo verso maggiori livelli di segnale ad alta frequenza, per diminuire il rumore stereo nella banda di transizione tra le emittenti. Volendo però ricevere il massimo numero di emittenti stereo, il circuito potrà essere modificato secondo le indicazioni della Figura 6. Un commutatore serve a eliminare manualmente la ricezione stereo.

Il miniricevitore FM-stereo può essere utilizzato anche per la costruzione di un'autoradio, completandolo con speciali stadi finali come il TDA 1515A nella configurazione presentata lo scorso mese.

Taratura senza problemi

Al termine del montaggio dei componenti e dopo un'attenta verifica, potrà avere inizio la taratura. Finché il LED "stereo" non si accende, la corrente assorbita dovrebbe aggirarsi sui 13 mA.

Alzando il volume, dovrebbe risultare udibile in cuffia un fruscio.

Per regolare il limite inferiore della banda (87,5 MHz), il condensatore variabile dovrà essere regolato alla massima capacità, tarando poi il nucleo della bobina (oppure variando la spaziatura delle spire se la bobina è senza nucleo) fino a portare la frequenza di ricezione a 87,5 MHz esatti. Non disponendo di un generatore di segnali adatto allo scopo, potrà essere utilizzata un'emittente che trasmetta a questa frequenza. ■



**Leggete a pag. 4**  
 Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.



# SALDATORI

La più vasta gamma di saldatori, disponibile sul mercato, garantita dalla qualità ERSA: a stilo, miniatura, standard, ad alto isolamento, istantanei, rapidi, a temperatura regolabile, di potenza. Completati di parti di ricambio e accessori.

# DISSALDATORI ASPIRATORI

Dispositivi manuali: particolarmente indicati per c.s. e con punta a conduttività statica.

PISTOLA  
DISSALDATRICE  
Da collegare a un compressore.



# ERSA

## STAZIONI ELETTRONICHE MODULARI DI SALDATURA

Con trasformatore di rete (con isolamento di sicurezza), regolatore elettronico della temperatura, saldatore e relativo supporto.

## STAZIONE ELETTRONICA MODULARE DI SALDATURA E DISSALDATURA

Con trasformatore di rete (con isolamento di sicurezza), regolatore elettronico della temperatura, saldatore, dissaldatore e supporto. Pompa a vuoto incorporata.



DISTRIBUITI DALLA

G.B.C.  
ITALIA

# le pagine di

# ELEKTOR

## elektor

© Uitgeversmaatschappij Elektor B.V. (Beek, The Netherlands) 1987.

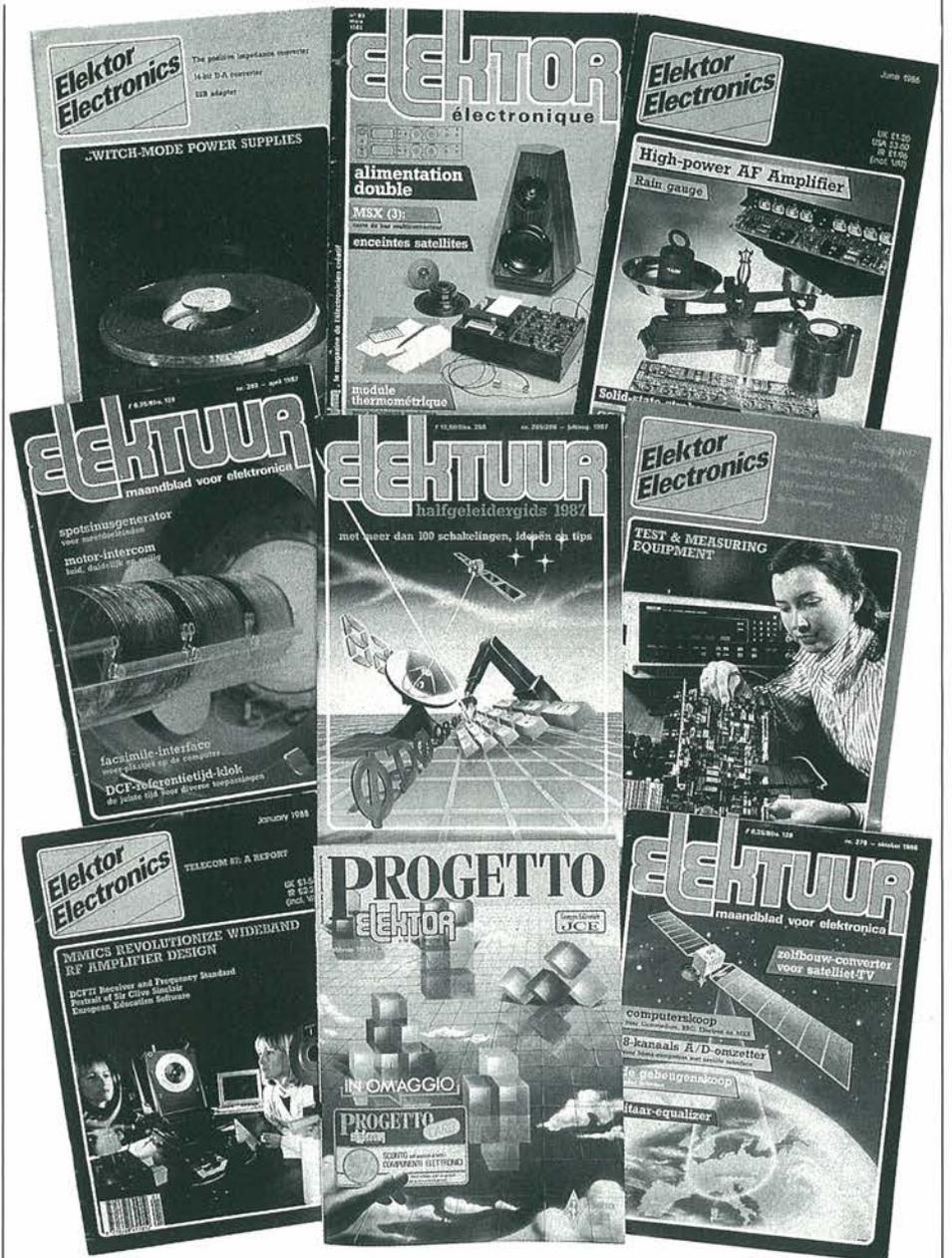
## ARTICOLI PUBBLICATI

### Anno 1987

- Amplistereo 1000 W .....	1
- Differenziale elettronico .....	1
- Tutto sui filtri VHF .....	1
- Unità di ricezione TV via satellite - 1ª parte .....	2
- Generatore di rumore VHF/UHF .....	2
- Unità di ricezione TV via satellite - 2ª parte .....	2
- Amplistereo per walkman .....	3
- Barometro-altimetro elettronico .....	3
- Bilancia elettronica a LCD .....	4
- Equalizzatore per chitarra .....	4
- Wattmetro audio RMS .....	4
- Ampli compatto da 100 W .....	5
- Alimentatore duale 0-20 V .....	5
- Interfaccia RTTY .....	6
- Superfiltri BF .....	6
- Duplicatore di tensione .....	6
- Accensione elettronica .....	7-8
- Espansione per ricevitore TV da satellite .....	7-8
- Interfaccia facsimile .....	7-8
- Generatore digitale di BF .....	7-8
- Biphaser .....	9
- Unità VLF per oscilloscopio .....	9
- Preplistereo a valvole .....	10
- I filtri di Linkwitz .....	10
- Capacimetro 1 pF-10 µF .....	11
- Tester LCD .....	11
- Display universale LCD/LED .....	12
- Miniconvertitore per OC .....	12
- Come si progetta un potenziometro elettronico .....	12
- Contagiri diesel .....	12

### Anno 1988

- Sintonia digitale per RX .....	1
- Filtro crossover attivo .....	1
- Interfono per moto .....	1
- Transistori di potenza .....	1
- Grid dip meter .....	2
- Misuratore di pH .....	2
- Calibratore a 19 kHz .....	2
- Scanner luminoso .....	2
- VU meter LCD .....	3
- Amplificatore AXL .....	3
- Frequenzimetro multifunzione .....	4
- Controllo per diaproiettori .....	4
- Alimentatori a commutazione .....	4



- Antifurto per auto .....	5
- Unità mobile da studio .....	5
- Alimentatore a commutazione .....	5
- Due tracce al posto di una .....	5
- Generatore di onde sinusoidale .....	6
- Limitatore stereo .....	6
- Dimmer per carichi induttivi .....	6
- Telecomando a infrarossi .....	6
- Accoppiatori ottici a effetto di campo .....	7-8
- Termometro a energia solare .....	7-8
- Ricevitore per DCF .....	7-8
- Decodificatore per scambi e segnali ...	7-8
- DCF con il Commadore 64 .....	7-8
- The Preamp - 1ª parte .....	7-8
- The Preamp - 2ª parte .....	9
- Strumenti di misura modulari .....	9
- Visualizzatore DCF .....	9

# THE PREAMP

## Preamplificatore di alta qualità

*Nella prima parte abbiamo descritto la costruzione delle periferiche per il preamplificatore; alimentatore e bus dei segnali.*

*Parleremo ora delle sezioni più importanti: stadio MC/MD ed amplificatore ad alto livello.*

### Parte II

**A**bbiamo già dimostrato che gli amplificatori MC/MD formano la sezione più importante del progetto, perché a essi sono affidati l'amplificazione e l'equalizzazione RIAA. Procediamo quindi con la descrizione particolareggiata di questi due stadi.

#### Concezione

Esistono attualmente due tipi di pick-up per giradischi in grado di garantire un'eccezionale qualità audio: il pick-up a bobina mobile (MC = Moving Coil) e quello a magnete mobile (MM = Moving Magnet). Per quest'ultimo viene qui usata la più recente abbreviazione MD, che sta per magnetodinamico. La differenza più im-

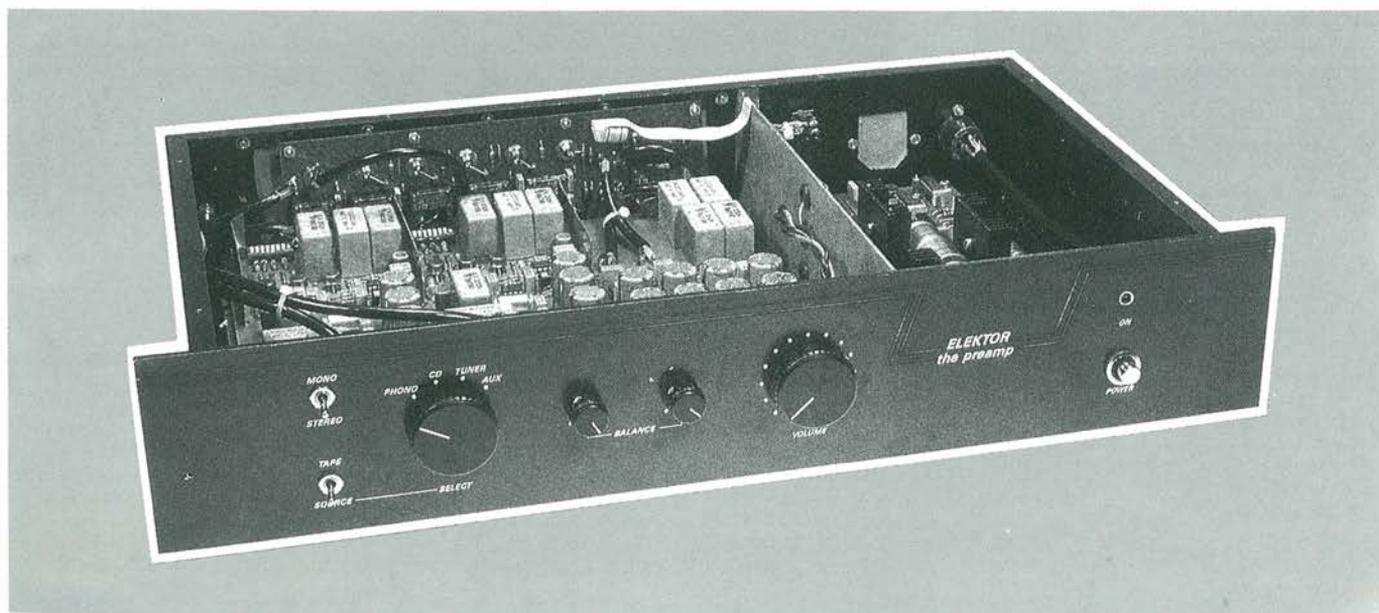
portante tra i due trasduttori è l'ampiezza massima del segnale d'uscita, una grandezza ovviamente importante per la scelta del guadagno. Un moderno pick-up MC fornisce, alla massima velocità di incisione ammissibile (5 cm/s) una tensione alternata compresa tra 100 e 400  $\mu$ V. La tensione d'uscita di un pick-up MD è invece compresa tra 2 e 5 mV.

Volendo costruire un preamplificatore con equalizzazione RIAA valido tanto per testine MC quanto per testine MD, le possibilità saranno diverse: un preamplificatore MD con preamplificatore MC separato, con possibilità di commutazione, oppure un unico amplificatore a guadagno commutabile. Abbiamo scelto quest'ultima opzione, anche se in questo modo le esigenze poste allo stadio d'ingresso sono

molto rigorose. Nel caso dei pick-up MC è infatti molto difficile ottenere un rapporto segnale/rumore ottimale, a causa della combinazione di bassa resistenza d'ingresso e basso livello di segnale. Con impedenze di generatore molto basse (cioè alcuni ohm), risulta prevalente il rumore dello stadio amplificatore d'ingresso. Questo problema è risolvibile con particolari tecniche circuitali e componenti speciali. Per questo motivo molti costruttori hanno sviluppato uno stadio MC utilizzabile anche come amplificatore MD. Si tratta in pratica di un amplificatore lineare con guadagno di 10 oppure 20 volte, progettato e realizzato con molta cura.

Durante lo sviluppo del nostro PREAMP, ci siamo proposti sin dall'inizio di costruire un preamplificatore MD con stadio d'ingresso a rumore molto basso, e il risultato ci ha fatto concludere, dopo diverse misure, che lo stadio era applicabile anche per pick-up MC (con un opportuno adattamento). Siamo molto orgogliosi di aver così prodotto un preamplificatore con eccellente qualità sonora e ottimo rapporto segnale/rumore.

In un preamplificatore con equalizzazione, utilizzabile per due diversi tipi di pick-up, è necessario che la resistenza e la capacità d'ingresso siano variabili. Infatti, mentre un certo tipo di pick-up MC vuole una resistenza di 47  $\Omega$  all'uscita, un altro potrebbe forse richiedere 100  $\Omega$ ; un pick-up MD invece funziona con una resistenza



alquanto maggiore, per esempio con 47 k $\Omega$  all'uscita. Soprattutto per i pick-up MD, è importante la capacità d'ingresso, perché influisce sulla risposta in frequenza tra 10 e 20 kHz. Riteniamo inoltre che, tanto per la resistenza quanto per la capacità d'ingresso, si debbano prevedere diverse possibilità di regolazione.

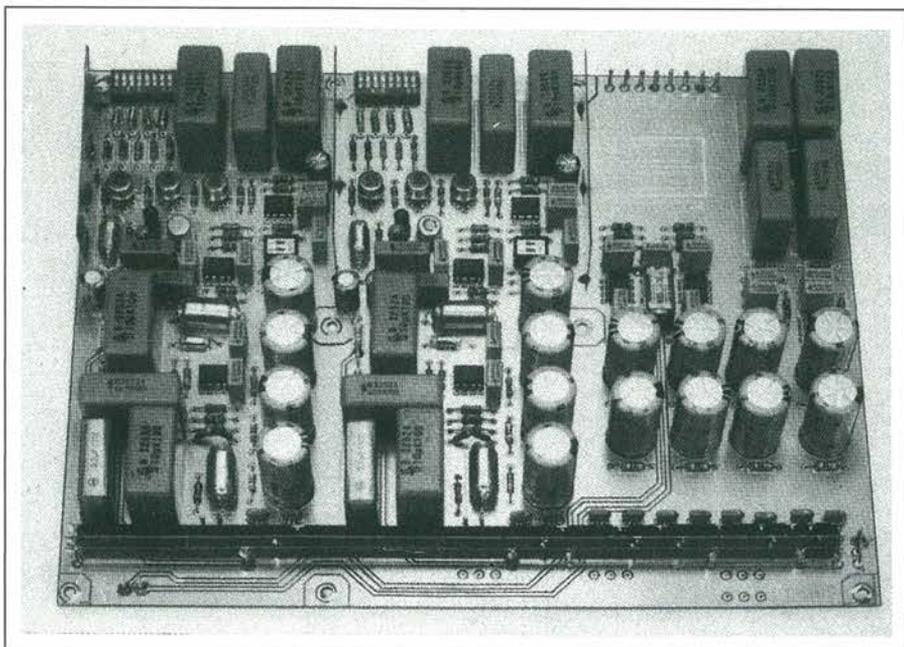
L'equalizzazione RIAA viene realizzata con un accorgimento circuitale che permette risultati eccezionali, difficilmente migliorabili: dispone di un'equalizzazione passiva dei toni alti e di un'equalizzazione attiva dei toni bassi della curva di risposta RIAA. Abbiamo già utilizzato questa tecnica circuitale in due preamplificatori MD, e in questo caso è stata ulteriormente migliorata.

In Figura 7 è illustrato lo schema a blocchi dell'amplificatore. A1 amplifica linearmente il segnale emesso dal pick-up, e i commutatori permettono di adattare il guadagno al tipo di cartuccia e alla sua tensione d'uscita caratteristica. Segue un filtro passivo che ha una frequenza limite di 2120 Hz. Viene poi il secondo stadio amplificatore, nel cui circuito di controreazione è inserito l'equalizzatore RIAA per le frequenze minori di 500 Hz. Il vantaggio di questa disposizione è evidente: il segnale distorto viene dapprima amplificato, poi filtrato attraverso un passa-alto e parzialmente equalizzato; contemporaneamente viene attenuato il rumore causato dal primo amplificatore. Nell'ultimo stadio vengono adeguatamente amplificate le frequenze più basse e pertanto si ottiene un'ottima risposta all'uscita. Il guadagno è limitato e pertanto gli amplificatori possono essere adattati in maniera ottimale al loro specifico compito.

Ancora un'osservazione nei riguardi della frequenza limite di 5 Hz della rete inserita nella controreazione di A2: questa frequenza non è ufficialmente compresa nelle curve di equalizzazione RIAA, ma abbiamo voluto includerla per eliminare sin dall'inizio il rombo causato dai giradischi e i segnali subsonici causati da dischi incurvati.

## Amplificatore MC/MD

In Figura 8 potete osservare come abbiamo convertito in realtà i nostri concetti. All'ingresso si trovano alcuni commutatori DIL (S2) con i quali si può regolare la resistenza dello stadio d'ingresso a 47 k $\Omega$ , 1 k $\Omega$ , 100  $\Omega$ , 10  $\Omega$  (con possibilità di effettuare collegamenti in parallelo) e la sua capacità a 47 pF, 100 pF, 220 pF (sempre con possibilità di effettuare collegamenti in parallelo). I condensatori di accoppiamento C5, C6 e C7 montati all'ingresso sono necessari perché altrimenti perverrebbero al sensibile pick-up MC piccole tensioni continue. Come potete osservare, anche in questa posizione sono stati utilizzati nel percorso del segnale gruppi di condensatori al polipropilene e al poliestere collegati in parallelo. Il comportamento, rispetto al segnale, di queste combinazioni



è ottimale tanto dal punto di vista delle misure effettuate quanto della resa acustica.

Lo stadio d'ingresso è formato da tre doppi transistori collegati in parallelo, del tipo MAT-02. Si tratta di transistori a rumore estremamente basso, accoppiati con particolare precisione e con deriva termica molto ridotta (vedi anche la Tabella 1). Un generatore di corrente costante, formato da T4, permette la regolazione in c.c. dello stadio d'ingresso; come riferimento di tensione viene utilizzato un LED.

Qual è il motivo delle tre coppie di transistori in parallelo? Nel caso di sorgenti di segnale con impedenza d'uscita molto bassa, la resistenza di base del transistor d'ingresso gioca un considerevole ruolo nella produzione del rumore termico.

Collegando tre transistori in parallelo, il rumore termico viene ridotto del fattore radice di 3. Un'altra importante sorgente

di rumore è il cosiddetto "rumore Schottky". Questo fenomeno dipende molto dalla corrente di collettore dei transistori d'ingresso. In generale, si può presumere che il rumore Schottky diminuisca con l'aumentare della corrente di collettore (fino al valore limite). Abbiamo scelto in questo caso la corrente, relativamente elevata, di 1 mA per ciascun transistor. In linea di principio, il valore ottimale sarebbe di 3 mA per transistor (secondo i dati del fabbricante), ma in questo caso la correzione attiva dell'offset non funzionerebbe nel modo desiderato. Il valore di 1 mA è un buon compromesso e permette di ottenere un eccellente rapporto segnale/rumore.

Anche il valore dei condensatori d'ingresso (C5, C6, C7) ha influenza sulla cifra di rumore. In pratica, per rendere trascurabile il contributo al rumore nelle frequenze più basse, il loro valore dovrebbe essere

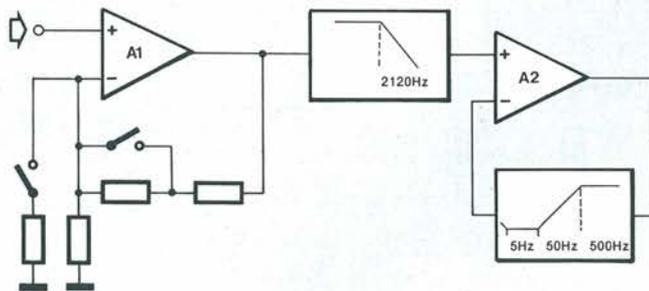


Figura 7. In questo schema a blocchi è facilmente riconoscibile la struttura a due stadi dell'amplificatore MC/MD.

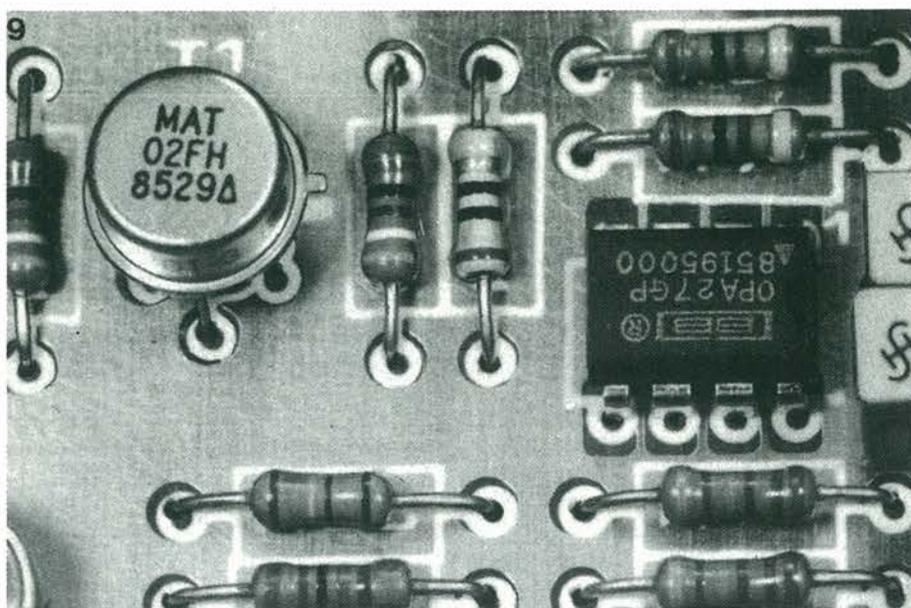


Figura 8. I due principali componenti del preamplificatore MC/MD: il MAT-02 e l'OP27.

compreso tra 100 e 200  $\mu\text{F}$ , dato che il condensatore di accoppiamento si trova in serie al pick-up. Non volevamo però inserire condensatori elettrolitici nel percorso del segnale, perciò abbiamo continuato a sperimentare diversi valori dei condensatori fino a raggiungere un compromesso accettabile tra cifra di rumore e dimensioni del componente.

Le considerazioni sul tema del rumore sono naturalmente predominanti nel caso di un pick-up MC. Volendo utilizzare il preamplificatore soltanto per pick-up MD, sarà in realtà sufficiente un solo MAT-02. In tale caso, la corrente di collettore potrà essere diminuita con R29, riducendo per esempio il suo valore a 560  $\Omega$ . I transistori doppi T1-T3 fanno parte di un amplificatore differenziale, al quale appartiene anche IC1. Questo operazione amplifica il segnale differenza prelevato ai collettori dei transistori doppi.

Anche l'amplificatore operazionale OP7 è un componente alquanto particolare. In Tabella 2 sono elencate le sue caratteristiche tecniche e pertanto non entriamo ora nei particolari: ci limitiamo a dire che que-

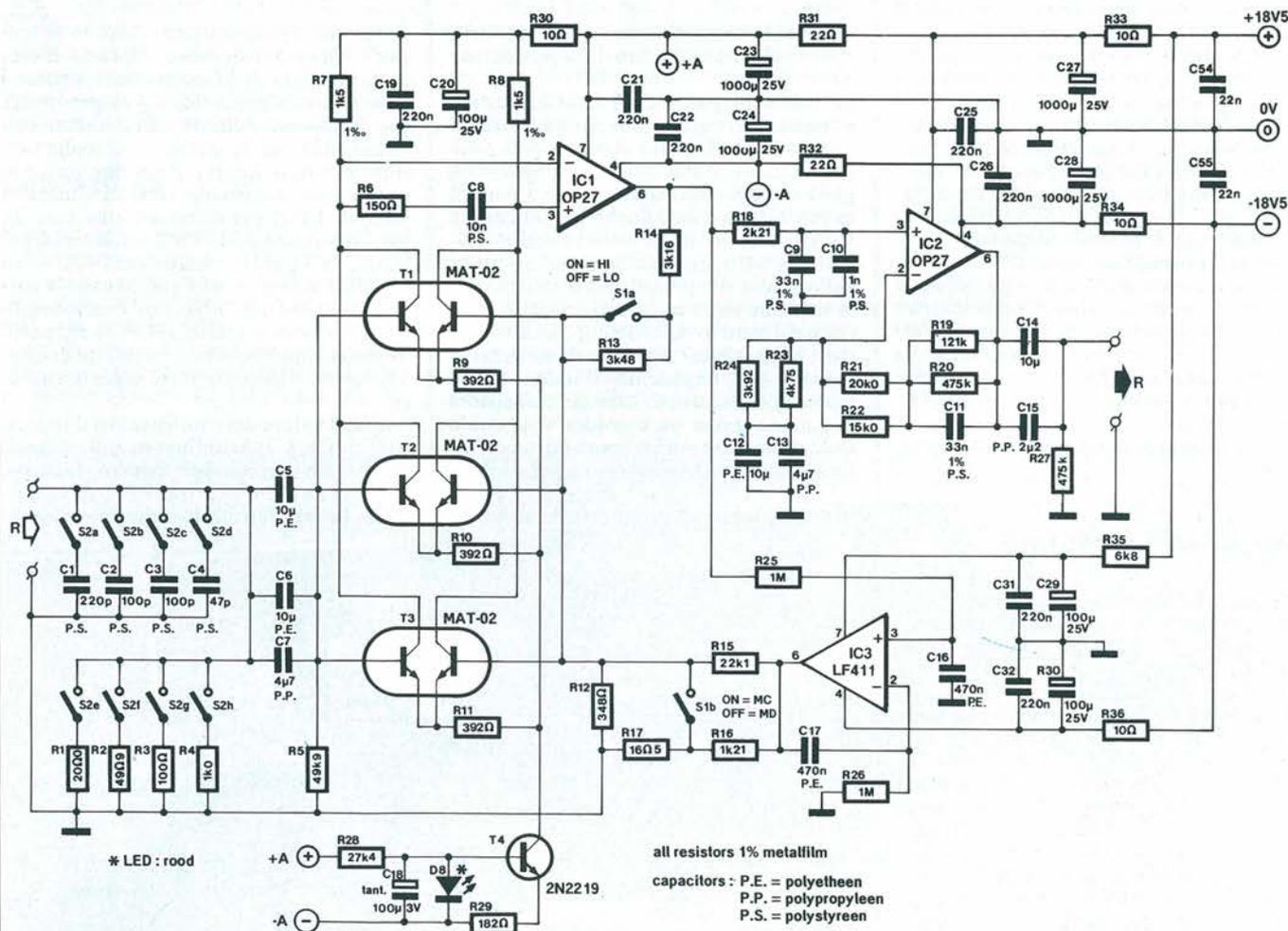


Figura 9. Schema dell'amplificatore MC/MD. Nello stadio d'ingresso si trovano speciali transistori doppi a basso rumore. L'equalizzazione RIAA viene parzialmente effettuata con componenti passivi.

Tabella 1. MAT-02

CARATTERISTICHE ELETTRICHE a  $V_{CB} = 15\text{ V}$ ,  $I_C = 10\ \mu\text{A}$ ,  $T_A = 25^\circ\text{C}$ , salvo diverse annotazioni

PARAMETRO	SIMBOLO	CONDIZIONI	MAT-02A/E			MAT-02B/F			UNITÀ
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Guadagno di corrente	$h_{FE2}$	$I_C = 1\text{ mA}$ (Nota 1)	500	605	—	400	605	—	
		$I_C = 100\ \mu\text{A}$	500	590	—	400	590	—	
		$I_C = 10\ \mu\text{A}$	400	550	—	300	550	—	
		$I_C = 1\ \mu\text{A}$	300	485	—	200	485	—	
Adattamento del guadagno in corrente	$\Delta h_{FE}$	$10\ \mu\text{A} \leq I_C \leq 1\text{ mA}$ , (Nota 2)	—	0.5	2	—	0.5	04	%
Tensione di offset	$V_{OS}$	$V_{CB} = 0$ $1\ \mu\text{A} \leq I_C \leq 1\text{ mA}$	—	10	50	—	80	150	$\mu\text{V}$
Variatione della tensione di offset rispetto a $V_{CB}$	$\Delta V_{OS} / \Delta V_{CB}$	$0 \leq V_{CB} \leq V_{MAX}$ (Nota 7) $1\ \mu\text{A} \leq I_C \leq 1\text{ mA}$	—	10	25	—	10	50	$\mu\text{V}$
Variatione della tensione di offset rispetto alla corrente di collettore	$\Delta V_{OS} / \Delta I_C$	$V_{CB} = 0\text{ V}$ $1\ \mu\text{A} \leq I_C \leq 1\text{ mA}$	—	5	25	—	5	50	$\mu\text{V}$
Variatione della corrente di offset rispetto a $V_{CB}$	$\Delta I_{OS} / \Delta V_{CB}$	$0 \leq V_{CB} \leq V_{MAX}$	—	30	70	—	30	70	$\text{pA/V}$
Deriva media della tensione di offset	$TCV_{OS}$	$10\ \mu\text{A} \leq I_C \leq 1\text{ mA}$ , $0 \leq V_{CB} \leq V_{MAX}$ , (Nota 4) $V_{OS}$ Trimmed a Zero, (Nota 3)	—	0.08	0.3	—	0.08	1	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Resistenza di massa	$r_{BE}$	$1\ \mu\text{A} \leq I_C \leq 10\text{ mA}$	—	0.3	0.5	—	0.3	0.5	$\Omega$
Corrente di perdita tra collettore e base	$I_{CBO}$	$V_{CB} = V_{MAX}$	—	25	200	—	25	400	$\text{pA}$
Corrente di perdita tra collettore e collettore	$I_{CC}$	$V_{CC} = V_{MAX}$ (Nota 4, 6) $V_{BE} = 0$	—	35	200	—	35	400	$\text{pA}$
Corrente di perdita tra collettore ed emettitore	$I_{CES}$	$V_{CE} = V_{MAX}$ (Nota 4, 6)	—	35	200	—	35	400	$\text{pA}$
Densità della tensione di rumore	$e_n$	$I_C = 1\text{ mA}$ , $V_{CB} = 0$	—	1.6	2	—	1.6	3	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$f_O = 10\text{ Hz}$	—	0.9	1	—	0.9	2	
		$f_O = 1\text{ kHz}$	—	0.85	1	—	0.85	2	
		$f_O = 10\text{ kHz}$	—	0.85	1	—	0.85	2	
Tensione di saturazione di collettore	$V_{CE\text{ SAT}}$	$I_C = 1\text{ mA}$ $I_B = 100\ \mu\text{A}$	—	0.05	0.1	—	0.05	0.2	$\text{V}$
Corrente di polarizzazione d'ingresso	$I_B$	$I_C = 10\ \mu\text{A}$	—	—	25	—	—	34	$\text{nA}$
Corrente di offset d'ingresso	$I_{OS}$	$I_C = 10\ \mu\text{A}$	—	—	0.6	—	—	1.3	$\text{nA}$
Deriva della corrente di offset d'ingresso	$TCI_{OS}$	$I_C = 10\ \mu\text{A}$ (Nota 4)	—	40	90	—	40	150	$\text{pA}/^\circ\text{C}$
Tensione di scarica	$BV_{CEO}$		40	—	—	40	—	—	$\text{V}$
Prodotto guadagno per larghezza di banda	$f_T$	$I_C = 10\text{ mA}$ , $V_{CE} = 10\text{ V}$	—	200	—	—	200	—	$\text{MHz}$
Capacità d'uscita	$C_{OB}$	$V_{CE} = 15\text{ V}$ , $I_E = 0$	—	23	—	—	23	—	$\text{pF}$
Capacità tra collettore e collettore	$C_{CC}$	$V_{CC} = 0$	—	35	—	—	35	—	$\text{pF}$

Note:

- Il guadagno in corrente è misurato variando la tensione tra collettore e base ( $V_{CB}$ ) da 0 a  $V_{MAX}$ , alle correnti di collettore indicate.
- L'adattamento del guadagno in corrente ( $\Delta h_{FE}$ ) è definito da:

$$\Delta h_{FE} = \frac{100 \cdot \Delta I_B \cdot h_{FE\text{min}}}{I_C}$$

- La tensione di offset iniziale nulla viene stabilita regolando il rapporto tra  $I_{C1}$  e  $I_{C2}$  a  $T_A = 25^\circ\text{C}$ . Questo rapporto deve essere contenuto entro lo 0,003% nell'intero campo di variazione della temperatura. Le misure vengono effettuate alle temperature limite e a  $25^\circ$
- Garantito dal progetto
- Provato per campioni
- $I_{CC}$  e  $I_{CES}$  vengono verificate misurando  $I_{CBO}$
- Questa è la massima variazione di  $V_{OS}$  mentre  $V_{CO}$  varia da 0 a 40 V.

Tabella 2. OP27

CARATTERISTICHE ELETTRICHE a  $V_S = \pm 15\text{ V}$ ,  $T_A = 25^\circ\text{C}$ , salvo diverse annotazioni

PARAMETRO	SIMBOLO	CONDIZIONI	OP-27A/E			OP-27B/F			OP-27C/G			UNITÀ
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Tensione di offset di ingresso	$V_{OS}$	(Nota 1)	—	10	25	—	20	60	—	30	100	$\mu\text{V}$
Stabilità a lungo termine di $V_{OS}$	$V_{OS}/\text{Time}$	(Nota 2)	—	0.2	1.0	—	0.3	1.5	—	0.4	2.0	$\mu\text{V}/\text{Mo}$
Corrente di offset d'ingresso	$I_{OS}$		—	7	35	—	9	50	—	12	75	nA
Corrente di polarizzaz. d'ingresso	$I_B$		—	$\pm 10$	$\pm 40$	—	$\pm 12$	$\pm 55$	—	$\pm 15$	$\pm 80$	nA
Tensione di rumore d'ingresso	$e_{np-p}$	0.1 Hz a 10 Hz (Nota 3, 5)	—	0.08	0.18	—	0.08	0.18	—	0.09	0.25	$\mu\text{Vp-p}$
Densità della tensione di rumore d'ingresso	$e_n$	$f_O = 10\text{ Hz}$ (Nota 3)	—	3.5	5.5	—	3.5	5.5	—	3.8	8.0	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$f_O = 30\text{ Hz}$ (Nota 3)	—	3.1	4.5	—	3.1	4.5	—	3.3	5.6	
		$f_O = 1000\text{ Hz}$ (Nota 3)	—	3.0	3.8	—	3.0	3.8	—	3.2	4.5	
Densità della corrente di rumore d'ingresso	$i_n$	$f_O = 10\text{ Hz}$ (Nota 3, 6)	—	1.7	4.0	—	1.7	4.0	—	1.7	—	$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$f_O = 30\text{ Hz}$ (Nota 3, 6)	—	1.0	2.3	—	1.0	2.3	—	1.0	—	
		$f_O = 1000\text{ Hz}$ (Nota 3,6)	—	0.4	0.6	—	0.4	0.6	—	0.4	0.6	
Resistenza d'ingresso nel modo differenziale	$R_{IN}$	(Nota 4)	1.5	6	—	1.2	5	—	0.8	4	—	$\text{M}\Omega$
Resistenza d'ingresso in modo comune	$R_{INCM}$		—	3	—	—	2.5	—	—	2	—	$\text{G}\Omega$
Campo di variazione della tensione d'ingresso	IVR		$\pm 11.0$	$\pm 12.3$	—	$\pm 11.0$	$\pm 12.3$	—	$\pm 11.0$	$\pm 12.3$	—	V
Rapporto di reiezione in modo comune	CMRR	$V_{CM} = \pm 11\text{ V}$	114	126	—	106	123	—	100	120	—	dB
Rapporto di reiezione dell'alimentazione	PSRR	$V_S = \pm 4\text{ V a } \pm 18\text{ V}$	—	1	10	—	1	10	—	2	20	$\mu\text{V}/\text{V}$
Guadagno in tensione per grandi segnali	$A_{VO}$	$R_L \geq 2\text{ k}\Omega$ , $V_O = \pm 10\text{ V}$	1000	1800	—	1000	1800	—	700	1500	—	$\text{V}/\text{mV}$
		$R_L \geq 600\text{ }\Omega$ , $V_O = \pm 10\text{ V}$	800	1500	—	800	1500	—	600	1500	—	
Oscillazione della tensione d'uscita	$V_O$	$R_L \geq 2\text{ k}\Omega$	$\pm 12.0$	$\pm 13.8$	—	$\pm 12.0$	$\pm 13.8$	—	$\pm 11.5$	$\pm 13.5$	—	V
		$R_L \geq 600\text{ }\Omega$	$\pm 10.0$	$\pm 11.5$	—	$\pm 10.0$	$\pm 11.5$	—	$\pm 10.0$	$\pm 11.5$	—	
Velocità di variazione	SR	$R_L \geq 2\text{ k}\Omega$ (Nota 4)	1.7	2.8	—	1.7	2.8	—	1.7	2.8	—	$\text{V}/\mu\text{s}$
Prodotto guadagno per larghezza di banda	GBW	(Nota 4)	5.0	8.0	—	5.0	8.0	—	5.0	8.0	—	MHz
Resistenza d'uscita ad anello aperto	$R_O$	$V_O = 0$ , $I_O = 0$	—	70	—	—	70	—	—	70	—	$\Omega$
Potenza assorbita	$P_d$	$V_O$	—	90	140	—	90	140	—	100	170	mW
Campo di regolazione dell'offset		$R_p = 10\text{ k}\Omega$	—	$\pm 4.0$	—	—	$\pm 4.0$	—	—	$\pm 4.0$	—	mV

Note:

1. Le misure della tensione di offset all'ingresso vengono effettuate 0,5 secondi dopo l'applicazione dell'alimentazione.

Garanzia di completo riscaldamento di gradi A/E.

2. La stabilità a lungo termine della tensione di offset d'ingresso è riferita alla curva tendenziale di  $V_{OS}$  rispetto al tempo, per lunghi periodi dopo i primi 30 giorni di funzionamento. Escludendo le prime ore di funzionamento, le variazioni di  $V_{OS}$  durante i primi 30 giorni sono tipicamente di  $2,5\text{ }\mu\text{V}$ ; riferirsi alla tipica curva di prestazione.

3. Prova effettuata per campioni.

4. Garantito da progetto.

5. Vedere il circuito di prova e la curva di risposta per lo strumento da 0,1 Hz a 10 Hz.

6. Vedere il circuito di prova per la misura del rumore di corrente.

sto componente è l'alternativa ideale a un amplificatore operazionale basato su componenti discreti. Non è proprio a buon prezzo, ma per l'intero preamplificatore ce ne vogliono fortunatamente solo otto. Nel circuito di controreazione (R13, R14, R12, R17) si trovano due commutatori con i quali si può regolare la sensibilità d'ingresso, a scelta, su 0,1, 0,2, 2 oppure 4 mV. Si ottengono così caratteristiche ottimali della dinamica e del rapporto segnale/rumore nell'amplificatore, adattandolo alla tensione d'uscita del pick-up. Nel circuito di controreazione sono interessanti i piccoli valori di R12 e soprattutto di R17. Questi valori sono così bassi per mantenere a un livello minimo il rumore all'ingresso invertente dell'amplificatore differenziale.

La differenza nei valori dei resistori di base R5 e R12/R17 ha come conseguenza una tensione di offset relativamente elevata, che provoca disturbi soprattutto quando lo stadio viene utilizzato come preamplificatore MC, perché il guadagno del primo stadio è pari a 100 o 200 volte. Il problema viene risolto mediante un sistema di correzione automatica dell'offset, effettuata dall'integratore IC3. Il segnale d'uscita di IC1 viene filtrato da un passabasso con frequenza limite di 0,3 Hz (R25/C16). Successivamente, questo segnale viene integrato da LF411. Tramite un resistore di valore elevato (R15 o R16, a seconda della posizione del commutatore S1b), la tensione continua di correzione raggiunge gli ingressi invertenti di T1-T3. Questa tensione continua è sempre elevata quel tanto da azzerare praticamente la tensione di offset all'uscita di IC1.

Poiché l'LF411 sopporta soltanto una tensione di alimentazione massima di 30 V, nella linea della tensione di alimentazione positiva è inserito un resistore da 6,8 k $\Omega$  (R35).

La tensione di alimentazione di IC3 avrà così il valore di circa 10 V. Questo però non costituisce un problema, perché l'integratore per la correzione dell'offset eroga una tensione d'uscita negativa. La corrente d'uscita attraversa sempre la linea di alimentazione negativa.

A causa del basso valore di R17, IC3 deve poter erogare una corrente relativamente elevata. Una piccola variazione di tensione su questo resistore richiede all'integratore una corrente di correzione da 6 a 8 mA, un valore che è anche il massimo per IC3, che altrimenti inizierebbe a saturarsi. Anche per questo motivo, abbiamo limitato a 1 mA la corrente di collettore dei transistori. Maggiori correnti richiederebbero correnti di correzione più elevate, che l'integratore non potrebbe fornire. Naturalmente avremmo potuto dimensionare più largamente i resistori di controreazione, ma in tale caso sarebbe aumentata la cifra di rumore dello stadio d'ingresso. Questo "compromesso" è però ottimale sotto tutti i punti di vista.

L'equalizzazione RIAA passiva è basata su R18 e C9/C10.

Questi ultimi componenti, come tutti gli altri condensatori dell'equalizzatore

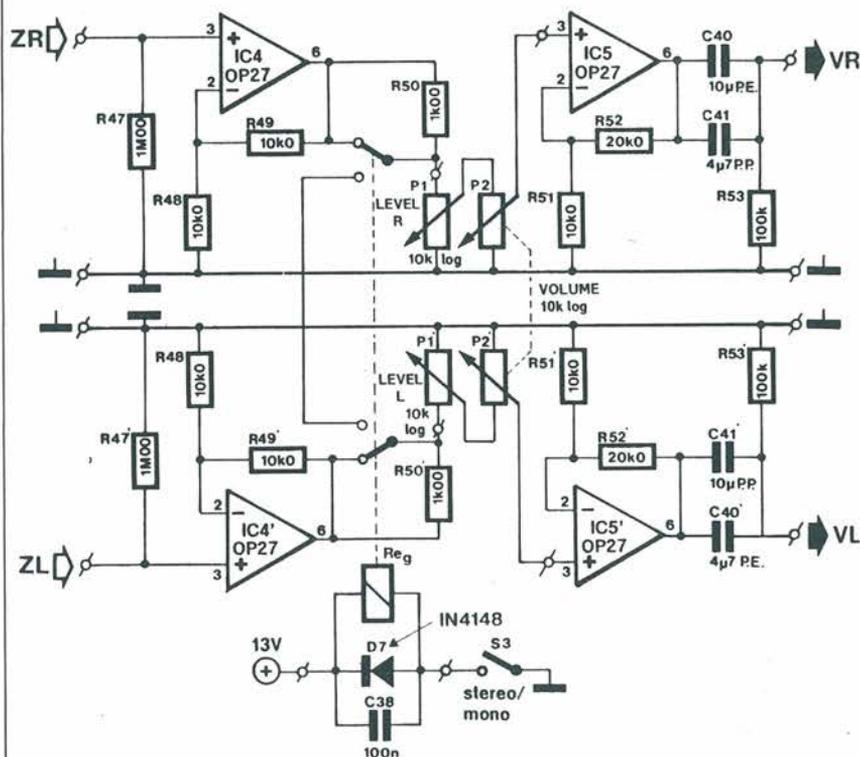
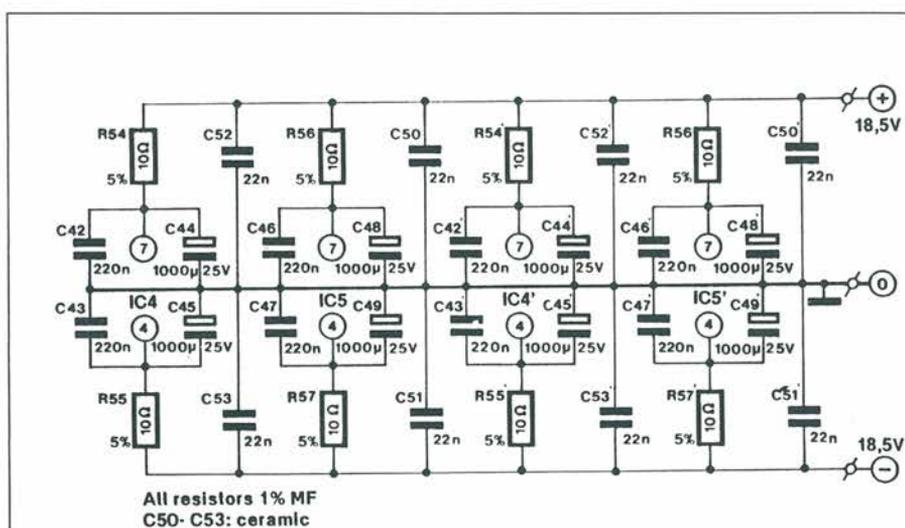


Figura 10. L'amplificatore LINE non è complesso come il preamplificatore MC/MD, ma è particolarmente importante per la riproduzione dei segnali CD. Anche in questo caso ci sono due stadi e perciò le resistenze d'ingresso e d'uscita non vengono influenzate.

RIAA, sono al polistirolo, con tolleranza dell'1%.

IC2 forma un secondo stadio amplificatore. Nel circuito di controreazione dell'amplificatore operazionale si trova l'equalizzatore per i toni bassi della curva RIAA. Per ottenere un valore di questi resistori più vicino possibile a quello teorico, abbiamo previsto il collegamento in parallelo di due componenti della serie E96. Se non fosse possibile acquistare questi resi-

stori, il valore necessario potrà essere ottenuto combinando altri componenti con tolleranza dell'1%.

I condensatori C12 e C13 limitano al valore unitario il guadagno in c.c. dell'amplificatore operazionale. In linea di principio, avremmo dovuto prevedere anche per questo stadio una correzione automatica dell'offset. Ma in questa posizione abbiamo consapevolmente introdotto una bassa frequenza limite, in modo da eliminare

il rombo causato dal giradischi (a una frequenza minore di 5 Hz). IC2 ha in realtà il guadagno di 5 volte, però a causa dell'equalizzazione RIAA le frequenze minori di 50 Hz vengono amplificate di 20 dB, cioè di 10 volte. Ciò significa che alle frequenze minori di 50 Hz si verifica un guadagno totale di 50 e allora la sensibilità del pick-up MC è in questo caso di 10  $\mu$ V!. Una tensione di alimentazione assolutamente priva di ronzio e una buona schermatura sono perciò indispensabili. Per

fattore di distorsione. Nel nostro caso, la dinamica viene limitata dalla massima tensione di alimentazione del circuito integrato. Abbiamo scelto per questa tensione il valore massimo possibile, di  $\pm 18,5$  V, con il quale si ottiene un valore massimo indistorto di 12 V. Questo valore è 10 volte maggiore della tensione d'uscita nominale di 1,2 V, lasciando così una riserva di 20 dB.

È anche molto importante il rapporto segnale/rumore. Poiché gli amplificatori o-

Lo schema a due stadi ha il vantaggio di possedere un'elevata riserva di livello. Poiché i regolatori di livello e di volume si trovano tra i due stadi, il primo amplificatore operazionale eroga un segnale d'uscita indistorto molto elevato, senza sovrappilotare il secondo operazionale, sempre che il regolatore di volume non sia portato al massimo.

Questa disposizione presenta inoltre il vantaggio di un disaccoppiamento completo dei potenziometri di volume e di livello dagli ingressi e dalle uscite.

Il primo stadio è un amplificatore con guadagno di 2 volte; segue il commutatore stereo/mono che funziona mediante un relé, in modo che il segnale non debba percorrere lunghi conduttori. I due resistori da 1 k $\Omega$  (R50 e R50') evitano il cortocircuito dell'amplificatore operazionale nella posizione "mono".

Vengono poi i potenziometri di volume e di livello, che devono essere naturalmente di eccellente qualità. Con il potenziometro di livello si regolano le tensioni massime d'uscita dei canali e pertanto anche il bilanciamento tra i due canali. Un altro motivo per utilizzare due potenziometri per la regolazione del bilanciamento è la difficoltà di trovare potenziometri doppi con sufficiente uniformità di regolazione.

Il secondo stadio ha un guadagno pari a 3 volte e perciò l'amplificatore LINE pilotato con una tensione nominale d'ingresso di 200 mV eroga una tensione d'uscita di 1,2 V.

All'uscita si trova un sistema di condensatori in parallelo, che evitano l'eventuale infiltrazione di correnti continue nello stadio finale. In linea di principio, nemmeno questi condensatori sono indispensabili, poiché gli amplificatori operazionali IC4 e IC5 non producono offset. Può però accadere che la sorgente del segnale inietti nel circuito una tensione continua, che naturalmente verrebbe amplificata insieme al segnale.

All'uscita, dopo i condensatori, ci sono i contatti del relé d'uscita che chiudono con ritardo e aprono immediatamente, quando l'amplificatore viene rispettivamente acceso o spento.

Anche per la commutazione della sorgente di segnale e per l'azionamento del commutatore tape-monitor, questi contatti si aprono per un istante, in modo da evitare che la rumorosità dovuta alle commutazioni possa raggiungere lo stadio finale.

Come per il preamplificatore MC/MD, anche in questo caso l'operazionale viene filtrato separatamente: allo scopo servono i resistori da 10  $\Omega$  ed i condensatori in parallelo da 1000  $\mu$ F (elettrolitici) e da 220 nF (a film plastico).

Nell'intero circuito, le piste di massa dei due canali vengono portate separatamente a una grossa barra di massa, con un decisivo contributo alla separazione dei canali.

Abbiamo così terminato la descrizione dei circuiti. Nella terza parte concluderemo la serie con la descrizione del montaggio e parleremo anche della qualità necessaria per i componenti.

11

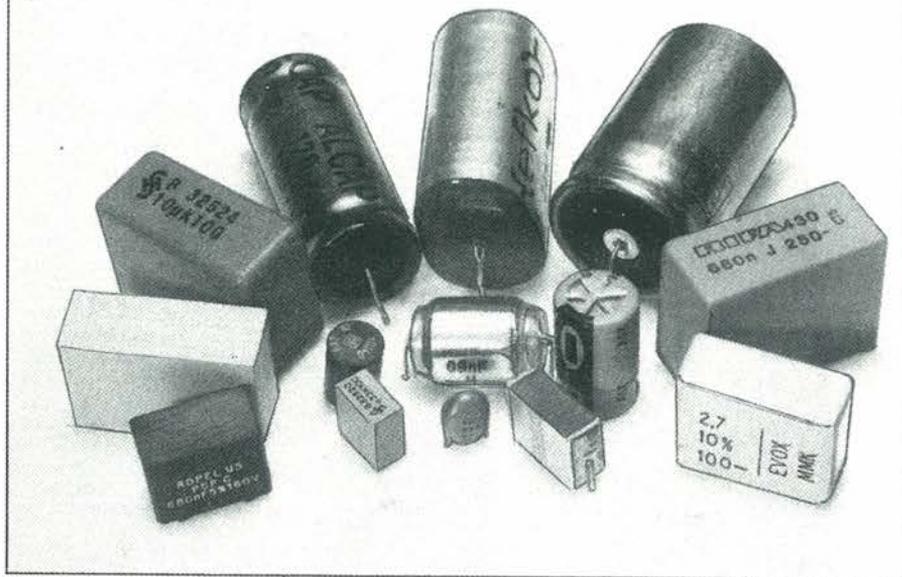


Figura 11. Sul mercato si trovano innumerevoli tipi di condensatori, ma solo pochi sono adatti per le applicazioni audio.

maggiore sicurezza, il segnale viene disaccoppiato da una coppia di condensatori, in modo che assolutamente nessuna tensione continua possa raggiungere l'ingresso del successivo amplificatore. In pratica comunque questo non è indispensabile, perché la correzione automatica dell'offset funziona veramente molto bene, e il contributo di IC2 all'offset è praticamente nullo.

Tutti gli stadi del preamplificatore MC/MD vengono alimentati con tensioni filtrate separatamente: si tratta dei MAT, di IC1 e IC2. La filtrazione si basa su 2 condensatori elettrolitici da 1000  $\mu$ F per ciascun stadio, in parallelo ai quali sono collegati normali condensatori a film plastico da 220 nF. Si ottiene così una migliore filtrazione alle alte frequenze. Per disaccoppiare i singoli stadi sono utilizzati i resistori in serie da 10 e 22  $\Omega$  inseriti nelle linee di alimentazione.

### Amplificatore ad alto livello

La qualità dell'amplificatore ad alto livello (LINE) ha naturalmente una funzione importante nella riproduzione dei segnali CD. A questo scopo, sono necessari nell'amplificatore un'elevata dinamica, un'ampia larghezza di banda e un basso

perazionali sono a basso rumore e devono amplificare solo di cinque volte, si potranno ottenere risultati molto buoni. Le prime misure hanno dato un rapporto segnale/rumore di 100 dB. Insieme alla riserva di 20 dB si ottiene allora una dinamica di almeno 120 dB, un risultato permesso per la prima volta dai CD! A tutti gli ingressi è applicato un partitore di tensione che lascia passare la tensione d'ingresso praticamente senza attenuazione. Solo all'ingresso per il segnale CD si trova un partitore di tensione che dimezza all'incirca l'ampiezza.

Questo è necessario perché la maggior parte dei lettori per CD fornisce una tensione d'uscita molto elevata (maggiore di 1 V).

Quanto più la tensione d'uscita del lettore di CD si approssima alla sensibilità nominale d'ingresso, tanto minore sarà il pericolo di sovrappilottaggio a causa di picchi di livello. Del rapporto segnale/rumore non ci si deve preoccupare, perché non subisce variazioni. Inoltre, la stessa funzione viene svolta dal regolatore di livello del segnale d'uscita, di cui è munito il lettore di CD.

Lo schema dell'amplificatore LINE è illustrato in Figura 10.

È formato da due stadi, sempre equipaggiati con amplificatori operazionali OP27.



**andrea  
tommesani**



**N° 1 IN EUROPA  
MONACOR**

**ITALIA**

Via S. Pio V, 5A - 40131 Bologna - ☎ 051/550761 - Chiusura: Lunedì

DISCOTECHE - MEGAFONI - MONITOR PER ANTIFURTO - ACCUMULATORI, ALIMENTATORI E CARICA BATTERIE PROFESSIONALI - STRUMENTI DI MISURA - STRUMENTI DA PANNELLO

**BSC 4 - Caricabatterie solare L. 18.500 i.c.**



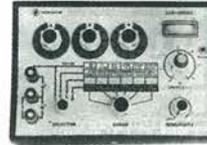
Novità assoluta per camping, nautica... ovunque vi sia luce solare è capace di ricaricare 4 nichel tipo AA in 10/14 ore. Dimensioni: 66x30x97 mm. NOVITÀ MONACOR 88

**LCR 3500 - Ponte digitale RCL L. 315.000 i.c.**



Per misure rapide di induttanze, resistenze, capacità con precisione digitale. Misure dirette di tutti i valori. Connettori rapidi studiati per evitare false misure. Capacità: 0-200 mF in 7 scale. Induttanze: 0-2 H in 5 scale. Resistenze: 0-20 MOhm in 6 scale. Display: LCD 3 1/2 DIGIT, 12 mm. Aliment. esterna o interna 9 V. Dimensioni 87x172x35. (Altri strumenti pagg. 163-185 Catalogo Monacor)

**LCR 3000 A - Ponte di misura RCL L. 225.000 i.c.**



Per misurare con precisione resistenze, condensatori, bobine e rapporto primario-secondario di trasform. audio. 6 campi di misura. Presa auricol. per rilev. acustico dello zero. Induttanze: 1 mH-111 H. Capacità: 10 pF-1100 mF. Resist.: 0,1 Ohm-11,1 MOhm. Aliment. batteria 9V. Dimens.: 200x100x160 mm. (Altri strumenti pagg. 163-185 Catalogo Monacor).

**PT 140 - Miniterter tascabile L. 17.400 i.c.**



Comodo, robusto, scala a specchio, 12 campi di misura. Vdc: 0-10/50/250/500, 2 kV. Adc: 0-0,5/50/250 mA. Res.: 0-100 KOhm. Decibel: -20 + 56 dB. Batterie: 1,5V Mignon 3x3. Dimens.: 60x90x30 mm. (Altri Tester pagg. 175-182 Catalogo Monacor).

**AES 5 - Altop. esterno per radiotel. L. 17.500 i.c.**



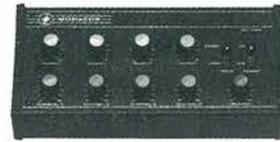
Supercompatto, resistente all'umidità, collocabile facilmente grazie alle sue mini-dimensioni, nitida riproduzione della parola. Potenza: 5W 40 Ohm. Freq.: 300/8000 Hz. Dimensioni: 75x65x55 mm. (Pag. 97 Catalogo Monacor)

**DMT 870 - Multimetro digitale 3 1/2 LCD L. 59.900 i.c.**



Cambio scale a cursore. Prova transistor e diodi. DCV: 0,2-1000V in 5 scale. ACV: 200-750V in 2 scale. DCA: 0,2-10A in 5 scale. Resist.: 2K-20 MOhm in 5 scale. Imped. ingr.: 10 MOhm/DC-5K/AC. Alimentaz.: batteria interna 9V. Dimens.: 69x145x32. (Altri multimetri pagg. 175-182 Catalogo Monacor).

**MMX 24 - Mixer microfonic L. 79.900 i.c.**



4 ingressi microf. mono con pan-pot e master, usabili anche come LINE. Circuitazione a basso rumore. Commut. mono stereo. Banda passante: 25-30000 Hz. Sensibil.: 1mV/150mV. Uscita: 0,775 mV/0 dB. Aliment.: est. o batteria 9V interna. Dimension.: 220x60x120 mm. (Altri mixer pagg. 27-32 Catalogo Monacor).

**MPA 120 DC - Preamp. compress. microf. L. 25.900 i.c.**



Modulo premontato preamplificatore con compressore di dinamica adatto anche per radiotelefonii. Banda passante: 30-30000 Hz. Ingresso: 2mV. Uscita: 1 Veff. costante. Alimentaz.: 9 Vcc=20 mA. Dimens.: 55x20x60 mm. (Altri moduli pagg. 237-243 Catalogo Monacor).

**SIC 520 - Stazione saldatura 50W L. 110.000 i.c.**



Controllo elettronico della temperatura della punta, indicata da 12 Led. Punta Long Life. Dimensioni: 120x95x180 mm. (Altri attrezzi pagg. 311-326 Catalogo Monacor)

**LDM 815 - Grid Dip Meter L. 169.000 i.c.**



Transistorizzato, alta qualità, utile e versatile per rapidi test su antenne, cavi, circuiti R.F. Chassis metallico molto pratico usabile comodamente anche con una sola mano. Oscilla su tutte le gamme senza interruzioni. Gamme di freq.: Mhz 1,5/4-3,3/8-6,8/18-18/47-45/110-100/250. Modulaz. interna: AM 2KHz ca. Alimentaz.: batteria int. 9V. Dimensioni: 175x65x50 mm. Peso: 500 gr. (Altri strumenti pagg. 163-185 Catalogo Monacor)

**VMD 90 - Rilevatore metalli e tensioni L. 21.500 i.c.**



Individua con precisione conduttori elettrici e tubi metallici incassati nei muri. Indispensabile in ogni casa. Indicatore luminoso e sonoro. Alta sensibilità. Alimentazione: Batteria 9V. (Pag. 318 Catalogo Monacor).

**MD 806 - Cuffia mono/stereo L. 11.900 i.c.**



Con regolazione di volume e commutatore mono/stereo. Impedenza 8 Ohm. Potenza 2x0,3 W. Peso 350 g. Cavo spirale 1,5 mt. (Altre cuffie pagg. 66-69 Catalogo Monacor).

**AVC 607 - Amplificatore video e audio L. 185.000 i.c.**



Videocontroller per duplicazioni video simultanea su 2 registratori. Speciale funzione Enhancer per regolare l'immagine nel modo preferito. Standard: NTSC-PAL-SECAM. Ingresso video: 1 VSS/75 Ohm - Uscita video: 0,5-1,5 VSS/75 Ohm. Stereo in: 0,1-0,3 Vss/47 KOhm. Stereo out: 0,1-0,3/70 KOhm. Aliment.: interna o esterna 9VCC. Dimensioni: 150x40x145 mm. (Pag. 41 Catalogo Monacor).

**TM 12 - Megafono L. 89.500 i.c.**



Grande nitidezza in 12 Watt. Comodo supporto a tracolla microfono separato, ingresso ausiliario per registratore. Dimensioni: 190x280 mm. Alim. est. o int. con 8 batt. UM 3. Peso Kg. 1. (Altri modelli pagg. 85/86 Catalogo Monacor).

**AS 300 - Sirena allarme bitonale L. 19.900 i.c.**



Dimensioni ridottissime, alta efficienza, basso consumo. Elettronica con 3 modi di nota. Alimentaz.: 9-16 Vcc-100 mA. Dimens.: 43x39x58 mm. (allarmi vari pagg. 114-134 Catalogo Monacor).

**OS 620 - Oscilloscopio doppia traccia L. (Telefonare)**



Strumento ideale per ogni laboratorio, dotato di tester componenti. Banda passante: DC-20 Mhz. Sensibil.: 5mV-20V/div. Altri dati a richiesta. Peso: 7 Kg. ca. Ottimo rapporto prezzo/prestazioni. Dimension.: 294x352x162 mm. (Altri strumenti pagg. 163-189 Catalogo Monacor).

**AVC 500 - Amplificatore audio/video L. 45.000 i.c.**



Ottimo per compensare perdite di segnale durante duplicazioni e/o dovute a cavi lunghi. Regolatori separati audio video. Fornito di raffinati cavi con connettori dorati (mt. 1,80). Standard: NTSC, PAL, SECAM. In video: 1V/75 Ohm. Out Video: 1V/75 Ohm 0-3 db. In audio: ca 200 mV. Out audio: 1,5 Veff. max. Amplicaud.: 0/18db 10/20000 hz. Alimentaz.: est. 12Vcc 5mA. (pag. 41 Catalogo Monacor)

**DH95 N - Microfono da palmo PTT L. 12.500 i.c.**



Ideale per C.B. Freq.: 200-10000 Hz. Sensibil.: 0,25 mV/1KHz. Impedenza: 500 Ohm. (Catalogo Monacor pag. 56).

**DH95 N - Microfono da palmo L. 12.500 i.c.**  
Come DH95 N ma imp. 50 KOhm.

**AF 55 - Supporto magnetico antenna L. 29.500 i.c.**



Robusta base per antenne CB. Risolve i problemi di emergenza. Imped.: 52 Ohm. Connett. SO239. Diametro 105x130. (Pag. 100 Catalogo Monacor).

Vendita per corrispondenza in contrassegno in tutta Italia - Prezzi IVA INCLUSA - Contributo fisso spese di spedizione L. 7.000 Venite a Bologna? Migliaia di prodotti vi attendono nel nostro fornitissimo negozio... UN VERO PARADISO DELL'HOBBYSTA - LUGLIO CHIUSO - AGOSTO APERTO

Richiedete il catalogo illustrato (350 pagg.) inviando L. 3000 per contributo spese postali

COGNOME \_\_\_\_\_  
NOME \_\_\_\_\_  
VIA \_\_\_\_\_  
CITTA \_\_\_\_\_  
CAP \_\_\_\_\_ P \_\_\_\_\_

# STRUMENTI DI MISURA MODULARI

*Un unico display per tante misurazioni: uno strumento che non può mancare nel laboratorio dello sperimentatore e del tecnico.*

## 1. Visualizzatore

**L**a misura è l'alfa e l'omega, il principio e la fine dell'elettronica; senza misure, la ricerca dei guasti è pressoché impossibile, mentre la costruzione di un nuovo circuito sarebbe per lo meno difficoltosa. Non è subito indispensabile un oscilloscopio a due canali con memoria; per cominciare basta un semplice strumento per la misura della corrente, della tensione e della resistenza, in c.c. e in c.a. Perché anche gli elettronici principianti e appassionati, con scarsità di fondi, possano accedere senza troppa spesa a un tale strumento, abbiamo messo a punto una serie di moduli di misura che possono essere autocostruiti e accoppiati facilmente e in economia.

Come sarebbe a dire "accoppiati"? Vuol dire che la parte elettronica di questa serie modulare non è stata realizzata tutta su una sola bassetta e poi inserita in un mobiletto ma suddivisa in quattro scatole di plastica trasparente, in modo da

poter scegliere e comporre rapidamente lo strumento di volta in volta necessario. Per adattare tra loro i singoli strumenti, sarà possibile accoppiarli mediante connettori, come avviene per i vagoni di un treno. Si può scegliere tra un modulo di misura della tensione con unità di visualizzazione, un attenuatore d'ingresso per la scelta della portata di misura, un rettificatore per la misura delle grandezze alternate e un modulo per la misura della corrente e della resistenza.

### Volt + LCD

Passiamo ora alla descrizione del primo modulo, il voltmetro con display a cristalli liquidi (LCD). Abbiamo optato per un visualizzatore LCD, nonostante la difficoltà del pilotaggio (in tensione alternata), perché questi display sono molto ben leggibili e possono essere inseriti con risultati molto estetici in un contenitore trasparente. Il display ha tre cifre e mezza e pertanto può indicare fino a 1999.

Esaminiamo ora le caratteristiche tecniche del circuito; risulta subito evidente come si può utilizzare questo modulo e cosa se ne può ricavare.

Senza un partitore di tensione a monte, il circuito può indicare al massimo una tensione continua di 199,9 mV. La corrente d'ingresso è minore di 10 pA (un millesimo di miliardesimo di ampere), cioè molto bassa. Di conseguenza, l'impedenza d'ingresso sale a valori impensabili: il generatore del segnale da misurare viene caricato in maniera assolutamente trascurabile.

La corrente totale assorbita dal circuito completo è anch'essa molto bassa; meno di 1 mA! La cadenza di rilevazione è di 3 misure al secondo.

Nello schema è evidente un collegamento contrassegnato COM, che corrisponde al punto di massa dell'ingresso di misura e dovrà essere per lo più collegato al punto LO. Tra questi collegamenti e il punto HI deve essere applicata la tensione da misurare. Il punto di massa non è identico al negativo della tensione di alimentazione o non dovrà mai essere collegato a esso. Un'interruzione del collegamento COM-LO risulterà necessaria più tardi, per esempio quando si dovranno effettuare con lo strumento misure di temperatura. L'ingresso REF permette di variare la tensione di riferimento interna.

Il punto decimale dovrà essere posizionato in diversi punti del display, a seconda della misura che si vuole effettuare.

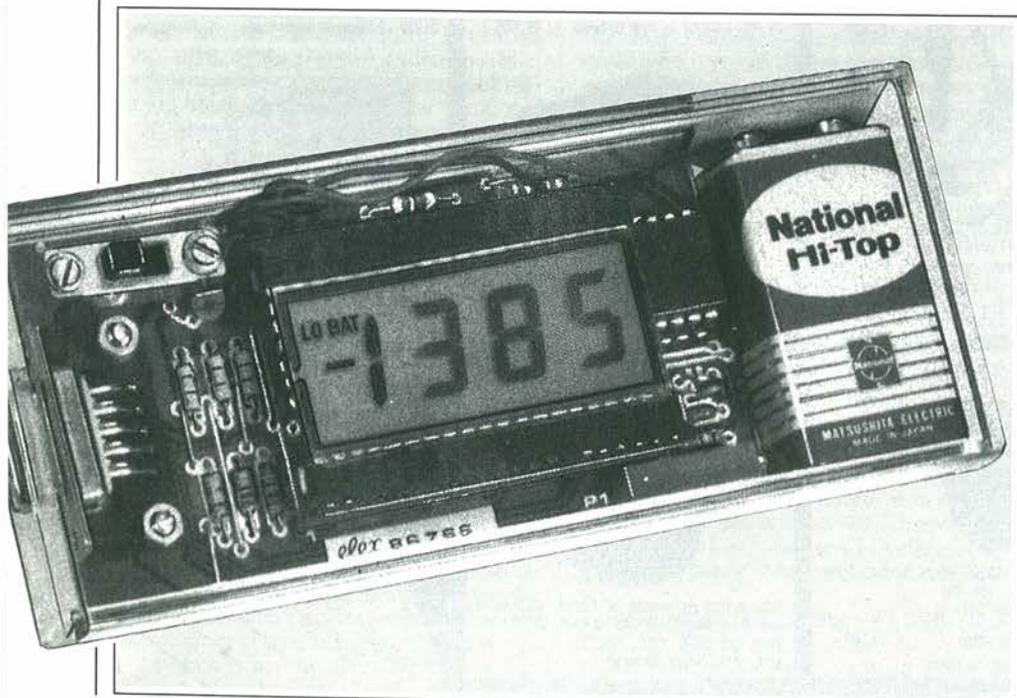
Allo scopo sono disponibili gli ingressi di pilotaggio DP1...DP3 che, all'inizio, possono anche rimanere scollegati; in tal caso, la lettura della tensione è data in millivolt.

Indicatore della tensione di batteria: se la tensione della batteria di alimentazione è scarsa, appare sul display una freccia, per ricordare all'utilizzatore la necessità di sostituire la batteria.

Il rilevamento della scarsa tensione di alimentazione viene effettuato da T1, il cui emettitore è collegato, tramite un partitore di tensione, tra le due linee della tensione di alimentazione e la cui base perviene a un piedino del circuito integrato contrassegnato TEST. Con un'opportuna scelta dei valori dei resistori che formano il partitore di tensione, si può attivare l'indicazione di batteria scarica quando la tensione è minore di 7,2 V.

### Taratura

Grazie ad un circuito di "autoazzeramento", la taratura del voltmetro è molto faci-



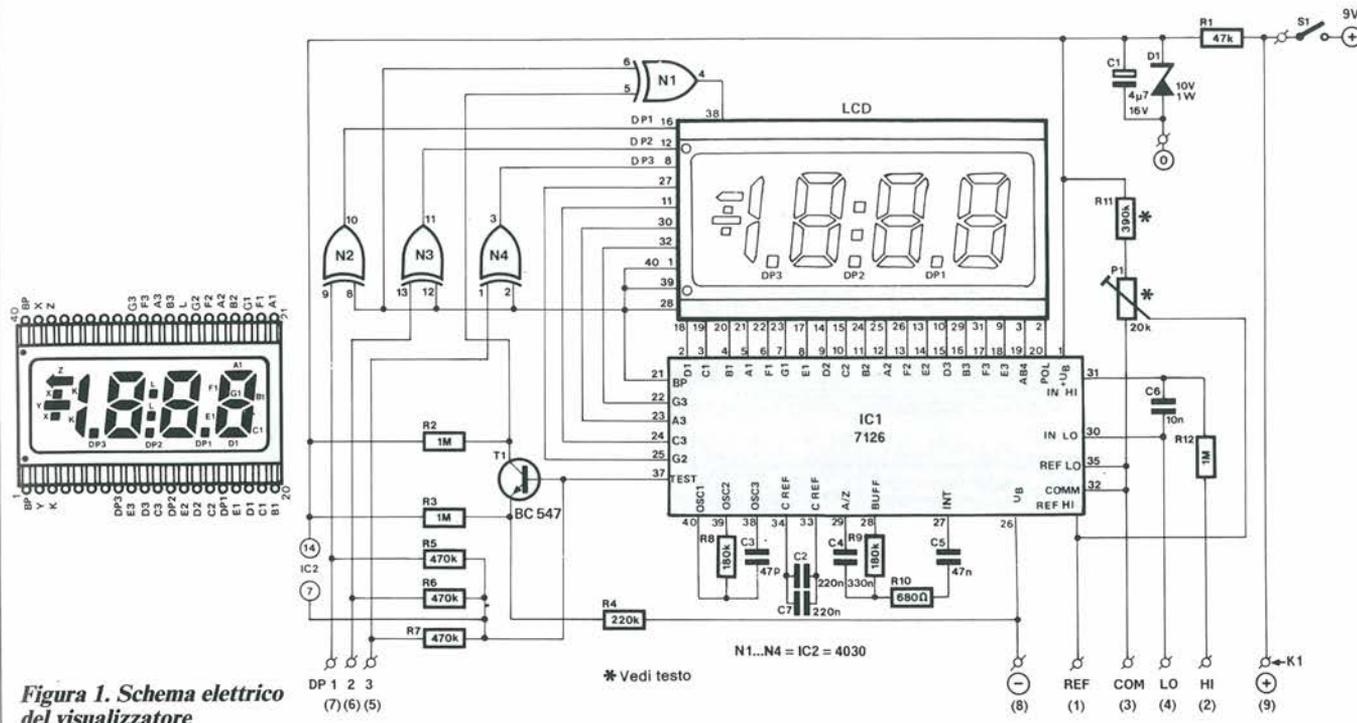


Figura 1. Schema elettrico del visualizzatore e del voltmetro.

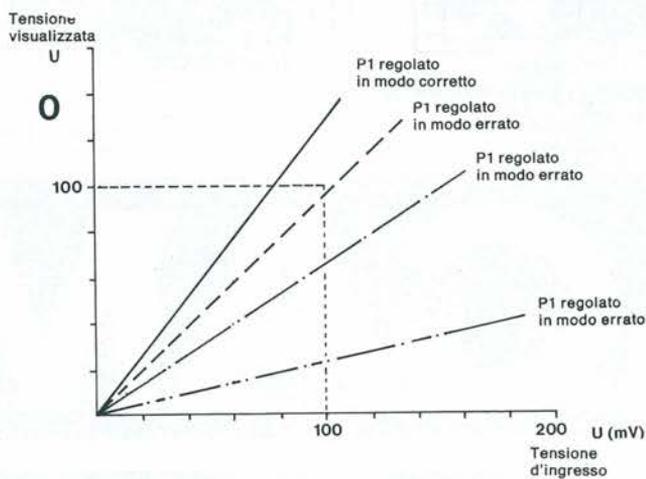


Figura 2. Se la taratura è corretta, la tensione indicata deve dipendere da quella applicata all'ingresso secondo la retta tratteggiata (P1 correttamente regolato).

le. Perché questo circuito funzioni correttamente, si devono cortocircuitare tra loro gli ingressi di misura (HI, LO e COM). Il segno +/- deve lampeggiare e le cifre indicate devono essere tutti zeri.

Con P1 si può regolare il fattore di scala alla massima precisione.

Ciò significa che il modulo non deve indicare valori maggiori o minori di quelli veri ma l'effettiva tensione d'ingresso. Se P1 non è correttamente regolato, lo strumento potrebbe indicare ancora 0 V con l'ingresso non collegato ma lo scostamento assoluto rispetto al valore effettivo aumenterebbe costantemente con l'aumento della tensione applicata all'ingresso (Figura 2). Per la taratura, sarà necessario avere a disposizione un voltmetro digitale molto preciso (se non l'avete, fatevelo prestare!) e un generatore di tensione continua regolabile, che verrà portato a un valore qualsiasi, compreso tra 190,0 e 199,9 mV, con l'aiuto del secondo multimetro digitale. Regolare poi P1 in modo che i due strumenti (collegati in parallelo) indichino entrambi lo stesso valore, fino all'ultima posizione dopo la virgola: a questo punto, il multimetro sarà esatto anche per tutti gli altri valori.

### Inserimento nella scatola

Poiché il circuito appena descritto fa parte di una serie modulare, sarebbe opportuno inserire tutti gli strumenti che ne fanno parte in contenitori di plastica uguali. La fotografia dà un'idea della composizione da noi scelta, utilizzando contenitori commerciali.

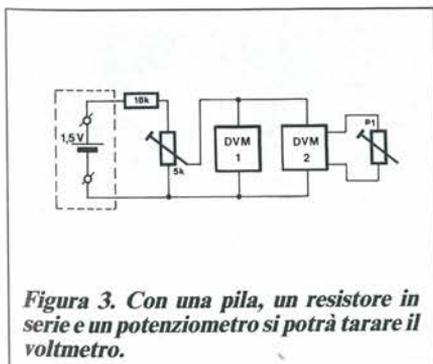


Figura 3. Con una pila, un resistore in serie e un potenziometro si potrà tarare il voltmetro.

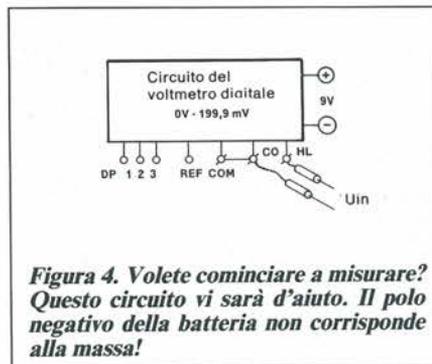


Figura 4. Volete cominciare a misurare? Questo circuito vi sarà d'aiuto. Il polo negativo della batteria non corrisponde alla massa!

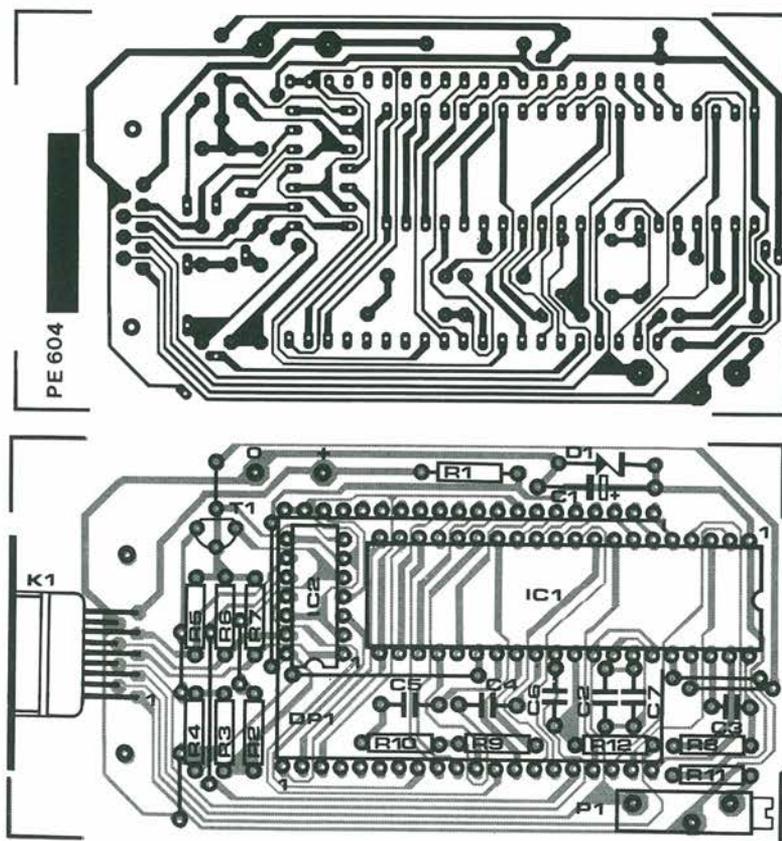


Figura 5. Circuito stampato scala 1:1 e disposizione dei componenti sul circuito stampato.

## Elenco Componenti

### Visualizzatore

#### Semiconduttori

T1: BC547  
 D1: diodo zener 10 V/1 W  
 IC1: 7126 (7106)  
 IC2: 4030

#### Resistori

R1: 47Ω  
 R2, R3, R12: 1 MΩ  
 R4: 220 kΩ  
 R5 ÷ R7: 470 kΩ  
 R8, R9: 180 kΩ  
 R10: 680 Ω  
 R11: 390 kΩ  
 P1: 20 kΩ, potenziometro multigiri

#### Condensatori

C1: 4,7 μF/16 V  
 C2, C7: 220 nF  
 C3: 47 pF  
 C4: 330 nF  
 C5: 47 nF  
 C6: 10 nF

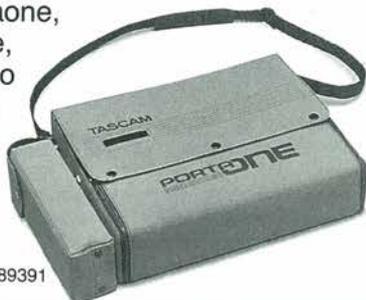
#### Varie

S1: interruttore di rete unipolare  
 LCD: display a cristalli liquidi a 3 cifre e mezza  
 K1: presa SUB-D a 9 poli  
 I: contenitore

# TASCAM

## PORTAONE SYNCASET

Utilizzando le tecniche multipista più elaborate, i mixer-registratori della serie Syncaset Tascam offrono le possibilità di uno studio in uno spazio ridottissimo. Il mixer-registratore Portaone, il più compatto della serie, completamente autonomo e portatile è lo strumento indispensabile per tutte le attività creative nel settore audio.



GBC Teac Division: Viale Matteotti, 66  
 20092 Cinisello Balsamo - Telefono: 6189391



## TEAC PROFESSIONAL DIVISION

## 2. Attenuatore d'ingresso

Il compito dell'attenuatore d'ingresso è di aumentare la portata del voltmetro; senza questo attenuatore, il campo di misura sarebbe limitato a 200 mV.

Fondamentalmente, l'attenuatore d'ingresso non è altro che un partitore resistivo, con diverse prese. Certo, osservando lo schema di Figura 6, vi meraviglierete dei considerevoli valori dei resistori che formano il partitore. Quando si devono misurare valori di tensione che superano la portata dello strumento indicatore collegato, è evidentemente necessario convertire queste elevate tensioni in altre di minor valore; a questo scopo si utilizza un partitore di tensione.

Nell'esempio di Figura 7 possiamo osservare uno di questi partitori di tensione. Portiamo il commutatore nella posizione 2. Ai morsetti d'ingresso è applicata una tensione di 20 V. La resistenza totale del partitore è costante: 10 MΩ precisi.

Il valore resistivo tra la presa 2 e la massa rappresenta un decimo della resistenza totale (900 kΩ + 90 kΩ + 9 kΩ + 1 kΩ). Si ricava di conseguenza dal contatto centrale del commutatore una tensione che è esattamente la decima parte della tensione applicata ai morsetti, cioè 2 V. Questo vale anche per tutti gli altri contatti del commutatore. In qualsiasi altra posizione successiva, la tensione viene ridotta di un fattore 10, purché i valori dei diversi resistori siano esattamente quelli prescritti.

### Punto decimale

Supponiamo che all'ingresso sia applicata una tensione di 9,5 V, che l'attenuatore riduce a 95 mV. Allo strumento pervengo-

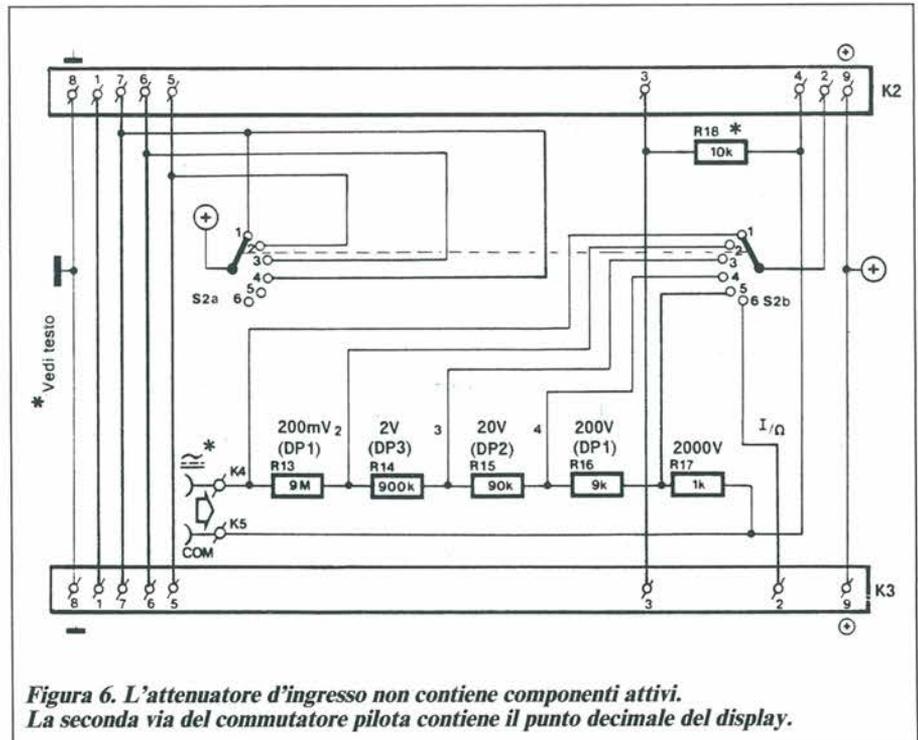


Figura 6. L'attenuatore d'ingresso non contiene componenti attivi. La seconda via del commutatore pilota contiene il punto decimale del display.

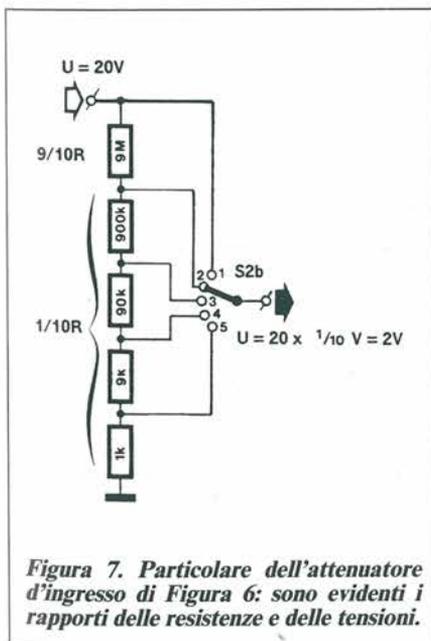
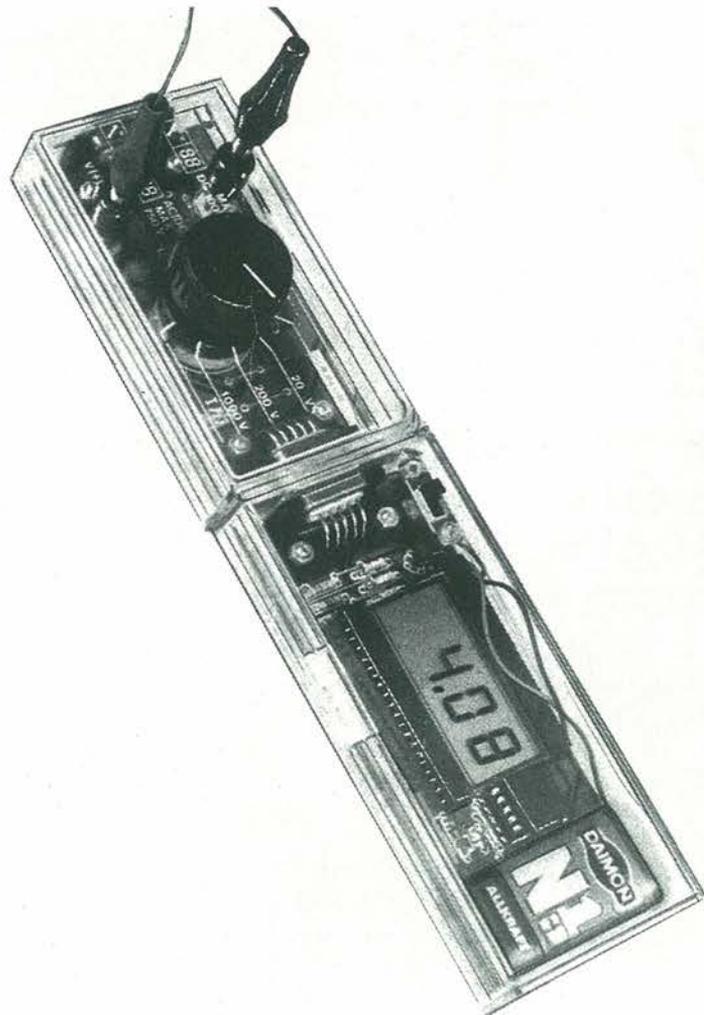


Figura 7. Particolare dell'attenuatore d'ingresso di Figura 6: sono evidenti i rapporti delle resistenze e delle tensioni.

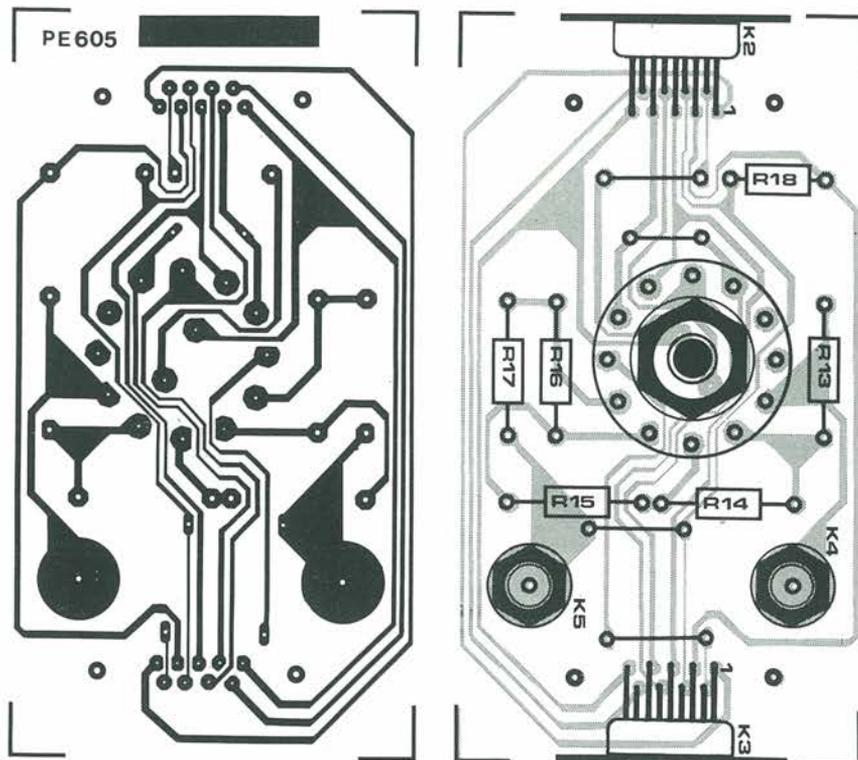
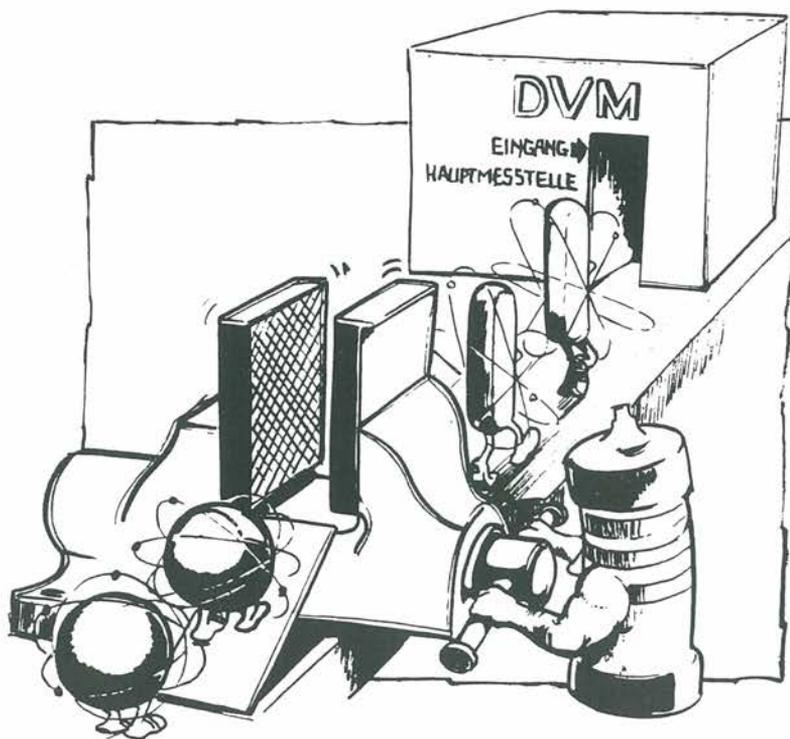


Figura 8. Circuito stampato scala 1:1 e disposizione dei componenti sul circuito stampato del voltmetro.



no proprio questi 95 mV mentre sul display appare il numero 950, quindi un'indicazione errata! Questo problema potrebbe essere risolto contrassegnando la rispettiva posizione del commutatore con la dicitura "mV x 10". Fortunatamente, il display è munito di un piccolo accorgimento che permette di visualizzare correttamente la tensione: il punto decimale che, in questo caso, fa la funzione della virgola. Verrà così attivato il punto che precede il 5, ottenendo la corretta indicazione di 9.50 (Figura 7).

La seconda via del commutatore (S2a) contiene un deviatore che funziona in sincronismo con quello delle portate e provvede ad assegnare la corretta posizione del punto decimale a ciascuna delle posizioni di S2b. Occorre comunque tenere presente che, quanto più il punto decimale viene spostato verso destra, tanto minore sarà il numero di posizioni visualizzabili dopo la virgola. Se la misura deve raggiungere la massima precisione è sempre consigliabile scegliere la portata minima possibile.

## Azionamento

Nella posizione più bassa di S2, è possibile applicare all'ingresso una tensione massima di 2000 V c.c., almeno teoricamente. Per motivi di sicurezza e per la costruzione compatta del circuito con passaggio ravvicinato delle piste, è ammissibile un limite massimo di circa 100 V. Se le tensioni sono maggiori, si potrebbe uscire dalla scala. L'impedenza d'ingresso e la precisione del partitore sono determinate dal valore e dalla tolleranza dei resistori: 10 M $\Omega$  e 0,1%.

Nello schema si può osservare che il terminale 6 di S2b è portato all'esterno per potervi collegare il modulo di misura della corrente e della resistenza.

## Elenco Componenti

### Voltmetro

**Resistori**  
tutti da 0,5 W, 1%

R13: 9 M $\Omega$   
R14: 900 k $\Omega$   
R15: 90 k $\Omega$   
R16: 9 k $\Omega$   
R17: 1 k $\Omega$   
R18: 10 k $\Omega$

### Varie

S2: commutatore 2 vie, 6 posizioni  
K2: spina SUB-D a 9 poli  
K3: presa SUB-D a 9 poli

Per la descrizione tecnica dettagliata dei nostri progetti seguitemi ogni mese sull'inserto

TECNOLOGIA

KIT

G.P.E.®

NOVITA

G.P.E. è un marchio della T.E.A. srl Ravenna (ITALY)

## TUTTO KIT

**MK 750 TX/RX** è stato espressamente studiato per usi generali, ed in particolare per il comando a distanza di modelli semoventi come auto, barche, robot o qualsiasi apparato elettrico ed elettronico. L'elevata frequenza di funzionamento (300 MHz) permette al radiocomando eccellenti prestazioni (portata oltre 150 metri) e minime dimensioni (l'MK 750 TX è più piccolo di un pacchetto di sigarette). Alimentazione 9 Volt. Kit completo di contenitore plastico.

**MK 750/RX RICEVITORE A 2 CANALI PER MK 750/TX**  
L. 34.800

Particolarità principale di questo ricevitore sono le dimensioni veramente contenute 40 x 45 mm. Questo lo rende adatto per essere inserito nella maggior parte di modelli di auto, scafi e in quei dispositivi da radiocomandare con poco spazio a disposizione. Come servocomandi sono stati utilizzati due mini relè con a disposizione i contatti C - NA - NC. Alimentazione 12 V.

NOVITA ottobre

**MK 750/TX TRASMETTITORE PER RADIOCOMANDO A 2 CANALI 300 MHz**  
L. 18.900

Il sistema di radiocomando

NOVITA settembre

**MK 915 MICRO AVVISATORE ACUSTICO INTERMITTENTE AD ALTISSIMA EFFICENZA**  
L. 9.500

Piccolissimo modulo (circa 3 x 4 cm.) che emette una nota acustica intermittente a 4 KHz con una pressione sonora di circa 80 dB. Il circuito stampato porta già l'alloggiamento per una micropila a 12 Volt del tipo usato negli accendisigari. Ideale per allarmi di qualunque tipo, oppure come booster per sveglie elettroniche, meccaniche ed avvisatore acustico in ambienti particolarmente rumorosi. Il suo suono è avvertibile, in ambienti esterni silenziosi, ad oltre 200 metri di distanza. Alimentazione 9 + 15 V.

 Dal 1° OTTOBRE sarà disponibile il **NUOVO CATALOGO 2/88**, con le novità Autunno - Inverno e con i nuovi kit per il Natale '88. Lo troverai in distribuzione gratuita presso i punti vendita G.P.E. Se ti è difficile reperirlo, potrai richiederlo (inviando £. 1000 in francobolli) a: G.P.E. C.P. 352 - 48100 RAVENNA

**MK 950 / MK 955 SISTEMA PER L'ASCOLTO E LA REGISTRAZIONE AUTOMATICA DI CONVERSAZIONI TELEFONICHE VIA RADIO.** MK 950/L. 35.000 - MK 955/L. 53.000

Un microtrasmettitore FM ed un ricevitore operanti su una frequenza di circa 72 MHz per amplificare, ascoltare o registrare le comunicazioni telefoniche senza necessità di fili di collegamento. Ha un raggio d'azione di circa 40 metri, ed un sistema automatico per l'avviamento dei registratori. Il modulo trasmettitore MK 950 che è autoalimentato, viene fornito già montato e tarato. Dimensioni 16 x 25 x 40 millimetri. Il ricevitore MK 955, fornito in kit, comprende anche il contenitore, le prese jack per il controllo del registratore e l'ascolto con minicuffia, l'antenna a stilo ecc. L'alimentazione del ricevitore può avvenire con due batterie da 9 Volt oppure con un piccolo trasformatore con secondario 12 Volt 150 mA non compreso nel kit.

NOVITA ottobre

NOVITA

**MK 985 MINIVOLTMETRO DIGITALE A 3 CIFRE CON MEMORIA**  
L. 48.000

Consigliabile se problemi di spazio non permettono l'uso di voltmetri di dimensioni a norme DIN. Ideale anche per cruscotti di auto, moto e pannelli

di strumentazione particolarmente ridotti. Le sue dimensioni sono 54 x 34 mm. Le sue utilizzazioni vanno dal voltmetro o amperometro per alimentatori alla visualizzazione dei parametri fisici come temperature, umidità, pressioni, ecc. Alimentazione 5 Volt. Possibilità di impostare il punto decimale e di conservare in memoria il dato di lettura.

**MK 980 TX TRASMETTITORE HIFI A RAGGI INFRAROSSI**  
L. 33.300

Questo trasmettitore, accetta al suo ingresso qualsiasi tipo di segnale audio (musica, voce, ecc.) trasmettendolo poi al ricevitore MK 980 RX. Il sistema di trasmissione è del tipo FM, con eccellenti caratteristiche di fedeltà e potenza. La portante di trasmissione è affidata a ben 6 fotodiodi emettitori IR. La portante di trasmissione è di oltre 10 metri. Per la sua alimentazione è sufficiente un qualsiasi trasformatore con secondario a 12 Volt 350 mA non compreso nel kit.

**MK 980 RX RICEVITORE HIFI A RAGGI INFRAROSSI**  
L. 41.000

In unione al trasmettitore MK 980 TX, forma un eccellente sistema per ascoltare musica, TV, radio ecc. in cuffia, senza fastidiosi ed intralcianti fili. In questa maniera potrete ascoltare la musica o i nostri programmi preferiti senza infastidire chi preferisce fare o ascoltare altre cose. Ideale anche per conferenze bilingua o per esami collettivi nelle scuole. Nel kit è compreso un elegante contenitore in ABS con feritoia in perspex trasparente per i diodi di ricezione ed alloggiamento per la pila. Un particolare sistema di ricezione, rende l'apparecchio immune a interferenze provocate da luci al neon o similari. Le sue dimensioni sono leggermente superiori al pacchetto di sigarette. Alimentazione batteria 9 v.

NOVITA ottobre

NOVITA settembre

**MK 400 SCHEDA CONVERTITORE FREQUENZA TENSIONE DA 10 Hz a 100 KHz**  
L. 41.000

Collegando questa scheda ad un voltmetro digitale a 3 o 3 1/2 cifre è possibile leggere qualsiasi frequenza compresa fra 10 Hz e 100 KHz. Sensibilità migliore di 80 mV. Completo di alimentatore duale ed alimentatore per voltmetro digitale. Escluso trasformatore MK 115/T 15 e voltmetro digitale MK 625 o MK 985.

Se nella vostra città manca un concessionario G.P.E. potrete indirizzare gli ordini a:  
G.P.E. - C.P. 352 - 48100 RAVENNA oppure telefonare a questo numero: 0544/464.059. Non inviate denaro anticipato. Pagherete l'importo direttamente al portalelettere.

È uscito **TUTTO KIT**  
4° volume dei kit G.P.E.

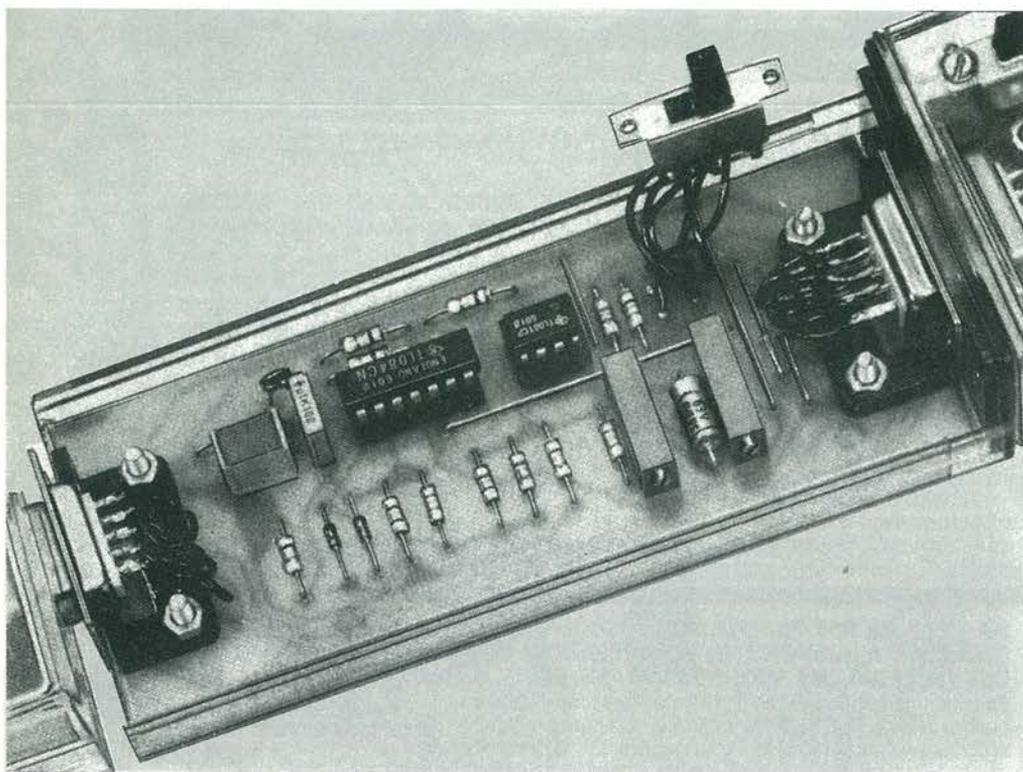
192 pagine, di progetti garantiti **G.P.E.**

in vendita presso ogni concessionario G.P.E. a £. 10.000. Lo potrete richiedere anche in contrassegno a:

G.P.E. KIT - C.P. 352 - 48100 RAVENNA  
L'importo (+ spese postali) va pagato al portalelettere, alla consegna.

Sono altresì disponibili il 2° ed il 3° volume a £. 6.000 cadauno.

Offerta **RISPARMIO** per la tua **BIBLIOTECA TECNICA**: 2° vol. + 3° vol. + 4° vol., a sole £. 18.000 compl. (+ spese postali).



### 3. Rettificatore

Qualunque principiante sa che in elettronica devono essere effettuate misure non solo in c.c., ma anche in c.a. Il valore dello strumento più preciso viene dimezzato se non esiste un ingresso per la misura dei valori in c.a. Poiché vogliamo costruire uno strumento valido, dobbiamo adeguarci, utilizzando un rettificatore attivo. Questo è equipaggiato all'ingresso e all'uscita con connettori standard e potrà essere facilmente inserito tra il modulo del visualizzatore e quello dell'attenuatore. Osserviamo un momento lo schema di Figura 10.

Il segnale d'ingresso raggiunge dapprima un amplificatore buffer (A3), necessario affinché il condensatore in serie C8 possa scaricarsi; tra la sua uscita e la massa è inserito un resistore da 100 k $\Omega$ . Senza il buffer A3, R31 potrebbe influenzare la

tensione alternata da misurare.

Segue uno stadio amplificatore (A1), con guadagno 5,7, che eleva al massimo il livello del segnale da misurare. Soprattutto nel caso di tensioni d'ingresso molto basse, i diodi del rettificatore di misura collegato potrebbero causare imprecisioni.

L'ultimo stadio è un integratore, che spiana le ondulazioni del segnale rettificato. In A5 (piedini 1 e 5) si può anche effettuare, con P2, la compensazione delle tensioni di offset degli operazionali A2 e A5. A4 è collegato alla linea COM del modulo visualizzatore. L'amplificatore buffer è necessario perché il modulo visualizzatore non deve essere caricato dall'elettronica del modulo rettificatore.

### Taratura

Grazie alla presenza di soli due trimmer, la taratura è molto facile. Effettuare dapprima

ma la compensazione dell'offset. Allo scopo, cortocircuitare le due boccole d'ingresso, regolando poi P2 fino a leggere sul display il valore 0.000.

Per la taratura del fattore di scala, è necessario un secondo voltmetro digitale già tarato (di tipo commerciale), che dovrà essere collegato in parallelo al multimetro digitale autocostruito.

Applicare ora a entrambi i multimetri digitali una tensione alternata sinusoidale a frequenza qualsiasi, purché bassa (50-100 Hz-150mV), ricavata da un generatore di segnali. Controllare l'esatto valore della tensione sul multimetro di riferimento che deve essere anch'esso predisposto per la misura della c.a. Regolare ora P3 fino a quando entrambi i multimetri segneranno il valore uguale di 150 mV. Questo è tutto.

### Cosa misurare?

Il rettificatore fornisce il cosiddetto "valore medio" del segnale c.a. misurato. Questo valore corrisponde all'ampiezza di un'onda rettangolare, la cui base coincide con quella della semionda rettificata e la cui durata è uguale al periodo di tale semionda (Figura 9). Chi voglia conoscere meglio questo complesso campo della tecnica delle correnti alternate, farà bene a consultare un libro di fisica oppure un manuale sui fondamenti dell'elettronica. La massima frequenza ammissibile con questo rettificatore di misura è di circa 10 kHz.

### Elenco Componenti

**Rettificatore**  
**Semiconduttori**  
 D2, D3: diodi 1N4148  
 IC3: TL84  
 IC4: TL81

#### Resistori

R19, R20, R31: 100 k $\Omega$   
 R21: 470 k $\Omega$   
 R22 ÷ R26: 22 k $\Omega$   
 R27: 18 k $\Omega$   
 R28: 47 k $\Omega$   
 R29: 10 k $\Omega$   
 R30: 1 M $\Omega$   
 P2: 100 k $\Omega$ , trimmer multigiri  
 P3: 10 k $\Omega$ , trimmer multigiri

#### Condensatori

C8: 100 nF  
 C9: 100 pF  
 C10: 820 nF  
 C11: 4,7  $\mu$ F/16 V

#### Varie

S3: deviatore bipolare  
 K4: presa SUB-D, 9 poli, terminali angolari  
 K5: spina SUB-D, 9 poli, terminali angolari

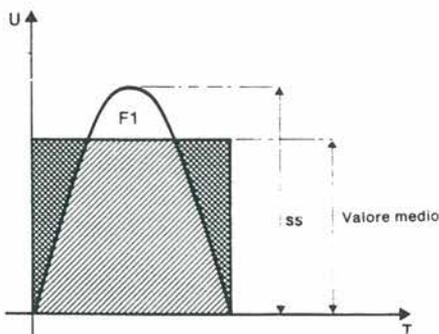


Figura 9. Come viene ottenuta la media delle tensioni alternate in un rettificatore.

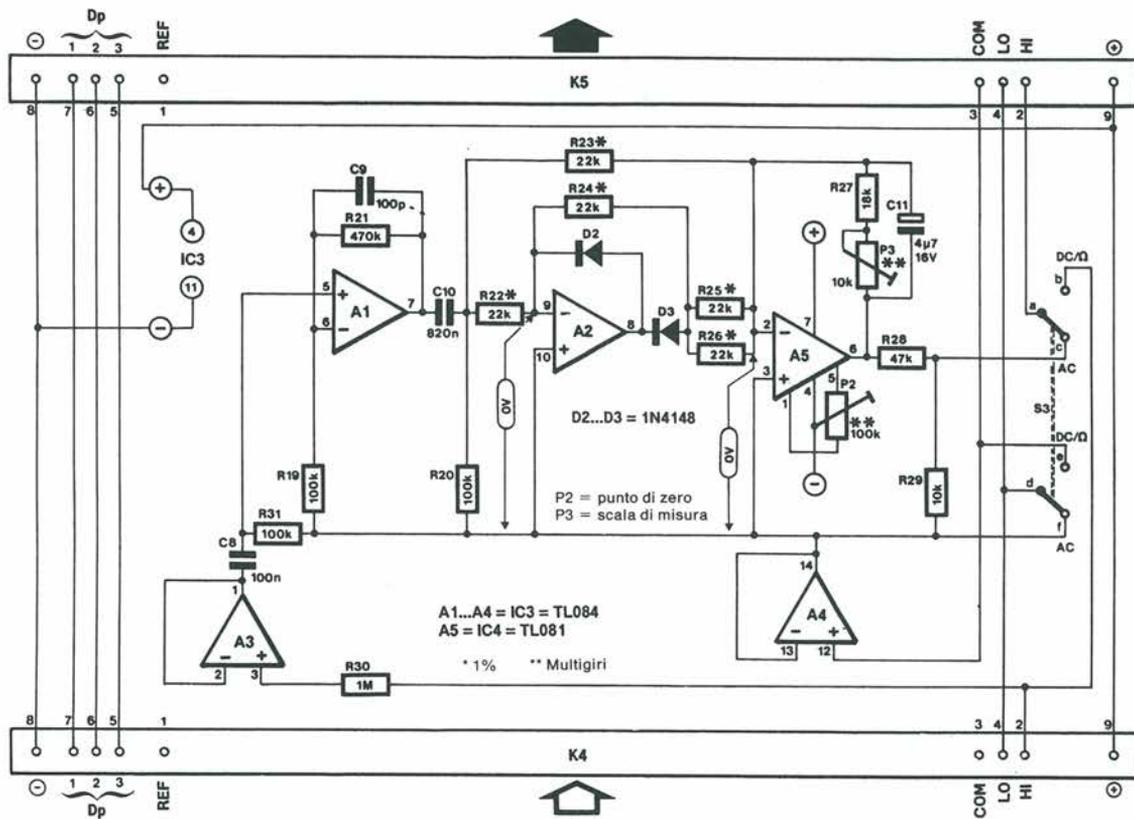


Figura 10. Schema del rettificatore.

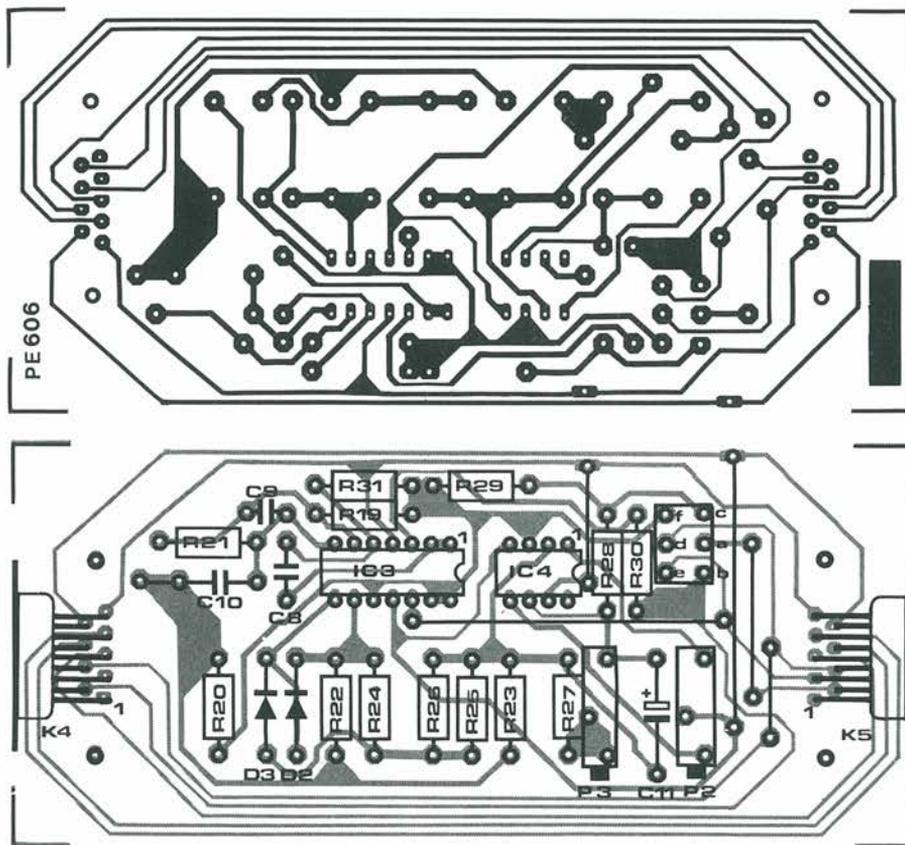


Figura 11. Circuito stampato e disposizione dei componenti sul circuito stampato del rettificatore.



#### 4. Amperometro e ohmmetro

Volendo misurare e visualizzare le correnti, queste devono dapprima essere convertite in tensioni proporzionali, con le quali pilotare il display LCD del nostro modulo di misura. Per questa conversione, la corrente da misurare viene fatta passare attraverso un resistore, misurando poi la caduta di tensione ai suoi capi. Dovendo misurare correnti di valore diverso, saranno anche necessari resistori diversi (i cosiddetti resistori shunt). Nello schema di Figura 12, ci sono R34 per la portata di 2A, R38 per correnti fino a 200 mA e R36 per correnti da 0 a 20 mA. Durante le misure, è sempre necessario scegliere una portata sufficientemente elevata, perché altrimenti i circuiti si surriscalderebbero.

Per poter effettuare la commutazione tra le diverse portate, sarà preferibile non utilizzare un commutatore ma una serie di boccole separate. Questo ha il vantaggio di non permettere facili errori e inoltre le tre boccole costano meno di un commutatore dimensionato per 2 A.

La caduta di tensione sul resistore di misura viene trasferita all'unità di visualizzazione tramite A8 e A9. L'ingresso invertente di A8 forma una massa virtuale (apparente), in modo che i resistori di misura non possano influenzarsi a vicenda, cosa che andrebbe a scapito della precisione. Gli amplificatori operazionali A5, A6 e A7, collegati come comparatori, fanno in modo che il punto decimale si trovi sempre nella giusta posizione durante le diverse misure. Se, per esempio, su uno dei resistori di misura si verifica una caduta di 1 mV, reagirà il comparatore pertinente a questa portata. Il livello di soglia del comparatore dipende dal valore di R33; se la soglia di commutazione fosse più bassa (aumento della sensibilità) questo resistore dovrebbe avere un valore minore.

#### Ohmmetro

Per la misura delle resistenze, è necessaria la parte superiore dello schema di Figura 12, con P7, P8, P9, R49, R50, R51 e R47; il resistore da misurare è indicato con Rx sullo schema. Poiché la tensione differenziale tra gli ingressi invertente e non invertente di A8 viene mantenuta a 0 V, si deduce che attraverso i resistori e i potenziometri ora citati passano le stesse correnti. Poiché il guadagno di un amplificatore operazionale è determinato dal rapporto

tra tensione d'uscita e tensione d'ingresso, si potrà anche dire che il guadagno dipende dal rapporto tra Rx e la catena di resistori e di potenziometri. Allora, la tensione d'uscita di A8 corrisponde al valore di Rx e con essa si può quindi pilotare il display.

Il valore totale dei resistori e dei potenziometri nella parte superiore del circuito è decisivo per il campo di misura delle resistenze. Poiché i campi di misura sono diversi, è stato incorporato nel circuito il commutatore S4, che permetterà di scegliere tra le seguenti portate: x0,1 Ω, x10 Ω e x 1kΩ.

Il nostro ohmmetro non pilota il punto decimale e pertanto il valore indicato deve essere moltiplicato per i suddetti fattori.

#### Taratura

Lo strumento di misura completo verrà costruito sul circuito stampato di Figura 13, che dovrà essere inserito nel suo contenitore prima della taratura.

Predisporre innanzitutto il punto di zero, commutando R3 sulla misura delle resistenze e cortocircuitando i due morsetti per Rx. Ruotare poi P6 fino a quando il display indicherà 000. Tarare ora il circuito per la misura della corrente: togliere il cortocircuito a predisporre S3 per la misura della corrente. Compensare la tensione

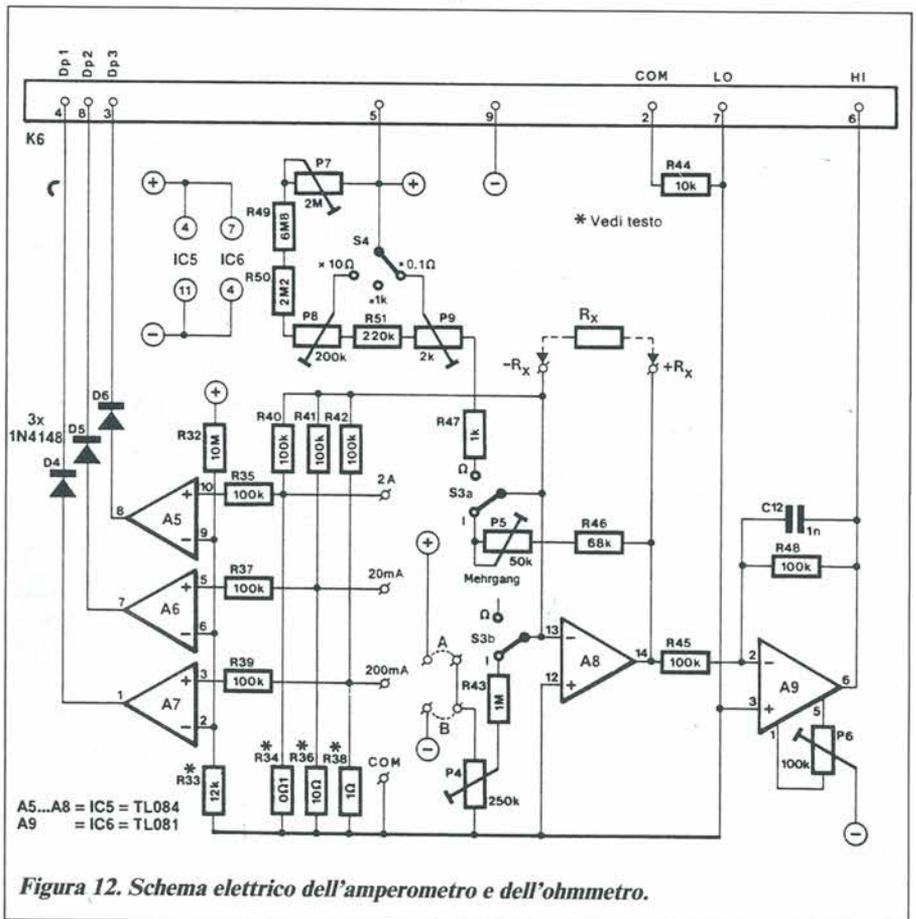


Figura 12. Schema elettrico dell'amperometro e dell'ohmmetro.

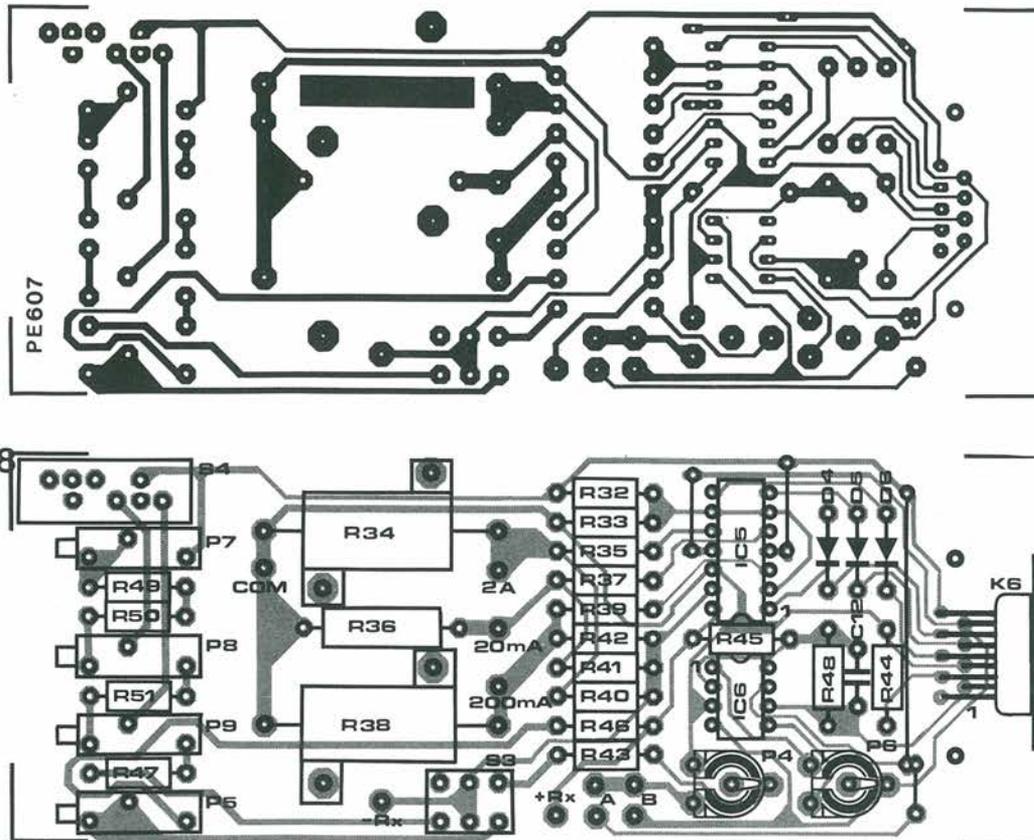


Figura 13. Disposizione dei componenti sul circuito stampato dell'amperometro/ohmmetro.

di offset di A8, con P4, fino a riottenere zeri sul display. Se non fosse possibile ottenere subito questo risultato, smontare il ponticello A, collegare il ponticello B e ritentare.

Successivamente, tarare lo strumento di misura. Quando P5 è correttamente regolato, A8 e A9 funzionano come amplifica-

tori invertitori, con guadagno 1. Per far sì che i due amplificatori abbiano realmente il guadagno unitario, è necessario uno strumento digitale di riferimento; collegarlo in serie al nostro e alimentarli entrambi con un generatore di corrente (una pila, con un resistore da 68  $\Omega$  in serie): i due strumenti dovranno dare la medesima

lettura.

In caso diverso, regolare P5: verranno così tarate le portate di corrente, sia continua che alternata.

Per la taratura dell'ohmmetro serviranno ancora un multimetro di riferimento e tre resistori: 150 o 180  $\Omega$ , 15 o 18 k $\Omega$  e 1,5 o 1,8 M $\Omega$ . Misurare questi resistori prima con lo strumento di riferimento e poi con il nostro strumento, provando una dopo l'altra tutte le portate. Se nella portata x 0,1  $\Omega$  (resistore da 150 o 180  $\Omega$ ) dovessero verificarsi discordanze, regolare P9 in modo che il valore indicato sia proprio quello ottenuto con lo strumento di riferimento. La portata x 10  $\Omega$  (resistore da 15 o 18 k $\Omega$ ) verrà tarata con P8 e quella x 1 k $\Omega$  (resistore da 1,5 od 1,8 M $\Omega$ ) con P7.

Questo è tutto. Una volta inserito il circuito nel contenitore, la serie dei moduli di misura sarà completa. ■

## Elenco Componenti

### Amperometro-Ohmmetro

#### Semiconduttori

D4 ÷ D6: diodi 1N4148  
IC5: TL084  
IC6: TL081

#### Resistori

R32: 10 M $\Omega$   
R33: 12 k $\Omega$   
R34: 0,1  $\Omega$ /10 W, 1%  
R35, R37, R39-R42: 100 k $\Omega$   
R36: 10  $\Omega$ /0,5 W (1%)  
R38: 1  $\Omega$ /10 W 1%  
R43: 1 M $\Omega$   
R44: 10 k $\Omega$   
R45: 100 k $\Omega$ , 1%  
R46: 68 k $\Omega$

R47: 1 k $\Omega$   
R48: 100 k $\Omega$ , 1%  
R49: 6,8 M $\Omega$   
R50: 2,2 M $\Omega$   
R51: 220 k $\Omega$   
P4: 250 k $\Omega$ , trimmer  
P5: 50 k $\Omega$  multiplo  
P6: 100 k $\Omega$ , trimmer  
P7: 2 M $\Omega$ , multiplo  
P8: 200 k $\Omega$ , multiplo  
P9: 2 k $\Omega$

#### Condensatore

C12: 1 nF

#### Varie

S3: deviatore a slitta bipolare  
S4: commutatore con 1 contatto di riposo e 3 contatti di lavoro  
K6: spina SUB-D, 9 poli

**Leggete a pag. 4**  
Le istruzioni per richiedere  
il circuito stampato.

# VISUALIZZATORE DCF

*Questo visualizzatore, insieme al generatore di frequenza campione basato sull'emittente DCF (descritto in uno degli scorsi numeri),*

*forma un orologio in tempo reale che, tramite l'interfaccia RS-232 incorporata, può anche essere collegato a un computer.*

*Il display è pilotato con un microprocessore programmabile in Basic, l'8052AH, che gli conferisce un'eccezionale comodità di azionamento.*

**A**vrete già capito dalle caratteristiche tecniche che questo visualizzatore DCF permette molteplici applicazioni. Un punto particolarmente interessante è il controllo a microprocessore e la relativa possibilità non solo di indicare il tempo, ma di emettere impulsi temporizzati verso il mondo esterno. Allo scopo abbiamo aggiunto al visualizzatore un'interfaccia seriale bidirezionale. Inserendo un determinato carattere nell'ingresso seriale, appaiono all'uscita seriale il tempo e la data. Viene inoltre indicato se l'informazione emessa è stata sincronizzata ("\*") o no ("-"). Il visualizzatore DCF emette da

un'uscita un impulso con periodicità regolabile.

## Molti segnali

La Figura 1 permette di dare un primo sguardo allo schema.

Precisiamo subito che, per descrivere il microprocessore 8052AH della Intel, non basterebbe un intero libro e purtroppo non disponiamo di tanto spazio; tuttavia non vogliamo privarvi delle informazioni più interessanti. Il microprocessore a 8 bit è specializzato nelle operazioni di control-

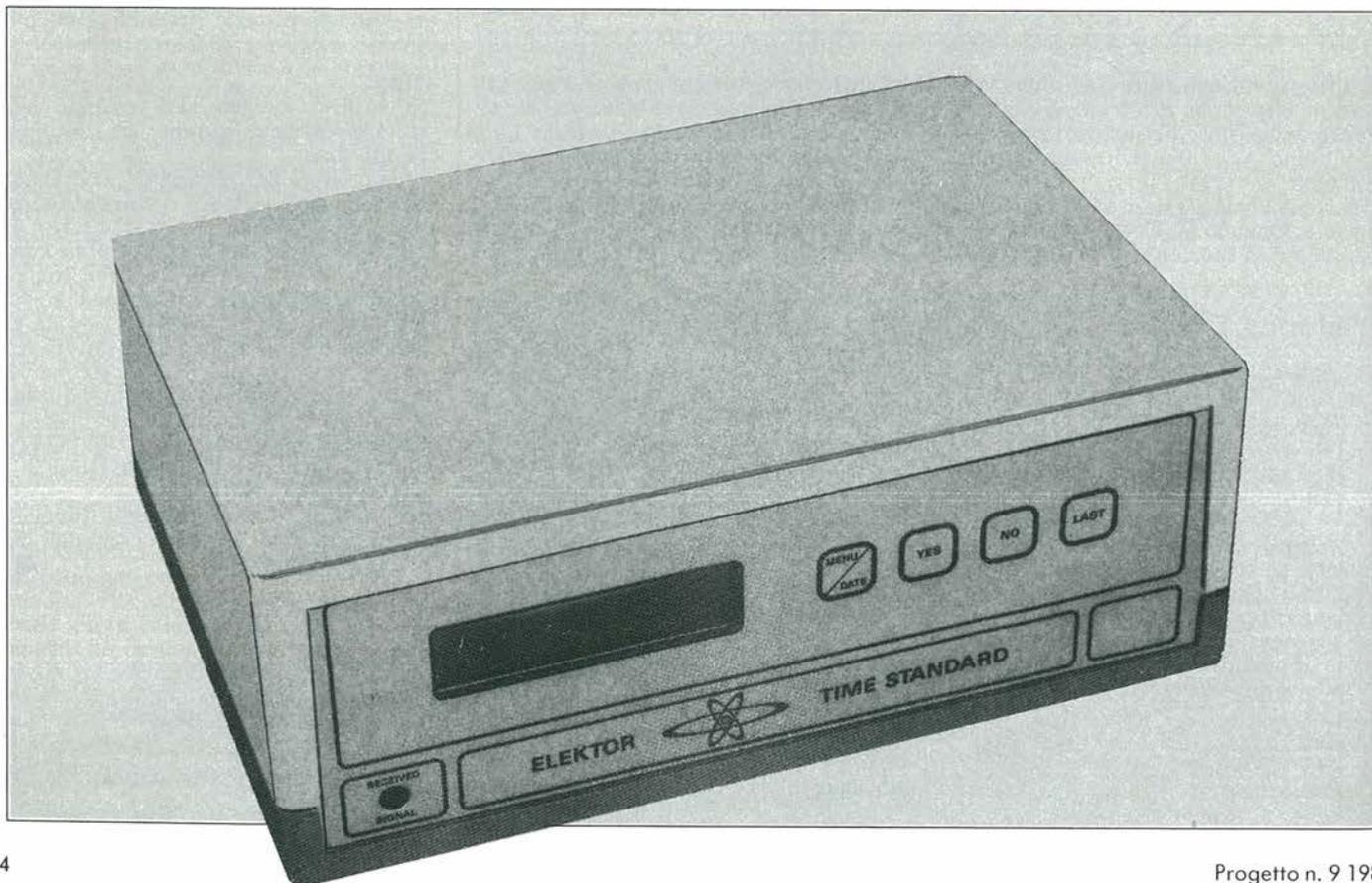
lo. Il bus dei dati e gli otto bit di indirizzamento (LSB) vengono controllati in multiplex. Il bus degli indirizzi e il bus dei dati occupano perciò solo 16 piedini, invece di 24, nel contenitore utilizzato.

Gli otto piedini risparmiati vengono in questo caso utilizzati come ingressi/uscite. Alcuni di questi collegamenti sono predisposti come interfaccia seriale bidirezionale e permettono la comunicazione con il mondo circostante, per esempio computer, altri apparecchi o altri operatori asserviti. Il microprocessore può inviare dati all'uscita seriale, come per esempio l'ora esatta e la data.

Il segnale DCF perviene ogni secondo al microprocessore, in forma di impulso di interruzione. Inoltre, una linea predisposta come uscita può attivare una segnalazione acustica. Un'altra uscita fornisce, a richiesta, un impulso per contrassegnare i secondi, i minuti, le ore o i giorni.

L'ingresso INPUT fa scattare automaticamente l'emissione della data e dell'ora tramite il canale seriale. Questa informazione viene emessa con caratteri alfanumerici (ASCII) oppure soltanto in cifre.

I quattro pulsanti a membrana sul pannello frontale sono collegati al microprocessore tramite quattro linee di ingresso/uscita e permettono all'utilizzatore di programmare alcune funzioni dell'orologio



mediante un menù interattivo.

Per avere un'idea delle possibilità del microprocessore, specifichiamo che, oltre agli 8 K di RAM e agli 8 K di EPROM (Figura 1) sul chip c'è anche una ROM da 8K, in cui è inserito un veloce e moderno interprete BASIC.

## Schema Elettrico

### Periferica

Lo schema di Figura 2 mostra qualche dettaglio in più.

Applicando la tensione di alimentazione, il microprocessore viene resettato dal circuito R-C formato da R11 e C6; non esiste un reset manuale. La frequenza di clock dell'8052AH determina direttamente la precisione del visualizzatore DCF, quando non è ancora sincronizzato. Allo scopo, abbiamo previsto un condensatore regolabile, con il quale si può aggiustare la frequenza dell'oscillatore su quella nominale del quarzo. Uno scostamento rispetto a questa frequenza non avrà influenza sulla precisione dell'orologio soltanto quando è sincronizzato dal segnale DCF. Gli interessi e le uscite seriali di IC1 hanno tutti livelli TTL. Per adattare l'orologio anche a un'interfaccia RS-232, D2, D3 e C1 permettono di generare un sufficiente potenziale negativo, per polarizzare la linea d'uscita TxD. Si risparmia così una tensione di alimentazione negativa. Non volendo utilizzare livelli TTL, non saranno più necessari D2 e D3, mentre C1 verrà sostituito da un ponticello. Gli ingressi DCF, "10 MHz", E e INPUT, nonché l'uscita OUTPUT, sono bufferizzati da un 74HC(T)4050, che è stato scelto perché può funzionare da adattatore tra i livelli CMOS (15V) del ricevitore DCF e i livelli TTL necessari per IC1. Sulle funzioni dei diversi segnali ritorneremo in seguito.

I pulsanti S1-S4 sul pannello frontale sono tasti unipolari con contatto normalmente aperto.

Il circuito R8/C2 forma, insieme a D5 e R9, qualcosa che rassomiglia a un multivibratore monostabile, attivato da un livello logico basso sulla linea P1.0 di IC1 quando deve essere generato un segnale acustico. Quest'ultimo viene materialmente prodotto dal cicalino Bz1 che non è un risonatore passivo, vibrante in presenza di un segnale a bassa frequenza, ma un cicalino attivo munito di oscillatore, alimentato in corrente continua.

### Memoria

IC3 è una memoria di trasferimento (latch) a otto posizioni, pilotata dal segnale ALE (Address Latch Enable).

Appena questo segnale è attivo, tutti i livelli logici che in quell'istante si trovano sul bus multiplexato AD7-AD0 (gli otto bit di indirizzamento meno significativi) vengono caricati in IC3. In seguito, quando ALE sarà ritornato allo stato inattivo, il microprocessore considererà gli otto bit delle linee AD7-AD0 come bus di dati.

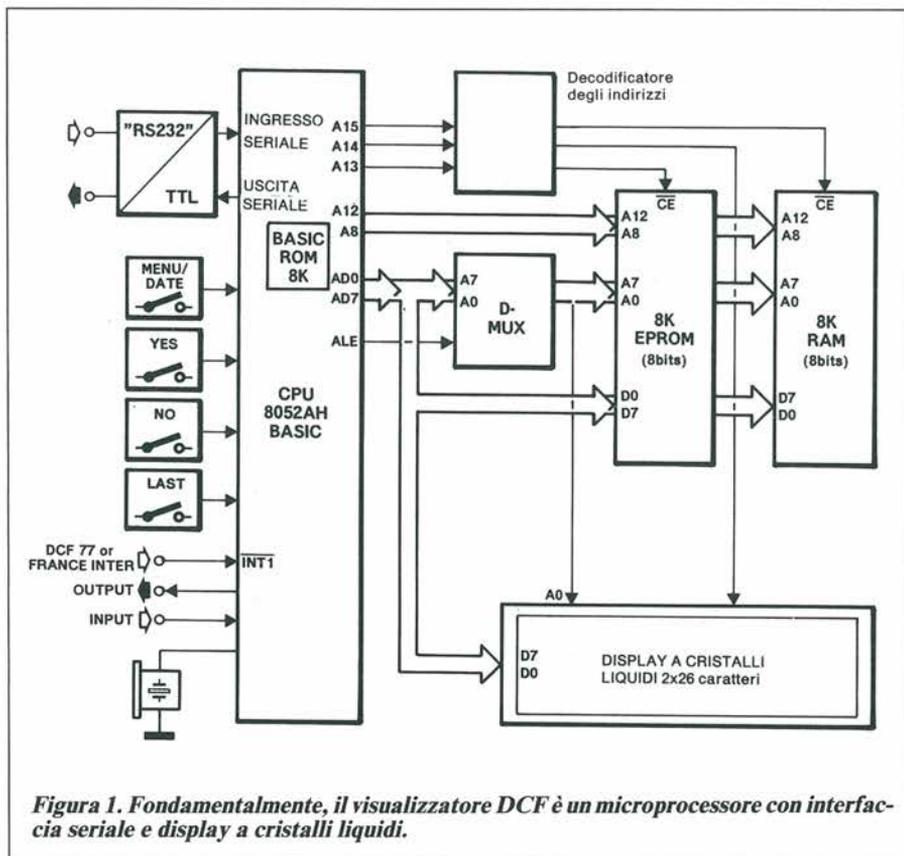


Figura 1. Fondamentalmente, il visualizzatore DCF è un microprocessore con interfaccia seriale e display a cristalli liquidi.

Questi dati non sono validi per la scrittura nella RAM quando il segnale di scrittura  $\overline{WR}$  è attivo.

Analogamente, le letture dei livelli logici sul bus dei dati vengono considerate valide soltanto quando è attivo il segnale di

lettura  $\overline{RD}$ .

La decodifica degli indirizzi delle 64 K locazioni di memoria indirizzabili dal microprocessore avviene in maniera del tutto classica, con un decodificatore da 3 a 8, collegato alle linee di indirizzamento A13-

## Caratteristiche tecniche

- Visualizzazione automatica e costante, basata sul segnale radio DCF77, che a sua volta trasmette l'ora dell'orologio atomico installato nel Braunschweig (Tempo dell'Europa centrale).
- Display alfanumerico a cristalli liquidi, con due righe di 16 caratteri ciascuna, per l'indicazione dell'ora, della data, dello stato (sincronizzato o no) ed eventualmente la zona oraria: UTC (Universal Time Coordinated = Tempo terrestre), UTC+1 (MEZ = Tempo Europa Centrale), ora solare oppure ora legale (MEZ o MESZ).
- Visualizzazione in tedesco, inglese, francese ed olandese.
- Segnalazione acustica programmabile: ogni ora, ogni mezz'ora, ogni quarto d'ora o mai.
- Segnale acustico, quando il PLL del ricevitore DCF si sgancia.
- Con il tasto LAST si può vedere l'ultima ora in cui l'orologio è stato sincronizzato.
- Menù interattivo (YES, NO) per la programmazione delle opzioni.
- Emissione di un fronte di commutazione ogni secondo, ogni minuto, ogni ora oppure ogni giorno.
- Interfaccia seriale bidirezionale, con velocità di trasmissione programmabile (1200...9600 baud).
- Possibilità di collegarsi a uno o più computer, periferiche, eccetera.
- Emissione di un segnale orario tramite l'uscita seriale (a comando, oppure sistematicamente, ogni secondo).
- Trasmissione a comando, tramite il bus seriale, dell'ultima ora sincronizzata.
- Regolazione dell'orologio tramite l'ingresso seriale.
- Insieme al ricevitore DCF, forma un generatore di frequenza standard a 10 MHz.
- Possibilità di listare il programma in BASIC.
- Tutte le funzioni vengono prodotte dal microprocessore BASIC 8052AH.

A15. Ognuna delle 8 uscite del decodificatore corrisponde a un blocco di memoria da 8 K. L'uscita  $\overline{Y0}$  va a una RAM statica (IC4 = 6264), indirizzabile tra 0000 e 1FFF (esadecimali). L'uscita Y4 corrisponde a una EPROM da 8 K, compresa tra 8000 e 9FFF (esadecimali). Questa EPROM viene considerata una memoria di dati e non di programmi: non viene perciò utilizzato

nemmeno il segnale  $\overline{PSEN}$  (Program Store Enable). Ciò significa pure che la nostra EPROM non può contenere programmi in linguaggio macchina e di conseguenza il terminale EA (External Access) non è mai attivo. Nell'8052 gira un programma in linguaggio macchina, cioè l'interprete BASIC, che ricava il programma BASIC da una EPROM esterna, in forma di byte di dati.

È inoltre molto facile ampliare il campo RAM tra 2000 e 7FFF (esadecimali) collegando, in parallelo a IC4, da una a tre RAM 6264, indirizzandole con  $\overline{Y1}$ ,  $\overline{Y2}$  oppure  $\overline{Y3}$  (IC2).

*Diodi*

L'uscita  $\overline{Y6}$  di IC2 decodifica C000 (esa-

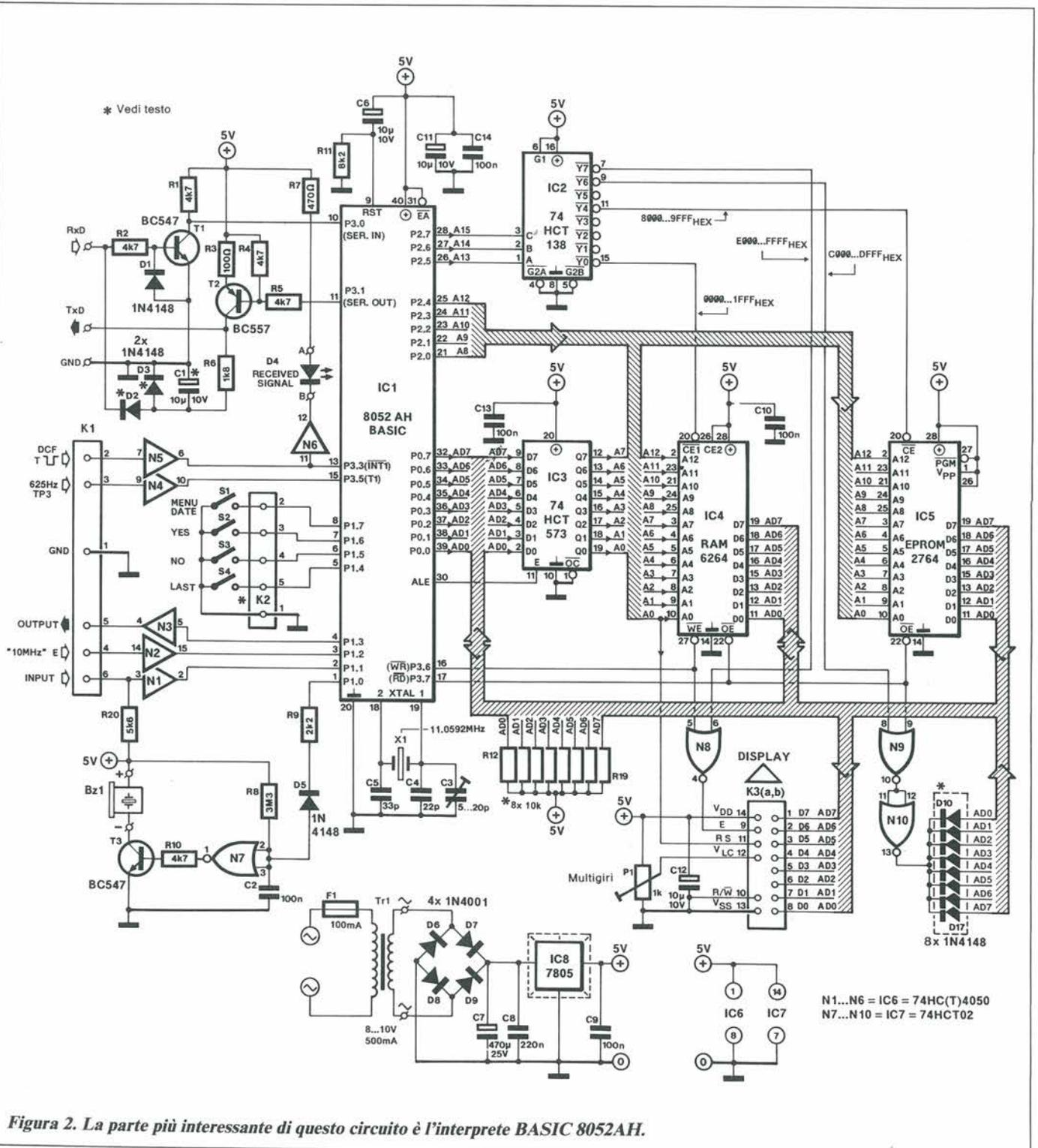


Figura 2. La parte più interessante di questo circuito è l'interprete BASIC 8052AH.

decimale) e provvede, insieme a  $\overline{RD}$  e N9/N10, a far sì che l'uscita di N10 commuti a livello logico "0" alla lettura di C000 (esadecimale). I livelli logici vengono determinati mediante i resistori R12-R19 e i diodi D10-D17, permettendo di programmare alcune opzioni al momento in cui viene collegata la tensione di alimentazione. Quando uno dei diodi è inserito, la relativa linea di dati commuta al livello logico "0", purché anche l'uscita di N10 sia a livello "0" (vedi Tabella 1). Ciascuna delle opzioni programmate con i diodi può essere facilmente corretta mediante uno dei pulsanti a membrana, controllati da menù e montati sul pannello del visualizzatore.

Sono disponibili le seguenti opzioni:

Scelta della lingua, con D10 e D11.

Velocità di trasmissione, con D16 e D17.

Segnale acustico orario, quando è inserito D12. In questo caso, durante gli ultimi cinque secondi del sessantesimo minuto e il primo secondo del primo minuto di ogni ora, viene emesso un segnale acustico. Gli altri segnali acustici (beep ogni mezz'ora o quarto d'ora) non possono essere programmati con i diodi. D14 e D15 stabiliscono quale segnale di tempo è applicato all'ingresso: DCF77 o tempo normale, nonché ora legale oppure ora solare. Il tempo normale differisce di una o due ore (dipende dall'ora solare o dall'ora legale) dal tempo terrestre UTC, che viene stabilito in sede internazionale. A sua volta, il tempo terrestre può differire di alcuni secondi rispetto al tempo dell'orologio atomico. Il tempo dell'orologio atomico forma la base internazionale per i secondi e viene determinato da un'organizzazione internazionale sulla base dei tempi forniti da molti orologi atomici sparsi in tutto il mondo. Il tempo terrestre UTC è il tempo atomico, corretto comunque di un paio di secondi per compensare l'effetto relativistico della rotazione terrestre e differisce di 0,9 secondi al massimo rispetto al tempo universale, a sua volta riferito al tempo solare. UTC + 1h corrisponde all'ora solare centro-europea.

Se non sono inseriti né D14 né D15, viene utilizzato come campione di tempo il segnale DCF77 e l'orologio accetta anche il comando CTRL-C. Se uno o entrambi i diodi sono inseriti, l'orologio non accetta il comando 03 (esadecimale). Quando è inserito il diodo 13 appaiono ogni secondo all'uscita seriale la data e l'ora in cifre; in questo caso, INPUT è a livello "0". Se D3 non è stato inserito, l'informazione all'uscita è alfanumerica; giorno, settimana e mese vengono trasmessi in lettere.

#### Display

Il display a cristalli liquidi vengono collegati direttamente al bus dei dati, indirizzato in E000 (esadecimale), ma soltanto in condizione di scrittura ( $\overline{WR}$  è collegato con Y7 all'ingresso di N8). La linea di indirizzamento A0 viene utilizzata per distinguere i due registri del microprocessore.

Tabella 1

D17	D16	baud rate
●	●	1200
●	⊖	2400
⊖	●	4800
⊖	⊖	9600

D12	akoestisch signal
●	aan
⊖	uit

D11	D10	LINGUA
●	●	Olandese
●	⊖	Francese
⊖	●	Tedesco
⊖	⊖	Inglese

D15	D14	tijd
●	●	DCF 77*
●	⊖	TU
⊖	●	TU + 1h
⊖	⊖	DCF 77

\* CTRL-C attivato

D13	TRASMISSIONE (NP negato)
●	ALFANUMERICO
⊖	NUMERICO

⊖ = Diodo montato  
● = Nessun diodo

Tabella 1. Utilizzo dei diodi D10...D17.

re. P1 permette di regolare la tensione di polarizzazione dei cristalli liquidi, in modo da ottenere un valore ottimale del contrasto. I display ricevono la tensione di alimentazione stabilizzata da IC8.

#### Decodifica

Possiamo ora passare dalla periferica alle funzioni più importanti del circuito, per esempio il clock. La decodifica degli impulsi DCF viene effettuata da un programma BASIC elaborato dal microprocessore 8052AH. Purtroppo, lo spazio non è sufficiente per contenere versioni più complesse.

#### Menù

Il visualizzatore DCF possiede quattro pulsanti a membrana, che possono essere azionati tutte le volte che si vuole. Se è attivo in modo normale, cioè visualizzazione dell'ora, il circuito reagisce alla pressione del tasto LAST indicando l'ora in cui è stata fatta l'ultima sincronizzazione. Una singola pressione sul tasto MENU/DATE fa sì che vengano poste alcune domande, alle quali potrete rispondere con YES oppure NO.

Quasi tutte le funzioni del menù vengono programmate alla messa in funzione dell'orologio (mediante i diodi: consultare la Tabella 1 e il paragrafo "Diodi"). Mentre il menù scorre, la prima opzione offerta è quella scelta in precedenza oppure quella programmata alla messa in funzione.

Diamo ora un rapido sguardo alle opzioni possibili (vedi anche la Figura 3):

● "PLL ALARM OFF?" oppure "PLL

ALARM ON?" - deve o no essere emessa una segnalazione acustica quando il PLL si sgancia?

● "LANGUAGE = ...?" - la lingua scelta per la data è ...?

I tre puntini vengono sostituiti da E per inglese, D per tedesco, F per francese oppure NL per olandese. Questa scelta va fatta con precedenza, oppure deve essere programmata con D10/D11.

● "CHIME OFF?" - Il "beep" è disattivato?

● "15 MIN. CHIME ON?" - è attivo il beep ogni quarto d'ora?

● "30 MIN. CHIME ON?" - è attivo il beep ogni mezz'ora?

● "HOURCHIME ON?" - beep ogni ora?

● "EXTRA INFO ON?" - oppure "EXTRA INFO OFF?" - visualizza altre informazioni? Per esempio: DCF77, UTC oppure UTC + 1.

● "DCF77 TIME?" - tempo normale irradiato dall'emittente DCF77?

● "UTC TIME?" - tempo terrestre coordinato?

● "UTC + 1H TIME?" - tempo coordinato più un'ora?

● "1200 BAUD?"

● "2400 BAUD?"

● "4800 BAUD?"

● "9600 BAUD?"

● "OUTP = PULSE/SEC?" - 1 impulso al secondo dall'uscita OUTP?

● "OUTP = PULSE/MIN?" - 1 impulso al minuto dall'uscita OUTP?

● "OUTP = PULSE/HOUR?" - 1 impulso all'ora dall'uscita OUTP?

● "OUTP = PULSE/DAY?" - 1 impulso al giorno dall'uscita OUTP? Inoltre, quando ci si trova all'interno del menù, si potrà fare un passo indietro premendo il tasto LAST, mentre con il tasto MENU/DATE si ritorna allo stato d'origine.

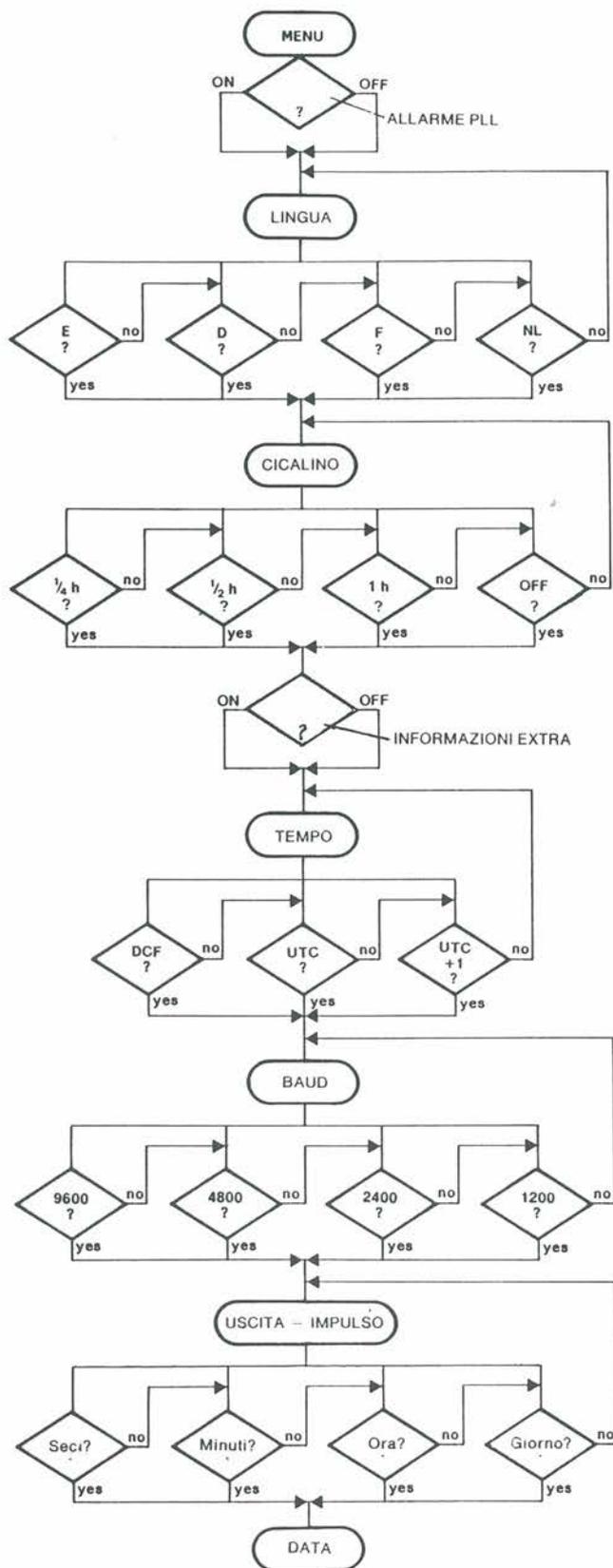


Figura 3. Le funzioni dei pulsanti LAST e DATE non vengono qui riportate, per semplificare il diagramma di flusso.

## OUTPUT

Il visualizzatore DCF emette dall'uscita OUTPUT un impulso che può essere programmato con l'aiuto del menù. Questo impulso non è realmente calibrato: il suo fronte ascendente appare, con la precisione di 200 ms, all'inizio di ogni secondo, minuto, ora oppure giorno e la sua durata non è stabilita con precisione.

L'impulso potrà durare da 5 a 200 ms per gli intervalli di 1 secondo. Nei tre altri casi, il rapporto tra impulso e pausa è di circa il 50%. Il fronte discendente appare quindi dopo che è trascorso mezzo minuto, mezz'ora o mezza giornata. Appaiono comunque 60 impulsi al minuto. L'utilità di tali impulsi consiste per esempio nella possibilità di pilotare un utilizzatore esterno, come un calendario meccanico, eccetera.

## Ore in ASCII

Esistono due possibilità di applicare all'uscita seriale l'ora e la data in forma di caratteri ASCII:

- Attivare l'ingresso INPUT, portandolo a livello logico "0" per almeno 0,5-1 sec. A seconda del fatto che il diodo D13 sia o meno inserito, il visualizzatore DCF trasmette un'informazione numerica o alfanumerica (una volta al secondo) fintanto che dura il livello "0".

- Inviare all'ingresso seriale uno dei seguenti comandi: "T", "S" oppure "L", che significano:

"T" = Time; in Tabella 2 si può osservare il formato dell'informazione trasmessa. Fare attenzione ai caratteri 20 (esadecimale) = spazio, che non sono numerici anche quando rappresentano uno "0". C'è anche il "ritorno carrello" (CR) e un'interlinea (LF).

"S" = \$ (stringa); il formato dell'informazione trasmessa è illustrato in Tabella 3. Anche in questo caso sono presenti gli spazi = 20 (esadecimale).

"L" = ultimo tempo sincronizzato; il formato dell'informazione è mostrato in Tabella 4. Attenzione: il tempo che viene dato nell'informazione "LAST..." è sempre il tempo DCF77, mai l'UTC o l'UTC+1.

Applicando il carattere "S" all'ingresso seriale, si ottiene il formato della Tabella 5. Da questo si ricava che, con un comando "set clock", si può regolare l'ora. La Tabella mostra anche una possibile risposta alla domanda del display. Il comando "S" deve essere sempre seguito da una corretta risposta, se si vuole riportare l'orologio alla marcia normale.

Di solito è impossibile fermare l'orologio, perché l'8052AH esegue fedelmente il programma BASIC contenuto nella EPROM, senza lasciarsi influenzare da codici come CTRL-C (STOP). D'altra parte, non è possibile costringere il microprocessore a ignorare il comando CTRL-C. Con questo comando si può però ordinare al microprocessore di tralasciare tutte le trasmissioni al bus seriale (XOFF), fino a

Tabella 2 EXTRA INFO OFF  
Rx D : T(CR)

DAG (maandag=1)  
KALENDERDAG  
MAAND  
JAAR  
UREN  
MINUTEN  
SEKONDEN

TxD : uu2uu13uuu1uu87uuu8uu52uu45u(CR/LF)      u = Spazio vuoto = 20 ESADEC

ASCII: 20 20 32 20 20 31 33 20 20 20 31 20 20 38 37 20 20  
20 38 20 20 35 32 20 20 34 35 20 0D 0A

EXTRA INFO ON  
Rx D : T(CR)

42= SYNC  
45= NO SYNC

0 = DCF77  
1 = UTC  
2 = UTC+1

TxD : uu2uu13uuu1uu87uuu8uu53uu49uu42uuu0(CR/LF)

Tabella 2. Formato seriale dei dati per "T" (TIME).

Tabella 3 EXTRA INFO OFF  
Rx D : \$(CR)

TxD : TUE.uu13uJAN.u87uuuu8u:u53u:u16u(CR/LF)

EXTRA INFO ON  
Rx D : \$(CR)

TxD : TUE.uu13uJAN.u87uuuu8u:u54u:u17uu\*uuDCF77u(CR/LF)

Tabella 3. Formato seriale dei dati per "\$" (STRING).

Tabella 4 Rx D : L(CR)

TxD : LASTuSYNC.uu8u:u54uuDCF77u(CR/LF)

Tabella 4. Formato seriale dei dati per "L" (tempo dell'ultima sincronizzazione)

Tabella 5 Rx D : S(CR)

TxD : WDAY, DAY, MONTH, YEAR, HR, MIN, SEC (CR/LF) ?

RxD : 7, 1, 3, 87, 13, 1, 25(CR)

Domenica 1.3.87 13 h 1 min 25 sec

Tabella 5. Formato seriale dei dati per "S".

quando riceve un comando CTRL-Q (XON).

Inviando ora al microprocessore il comando CTRL-S, non accade nulla d'importante, tranne il fatto che si annulla nuovamente il comando con CTRL-Q. Inviando però il comando "T", "\$", "L" oppure "S" dopo CTRL-S, il microprocessore potrebbe benissimo trasmettere un'informazione. Poiché questo gli è stato proibito con XOFF, rimane bloccato fin tanto che non viene liberato con XON e durante questo intervallo l'orologio non funziona. Quando al canale seriale è collegato un computer, si deve evitare qualsiasi errore di azionamento, perché potrebbero

essere inviate all'ingresso seriale dell'orologio informazioni involontarie (codice 13 esadecimale).

Se entrambi i diodi D15 e D14 sono inseriti o disinseriti, il tempo indicato dal display è l'ora DCF. La differenza consiste nel fatto che il microprocessore, senza i diodi, interrompe il programma BASIC non appena vede il comando CTRL-C (03 esadecimale) al suo ingresso seriale. A partire da questo istante, si potrà intrattenere con l'8052AH una conversazione molto interessante. Inviandogli ad esempio il comando LIST, si ottiene un completo listato BASIC all'uscita seriale. L'orologio DCF si trasforma così in un com-

puter che parla in BASIC.

In linea di principio, l'8052AH può essere persino collegato a un terminale: è necessario però sapere che il microprocessore non può riconoscere il formato di dati seriale da sette bit con un bit di parità. Per tutti coloro che si sentono attratti da questo tipo di sperimentazione, diremo pure che occorre tenere sotto osservazione non solo il formato dei dati, ma anche la cadenza di trasmissione e la polarità dei segnali. Un livello logico "0" sulla linea TxD dell'orologio DCF corrisponde alla tensione di 5 V, e un "1" alla tensione di 0 V; siamo quindi in presenza di una logica negativa!

## Meccanica dell'orologio

Questo orologio non è precisamente a buon mercato, non fosse altro che per la presenza del microprocessore. Tutte le lavorazioni meccaniche e il montaggio dei componenti sui circuiti stampati dovrebbero perciò essere effettuati con la massima precisione. Per non rendere il lavoro troppo difficile, abbiamo progettato una basetta (Figura 4) sulla quale dovranno essere montati solo pochi ponticelli. Il filo per questi collegamenti dovrà avere il diametro uguale a quello dei fori. K2 è un connettore a spina da 5 poli, per il collegamento ai pulsanti a membrana sul pannello anteriore; K3a è un connettore a spina a doppia fila di contatti. Entrambe queste file di contatti verranno saldate al lato componenti, anche gli spinotti A e B per il collegamento a D4. K3b viene provvisoriamente lasciato libero.

Tutti gli altri contatti a spina della basetta, compreso K1 (che non è altro che una serie di spinotti), sono collegati al lato rame del circuito stampato, anche se il visualizzatore DCF verrà montato a sandwich con il ricevitore DCF descritto nel precedente articolo (prevedere distanziali di opportuna altezza - vedere anche la fotografia).

Il dissipatore termico per IC8 non deve essere più alto di 12 mm, in modo che non possa venire a contatto con il lato posteriore dell'LCD. Tutti i componenti, eccettuati il fusibile, il trasformatore e il cicalino Bz1, sono montati sulla basetta, alcuni però in posizione verticale: per esempio R12...R19, che però possono essere montati in forma di modulo integrato 8 x 10 kΩ, con piedinatura comune. I diodi D10...D17 verranno saldati, a seconda delle opzioni desiderate, prima di applicare per la prima volta l'alimentazione. Pensate bene a cosa volete, prima di stabilire questa codifica hardware, perché le successive modifiche non sono agevoli.

## Pulsanti a membrana

Il pannello anteriore è costituito da una lamina di plastica autoadesiva, nella quale sono integrati i quattro pulsanti del menù (Figura 6). Inoltre, la membrana deve avere una finestra trasparente che permetta di

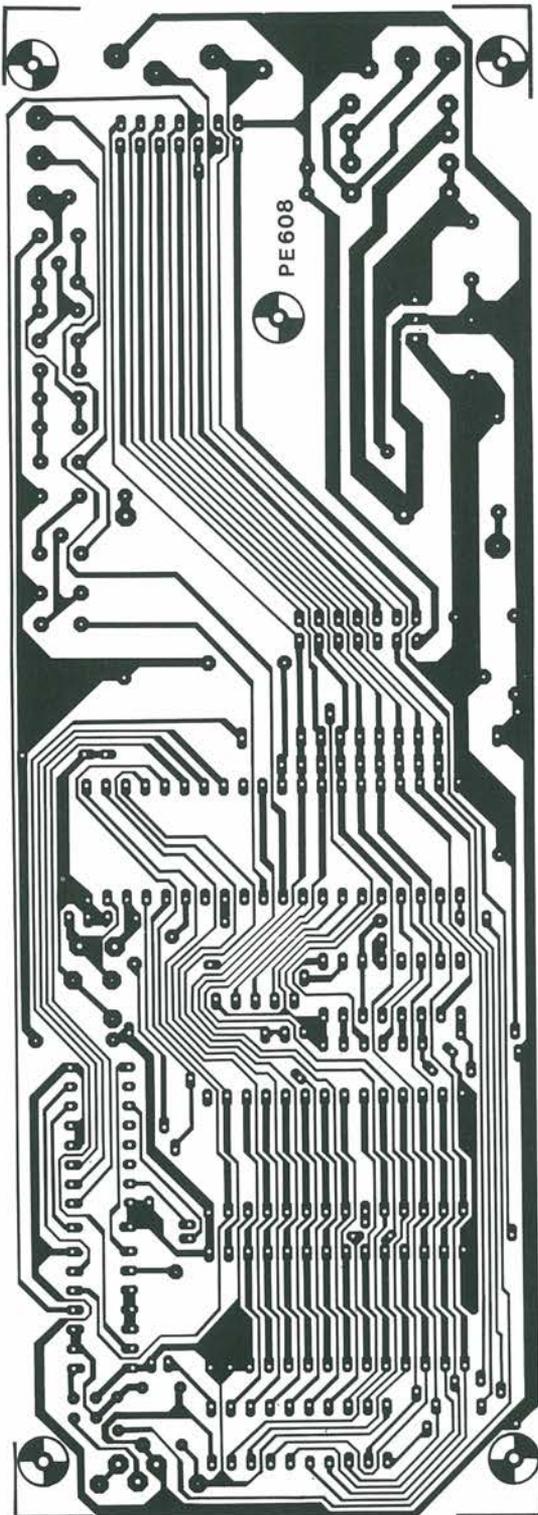


Figura 4. Circuito stampato Scala 1:1.

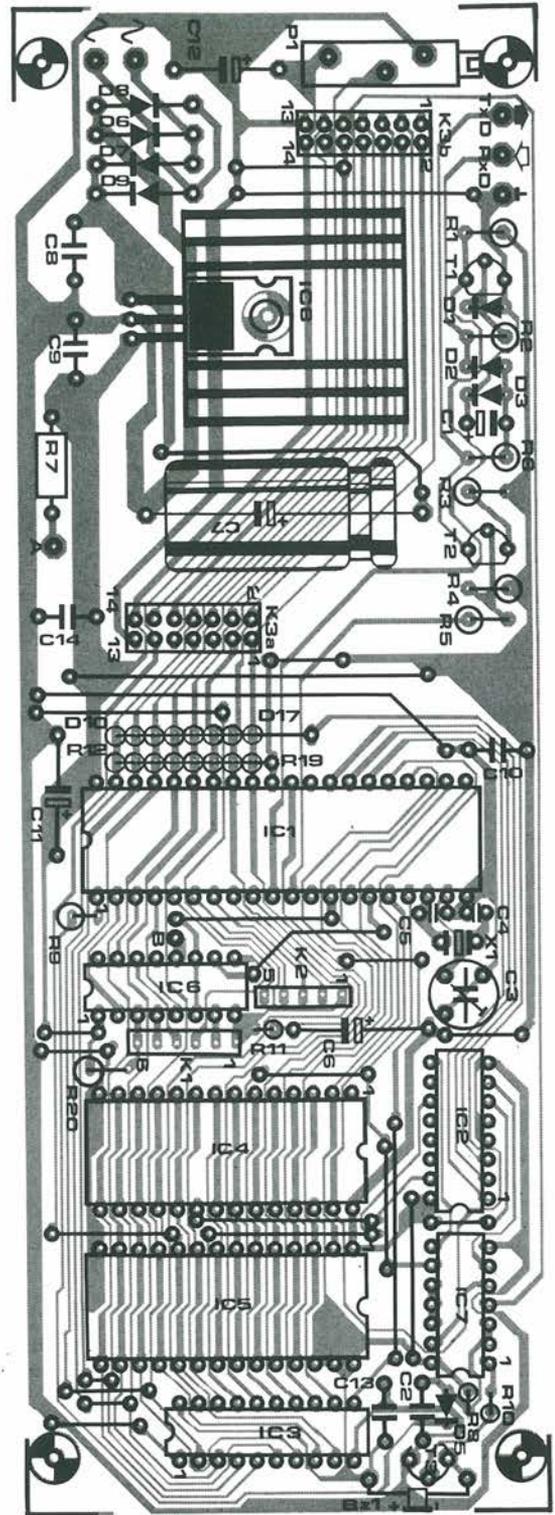


Figura 4a. Disposizione dei componenti sul circuito stampato del visualizzatore DCF.

osservare il visualizzatore LCD. Allora, chi vuole costruire un orologio DCF potrà montarlo, insieme al ricevitore DCF e agli elementi di controllo, in un mobiletto compatto, che permetta di mantenere molto corti i collegamenti.

Per il display a cristalli liquidi, si può scegliere tra diversi tipi (vedi elenco dei componenti) che hanno prezzo e piedinatura diversi.

Molti display hanno posteriormente un connettore a spina per un cavo a piattina a 14 conduttori. Per quanto ne sappiamo, solo il display Seiko ha la piedinatura perfettamente compatibile con K3a. Se possedete uno di questi display, con due serie di 7 fori ciascuno (Figura 7a), dovrete spostare il connettore a spina sul lato inferiore della bassetta del display, cioè sul lato dove si trovano i circuiti integrati. Uno spezzone di cavo a piattina multipolare a 14 conduttori, lungo almeno 12 cm, con un connettore a ciascuna delle estremità, permetterà di stabilire un buon contatto. Se il modulo visualizzatore non ha la piedinatura mostrata in Figura 7a, dovrete attenervi alle indicazioni della Figura 7b. In tale caso, si utilizzerà K3a oppure K3b, sempre con connettori a spina e cavo a piattina. Potrebbe comunque essere talvolta necessario utilizzare spinotti a saldare, montando manualmente sul display i fili di collegamento, oppure i conduttori della piattina, mentre all'altra estremità verrà montata una spina per K3a. A questo punto occorrerà naturalmente prestare un'enorme attenzione a non scambiare i fili, in particolare quelli della tensione di alimentazione.

Volendo montare il visualizzatore DCF a sandwich, come prima descritto, se il display a cristalli liquidi corrisponde alla piedinatura di Figura 7a, invece del cablaggio manuale con K3a sarà possibile stabilire un collegamento diretto tra il connettore del display e K3b.

Qualunque sia il modo in cui viene stabilito il collegamento, è necessario prestare la massima attenzione, perché il display sopporta molto male l'inversione della tensione di alimentazione.

La finestra rettangolare per il display a cristalli liquidi deve avere dimensioni tali che i bordi siano perfettamente a livello con la cornice. Nel nostro prototipo, abbiamo incollato il display mediante un adesivo al silicone, del tipo utilizzato anche per le finestre a doppio vetro. Questo ha il vantaggio di permettere un facile distacco in caso di eventuale smontaggio. Anche il LED D4 deve essere incollato. Prima di far aderire il film plastico al pannello frontale di alluminio, occorre provare se il connettore flessibile dei pulsanti a membrana si adatta all'apertura praticata, senza sfregare sui bordi.

## Cablaggio

In basso a destra sul pannello frontale, abbiamo previsto un rettangolo incorniciato vuoto, nel quale potrà essere monta-

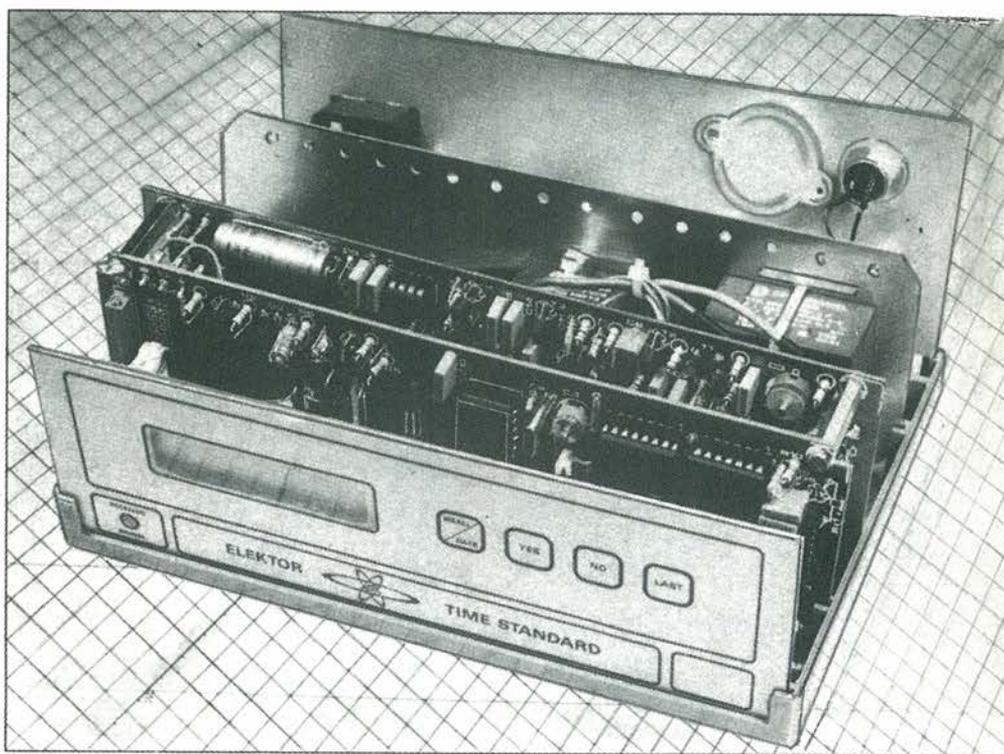


Figura 5. Vista interna dell'orologio DCF completo del ricevitore descritto nel numero 7/8-88 di Progetto.

ta, se necessario, una presa BNC, per portare all'esterno il segnale a 10 MHz della frequenza campione oppure il segnale di commutazione OUTPUT. Sulla bassetta del generatore di frequenza campione DCF, descritto in un precedente articolo, c'è un particolare rettangolo, apparentemente senza utilità, vicino al regolatore di tensione. Questo rettangolo dovrà ora essere segato e asportato in modo da far passare il cavo di collegamento verso il pannello posteriore del mobiletto. Qui si trovano una presa d'ingresso Cinch per il segnale proveniente dall'antenna attiva (cavo schermato), due altre prese Cinch per i segnali OUTPUT e INPUT (cavo normale), una presa DIN a 5 poli per l'interfaccia seriale (cavo normale) e una presa BNC per il segnale a 10 MHz (cavo coassiale chiuso su un'impedenza di 50

ohm). Attraverso l'apertura rettangolare dovranno passare anche i due fili per il collegamento del cicalino piezoelettrico. Non dimenticare il collegamento di massa (piedino 1 di K1), tra il ricevitore e la bassetta del visualizzatore.

Il segnale DCF (piedino 2 di K1) proviene dal ricevitore DCF ed è contrassegnato dalla lettera T sulla bassetta del ricevitore. Il piedino 4 di K1 riceve il segnale E(R-ROR) del ricevitore DCF.

## Utilizzo pratico

Dopo aver applicato la tensione di alimentazione (dopo un attento controllo della bassetta), per mezzo secondo non succede nulla, poi sul display appare il seguente testo:

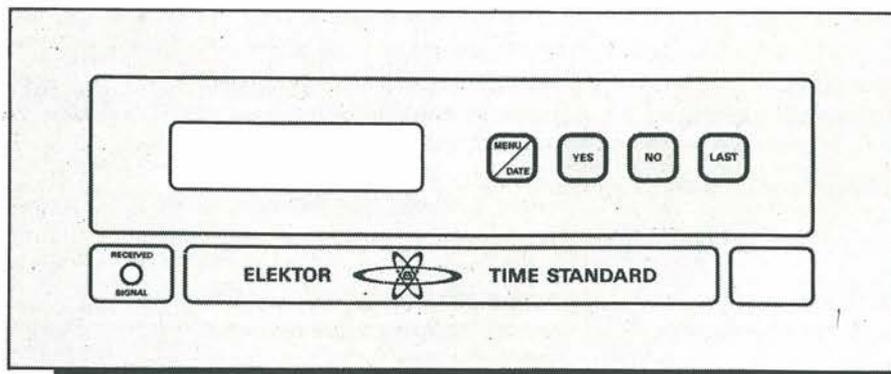
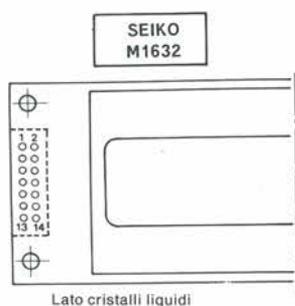
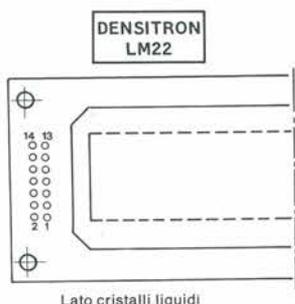


Figura 6. Riproduzione in scala ridotta del film plastico per il pannello anteriore, con i pulsanti a membrana.



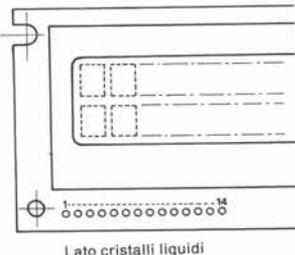
1	D7
2	D6
3	D5
4	D4
5	D3
6	D2
7	D1
8	D0
9	E
10	R/W
11	RS
12	V <sub>LC</sub>
13	V <sub>SS</sub>
14	V <sub>DD</sub>

86124 - III - 11a



1	V <sub>SS</sub>
2	V <sub>DD</sub>
3	V <sub>LC</sub>
4	RS
5	R/W
6	E
7	D0
8	D1
9	D2
10	D3
11	D4
12	D5
13	D6
14	D7

SHARP LM16252	HITACHI LM016L	RTC LTN 211-N
------------------	-------------------	------------------



1	D7
2	D6
3	D5
4	D4
5	D3
6	D2
7	D1
8	D0
9	E
10	R/W
11	RS
12	V <sub>LC</sub>
13	V <sub>DD</sub>
14	V <sub>SS</sub>

Figura 7. Il connettore a spina del visualizzatore Seiko è compatibile con il connettore K3a della nostra basetta (a). Tutti gli altri display a cristalli liquidi devono essere parzialmente cablati a mano (b).

DCF77 - 0:00:00 MON. 1 JAN. 00.  
Questa circostanza può essere utilizzata per regolare, con P1, il contrasto del visualizzatore. A seconda del fatto che siano stati saldati i diodi D14 o D15, appare sul display anche la scritta DCF77, UTC oppure UTC + 1. Lo stesso vale anche per la lingua e la data.

Ci sarà poi il silenzio radio, perché l'orologio necessita di almeno due minuti per sincronizzarsi, purché il segnale DCF77 non sia disturbato. Il trattino dell'ora esatta verrà sostituito da un asterisco e poi dall'ora esatta vera e propria. Fino a quando l'orologio non sarà sincronizzato, avrete tempo di provare il menù, oppure di fare qualche esperimento con l'interfaccia seriale: 10 bit = 1 bit di avviamento, 8 bit di dati e 1 bit di stop.

Se l'orologio presenta qualche difficoltà a sincronizzarsi nel caso abbiate scelto il montaggio a sandwich, potrete provare a effettuare una schermatura provvisoria

tra le due basette, con un pezzetto di metallo o un ritaglio di lastra ramata per circuiti stampati, collegati a massa.

La scelta migliore sarà di provare separatamente il ricevitore, all'esterno del mobiletto. Se la qualità del segnale non è sufficiente, uno dei LED lampeggia e il cicalino rumoreggia. È inoltre una caratteristica della DCF la mancanza del cinquantovesimo secondo: il LED cessa di lampeggiare.

C3 può essere tarato in due modi: per il primo è necessario un frequenzimetro digitale della massima precisione possibile. Effettuare la misura con un condensatore di circa 4,7 pF collegato al puntale, in modo che nessuna capacità parassita possa falsare i risultati della misura. Il secondo metodo è basato sull'esperienza: osservare come si comporta un orologio non sincronizzato e correggere la regolazione di C3 fintanto che l'orologio non avanza e nemmeno ritarda.

## Elenco Componenti

### Semiconduttori

D1 ÷ D3, D5, D10 ÷ D17: 1N4148  
D4: diodo LED  
D6 ÷ D9: 1N4001  
T1, T3: BC547  
T2: BC557  
IC1: 8052AH BASIC (Intel)  
IC2: 74HCT138  
IC3: 74HCT573  
IC4: 6264  
IC5: 2764 (ESS 552)  
IC6: 74HC(T) 4050  
IC7: 74HCT02  
IC8: 7805

### Resistori

R1, R2, R4, R5, R10: 4,7 kΩ  
R3: 100Ω  
R6: 1,8 kΩ  
R7: 470 Ω  
R8: 3,3 MΩ  
R9: 2,2 kΩ  
R11: 8,2 kΩ  
R12-R19: 10kΩ (oppure array)  
R20: 5,6 kΩ  
P1: 1 kΩ, trimmer multigiri

### Condensatori

C1: 10 μF/16 V  
C3: 5-20 pF, compensatore  
C4: 22 pF  
C5: 33 pF  
C6, C11, C12: 10 μF/10 V  
C7: 470 μF/25 V  
C8: 220 nF  
C2, C9, C10, C13, C14: 100 nF

### Display

LM22, LM66: Densitron  
LM016L, LM086ALN: Hitachi  
LM1632: Seiko  
LM1652: Sharp

Tutti i tipi qui elencati vanno bene

### Varie

X1: quarzo da 9,8304 MHz  
Tr1: trasformatore di rete secondario 8-10 V, 0,5 A  
F1: Fusibile di precisione 100 mA, ritardato, con portafusibile  
S1-S4: pulsanti integrati nella lamina di plastica  
Bz: cicalino in c.c. (5 V, meno di 50 mA)  
I: dissipatore termico per 7805  
K1: spina a 6 poli per c.s., passo 2,54  
K2: connettore a spina, 5 poli, tipo 7583-CO5  
K3: connettore a spina 2x7 poli, passo 2,54 mm

Leggete a pag. 4

Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

CB  
27 MHz

# ANTENNE CB PER RICETRASMETTITORI PORTATILI

## ANTENNA MOBILE "SIRTEL" MOD. S60 "RAMBO"

Antenna mobile estremamente raccorciata ma con prestazioni in ricezione e trasmissione del tutto eccezionali, dovute ad una tecnica d'avanguardia.

Il cursore sul corpo bobina consente una spaziatura di sintonia su 200 canali fra 26-28 MHz.

Lo stilo in acciaio cromato nero è svitabile.

Tipo:  $1/4 \lambda$  raccorciata

Frequenza: 26-28 MHz

Impedenza: 50  $\Omega$

Polarizzazione: verticale

R.O.S.:  $< 1,2/1$

Larghezza di banda: 500 kHz

Potenza applicabile: 250 W RF

Lunghezza: 680 mm

Foro di fissaggio:  $\phi$  13 mm

Piede: N 3/8" completo di cavo

**Codice GBC NT/6333-00**



## ANTENNA MOBILE "SIRTEL" MOD. S 90 "ROCKY"

Antenna mobile con stilo in acciaio cromato nero. La particolarità è costituita dalla presenza di un cursore avvitato sul corpo bobina che consente di sintonizzarsi su tutte le frequenze comprese fra i 26-28 MHz.

Stilo svitabile.

Tipo:  $1/4 \lambda$  raccorciata

Frequenza: 26-28 MHz

Impedenza: 50  $\Omega$

Polarizzazione: verticale

R.O.S.:  $< 1,2/1$

Larghezza di banda: 600 kHz

Potenza applicabile: 300 W RF

Lunghezza: 980 mm

Foro di fissaggio:  $\phi$  13 mm

Piede: N 3/8" completo di cavo

**Codice GBC NT/6334-00**

## ANTENNA MOBILE PER RICETRASMETTITORE

Fissaggio: a gronda o carrozzeria

Inclinazione: variabile

Frequenza: 27 MHz

R.O.S.:  $1 \div 1,2$

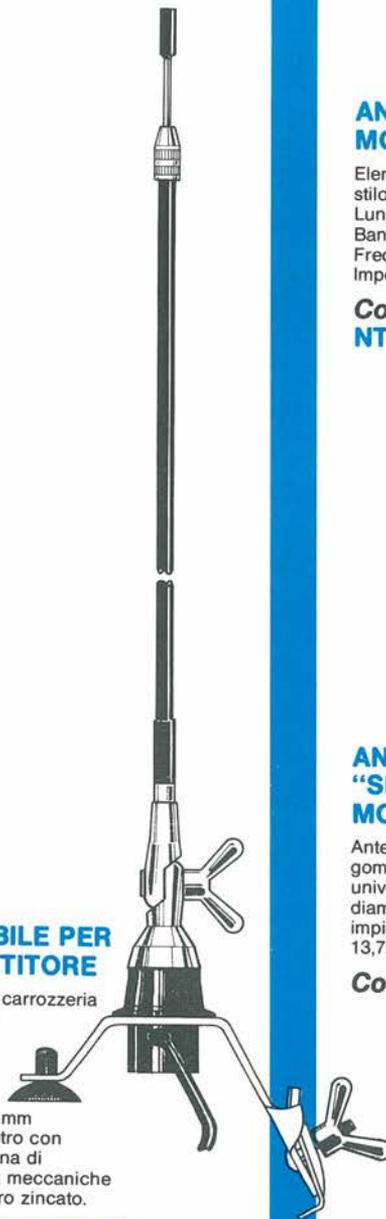
Potenza max: 60 W

Impedenza: 50  $\Omega$

Lunghezza totale: 920 mm

Elemento in fibra di vetro con bobina di carico e astina di taratura, base isolante, meccaniche in fusione, staffa in ferro zincato.

**Codice GBC NT/0922-10**



## ANTENNA "FALKOS" MOD. TMR-27

Elemento ricevente:

stilo acciaio

Lunghezza totale: 533 mm

Banda di emissione: C.B.

Frequenza: 27 MHz

Impedenza: 50  $\Omega$

**Codice GBC  
NT/0800-00**



## ANTENNA PORTATILE "SIRTEL" MOD. PA 27 U

Antenna flessibile, inglobata in gomma, con raccordo di fissaggio universale che si adatta a tutti i diametri più comunemente impiegati (10 - 10,6 - 12,7 - 13,7mm). La lunghezza è di 410 mm.

**Codice GBC NT/0807-10**



## ANTENNA PORTATILE "SIRTEL" MOD. PA 27 C

Antenna flessibile, inglobata in gomma; fissaggio con connettore UHF, tipo PL 259. La lunghezza è di 390 mm.

**Codice GBC NT/0807-20**



# AMPLIFICATORE A MOSFET DA 100 W

La diffidenza di molti autocostruttori verso le nuove tecniche audio ci ha spinto a proporre un finale simile, per potenza e livello qualitativo, al "Digitale" presentata sul numero 5/88, ma progettato su basi classiche.

*a cura della Redazione*

**E**cco un amplificatore da appartamento che farà la gioia dei possessori di casse acustiche a basso rendimento, perché presenta una musicalità ottimale a tutte le potenze, comprese quelle molto deboli. Chi predilige i Compact Disc potrà collegare direttamente il lettore agli ingressi dell'amplificatore e ottenere un ascolto assolutamente puro, che metterà in rilievo le qualità e i difetti della piastra laser e delle casse acustiche. L'apparecchio è previsto per un carico di 8  $\Omega$  ma funziona senza problemi anche su 4  $\Omega$ , però con l'inevitabile inconveniente di

raddoppiare la potenza: le diverse protezioni non basteranno a salvarvi dalle ire del vicinato!

## Avvertenze preliminari

Possiamo affermare, senz'ombra di dubbio che:

- Un amplificatore transistorizzato con lo stadio di potenza formato da MOSFET è sempre più "musicale" di un apparecchio analogo equipaggiato con transistori bipolari.

- Esistono MOSFET "buoni" e "cattivi" per un'applicazione speciale come l'alta fedeltà.

- Un buon amplificatore con buoni MOSFET è decisamente superiore agli amplificatori bipolari, a quelli a valvole e persino a quelli a campionamento o digitali, attualmente tanto in voga.

L'alta fedeltà con MOSFET fa il suo vero esordio proprio di questi tempi, perché i buoni componenti sono di recentissima produzione americana e per sfruttarli a dovere è necessaria una pratica lunga e approfondita, che ben pochi ancora possiedono.

- Durante l'utilizzazione, abbiamo riscontrato che tutte le erudite dissertazioni riguardanti i componenti passivi e i connettori, perdono la loro importanza di fronte alla netta differenza d'ascolto procurata da un sistema di MOSFET in controfase.

- Sostituendo questo amplificatore a quello che eventualmente già possedete, il suono sembrerà immediatamente più raffinato, più preciso, più scattante, i toni bassi saranno più corretti e i piani sonori non saranno più confusi.

## Introduzione

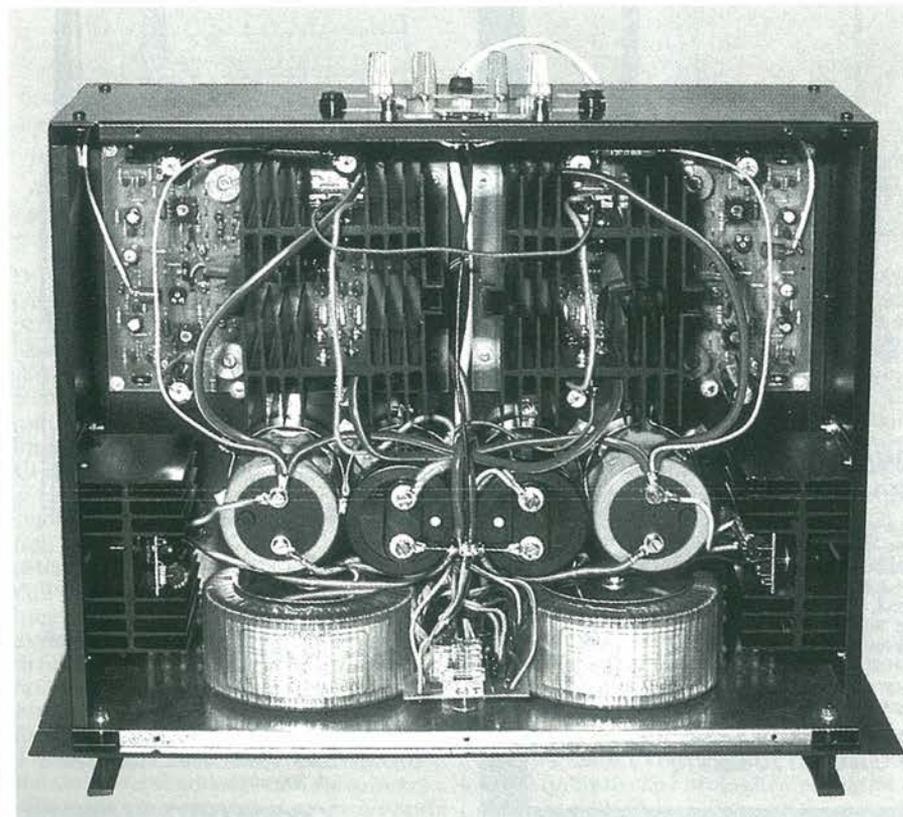
La progettazione dell'apparecchio è di tipo industriale.

Gli schemi non presentano soluzioni bislacche, zone problematiche, sovrapposizioni di risposte non lineari o di compensazioni obbligatorie: insomma, non c'è niente di raffazzonato!

Diciamo subito che il costo è notevole e non è da prendere sottogamba. Pensiamo tuttavia che si tratti del migliore amplificatore da 100 W mai descritto finora su una rivista e, per il 95%, abbiamo scelto componenti conosciuti e facilmente reperibili.

La costruzione è lunga e richiede una costante attenzione, sempre con il fermo proposito di non commettere assolutamente errori. In queste condizioni, anche un lettore giovane e alle prime armi potrà tentare questa costruzione, facendosi aiutare da una persona esperta in lavori di lattoneria e di realizzazioni "fai da te".

È superfluo disporre di un laboratorio bene attrezzato: basta un multimetro ben tarato per mettere a punto l'amplificatore, nel quale ci sono solo quattro trimmer da regolare. Questo articolo metterà l'accento sulla realizzazione pratica, che presenta i soli punti di una certa difficoltà, mentre per la parte tecnica tutto è perfettamente chiaro.



Ci sono numerosi lettori che si servono di uno schema Hi-Fi per realizzare un apparecchio diverso da quello descritto. Con i MOSFET sconsigliamo formalmente queste alzate d'ingegno: la scheda dell'amplificatore dovrà essere realizzata nel modo più fedele possibile al progetto, per evitare delusioni, danni e spese. Solo l'alimentazione può ammettere qualche variante, che non mancheremo di prendere in esame.

### Caratteristiche tipiche dell'amplificatore

Dipendono dalle tensioni d'alimentazione, dal carico, dalla temperatura dei radiatori e dal campione provato. Le misure sono date per carichi da 8 a 4  $\Omega$  costituiti da resistenze induttive (avvolgimenti) che falsano qua e là le letture in alta frequenza.

#### Scheda con prestazioni "scadenti"

Alimentazione +/- 65 V a vuoto; carico 8,35  $\Omega$

Banda passante:

P	-1 dB	-2 dB	-3 dB
1 W	485 kHz	748 kHz	885 kHz
10 W	476 kHz	765 kHz	984 kHz
75 W	409 kHz	498 kHz	559 kHz
111 W	343 kHz	405 kHz	459 kHz

La limitazione graduale dei picchi inizia a 33,8 V<sub>eff</sub>, ovvero a 136 W<sub>eff</sub>; il tempo di salita a piena tensione (circa 100 V p-p) è di 0,8  $\mu$ s a 33 kHz: ne deriva uno slew rate di circa 115 V/ $\mu$ s.

#### Scheda con prestazioni migliori

Le condizioni sono analoghe ma il modulo è caldo e anche i carichi sono diversi. I cavi d'ingresso hanno un certo effetto a queste frequenze:

P	-1 dB	-2 dB	-3 dB
75 W/8 $\Omega$	538 kHz	622 kHz	702 kHz
150 W/4 $\Omega$	517 kHz	597 kHz	675 kHz
116 W/8 $\Omega$	430 kHz	494 kHz	563 kHz
132 W/4 $\Omega$	417 kHz	485 kHz	554 kHz

Nelle quattro configurazioni il tempo di salita è stato di 0,66  $\mu$ s, misurati a 58 kHz. La limitazione graduale dei picchi è intervenuta tra 33 a 34 V (pari a 135-145 W<sub>eff</sub>) su 8  $\Omega$ , e tra 30 e 31 V (pari a 225-240 W<sub>eff</sub>) su 4  $\Omega$  (in quest'ultimo caso la tensione era di +/- 59 V), il tutto alla frequenza di 1 kHz.

#### Con alimentazioni stabilizzate

La scheda sotto +/- 58 V limita a 31,2 V/8  $\Omega$ , pari a 121,7 W e la frequenza di 465 kHz passa a -3 dB. Il tempo di salita a 38 kHz è

di 0,7  $\mu$ s. Con 4  $\Omega$  la limitazione inizia a 29,25 V, pari a 203,7 W. L'altra scheda si comporta in modo quasi analogo.

Proprio come avevamo consigliato, con un'alimentazione unica a +/- 58 V e per un solo canale si possono tener buone, al +/- 10%, le seguenti caratteristiche:

- Banda passante a -3 dB regolabile dalla c.c. a circa 450 kHz.

- Potenza massima prima della limitazione: circa 124 W su 8  $\Omega$  e 225 W su 4  $\Omega$

- Tensione d'ingresso: circa 1,12 V su 15 k $\Omega$ .

- Tempo di salita medio per tutte le configurazioni: circa 0,7  $\mu$ s.

Sono previsti dispositivi di sicurezza costituiti da fusibili, interruttori termici e protezioni elettroniche contro i cortocircuiti, per consentire all'utilizzatore un leggero margine di errore.

### Schema di principio del gruppo amplificatore

È illustrato in Figura 1 e ci è costato parecchia fatica, tanto è vero che iniziamo l'analisi dallo stadio finale, equipaggiato con HEXFET complementari in controfase e triplo parallelo.

Dall'ingresso a bassa frequenza all'uscita altoparlante il suono attraversa quattro semiconduttori; i primi tre sono transistori bipolari che rappresentano il massimo della tecnologia planare (molto musicale, già detto).

La sezione positiva effettua l'amplificazione in tensione mediante Q1 e Q5, e poi in corrente mediante Q8 e il MOSFET composito Q12 + Q13 + Q14. La sezione negativa è simmetrica. Q6 (un HEXFET) serve da termometro (e così lo chiameremo d'ora in poi) per compensare i sei HEXFET di potenza.

Un limitatore di corrente classico ma sofisticato, formato da Q10 e Q11, serve al controllo individuale dei 6 HEXFET di uscita e alcuni condensatori di accelerazione permettono un intervento rapido della protezione.

Notare l'assenza del circuito RC in serie all'uscita, che non trova giustificazione in uno schema semplice e perfettamente equilibrato. Le polarizzazioni d'ingresso utilizzano i TL431 (Z1 e Z2) come zener di elevate prestazioni perché la semplicità non esclude la qualità: anzi, la impone!

### Scelta degli HEXFET di uscita

Abbiamo scelto i MOSFET dell'International Rectifier perché ci sembrano i migliori e, neanche a farlo apposta, sono anche i più adatti al nostro scopo. Detto questo, ricordate non si può consultare un catalogo di MOS di potenza come se fosse un catalogo di componenti bipolari di potenza.

Anche se risulta evidente dalla Figura 1 che si potrebbero sostituire i transistori HEXFET con Darlington da 140 V e il

termometro Q6 con un TIP 29 solo modificando qualche resistore, questa sarebbe una decisione sbagliata. Il termometro bipolare entrerebbe in oscillazione a ogni intervento e lo stadio finale avrebbe una banda più stretta (circa 10 volte minore) e maggiori distorsioni, in forma di correnti d'errore (considerevoli alle frequenze elevate).

Il MOSFET ha un comportamento del tutto particolare che si addice soprattutto al nostro caso, dove è indispensabile il collegamento in parallelo. In realtà, la corrente di picco su 4  $\Omega$  supera i 10 A e non esiste un contenitore singolo, neanche il TO-3, che possa soddisfare questa condizione.

Ecco dunque il criterio di scelta che vi consigliamo:

- 1) Scartate i cataloghi superati o inadeguati e consultate i produttori di MOSFET.

- 2) Calcolate la tensione totale di alimentazione necessaria (sempre minore di 150 V).
- 3) Cercate i tipi da 150 V (o meglio ancora da 200 V) che abbiano il canale P corrispondente alla potenza e non alla R<sub>DS</sub> (ON), che nel nostro caso non ha importanza.

- 4) Scegliete le coppie a 150 V in base alla potenza ammissibile, cioè alle dimensioni del chip. Attualmente sono disponibili coppie da 40 W, 75 W e 125 W.

- 5) Calcolate la potenza globale necessaria, che deve essere pari alla potenza massima assorbita dall'altoparlante (in questo caso, circa 225 W).

- 6) Determinate, per ciascuna gamma di chip, il numero di MOSFET necessario per realizzare questo valore, vale a dire 6 x 40 W, oppure 3 x 75 W, oppure 2 x 125 W.
- 7) Semplificate quindi, secondo i seguenti criteri:

- Il prezzo di ciascuna delle combinazioni sopradescritte (spaventoso)

- La fattibilità. È piuttosto complesso proteggere 12 MOSFET da 40 W per canale; ci vorrebbero una quantità di componenti passivi e un montaggio su radiatore da lasciare interdetti. I 40 W sono pertanto da eliminare.

Di fronte a due chip da 125 W, occorre scegliere il tipo metallico perché i punti di contatto e di dissipazione termica sono sempre scarsi: si rischia il surriscaldamento dei chip, che sono per giunta penalizzati dall'eccessivo prezzo e dalla loro capacità d'ingresso: eliminiamo pertanto anche i 125 W.

Rimane soltanto la serie da 75 W, con tre chip a canale N e tre a canale P, che possono accontentarsi dell'economico contenitore TO-220, come verrà confermato dal comportamento termico. In Figura 2 forniamo una tabella che raggruppa tutte le informazioni che interessano le applicazioni tipiche in alta fedeltà degli HEXFET di produzione International Rectifier.

Manca solo la coppia IRF 132/9132, in contenitore TO-3, ma per il resto elettricamente identici ai tipi 532-9532. Il lettore attento comprenderà da questa tabella i motivi per cui siamo convinti di aver scelto il migliore rapporto tra prezzo, velocità

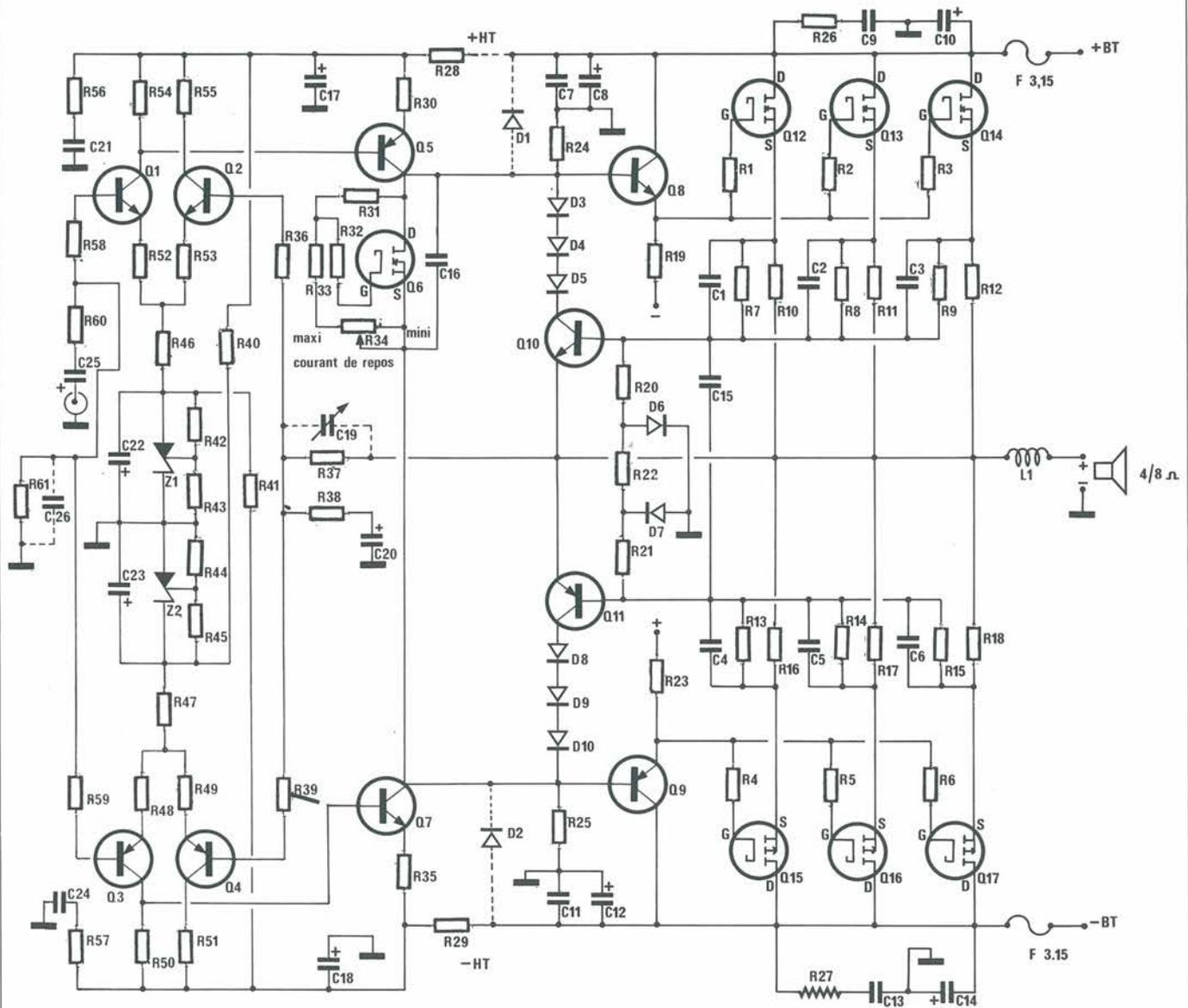


Figura 1. Schema di principio dell'amplificatore.

e fattibilità. Ci sono una decina di parametri intercollegati, che impongono un buon centinaio di calcoli.

Abbiamo dunque scelto gli IRF 633 (ossia la serie 630) a canale N e gli IRF 9633 (ossia la serie 9630) a canale P.

Scendendo da 630 a 631, 632, 633 si vede che il prezzo degli IRF diminuisce; nel nostro caso saranno sufficienti 3 componenti 633. Lo stesso vale per il canale P.

Per quanto riguarda l'aspetto tecnico del collegamento in parallelo dei MOSFET, un campo che a ragione intimorisce, tanto è infestato dagli spettri dell'alta frequenza, le difficoltà sono elevate al quadrato rispetto a quelle prospettate da un amplificatore di minor potenza, ma siamo riusciti a superarle.

### Scelta degli altri transistor

È indispensabile utilizzare transistor ad alta tensione e alte prestazioni che però, fortunatamente, sono tipi assolutamente classici e neanche troppo costosi.

I preamplificatori d'ingresso sono i 2N5551 (NPN) e il 2N5401 (PNP), paragonabili con i BC107 e 177 per quanto riguarda il rumore, ma in grado di sopportare una tensione di almeno 140 V.

Come amplificatori e altro, ci sono il 2N3440 (NPN) e il 2N5416 (PNP), anch'essi transistori di potenza planari da 10 W ma capaci di sopportare come minimo 250 V.

Questi ultimi sono poco conosciuti, perché si tratta di tipi militari, ma hanno

prestazioni favolose e prezzo contenuto. Sono prodotti, tra gli altri, dalla SGS/Thomson.

Come protezione, è stata infine utilizzata la coppia 2N2222/2N2907, la cui robustezza rende inutile la presenza di R22 sullo schema di Figura 1.

### Alimentazione c.a.

Si può indovinare la resa sui toni bassi di un amplificatore sollevando il coperchio e osservando le dimensioni e il numero dei condensatori di filtro, nonché le dimensioni dei trasformatori di rete.

Per ottenere un buon risultato, occorre spendere molto di più di quanto si creda e si possa vedere negli apparecchi commer-

	Corrente a 25°C	di riposo a 100°C	Tensione VDS (max)	Corrente a 25°C	max (A) a 100°C	Capacità d'ingresso	Pendenza tipica	RDS (on) max a 25°C	VGS Tollerabile	Note
IRF Z 12	20 W	7,5 W	50 V	5,9 A	3,7 A	420 pF	3,1 A/V	0,3 Ω	± 20 V	Universale/termom.-N
IRF 532	75 W	30 W	100 V	12 A	8 A	800 pF	5,5 A/V	0,25 Ω	± 20 V	Amplificatore 2-N
IRF 9532	75 W	30 W	100 V	10 A	6,5 A	700 pF	3,8 A/V	0,4 Ω	± 20 V	Amplificatore 2-P
IRF 633	75 W	30 W	150 V	8 A	5 A	800 pF	4,8 A/V	0,6 Ω	± 20 V	Amplificatore 3-N
IRF 9633	75 W	30 W	150 V	5,5 A	3,5 A	650 pF	3,5 A/V	1,2 Ω	± 20 V	Amplificatore 3-P
IRF 630	75 W	30 W	200 V	9 A	6 A	800 pF	4,8 A/V	0,4 Ω	± 20 V	Troppo lussuoso-P
IRF 9630	75 W	30 W	200 V	6,5 A	4 A	650 pF	3,5 A/V	0,8 Ω	± 20 V	Troppo lussuoso-N
IRF 243	125 W	50 W	150 V	16 A	10 A	1600 pF	9 A/V	0,22 Ω	± 20 V	Costosa e TO3-P
IRF 9243	125 W	50 W	150 V	9 A	6 A	1300 pF	6 A/V	0,7 Ω	± 20 V	Costosissimo e TO3-P
IRF 621	40 W	15 W	150 V	5 A	3 A	600 pF	2,5 A/V	0,8 Ω	± 20 V	Lento e complesso-N
IRF 9621	40 W	16 W	150 V	3,5 A	2 A	400 pF	1,8 A/V	1,5 Ω	± 20 V	Lento e complesso-P

Figura 2. Principali caratteristiche degli HEXFET International Rectifier per i nostri amplificatori.

ciali. Questa considerazione conduce a scelte sofferte, dati i tempi di crisi, e ci ha indotto a presentare le diverse formule che ora descriveremo.

La parte dello schema comune è illustrata in Figura 3 e va dalla presa di corrente all'unico ponte rettificatore. L'utilizzo dei due trasformatori toroidali da 470 VA impone di applicare protezioni efficaci, ma in pratica poco costose.

Per poter utilizzare un interruttore generale abbastanza elegante, non bisogna far passare attraverso di esso le enormi potenze di avviamento e di interruzione che lo distruggerebbero rapidamente: è necessario quindi un relè con bobina a 220 V, in grado di interrompere agevolmente una corrente di 10 A a 250 Veff.

I contatti di questo relè sono protetti dal limitatore di picco SIOV1, mentre SIOV2 limita a circa 400 V le sovratensioni primarie dei trasformatori, che potrebbero danneggiare il ponte rettificatore e gli elettrolitici di filtro montati a valle.

Il segnalatore al neon dell'interruttore SW1 (con il suo resistore) è montato sul primario del trasformatore, mentre un fusibile ritardato da 6,3 A (F1) serve da smorzatore e da protezione primaria. Facciamo notare i quattro protettori termici con temperatura d'intervento di 80°C (montati sugli amplificatori) che sono normalmente chiusi e si aprono in caso di sovraccarico prolungato applicato alle uscite degli altoparlanti.

Montando queste protezioni termiche in serie nel circuito marcia/arresto, si può diminuire il diametro del filo di cablaggio che le collega e la corrente che le percorre: in pratica soltanto quella assorbita dalla

bobina del relè. I termostati PRT1...PRT4 formano un sistema logico OR di sicurezza: il primo di essi che si apre interrompe il funzionamento dell'amplificatore; il ripristino è automatico, dopo il raffreddamento del dissipatore termico che ha causato l'interruzione.

I primari dei trasformatori T1 e T2 sono

montati in opposizione di fase, per minimizzare il ronzio a 50 Hz, e la stessa sfasatura ha luogo nel secondario, come indicato dai contrassegni di riferimento sulla Figura 3. In realtà, per avere a disposizione una corrente efficace di 11 A, ogni trasformatore deve avere i suoi due secondari da 43 V collegati in parallelo.

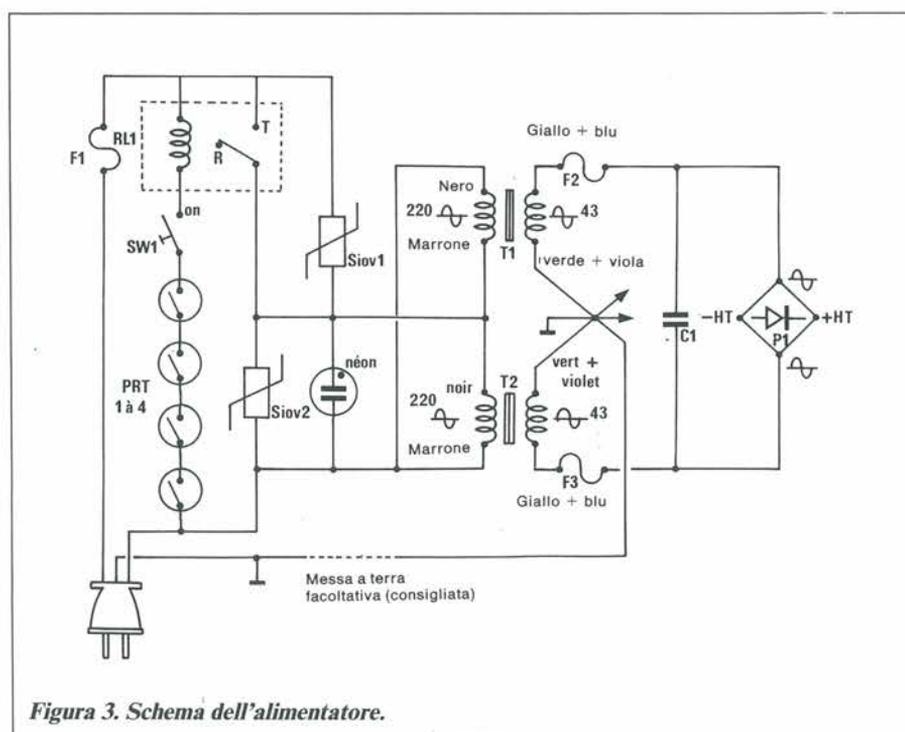
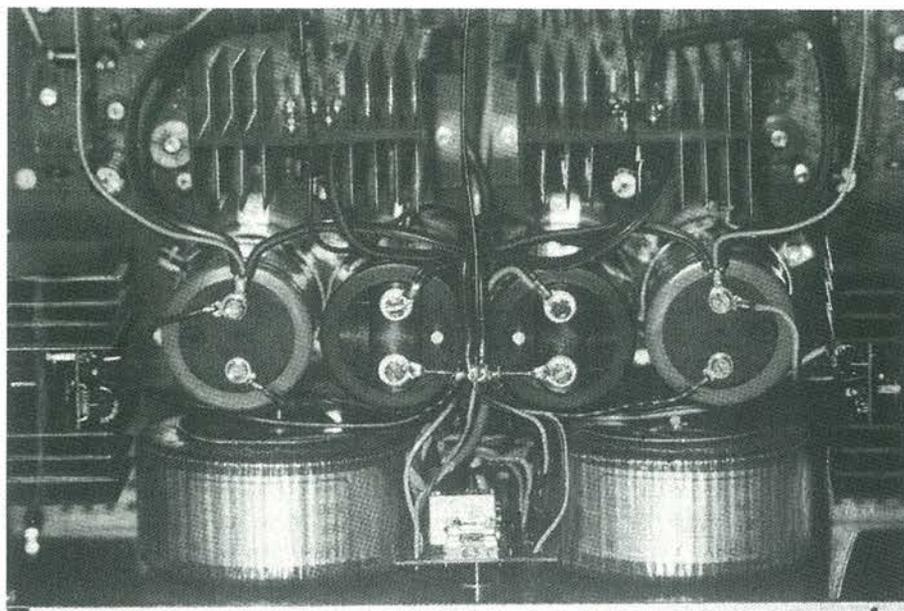


Figura 3. Schema dell'alimentatore.



La stella di massa viene formata in corrispondenza dei centri dei secondari, e a essa può essere collegato il filo di terra che garantirà la sicurezza dell'operatore nei confronti delle correnti di fuga dovute alle capacità primarie/secondarie di T1 e T2. Questa connessione, facoltativa in un appartamento, diventa obbligatoria per chi vive solo oppure se l'ambiente è eccessivamente umido.

I fili da 43 V (giallo + blu) dispongono ciascuno di un fusibile rapido da 10 A (F2 e F3), per proteggere i secondari di T1 e T2; questi fusibili sono collegati agli ingressi c.a. del ponte rettificatore P1 (400 V, 25 A) e hanno in parallelo il condensatore antidisturbo C1. Per facilitare la costruzione, la parte essenziale dello schema di Figura 3 verrà riunita su un piccolo circuito stampato.

### Diverse possibilità di alimentazione c.c.

A partire dall'uscita del ponte rettificatore P1, nelle Figure 4, 5 e 6 proponiamo diverse possibilità di alimentazione c.c. Quella in Figura 4 è da evitare negli amplificatori autocostruiti. Il suo unico vantaggio è il prezzo molto contenuto, ma gli inconvenienti sono notevoli:

1) L'elettrolitico deve integrare correnti d'ingresso alla frequenza di 100 Hz e la corrente a bassa frequenza d'uscita ha un forte di/dt aleatorio: invecchia presto e diventa inservibile in meno di tre anni.

2) I toni bassi sono scadenti e anche la musica, perché i problemi aumentano in modo esponenziale quando la bassa frequenza scende al di sotto dei 100 Hz (frequenza di riempimento). Questo spiega l'incredibile aumento della distorsione ai toni bassi negli amplificatori commerciali. Non parliamo poi di quello che succede nel caso di una massa orchestrale, in cui i toni bassi sottraggono energia alle altre

sonorità.

3) Si verifica una considerevole diafonia, ma questo difetto è meno fastidioso di quanto si creda; per farlo regredire, basta variare la capacità.

4) Il problema del prezzo di un'alimentazione Hi-Fi è all'origine dell'esoterismo che pervade i fabbricanti giapponesi, talvolta americani e raramente europei. Questa tendenza consiste nel progettare tipi di cablaggio, schemi e componenti molto originali, nell'intento di minimizzare la "mancanza di vitamine" dell'alimentazione e dello stadio in controfase.

5) È inutile scegliere tipi di condensatori a bassa resistenza di serie, che sono enormi e dispendiosi, tranne forse i Philips RTC che abbiamo avuto occasione di provare. Insomma, l'alimentazione mostrata in Figura 4 va bene solo in ambiente dove il suono di un piano all'ora del the non deve rischiare di svegliare il gatto. Se la vostra preferenza va a questo schema, è inutile che finiate di leggere l'articolo: compratevi un semplice amplificatore bipolare musicale, e siete a posto.

In caso diverso, cominciate a considerare la Figura 5, dove è presentata una soluzione consistente nel ripartire il carico tra 6 cartucce da 22.000  $\mu$ F/63 V (come avrete già capito, l'unità Hi-Fi non è il  $\mu$ F, ma i 22.000  $\mu$ F) per raggiungere il livello "CD-laser", capace anche di svegliare il gatto. Potevamo anche considerare la soluzione con 4 elettrolitici, che avrebbe permesso di separare i canali destro e sinistro (pagando il prezzo di un secondo ponte rettificatore) e di montare separatamente i trasformatori, ciascuno con il suo ponte e 2 elettrolitici. Abbiamo però preferito lo schema della Figura 5, che ci sembra garantire un migliore ascolto con una giusta durata dei condensatori.

In Figura 6 è illustrato lo schema di alimentazione c.c. che riteniamo migliore, con 4 elettrolitici disaccoppiati mediante regolatori. I condensatori d'uscita non de-

vono sopportare i denti di sega a 100 Hz e la loro durata prevista è di 100.000 ore. I condensatori d'ingresso sopportano solo la forma integrata della corrente a bassa frequenza ricavata dal rettificatore; dureranno circa 10.000 ore invece di 5000.

Il prezzo è uguale o minore della versione a 6 unità (Figura 5), con un inconveniente e due nuovi vantaggi:

- I volt perduti tra alta tensione e bassa tensione sono irrecuperabili in potenza: c'è una caduta di circa il 10% prima di arrivare alla scheda dell'amplificatore.

- La bassa impedenza e il basso rumore residuo conferiscono una precisione ineguagliabile ai livelli di energia assorbiti dalle schede dell'amplificatore.

- La relativa precisione delle tensioni applicate all'amplificatore riduce le variazioni di polarizzazione dei transistori a bassa frequenza di Figura 1, ovvero gran parte delle distorsioni dinamiche, limitando anche le distorsioni dovute agli errori in modo comune.

In realtà, il nostro amplificatore "arcomplementare" può benissimo eliminare

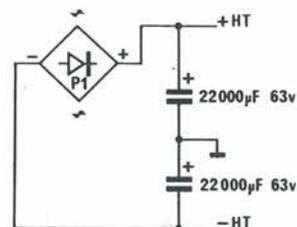


Figura 4. Soluzione da evitare.

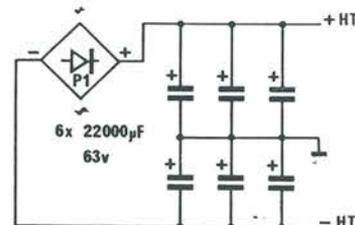


Figura 5. Soluzione da considerare.

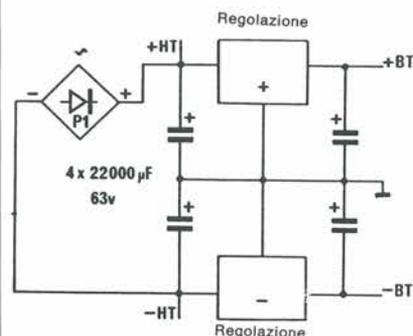


Figura 6. Soluzione migliore.

due segnali di errore presenti simultaneamente sulle linee di alimentazione + e -, purché siano uguali e in opposizione di fase.

Tuttavia, nessun amplificatore è in grado di eliminare una dissimmetria sulle linee di alimentazione, anche di breve durata come quella prodotta da un segnale periodico musicale che non assorbe praticamente mai, nello stesso istante, la medesima corrente dalle linee + e -. La buona reiezione in modo comune non è più una garanzia di immunità, perché il modo di errore non è più comune.

Questa importantissima considerazione spiega perché un certo amplificatore possa rendere meglio su 8  $\Omega$  che su 4  $\Omega$ , dal momento che l'impedenza del woofer determina direttamente l'ampiezza del segnale di errore che va a inquinare prima le linee di alimentazione, poi l'amplificatore e infine a modulare i toni bassi dell'orchestra.

Consigliamo dunque di preferire la soluzione della Figura 6, anche sacrificando alcuni watt per aumentare la precisione e l'affidabilità dei watt restanti. Il telaio qui presentato permette di montare indifferentemente le alimentazioni delle Figure 4, 5 e 6, e anche di passare gradualmente ai livelli superiori quando le finanze lo permettono.

La soluzione stabilizzata offre quattro diversi potenziali che il circuito di Figura 1 permette di collegare a ciascun amplificatore (+/-BT e +/-HT) disponendo i diodi D1 e D2 in posizione verticale. L'altra possibilità consiste nel prelevare soltanto +/-BT e nel sostituire questi diodi con i ponticelli punteggiati (orizzontali sulla stessa Figura 1).

La scheda dell'amplificatore è stata progettata e collaudata in tutte le condizioni possibili, e infine la preferenza è andata alla versione stabilizzata (Figura 6) con i ponticelli (Figura 1) che, secondo il nostro parere, è più compatibile con i componenti scelti.

## Regolatori di tensione

Il loro schema di principio è illustrato in Figura 7 e corrisponde a una struttura zener + ballast già collaudata. Gli zener asserviti Z3 e Z6 pilotano una serie di Darlington di potenza montati in parallelo (Q1+Q2 e Q3+Q4).

Se gli esemplari di Darlington hanno la medesima marca, modello e serie, ci si potrà accontentare di resistori da 0,1  $\Omega$  per renderli uguali (R9/R10 e R11/R12). In caso di dubbio, portare questo valore a 0,15  $\Omega$ . I transistori Q1...Q4 controllano ciascuno 250 W di potenza di picco.

## Primo stadio di realizzazione

Raccogliere dapprima, con pazienza e attenzione, tutti i componenti dell'amplificatore in base alla qualità e alla conformi-

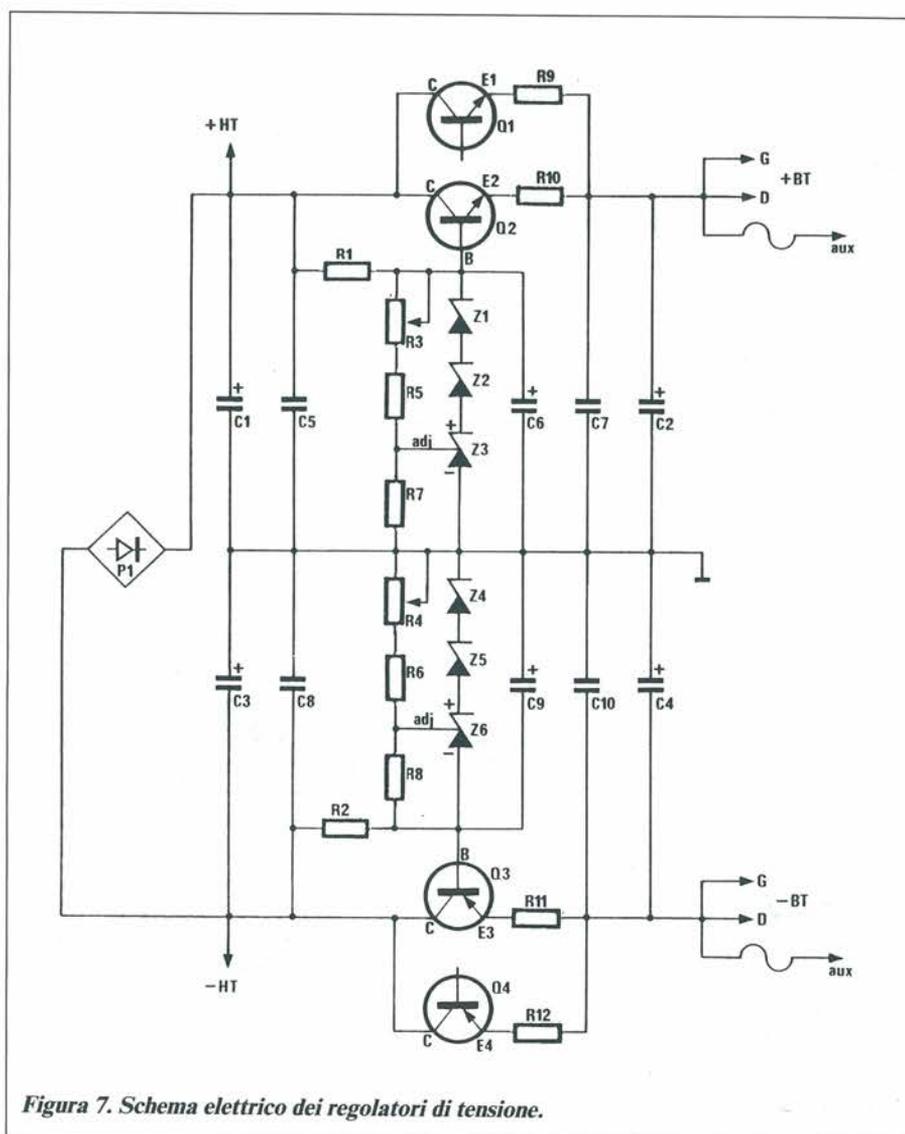


Figura 7. Schema elettrico dei regolatori di tensione.

tà ai dati pubblicati.

Montare i componenti dell'alimentatore come indicato in Figura 11. Procedere poi all'assemblaggio meccanico, secondo le indicazioni della Figura 9. Iniziare dal ponte rettificatore P1 e poi fissare saldamente il circuito stampato per l'alimentazione c.a.

È importante verificare che le teste delle viti o i gambi filettati non possano poi disturbare il corretto montaggio del pannello anteriore di alluminio. Per quanto riguarda i trasformatori, è indispensabile montare grandi rondelle piane da una parte e dall'altra del lamierino, che altrimenti, essendo troppo sottile, vibrerebbe a 50 Hz quando dai trasformatori viene assorbita potenza.

Una soluzione potrebbe consistere nel montare pezzi quadrati o rotondi di lamierino rigido (spesso 2 mm) per rimpiazzare la rondella piana situata dal lato del pannello anteriore.

Montare i trasformatori tra due rondelle di neoprene messe di piatto (ingrandire il foro di quella che tocca la lamiera) e mon-

tare la calotta superiore con l'imbutitura rivolta verso il trasformatore; poi serrare il tirante centrale, facendo in modo che il toroide sia ben centrato e che i fili di uscita siano rivolti verso il basso, come in Figura 9.

Stringere poi al massimo le viti di T1 e T2, senza però deformare il lamierino del contropannello, che potrebbe incavarsi e creare problemi in seguito. Cablare poi il tutto secondo quanto indicato in Figura 3, dopo aver attorcigliato tra loro i fili che procedono affiancati.

Riunire il pannello anteriore e il contropannello rimontando le maniglie e poi continuare il cablaggio evitando che i fili tocchino SW1 e il dissipatore termico di P1. Utilizzare se necessario una guaina di gomma per eliminare i contatti indebiti e rispettare i colori dei fili di T1 e T2, come indicato in Figura 11 e secondo lo schema di Figura 3.

Dato che i dispositivi di protezione termica sono montati sugli amplificatori, prevedere una trecciola flessibile (2 conduttori sottili con isolamento resistente al calo-

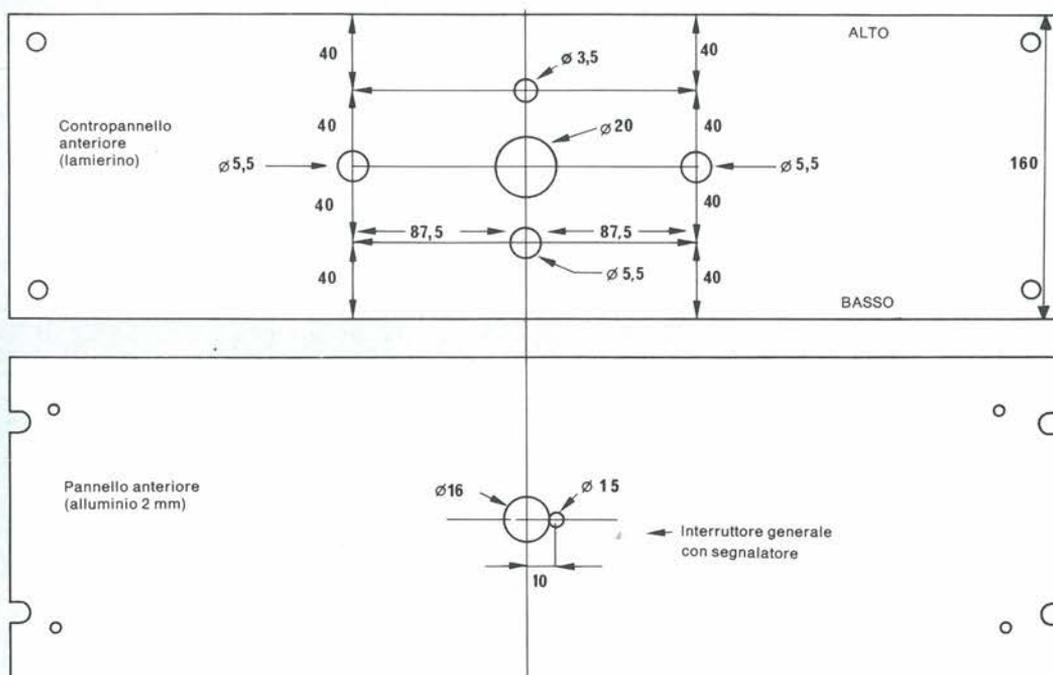


Figura 8. Pannello anteriore in alluminio e contropannello in lamierino di ferro.

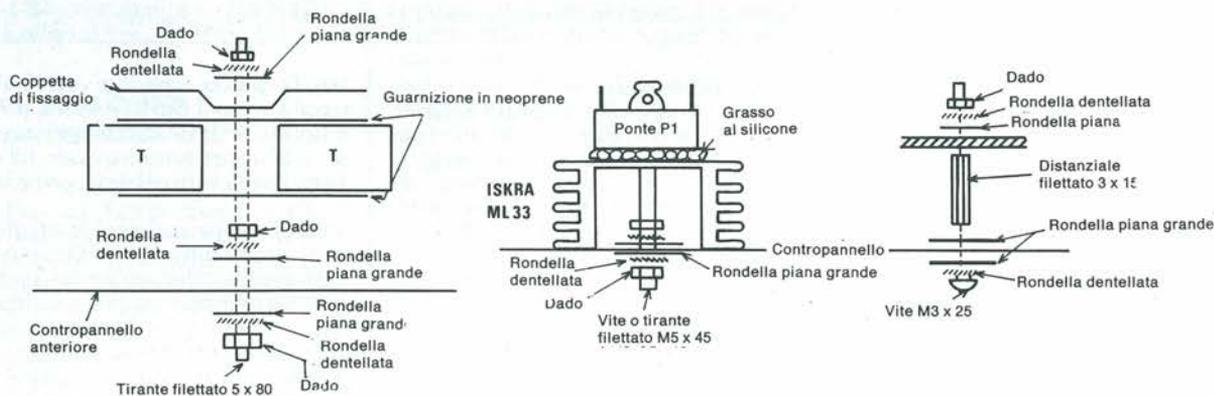
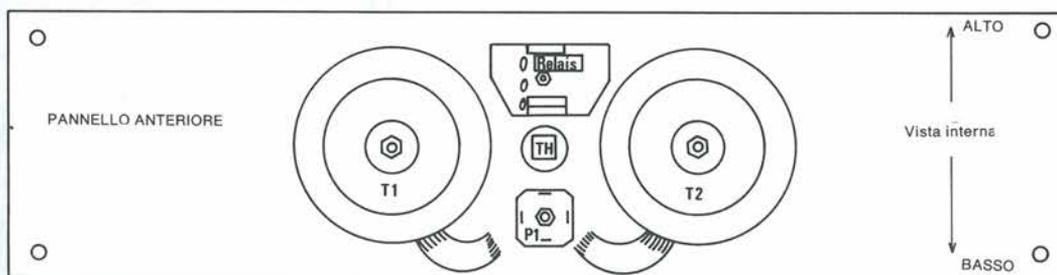


Figura 9. Assemblaggio meccanico dei trasformatori.

re) lunga 50 cm per collegare il punto contrassegnato SW1 in Figura 11 e uno dei terminali utili dell'interruttore generale. Fare in modo che i due terminali del segnalatore al neon incorporato nell'interruttore siano scrupolosamente isolati rispetto al lamierino del contropannello. Fatto questo, togliere le fiancate e forare gli alloggiamenti dei regolatori, secondo

quanto indicato in Figura 12. Rimontarle poi secondo quanto indicato in Figura 13, aggiungendo agli elementi di montaggio originali quattro rondelle piane per aumentare la robustezza. Per il momento, non stringere a fondo le viti. Forare ora il pannello posteriore del mobiletto, secondo quanto indicato in Figura 14. Si può naturalmente semplificare que-

sta operazione montando solo il tipo di connettori preferito; il nostro prototipo prevedeva invece diverse possibilità e quindi diversi tipi di forature. Utilizzare lime tonde sottili (a coda di topo) per praticare gli intagli che impediscono a certi componenti di ruotare. Montare tutti i connettori sul pannello posteriore fissando alle banane i terminali

a saldare, il cui isolamento del telaio dovrà essere provato con un ohmmetro.

Rimontare ora completamente il mobiletto, serrando moderatamente le viti e poi, in modo incrociato, serrare fortemente i pannelli AV e AR che sono guidati nella loro posizione corretta dai coperchi. Questo procedimento eviterà qualsiasi deformazione dovuta al peso. Togliere di nuovo i pannelli superiore e inferiore, mentre il resto del mobiletto non dovrà più essere toccato.

## Secondo stadio: finitura dell'alimentatore

I circuiti di regolazione della Figura 7 vanno montati sui due piccoli circuiti stampati differenti, denominati Z+ e Z-, le cui piste di rame sono disegnate nelle Figure 15 e 17 con la disposizione dei componenti nelle Figure 16 e 18. Sulla parte interna di ognuna di queste basette andrà montato un dissipatore termico di adeguate dimensioni, in modo che la parte alta della basetta (positivo di C6 o di C9) sia a filo con il lato alto del dissipatore termico.

Prima di saldare i componenti di queste basette, verificare che il fissaggio a viti più distanziali (come in Figura 9) non metta nessuna pista di rame a contatto con i dissipatori termici.

Controllare che i fori permettano agevolmente il passaggio attraverso il laminato epossidico dei conduttori di potenza (HT, BT, eccetera).

Forare ora i dissipatori termici, in modo che i contenitori dei Darlington si trovino nella parte bassa, perché il calore tende a salire. La Figura 19 mostra l'aspetto finale (identico per Z+ e Z-) della disposizione consentita dai contenitori isolati "F" della RTC. Da notare i terminali sollevati con una pinza e collegati a un filo di grande sezione (basi e, soprattutto, collettori).

Sia esso isolato o meno, ogni Darlington da montare deve essere spalmato di grasso al silicone. Controllare con un ohmmetro quelli che devono essere isolati e spalmare il grasso su entrambe le facce della lastrina di mica, oltre che sul piano d'appoggio. Il contenitore isolato "F" SOT199 (RTC) potrà essere correttamente fissato interponendo una rondella piana sotto la testa della vite (3 x 18 mm) e un'altra sul lato opposto (dissipatore termico).

Dopo aver montato i componenti, sottoporre ad attento controllo visuale le basette Z+ e Z- della Figura 16, dopodiché si potranno effettuare il montaggio meccanico e i diversi collegamenti tra basette e Darlington, due dei quali avverranno tramite i resistori a filo di emettitore. Tutto questo, per rendere meno difficile un'eventuale futura riparazione: basterà semplicemente sostituire i Darlington.

Riprendere in mano il telaio e montare provvisoriamente i due regolatori sulle fiancate. Montare anche il pannello inferiore, fissandolo sommariamente. Montare i collarini sui condensatori elettrolitici a cartuccia (4 o 6, secondo la versione scel-

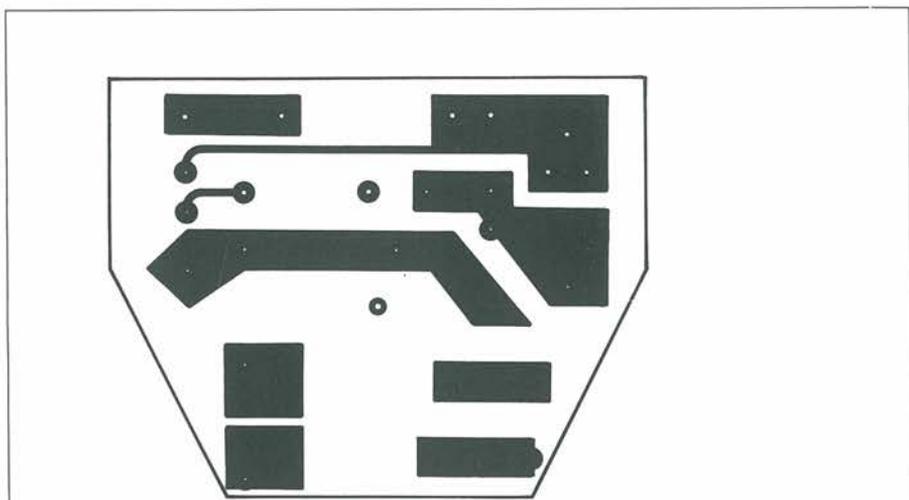


Figura 11. Disposizione componenti sul circuito stampato.

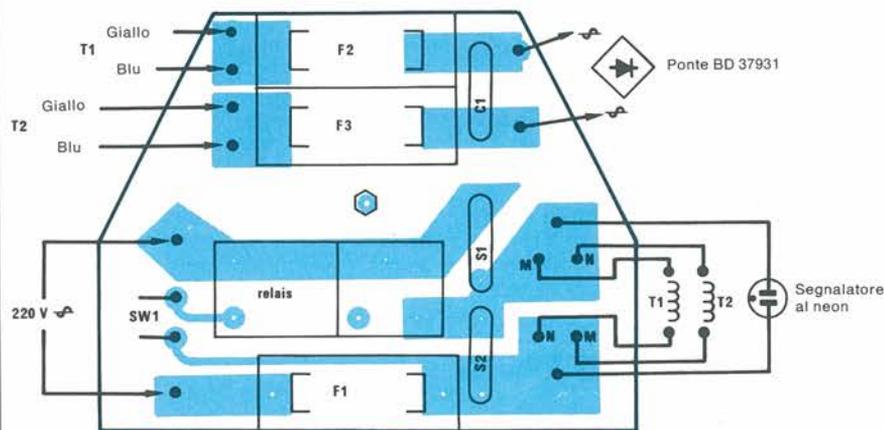


Figura 10. Circuito stampato dell'alimentatore scala 1:1.

ta) e poi appoggiarli sul pannello inferiore, ricercando le posizioni che permettano di fissare gli elettrolitici in linea orizzontale, vicini gli uni agli altri.

È ovviamente impossibile fornire un piano preciso per questa foratura, ma c'è di sicuro una posizione in cui i 6 condensatori oppure i 4 condensatori e 2 regolatori occuperanno tutta la larghezza del mobiletto secondo un montaggio compatto, senza passare la metà della profondità.

A questo stadio, è facile prevedere anche il montaggio eventuale di 6 condensatori: basta contrassegnare 6 fori supplementari, dopo aver tolto i regolatori; il telaio sarà così pronto per accogliere qualsiasi versione.

Controllare soltanto che, in ogni caso, i diversi elementi non diano luogo a interferenze meccaniche e che ci sia sempre un po' di spazio tra gli spigoli di tutti i compo-

nenti.

Fotocopiare ora in due esemplari il circuito stampato dell'amplificatore, ritagliare questi rettangoli da 200 x 150 e disporli in maniera ordinata nello spazio ancora disponibile sul pannello inferiore. Attenzione a non avvicinarli troppo ai connettori montati sul pannello posteriore. Fissare le copie in posizione mediante scotch e segnare gli 8 fori necessari, evitando di andare a forare i piedini di gomma del mobiletto.

Forare il pannello inferiore con una punta da 5 mm per gli elettrolitici e da 4 mm per le basette degli amplificatori.

Orientare correttamente gli elettrolitici nei loro collarini prima di serrare le viti da 4 x 10 munite di rondelle piane che limiteranno le vibrazioni (probabile causa di strane distorsioni). È normale creare una linea di massa con i terminali piegati lungo

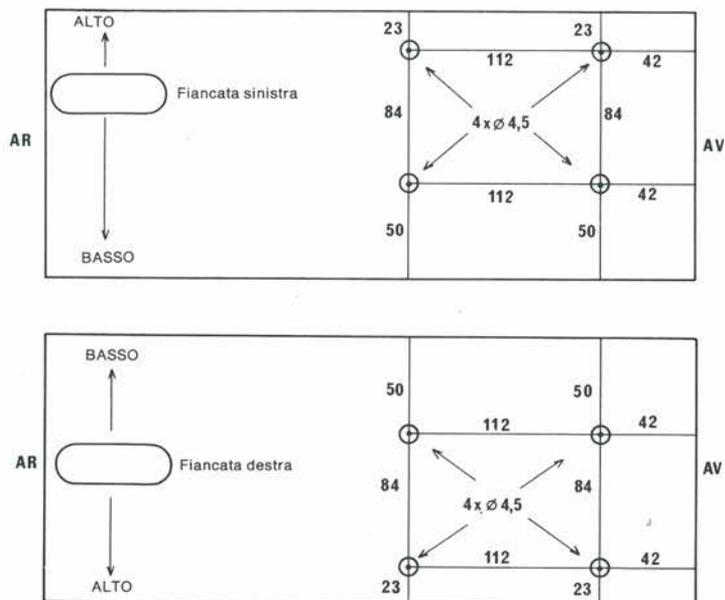


Figura 12. Piano di montaggio dei regolatori.

una riga orizzontale, che attraversa tutta la larghezza dell'apparecchio dal lato dei trasformatori.

Dopo aver montato i condensatori, iniziare il cablaggio dell'alimentazione, tenendo come riferimento gli schemi di principio:

- Utilizzare un saldatore a punta grossa (370° minimo, 400° massimo) con una potenza di almeno 50 W.

- Disporre un filo rigido di sufficiente diametro tra il + e il - degli elettrolitici centrali dal lato del trasformatore.

- Collegare al centro di questa barretta le due treccie attorcigliate (verde e viola) dei trasformatori.

- Collegare a questo punto tutti i terminali di massa degli elettrolitici mediante un unico filo (diametro almeno 2 mm).

- Collegare, sempre con filo di grossa sezione, le uscite + e - del ponte P1 ai terminali liberi di questi elettrolitici centrali.

- Da questi punti, tirare i fili (di grossa sezione) +HT e -HT che vanno ai regolatori Z+ e Z-.

- Collegare rispettivamente a +BT e -BT di Z+ e Z- due fili (di robusta sezione) diretti verso i terminali + e - degli elettrolitici C2 e C4 (vedi Figura 7). Scaricare C2 e C4, mediante un resistore o un cortocircuito, prima di collegarli a +BT e -BT.

- Saldare alla stella di massa i due collegamenti (30 cm di filo di piccola sezione) di massa dei regolatori: quello proveniente da Z+ andrà al negativo di C6, quello proveniente da Z- al positivo di C9 (Figura 18).

Non rimane ora che verificare tutto il telaio, completando eventualmente il cablaggio dove sia necessario.

Attenzione soprattutto a non invertire la

polarità dei condensatori elettrolitici a cartuccia. Se tutto va bene, montare dei fusibili correttamente dimensionati sulla scheda dell'alimentazione c.a., collegare un cavo di rete e da questo far partire due fili verso le protezioni termiche, isolandone i contatti (attenzione: tensione di 220 V!).

Saldare provvisoriamente una resistenza da 1 kΩ/5 W ai terminali di C2 e un'altra ai terminali di C4; dare tensione per la prima volta, senza toccare con le dita le cartucce, perché ci saranno 63-65 V per ciascuna polarità in alta tensione e 58-60 V in bassa tensione: valori entrambi pericolosi per un uomo, anche se ha le mani asciutte.

Se il dispositivo di protezione domestico dovesse saltare, cercate una presa con corrente più elevata e tutto andrà bene. La corrente di picco all'attacco di T1 e T2 potrà raggiungere i 20 A; questo è normale e dovrebbe semplicemente far abbassare per un istante l'illuminazione di casa: è un chiaro segno che i trasformatori sono in buone condizioni.

Se uno o più fusibili dovessero saltare, vuol dire che c'è un difetto nel circuito: togliere corrente ed esaminare il circuito, alla ricerca di un guasto che certamente sarà ben evidente. Se i valori di +BT e -BT non variano manovrando i potenziometri pur avendo +/- HT valori corretti, è il caso di sospettare dei Darlington.

Manovrare lentamente i potenziometri, per non sollecitare troppo i diodi interni di questi Darlington che certamente brucerebbero se BT=HT (per esempio, dopo un cortocircuito delle uscite verso massa).

Non passate al successivo stadio di lavorazione senza prima aver verificato il buon funzionamento dell'alimentatore, con un normale voltmetro. Regolare + e - BT a

circa 58 V ciascuna e rilassatevi un momento prima di affrontare l'ultima fase.

### Terzo stadio: basette degli amplificatori

La Figura 20 mostra le piste di rame del circuito stampato che dovrà essere impiegato per la realizzazione dell'amplificatore.

È indispensabile stagnare con un saldatore (370° e punta piatta) tutte le piste di rame. Questa stagnatura dovrà essere fatta appoggiando pesi sulle estremità del circuito stampato, per evitare che questo si incurvi quando lo stagno si raffredda. I circuiti stampati di Progetto vengono forniti già stagnati.

Liberare i fori con una spatola sottile e ripulire l'eccesso di disossidante con un pennello imbevuto di trielina. Montare per primi i 10 ponticelli di filo rigido, ricavati per esempio dai terminali sovrabbondanti dei componenti. Montare 5 ponticelli da 1 mm nella zona degli HEXFET (intorno a L1), facendo riferimento alla Figura 21.

Saldare ora i diodi 1N4148 (D3...D10), nel verso corretto, senza surriscaldarli, controllandoli poi con l'ohmmetro: nel senso di bloccaggio, l'indice non deve deviare. Se l'indice devia, anche leggermente, è facile identificare il diodo che presenta una corrente di fuga e sostituirlo. Un diodo montato e smontato tre volte (cioè riscaldato 6 volte) non va più bene per questo circuito.

Montare ora tutte le resistenze, iniziando con quelle da 0,25 W, seguite da quelle da 0,5 W e da quelle a filo avvolto, che sono montate verticalmente. Lasciare per il momento gli HEXFET con i piedini infilati nel loro supporto protettivo di schiuma e non montare neanche i transistori a involucro metallico. Montare tutti i componenti in ordine crescente di altezza.

Gli elettrolitici da 1000 μF, se sono assiali, dovranno avere il terminale negativo piegato verso il basso e poi prolungato con parte del filo ricavato dal terminale positivo, allo scopo di permetterne il montaggio verticale. È consigliabile inserire una guai-

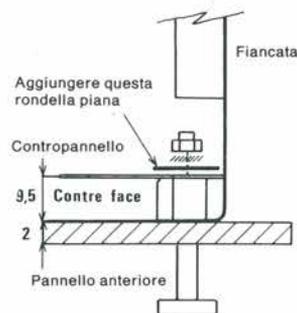


Figura 13. Montaggio meccanico delle fiancate.

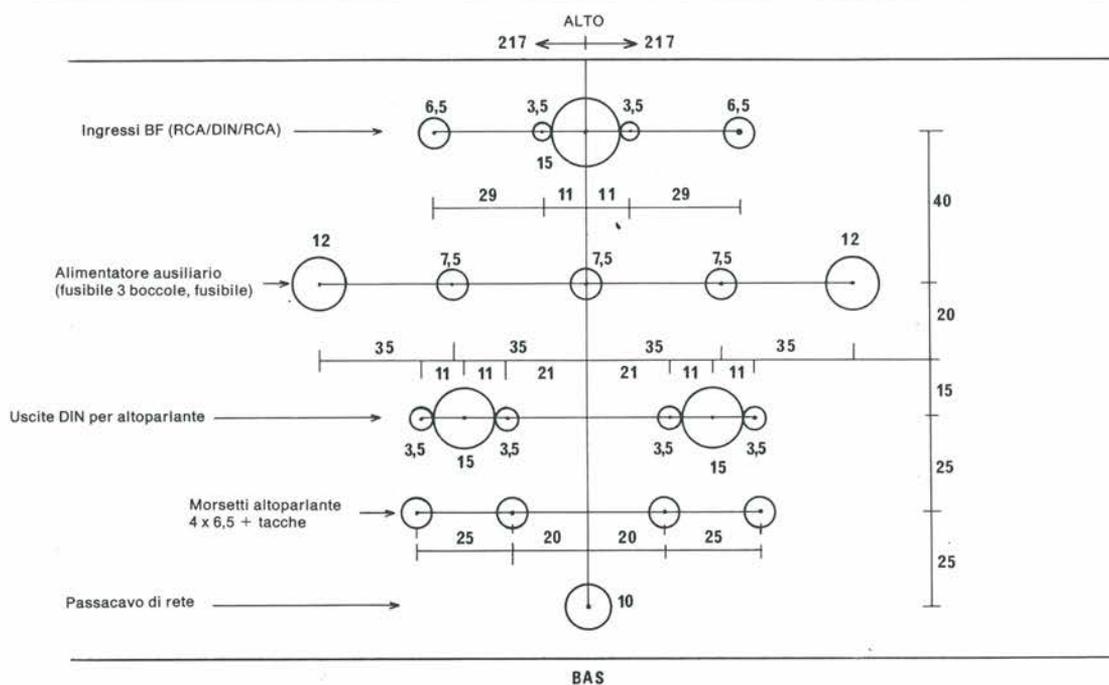


Figura 14. Piano di foratura del pannello posteriore.

na isolante sul terminale negativo di C10, che si trova molto vicino al dissipatore termico, che ha il potenziale positivo. Prendere poi gli otto piccoli dissipatori termici dei transistori a involucro metallico e un pennarello per contrassegnarli. Scrivere sul lato superiore di tutti i 2N3440 una lettera N e una P su tutti i

2N5416, per poterli riconoscere dopo il montaggio del dissipatore termico. Con un cacciavite, spalmare meticolosamente l'interno di tutti i piccoli dissipatori termici con del grasso al silicone in modo da creare uno strato sottile e uniforme. È comunque probabile che il contenitore non entri nel dissipatore termico: raschia-

re allora leggermente l'alluminio del dissipatore con un cacciavite, spingendo verso l'interno il transistore con l'altra mano, senza sciupare i terminali. Si tratta di un'operazione delicata e stressante: prendetevi tutto il tempo necessario per montare questi dissipatori sugli otto transistori.

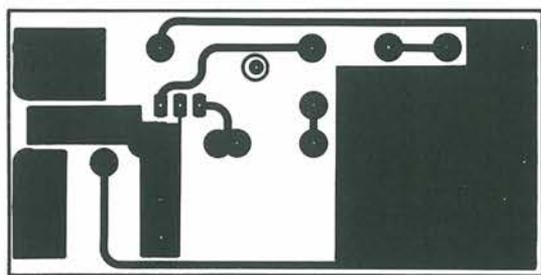


Figura 15. Circuito stampato di regolazione Z+ scala 1:1.

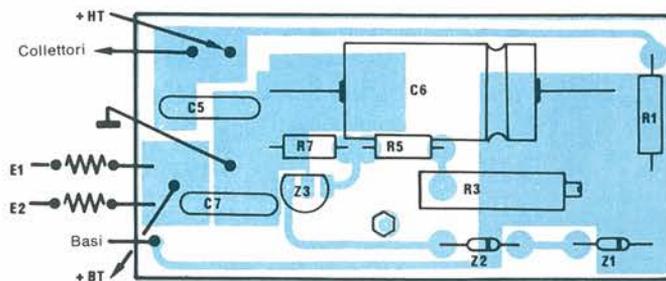


Figura 16. Disposizione componenti sul circuito stampato Z+.

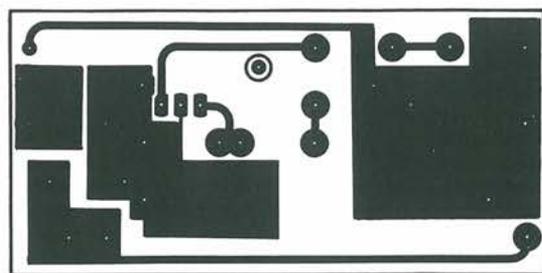


Figura 17. Circuito stampato di regolazione Z- scala 1:1.

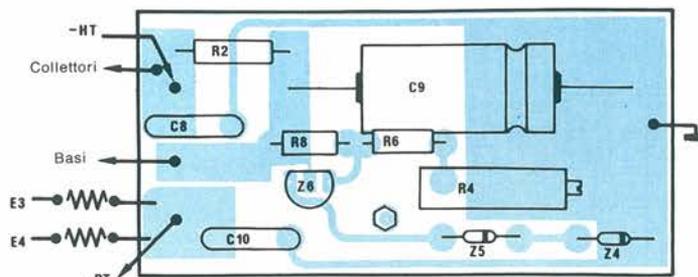


Figura 18. Disposizione componenti sul circuito stampato Z-.

In Figura 21, Q5 e Q7 non hanno il dissipatore per chiarezza di disegno, ma tecnicamente non se ne può fare a meno. Montare infine i transistori sulla basetta, utilizzando tutta la lunghezza dei terminali e cercando di mantenerli il più possibile verticali. Effettuare saldature di buona qualità, perché questi componenti dovranno lavorare sodo: i contenitori di questi piloti raggiungeranno la temperatura di circa 120°C a riposo!

### Attenzione ai MOSFET:

Toccare soltanto la loro piastra ma non gli elettrodi, soprattutto il gate (che si trova a sinistra, guardando di fronte), lasciandoli per il maggior tempo possibile cortocircuitati con la schiuma. Verificare dapprima che il foro degli IRF Z12 (Q6) permetta il comodo passaggio del tubetto isolante; altrimenti infilare sugli elettrodi un piccolo pezzo di schiuma e allargare i fori a 4 mm con l'aiuto di una morsa.

Con una pinza a becchi piatti per afferrare un lato del transistor, piegare a mano i piedini degli IRF Z12 a 90° verso l'alto, accorciando poi il gate e saldandolo abbastanza corto al resistore da 10 Ω (R32), parallelamente agli altri piedini. Saldare poi una treccia a tre conduttori ai collegamenti (prima il gate e la resistenza da 10 Ω, poi drain e source). Tagliare a circa 9 cm questa treccia, liberarla dall'isolamento all'estremità, stagnarla e controllare il componente con l'ohmmetro prima di infilare nella schiuma i tre fili.

Se l'indice non mostra nessuna deviazione persistente tra gate e source, oppure tra gate e drain, in entrambi i sensi dell'ohmmetro, vuol dire che siete un vero specialista di MOSFET.

In caso diverso, è probabile che il vostro saldatore non vada molto bene per questi componenti: provate a mettere a terra la punta con una pinza a coccodrillo. Per fortuna l'IRF Z12 costa abbastanza poco

e questo genere di inconvenienti è molto raro!

È una buona consuetudine infilare piccoli pezzi di tubetto di gomma sui piedini dell'IRF Z12, per ricoprire la saldatura di ciascuna trecciola flessibile. Qualora il montaggio dovesse subire torsioni, consigliamo questa precauzione per evitare cortocircuiti tra i piedini. Uno o due rivestimenti di guaina in gomma proteggeranno la trecciola nei punti del percorso sensibili al calore emanato dai dissipatori termici. Forare ora i 4 dissipatori per adattarli a questo particolare montaggio, secondo il disegno di Figura 22.

Iniziare ora la parte più delicata, che consiste nel praticare i tre fori allineati per gli HEXFET di uscita.

Questi componenti vanno montati affiancati, e lo spazio è appena sufficiente. Dato che la larghezza totale è di circa 35 mm, consigliamo di marcare i fori da praticare su due strisce di carta quadrettata 5 x 5 mm. Fissare poi con scotch queste strisce nell'esatta posizione e forare, attraverso la carta, con una punta da 4 mm.

Inserire nella schiuma i piedini degli HEXFET della stessa polarità a gruppi di tre (ravvicinati) e poi spalmare grasso al silicone su di essi e sulla zona interessata del dissipatore termico. Appoggiare delicatamente il gruppo in posizione, poi infilare le viti da 3 x 12 a testa cilindrica dal lato del componente; sul lato del radiatore infilare invece sulla vite una rondella piana, una dentellata e il dado, serrando leggermente il tutto. Lasciare in posizione la schiuma sui 9 piedini.

Montare, con grasso al silicone, le protezioni termiche PRT1...PRT4 (una per ogni dissipatore, in alto), poi montare su due dei dissipatori (per esempio, IRF 633) il termometro IRF Z12 (isolato mediante una lastrina di mica spalmata sulle due facce con grasso al silicone), con isolamento in tubetto di plastica dal lato del transistor, rondelle piane, eccetera, sull'altro lato.

Osservare bene i disegni, per montare correttamente i termometri che sono installati all'interno del dissipatore, cioè sul lato opposto degli IRF 633. Lasciare la schiuma all'inizio della trecciola di collegamento, poi togliere quella dei tre HEXFET in parallelo che, precisiamo, sono montati senza lastrina isolante di mica e non vanno ancora stretti del tutto in questo momento.

Infilare con precauzione e pazienza, aiutandosi se necessario con un bastoncino di legno, il dissipatore montato nel suo alloggiamento, secondo quanto illustrato in Figura 21. Si ottiene così il corretto posizionamento degli HEXFET; sollevare poi lentamente in senso verticale il dissipatore (senza modificarne la posizione) e avvitarlo saldamente i tre IRF, facendo attenzione a non farli ruotare durante l'operazione. Equilibrare la forza di serraggio, ed eseguire poi la stessa procedura per gli altri dissipatori.

È ora facile inserire ogni dissipatore termico nel suo alloggiamento; le saldature, di

preferenza, dovranno avvenire nel seguente ordine: source, drain e gate per ultimo. Saldare infine le tre connessioni in trecciola del termometro ai punti di destinazione, ovvero nelle zone delle protezioni (R20, R21).

L'induttanza L1, del tutto simbolica, consiste solo in 4 spire di filo smaltato da 1,5 mm di diametro, avvolte su una punta da trapano da 10 mm e spaziate regolarmente fino a ottenere una bobina lunga 10 mm. Raschiare l'isolante e stagnare le estremità con un saldatore ben caldo, poi eseguire le saldature in modo perfetto per qualità e quantità di lega: in questa sezione passa una corrente da 10 A!

Si osserverà che l'ingresso a bassa frequenza è "in continua" e che l'elettrolitico C5 non è montato sul circuito stampato. E così possibile un collegamento diretto, molto ricercato dagli amanti delle sensazioni forti: si possono così provare i diversi tipi di condensatori senza dover smontare nulla (valore tipico 33 μF).

La Figura 21 mostra l'orientamento dei diodi D1 e D2 (verticali) nel caso di alimentazione HT e BT (4 punti). C'è poco da guadagnare complicando il cablaggio; per questo motivo, in conformità con la Figura 1, consigliamo di eseguirlo facendo correre insieme le treccie positive (+HT e P) e negative (-HT e N), indicate in Figura 21.

Consigliamo di bloccare leggermente i dissipatori termici con piccole zeppe (senza forzare) e con qualche punto di colla al neoprene qua e là. Successivamente, montare i cavi di potenza e inserire fusibili rapidi da 1 A nei supporti di un solo canale.

Regolare i potenziometri R34 al minimo (vedi Figura 21), ovvero completamente in senso antiorario.

Terminare il cablaggio quando le basette degli amplificatori saranno montate dentro il telaio. Far passare i collegamenti verso C25 tra i morsetti d'ingresso e il connettore d'ingresso.

Eseguire buone saldature ai terminali dell'altoparlante e a quelli di alimentazione, tranne per +BT, che viene fatto passare attraverso un multimetro universale, nella portata per la misura c.c. di 200 o 500 mA. Se tutto sembra in ordine, mettere sotto tensione il canale interessato. L'indice salirà lentamente verso i seguenti valori (tipici della versione con i ponticelli tratteggiati di Figura 1 e con 2 punti d'alimentazione):

#### 1 - Potenziometro al minimo:

- Per alimentazione +/-58 V, la corrente sarà prossima a 80 mA
- Per alimentazione +/-63-65 V, la corrente sarà prossima a 90-95 mA

#### 2 - Aumentando lentamente la corrente di riposo mediante R34, si ottiene la regolazione:

- A +/-58 V, circa 130 mA (massimo 150 mA, 200 mA è uno spreco inutile)

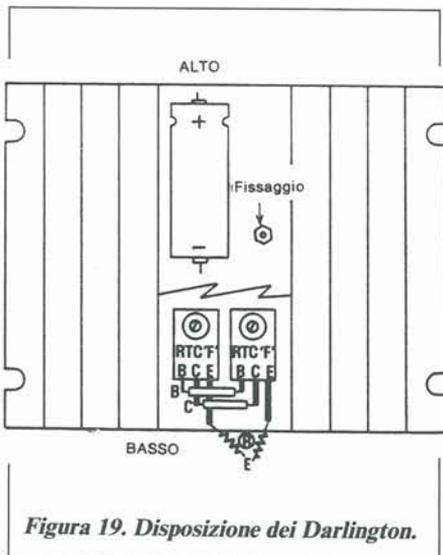


Figura 19. Disposizione dei Darlington.

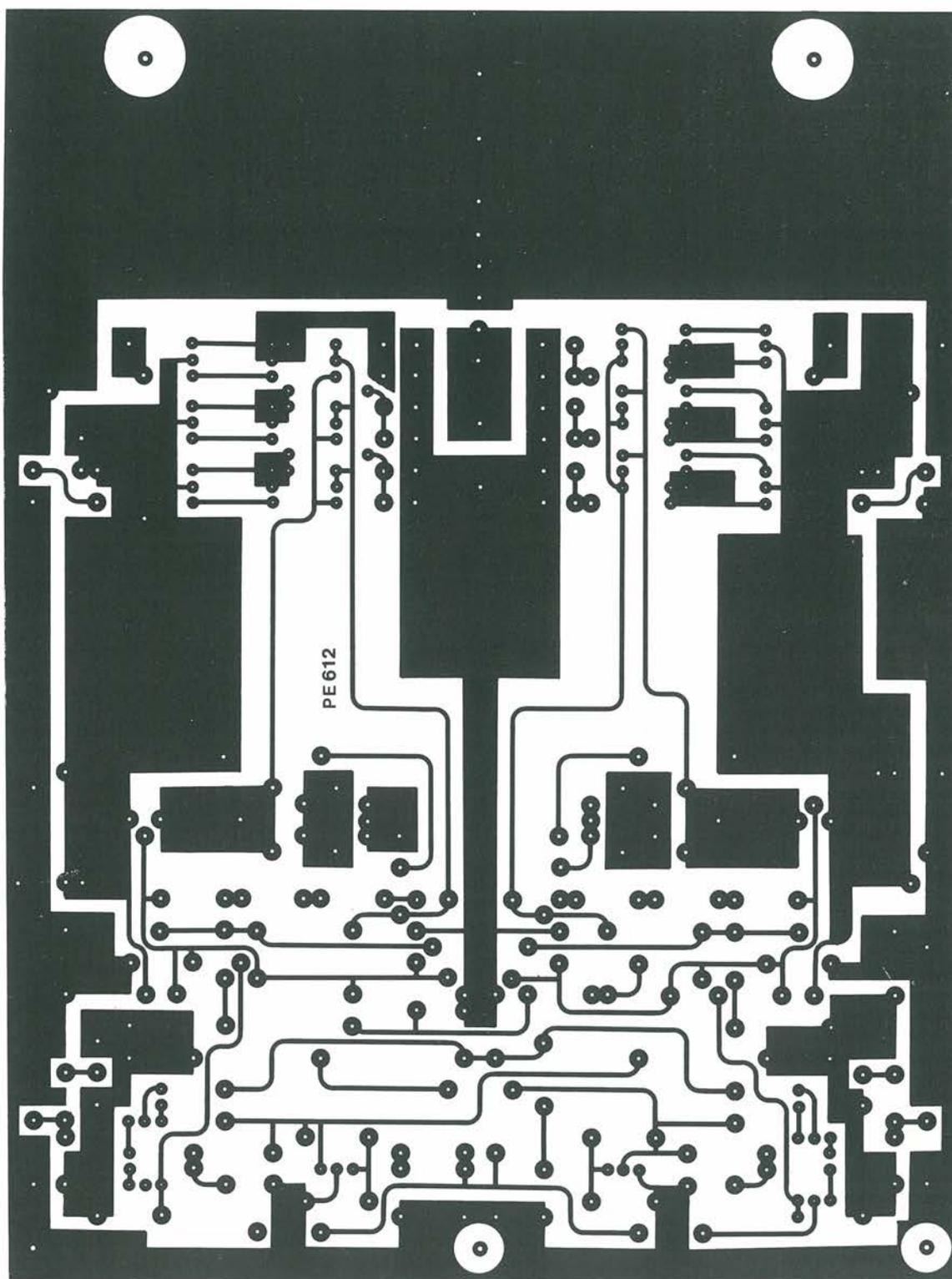


Figura 20. Circuito stampato dell'amplificatore scala 1:1.

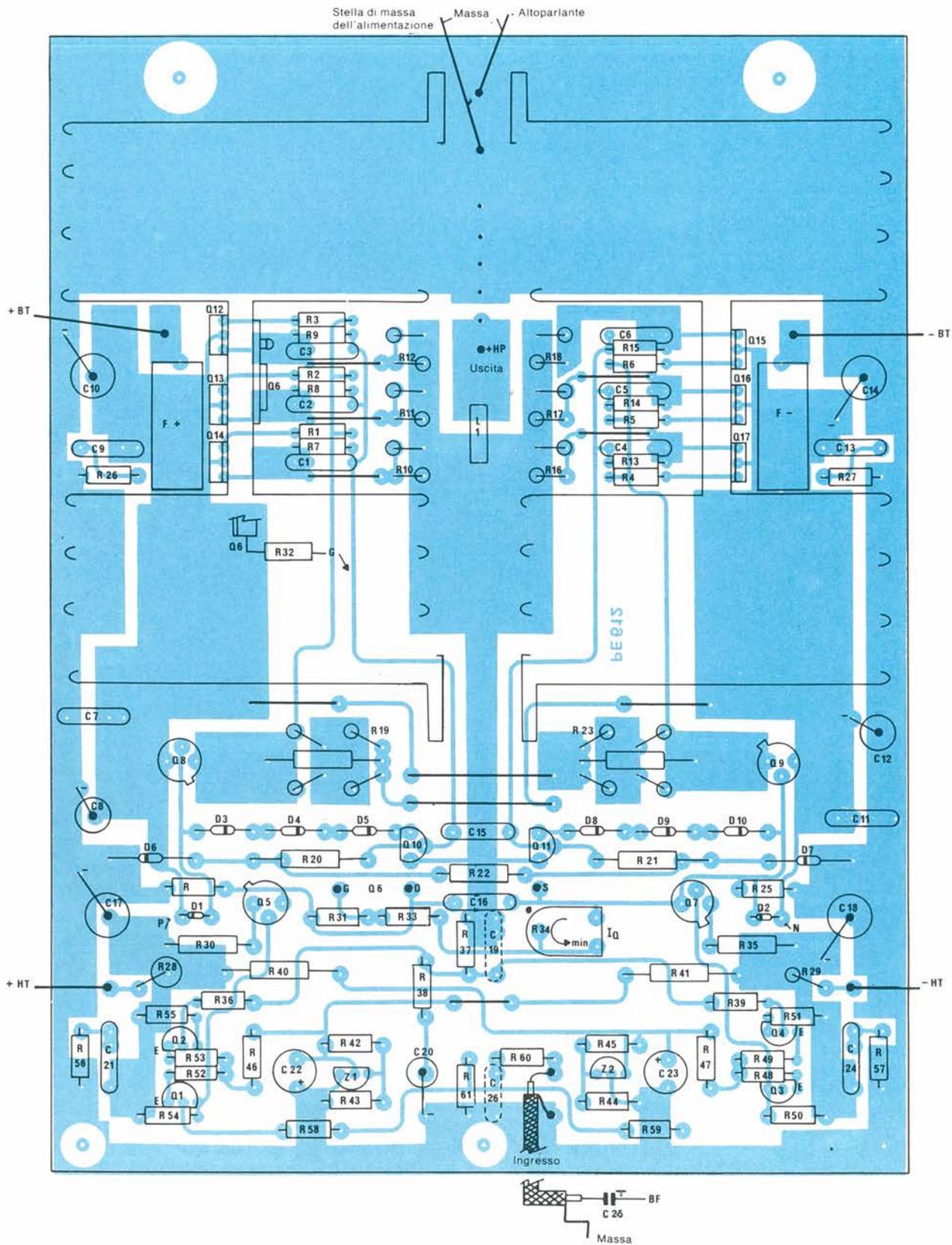


Figura 21. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

● A  $\pm 63-65$  V, circa 150 mA (massimo 200 mA, 250 mA sono sprecati).

Questi valori verranno modificati solo leggermente dalla presenza o dall'assenza del carico da  $8 \Omega$  all'uscita, perché l'offset è molto piccolo. I valori variano invece con la temperatura dei dissipatori termici, soprattutto di Q6 (termometro), ma ancora debolmente; ripetere la regolazione dopo circa 15 minuti.

Attenzione quando si toccano i dissipatori per valutare la loro temperatura: sono tutti al potenziale di alimentazione e ci sono più di 100 V tra di essi: non dovranno essere MAI riuniti, né con viti, né con le mani. Le precauzioni dovranno essere massime quando ci si trova in ambiente umido!

Interrompere l'alimentazione a 220 V, saldare il positivo sul suo condensatore elettrolitico, cambiare di canale i fusibili e di posto l'amperometro, regolando poi in modo analogo il secondo canale. Togliere poi la corrente e inserire i quattro fusibili definitivi da 3,15 A (a intervento rapido) sulle due basette degli amplificatori. Complimenti!

Resta solo da cablare la protezione termica, costituita da un anello che mette a 220 V di alimentazione del relé in serie agli interruttori PRT1...PRT4. Non piegare mai i piedini di questi componenti e saldare in modo che il filo sottile utilizzato non vada a toccare i dissipatori, oppure infilare anche su questi fili una guaina isolante. Collegare il filo giallo-verde del cavo di rete alla stella di massa.

## Conclusione

Avendo a disposizione alcuni strumenti di misura, si può verificare l'efficacia della regolazione e controllare che la distorsione di cross-over non appaia prima dei 25 kHz (normalmente, questa frequenza è molto maggiore), anche al punto di limitazione dei picchi. In caso diverso, ritoccare leggermente la regolazione dei potenziometri R34 (come massimo, a mezza corsa). Provare i condensatori di compensazione, con il preamplificatore e il cavo di collegamento usati abitualmente, con segnali a onda rettangolare da 5 a 20 kHz. Le sorprese saranno numerose, ma è sufficiente manovrare il volume: da qui deriva la raccomandazione di non compensare.

Ogni intervento deve essere effettuato ad alimentazione spenta e con gli elettrolitici scarichi, cosa che richiede non più di 30...60 secondi. Non infilare mai una qualsiasi sonda sui source e soprattutto sui gate degli HEXFET che potrebbero andare in oscillazione e distruggersi. È invece possibile mandare in cortocircuito i terminali di altoparlante, però molto brevemente.

Questo apparecchio, semplice e di buona qualità, non dovrebbe presentare problemi che non siano il prezzo e il tempo richiesto dalla costruzione, entrambi elevati. Le sue prestazioni permetteranno di godere nuove emozioni musicali però, lo confes-

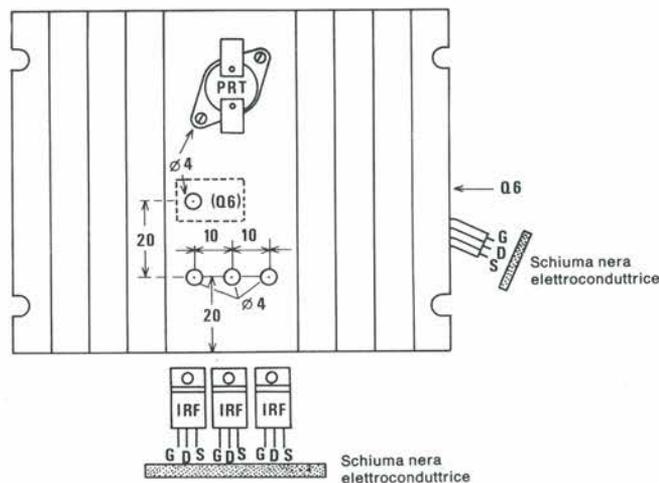


Figura 22. Sistemazione dei MOSFET sui dissipatori.

siamo, potranno rivelarsi intollerabili per il vicinato. Ma non avete forse anche voi un gusto spiccato per gli scherzi un po' pesanti?

**Leggete a pag. 4**  
Le istruzioni per richiedere  
il circuito stampato.

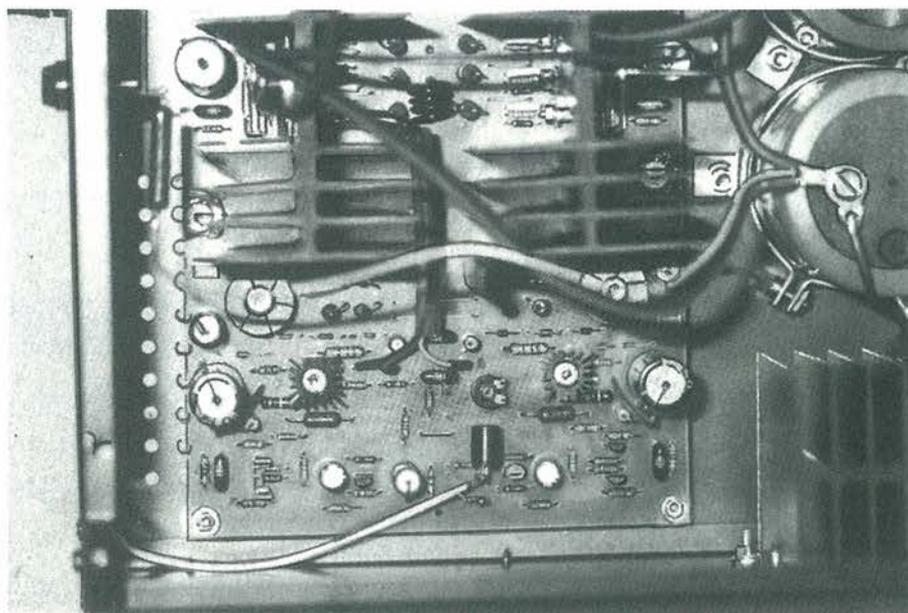


Foto della disposizione dei dissipatori ISKRA S 39/100.

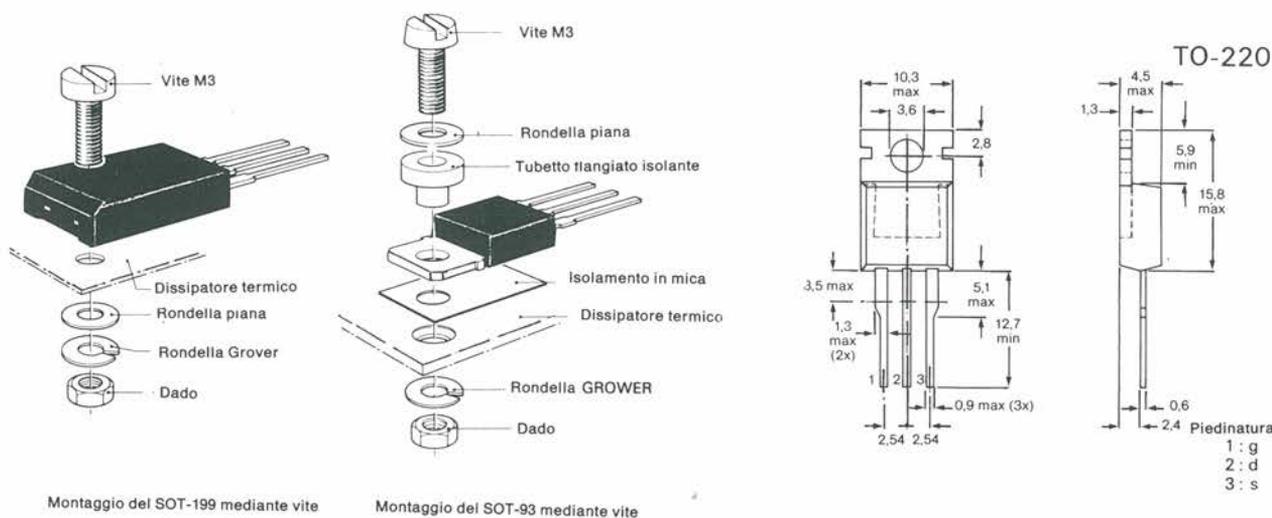


Figura 23. Montaggio meccanico dello stadio finale.

## Elenco Componenti

### Alimentazioni in c.c. non stabilizzate

- 1) P1: ponte raddrizzatore incapsulato 400 V/25 A, tipo BD 37931 E oppure BD 37933 della FACON Semiconducteurs, da montare (spalmato di grasso al silicone), su dissipatore termico.  
 2) Condensatori elettrolitici 22000  $\mu$ F, 63 V MCB/SIC SAFCO TFRS PHILIPS/RTC.

### Alimentazioni in c.c. stabilizzate

#### Semiconduttori

- P1: ponte raddrizzatore incapsulato 200V, 20A  
 Z1, Z4: diodi  $\mu$ A o TL431 Fairchild/NS, Texas, Motorola  
 Z2, Z5: diodi zener 18 V, 1 W  
 Z3, Z6: diodi microA o TL431 Fairchild/NS, Texas, Motorola  
 Q1, Q2: BDV67BF o CF o B o C, oppure BDX 67B, C della RTC  
 Q3, Q4: BVD 66BF o CF o B o C, oppure BDX 66B, C della RTC

#### Resistori a strato 0,25 W, 5%, salvo altrimenti indicato

- R1, R2: 330  $\Omega$ , 1 W  
 R3, R4: potenziometri multigiri longitudinali 4,7 k $\Omega$  (o 5 k $\Omega$ )  
 R5, R6: 47 k $\Omega$   
 R7, R8: 2,2 k $\Omega$   
 R9 ÷ R12: da 0,1 a 0,15  $\Omega$ , 3 W, a filo

#### Condensatori

- C1 ÷ C4: 22000  $\mu$ F, 63 V  
 C5, C7, C8, C10: 0,1 o 0,15  $\mu$ F, 250 V, MKT/MKH (10 mm)

C6, C9: 1000  $\mu$ F, 63 V, 84°C, assiali (eventualmente a bassa resistenza serie)

#### Varie

- 2: dissipatori termici Grasso al silicone ed eventuali kit d'isolamento per i Darlington (inutili con i tipi "F" della RTC)  
 Viti 3 x 12 (Darlington) e 3 x 24, con distanziali 15 mm e diverse rondelle piane (per le basette)  
 Vite 5 x 45 e rondelle piane per il ponte P1 montato sulla parte posteriore del dissipatore termico ML33

#### Alimentazione c.a. e mobiletto

Mobiletto: Rack a 4 unità, profondità 350 mm

#### Alimentazione (Figura 3)

- F1: fusibile ritardato 6,3 A (T) con portafusibile per c.s.  
 F2, F3: fusibili rapidi 10 A con portafusibili per c.s.  
 SIOV1, SIOV2: limitatori di picchi S10 K250 SIEMENS  
 SW1: interruttore TH510-108 con segnalatore al neon 220 V  
 RL1: relé OMRON tipo G2R117 PV/220 V o similari  
 C1: condensatore mylar 400 V, 33...47  $\mu$ F  
 PRT1...PRT4: protezioni termiche R20C1762/80/6 MICROTHERM  
 T1, T2: trasformatori 470 VA 220 V/2

x 43 V, tipo "a bassa irradiazione" con fissaggio a vite o perno filettato da 5 x 80 mm (più dadi, rondelle piane e rondelle dentellate)

#### Fissaggi

- Tutti i circuiti stampati verranno fissati mediante viti da 3 x 25 mm + distanziali filettati da 3 x 15 mm, più rondelle piane tipo M, L oppure U, rondelle dentellate e dadi adatti
- I connettori BF/DIN, eventualmente utilizzati, dovranno essere da 3 x 10 (con accessori)
- I collarini degli elettrolitici e i fissaggi dei dissipatori termici per i regolatori utilizzano viti da 4 x 10 mm (con accessori)

#### Componenti del pannello posteriore

- Prese DIN da pannello 1 x 5 piedini e 2 per altoparlante
- 2 prese da telaio RCA dorate, con spine e cavi
- 3 prese banana da 4 mm, isolate, per montaggio su telaio (per le alimentazioni ausiliarie)
- 2 portafusibili isolati da telaio, completi di fusibili rapidi da 1 A (per alimentazioni ausiliarie)
- 2 portafusibili da telaio, completi di fusibili rapidi da 1 A (per alimentazioni ausiliarie)
- 4 prese banana per altoparlante, con dado, a coppie di diverso colore
- 1 passacavo in gomma per cavo di rete (almeno 250 V 6 A (con terra (3 fili)

**Cablaggio**

- Collegamenti altoparlante, cavi, linee di potenza delle alimentazioni e cavi di massa in trecciola flessibile (diametro 2 o 2,5 mm)

- Guaina in gomma termicamente resistente per i tratti sollecitati (massimo 2 metri)

- 1 metro filo schermato di alta qualità (teflon o simili) per ingressi a bassa frequenza

**Elenco Componenti**

**Basetta dell'amplificatore (in doppio e semplice)**

**Diodi**

**D1, D2:** 1N4001-4004, facoltativi, vedi testo (caso particolare)

**D3 ÷ D10:** 1N4148

**Z1, Z2:** stabilizzatori di tensione  $\mu$ A 431 AWC, TL 431 C (Fairchild, Texas, Motorola)

**Transistor (dati da rispettare)**

**Q1, Q2:** 2N5551 oppure MPS 5551 (Fairchild o RTC)

**Q3, Q4:** 2N5401 oppure MPS 5401 (Fairchild o RTC)

**Q5, Q9:** 2N5416 Fairchild o SGS

**Q6:** IRF Z12 International Rectifier (HEXFET)

**Q7, Q8:** 2N3440 Fairchild o SGS

**Q10:** 2N2222 oppure 2N2222A (in caso di dubbio, provare)

**Q11:** 2N2907A (in caso di dubbio, provare)

**Q12 ÷ Q14:** IRF633 (oppure IRF 630,

631, 632) International Rectifier (HEXFET)

**Q15 ÷ Q17:** IRF9633 (oppure 9630, 9631, 9632) International Rectifier (HEXFET)

**Resistori a strato di carbone 5%, 0,25 W, salvo altrimenti specificato**

**R1 ÷ R3:** 33  $\Omega$

**R4 ÷ R6, R32:** 10  $\Omega$

**R7 ÷ R9, R13 ÷ R15:** 150  $\Omega$

**R10 ÷ R12, R16 ÷ R18:** 0,47  $\Omega$ , 3 W a filo

**R19, R23, R40, R41:** 2,2

k $\Omega$ , 3 W, a filo, (oppure 2 W, non a filo)

**R20, R21:** 1 k $\Omega$ , 0,5 W

**R22:** inutile (oppure, per prove, > 10 k $\Omega$ , 1 W)

**R24, R25:** 22 k $\Omega$ , 0,5 W, oppure 0,25 W

**R26, R27, R56, R57:** 12  $\Omega$

**R28, R29:** 47  $\Omega$ , 0,5 W

**R30, R35:** 390  $\Omega$ , 0,5 W

**R31, R37, R46, R47:** 15 k $\Omega$

**R33:** 6,8 k $\Omega$

**R34:** trimmer orizzontale 4,7 k $\Omega$

**R36, R38, R39, R58, R59:** 470  $\Omega$

**R42, R44:** 2,2 k $\Omega$

**R43, R45:** 27 k $\Omega$

**R48, R49, R52, R53:** 100  $\Omega$

**R50, R51, R54, R55:** 3,9 k $\Omega$

**R60:** 1,3 k $\Omega$

**R61:** 13  $\Omega$

**Condensatori**

**C1 ÷ C6:** 10  $\mu$ F, 63 V, minimo (MKT)

**C7, C11:** 0,1  $\mu$ F, 250 V, MKT

**C8, C12:** 100  $\mu$ F, 63 V, 85°C

**C9, C13:** 47  $\mu$ F, 250 V, MKT

**C10, C14, C17, C18:** 1000  $\mu$ F, 63 V, 85°C

**C15, C16:** 47 nF, 63 V minimo, MKT,

spaziatura 10 mm

**C19:** circa 10 pF, ceramico (sconsigliato - vedi testo)

**C20:** 220 o 330  $\mu$ F, 6,3 V, 85°C

**C21:** 47 pF, 250 V, MKT

**C22, C23:** 47  $\mu$ F, 40 V, 85°C

**C24:** 47 nF, 250 V, MKT

**C25:** da 22 a 47  $\mu$ F, 25 V, 85°C, se possibile, non polarizzato (non montato sulla basetta, vedi testo)

**C26:** da 68 a 150 pF, ceramico (sconsigliato, vedi testo)

**Altri componenti sul circuito stampato**

Dissipatori termici (6 in tutto)

**cm 12:** filo di cablaggio sottile a 3 conduttori e 2 guaine d'isolamento resistenti al calore (per Q6)

**1:** kit d'isolamento TO 220 con mica, tubetto isolante a grasso al silicone per il termometro Q6)

**2:** porta fusibili 5 x 20 per c.i., con fusibili rapidi da 3,15 A

**cm 10:** filo smaltato 1,5...1,8 mm per L1 (4 spire, diametro interno 10 mm)

Viti da 3 x 12 mm per componenti sul dissipatore, e da 3 x 25 mm con distanziali 15 mm per fissaggio delle basette (con rondelle piane, diametri 3 x 10 mm circa)

**2:** protezioni termiche 80°C (+/-6 %)



Via Credaro, 14 - Tel. (0342) 212.967

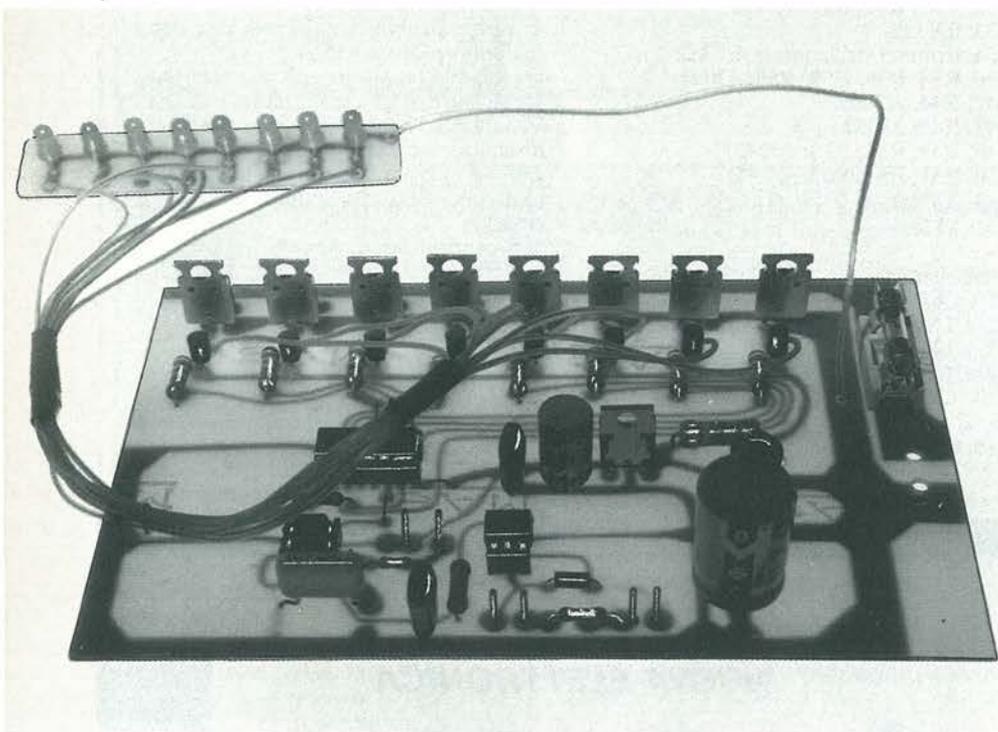
**23100 SONDRIO**

- **Concessionario: GPE  
NUOVA ELETTRONICA**
- **Telecomunicazioni  
AUTOPHON - TIBB  
FRACARRO - HELMAN**
- **Ricambi originali PHILIPS**
- **YAESU - ICOM - LAFAYETTE  
SOMMERKAMP - ZODIAC**
- **Alimentatori  
ALPHA - ELETTRONICA**

# LUCI PSICOROTANTI

Un effetto luminoso per discoteca di certo non originale, ma che riscuote sempre un grande successo: ecco come ottenerlo con un circuito di una semplicità estrema.

di Marco Lento



Uno dei settori che nel corso degli anni ha seguito più fedelmente i progressi dell'elettronica è quello degli effetti luminosi pre uso pubblicitario o ricreativo. Non si può dire infatti che le luci psichedeliche, rotanti e stroboscopiche siano una trovata recente: fino dalla metà degli anni 60 le commutazioni indispensabili per queste applicazioni erano affidate a complessi selettori rotanti del tipo usato nelle centrali telefoniche, che oltre a un costo iniziale non indifferente, presentavano anche problemi di usura nel tempo, tipici di tutti i contatti meccanici. La svolta in questo settore si è avuta con l'avvento dei TRIAC, diodi nei quali è possibile controllare lo stato di conduttività mediante un segnale di controllo.

Grazie a questi dispositivi, è diventato oggi possibile creare veri e propri computer dedicati alla creazione di effetti luminosi strabilianti: basta entrare in una qualunque discoteca per rendersene conto.

## Schema elettrico

Il circuito descritto è un generatore di luci psicorotanti a 8 canali che, pur nella sua essenzialità, non ha nulla da invidiare ai più costosi dispositivi commerciali. Come si può vedere dallo schema elettrico di Figura 1, IC2 rappresenta il cuore del circuito. Questo integrato è un C-MOS tipo 4017, vale a dire un contatore decimale la cui caratteristica è quella di avere una

sola delle sue 10 uscite a livello logico alto. A ogni impulso di clock, l'uscita N+1 passa a stato logico 1. All'undicesimo impulso, se non è intervenuto un reset (azzeramento), torna alta la prima uscita. Dato che per i nostri scopi vengono utilizzate solo otto uscite, si collegherà la nona al piedino di reset, in modo da far ripartire il ciclo al nono impulso anziché all'undicesimo.

Come accennato, il nostro circuito necessita di un generatore di clock, per il quale è stato scelto un NE555 (IC3) nella classica configurazione di oscillatore astabile. Con i valori suggeriti per R4, R6, R6 e C6, vengono generati impulsi a una frequenza compresa tra 1 e 25 Hz circa, frequenza ritenuta ottimale, ma modificabile a piacere mediante la sostituzione di C6. Tramite il piedino 5 di IC3 si ottiene quella che è la caratteristica più interessante del circuito. Questo terminale fa capo, all'interno del 555, alle resistenze che determinano il punto di intervento dei due comparatori, normalmente fissato in 1/3 e 2/3 della tensione di alimentazione. Collegando verso massa questo piedino tramite una resistenza, si ottiene una riduzione del ciclo temporale proporzionale al variare della resistenza stessa. Nella fattispecie, la resistenza viene emulata dal transistor del fotoaccoppiatore OC1, che riceve in ingresso il segnale a bassa frequenza di un qualunque impianto stereo. Sarà così possibile modulare la velocità di conteggio di IC2 a ritmo di musica.

La resistenza R1 e il potenziometro R2 permettono di dosare il segnale audio e quindi di variare la sensibilità del circuito di ingresso, mentre il diodo DI elimina le semionde negative che causerebbero danni irreparabili all'interno del fotoaccoppiatore.

Grazie alla configurazione circuitale scelta, l'ingresso BF risulta completamente isolato dalle parti sotto tensione del circuito, quindi l'amplificatore non corre alcun rischio collegandolo a questo apparecchio.

Tornando a IC2, ciascuna uscita, quando è a stato logico 1, eroga una tensione pari a circa 2/3 di quella di alimentazione, con una corrente massima di circa 5 mA. Si potrebbe quindi tentare di utilizzare queste uscite per pilotare direttamente dei TRIAC, utilizzando degli elementi con gate ad alta sensibilità. Per evitare comunque problemi di pilotaggio, si è preferito dotare ciascuna uscita di un buffer separato, costituito dal transistor, in modo di avere disponibile sul gate di ciascun TRIAC una corrente di 50mA, sufficiente

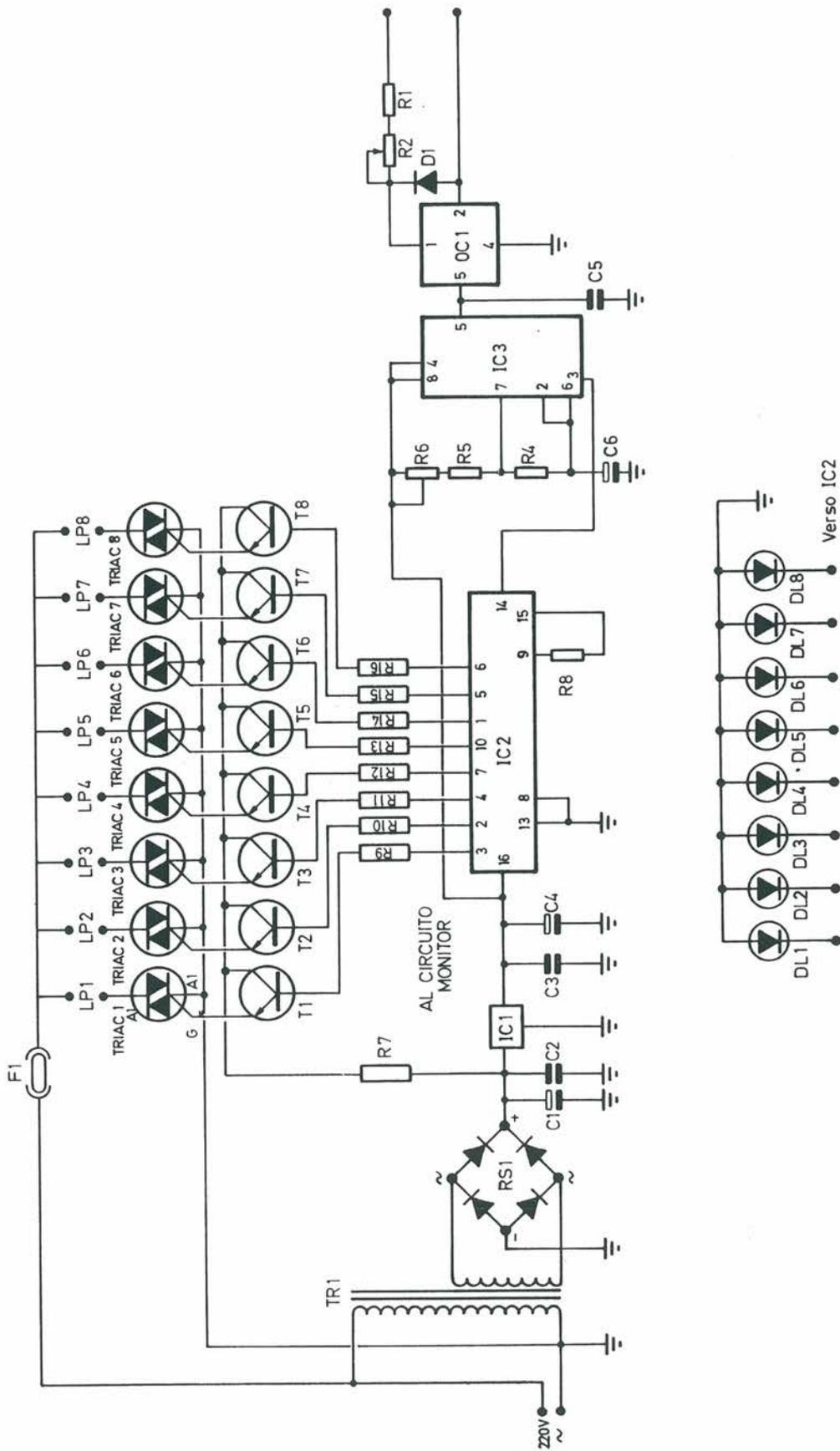


Figura 1: Schema elettrico del controller per luci psicotroanti; il monitor va collegato direttamente alle uscite di IC2.

a pilotare anche TRIAC dal gate "duro". La potenza di uscita di ciascun canale è in funzione della corrente di lavoro dei triac scelti. Con gli elementi consigliati (600 V, 10 A) si possono utilizzare tranquillamente anche carichi da 1800-2000 W per uscita, sufficienti anche per un utilizzo semi-professionale del complesso. La protezione dei TRIAC è affidata al fusibile F1 che deve essere di tipo rapido. La corrente di rottura del fusibile deve essere uguale al rapporto fra la potenza del carico e la tensione di alimentazione del carico stesso. È importante inserire un fusibile adatto, per evitare che accidentali cortocircuiti possano causare la distruzione dei TRIAC (o anche peggio).

È consigliabile collegare il circuito di monitor illustrato nella stessa Figura 2; non è stato approntato alcun circuito stampato per questa parte, poiché può essere più economicamente cablata su una basetta sperimentale millefori. I catodi dei LED andranno a connettersi alle uscite di IC2, mentre gli anodi verranno collegati tutti a massa. Non è necessaria alcuna resistenza limitatrice di corrente.

Lo stadio alimentatore del circuito è molto semplice, basato sul solito stabilizzatore di tensione serie 78 (IC1). Solo i transistor vengono alimentati dalla tensione raddrizzata e filtrata (16 V), mentre i TRIAC ricevono direttamente la tensione di rete.

### Realizzazione pratica

In Figura 2 è riportato il tracciato delle piste del circuito stampato in scala 1:1. Su questa piastra troveranno posto tutti i componenti tranne il trasformatore e i LED del monitor. Le piste più esterne sono state volutamente tenute staccate dal bordo della piastra poiché in esse possono essere presenti alte tensioni (220 V).

La Figura 3 riporta la disposizione dei componenti sul circuito stampato. Inserire innanzitutto i 5 ponticelli di filo nelle posizioni indicate. Gli spezzoni necessari possono essere ricavati dai reofori sovrabbondanti di qualche resistenza.

Inserire poi le resistenze, gli zoccoli per gli integrati e per il fotoaccoppiatore, i condensatori, i transistor e infine i TRIAC e l'integrato stabilizzatore. Per R6 e R2 possono essere utilizzati sia trimmer che potenziometri, a seconda che si desideri modificare spesso la sensibilità e la velocità di rotazione o meno.

È possibile dotare i TRIAC di un'unica aletta dissipatrice, utilizzando kit di isolamento per packages tipo TO22G. Questo non è necessario se alle uscite non sono connessi grossi carichi.

Collegare il secondario del trasformatore vicino al ponte RS1, senza collegare i 220 V nei punti indicati e inserire tutti i circuiti integrati nelle loro sedi rispettando l'orientamento; il circuito è così pronto per un primo collaudo.

Collegando il circuito di monitor a IC2 e il primario del trasformatore alla rete, dovrà apparire un punto luminoso sulla barra di LED in movimento. La velocità di

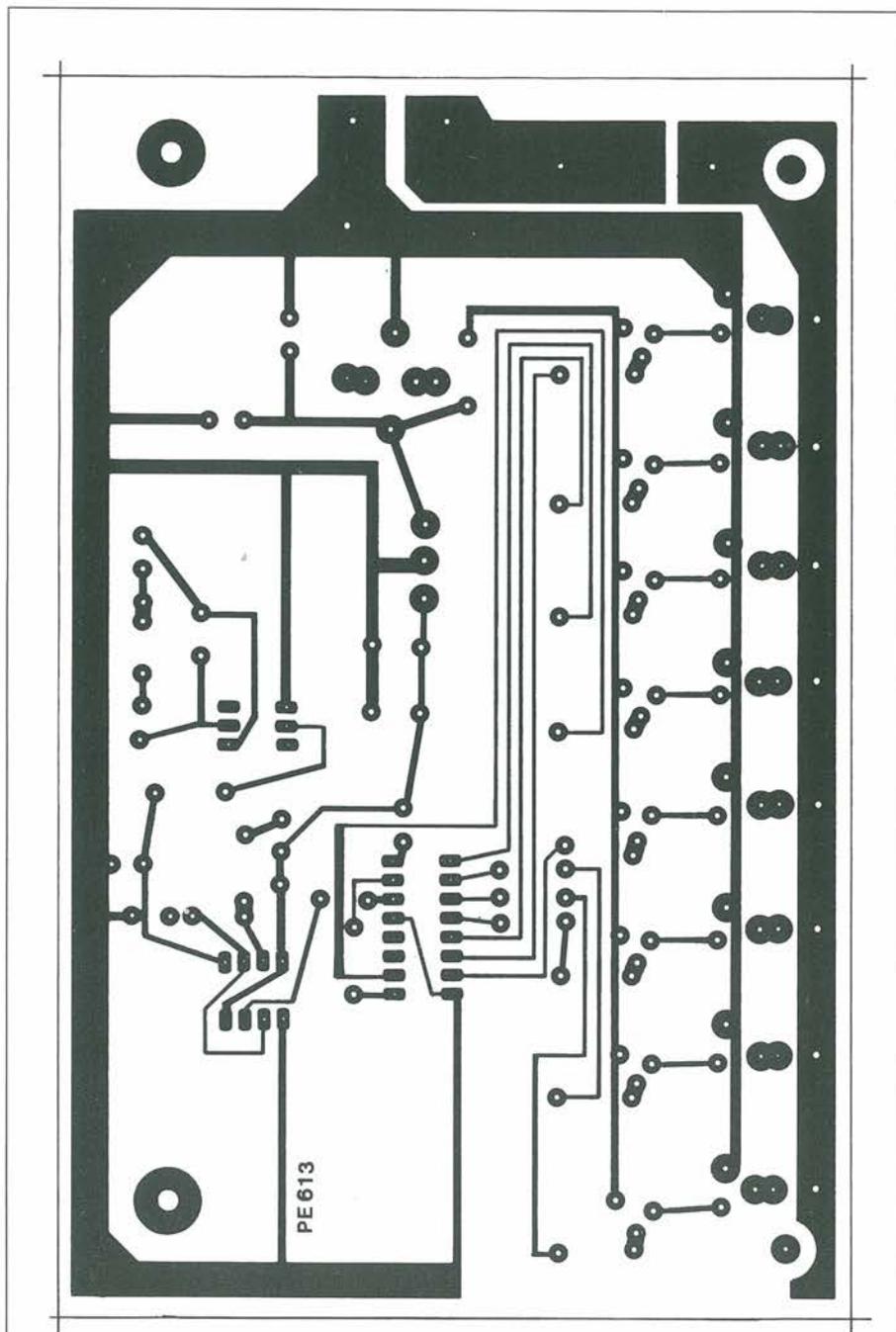


Figura 2: Circuito stampato scala 1:1: la piastra è stata mantenuta di dimensioni leggermente superiori al necessario per evitare problemi con piste sotto alta tensione.

rotazione potrà essere regolata agendo su R6. Applicare ora sull'ingresso un segnale BF, e regolare R2 per avere l'effetto desiderato della musica sullo scorrimento del punto luminoso. La seconda fase del processo di verifica risulta un po' più complesso, dal momento che ora entrano in gioco alte tensioni. Smontare dallo zoccolo l'integrato IC2, collegare il primario del trasformatore ai punti segnati con 220 V (staccando la spina dalla presa di corrente!) ed eseguire un ponticello tra il piedino

16 e il piedino 3 di IC2. Inserendo la spina, la lampada LP1 deve accendersi. Verificare anche gli altri sette canali del circuito eseguendo i ponticelli sempre a partire dal piedino 16, ma arrivando rispettivamente ai pin 2, 4, 7, 10, 1, 5 e 6. OGNI VOLTA CHE SI INTERVIENE SUL CIRCUITO, ASSICURARSI CHE LA SPINA SIA DISINSERITA DALLA PRESA DI RETE: in molti punti, infatti, sono presenti 220 V.

Terminata anche questa verifica, si può

# ASSEL

ELETTRONICA INDUSTRIALE MILANO ITALY 20125 VIA SAVOLDO 4 TEL. 66100123

## SERIE INVERTER "ONDA QUADRA"

Il poter disporre corrente alternata 220 Volt in luoghi non serviti dalla distribuzione o aver immediatamente una fonte di soccorso in caso di interruzioni o sbalzi di tensioni servendosi di normali accumulatori sia industriali sia da auto, è sempre stato un problema di non facile risoluzione tecnica ed economica. Per ottenere un "Optimum" bisogna tener presente molti fattori e varianti teoriche e pratiche condensabili in:

- 1°) ASSOLUTA STABILITÀ IN FREQUENZA E TENSIONE**
- 2°) SICUREZZA DI INTERVENTO IN QUALSIASI SITUAZIONE**
- 3°) FACILITÀ DI INSTALLAZIONE**
- 4°) BASSO COSTO DI ESERCIZIO NELLA TRASFORMAZIONE CC in CA**

Dopo anni di studio, esperienze e severi collaudi abbiamo creato una linea completa di **INVERTER STATICI** alimentabili a 12 oppure 24 Volt in continua e che possono erogare i 220 Volt a 50 Hz con potenze in Watt da

- 100 - 200 - 300 - 500 - 1000 -

con la possibilità perciò di poter soddisfare ogni esigenza in ogni luogo con ingombri, pesi e costi ridotti al minimo. La forma d'onda è quella "QUADRA CORRETTA" per ottenere i più alti rendimenti tanto nella produzione come nell'utilizzazione.



**I MODELLI 300 - 500 - 1000 W  
SONO DISPONIBILI ANCHE IN VERSIONE CON CARICA  
BATTERIE E CIRCUITO AUTOMATICO "NO-BREAK".**

## ALIMENTATORI STABILIZZATI CON PROTEZIONE ELETTRONICA USCITA FISSA E VARIABILE

La nostra gamma di alimentatori si estende in diversi tipi di modelli, con tensioni sia fisse che variabili **con valori compresi da 0 a 48 V e correnti fino a 30 Ampere.**

A richiesta si eseguono serie personalizzate o industriali.

Per informazioni inviare a: Assel 20125 Milano Via Savoldo 4 Tel. 02/66100123

NOME ..... COGNOME .....

DITTA ..... VIA ..... N° .....

CAP ..... CITTÀ ..... PROV. ..... TEL. ....

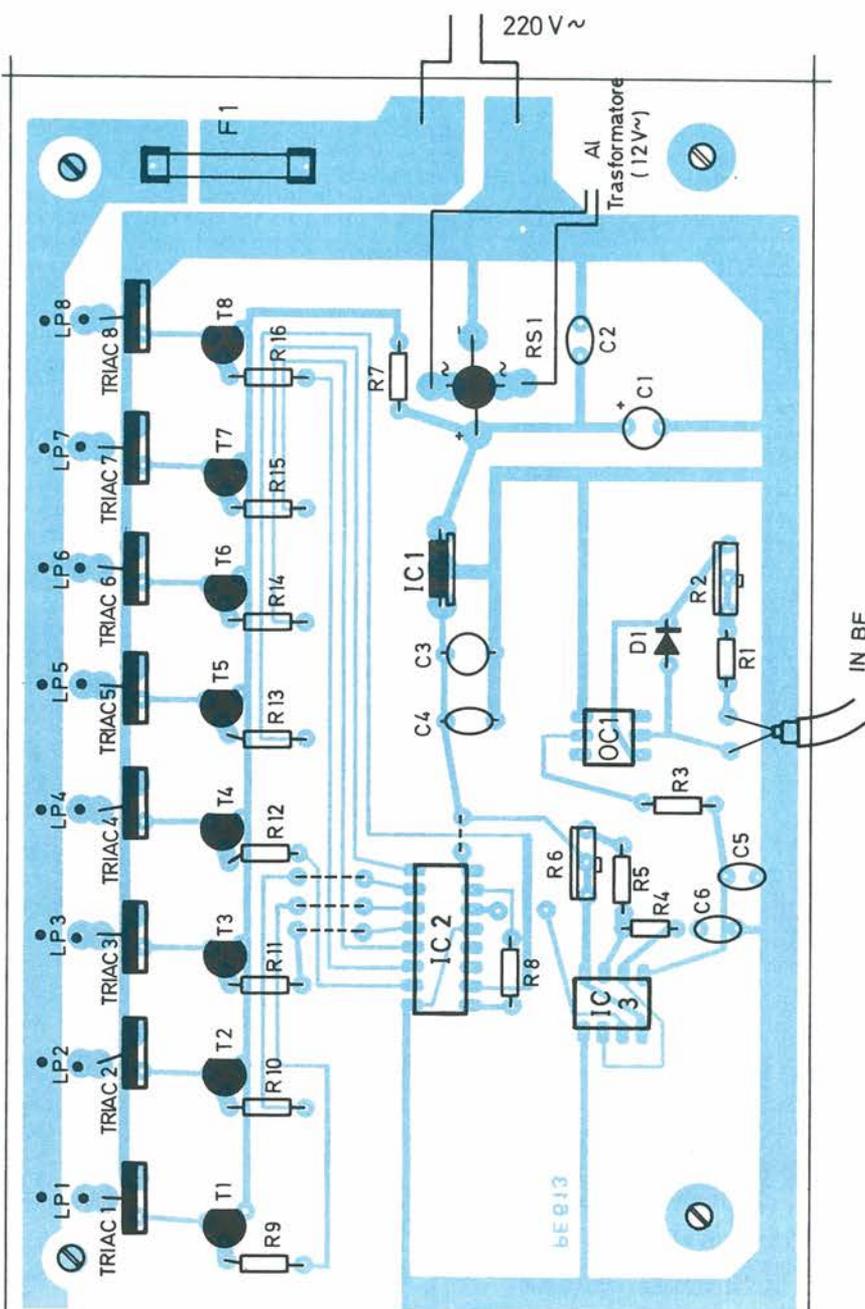


Figura 3: Disposizione dei componenti. Sul circuito stampato. I TRIAC possono essere corredati di un'aletta dissipatrice. R2 e R6 possono essere trimmer o potenziometri.

## Elenco Componenti

### Semiconduttori

T1 ÷ T8: BC337 o equivalenti  
 D1: 1N4007  
 IC1: 7812  
 IC2: 4017  
 IC3: 555  
 OC1: 4N32 oppure 4N33  
 TRIAC1 ÷ TRIAC8: TRIAC 600 V, 10 A (TIC236M o simili)  
 DL1 ÷ DL8: Diodi LED

### Resistenze (1/4 W salvo diversa indicazione)

R1: 1,5 kΩ 1/2 W  
 R2: 4,7 kΩ, potenziometro lineare o trimmer.  
 R3: 22 Ω  
 R4, R5: 10 kΩ  
 R6: 1 kΩ, potenziometro lineare o trimmer.  
 R7: 330 Ω 1W  
 R8: 1 kΩ  
 R9 ÷ R16: 4,7 kΩ 1/2W

### Condensatori

C1: 1000 μF, 25 V1  
 C2, C4, C5: 100 nF poliestere  
 C3: 100 μF, 25 V1  
 C6: 1 μF, poliestere o elettrolitico

### Varie

RS1: Ponte raddrizzatore 1 A, 200 V  
 TR1: Trasformatore sec. 12V, 300 mA  
 F1: Fusibile rapido (vedi Testo)

## Leggete a pag. 4

Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

reinsere IC2 al suo posto e porre il circuito in un mobiletto. I punti di fissaggio del circuito stampato sono stati previsti in modo tale da non essere elettricamente a contatto con parti sotto tensione, quindi si può anche usare un mobiletto metallico. Sul pannello frontale si potranno prevedere i fori per l'alloggiamento dei LED del circuito monitor dell'interruttore generale ed eventualmente dei due potenziometri. Il pannello posteriore, invece, dovrà possedere un foro per il passaggio del cavo di

alimentazione, mentre per l'uscita delle lampade si potranno utilizzare delle prese di corrente tipo Magic della BTicino. L'unico punto da tener bene presente è che sulla massa del circuito scorrono alte tensioni, per cui tutte le parti del circuito stesso devono essere inaccessibili alle mani, e così dicasi anche per tutte le parti conduttrici a esse collegate. L'ingresso di bassa frequenza potrà essere ottenuto con un presa RCA isolata o DIN pentapolare.

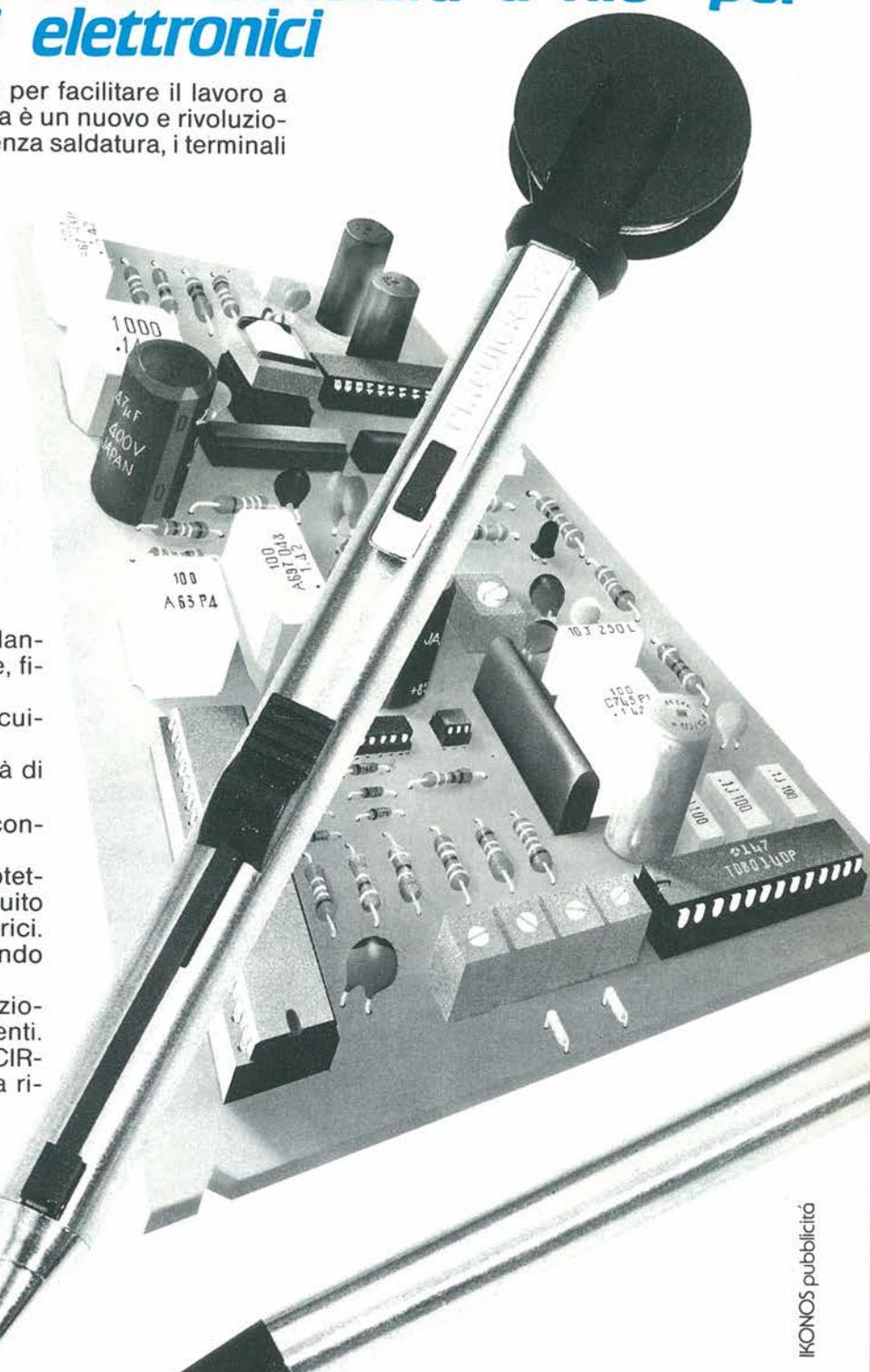


# CIRCUIGRAPH la nuova "scrittura a filo" per realizzare circuiti elettronici

La "scrittura a filo" CIRCUIGRAPH studiata per facilitare il lavoro a progettisti, riparatori e hobbisti di elettronica è un nuovo e rivoluzionario sistema per collegare direttamente, senza saldatura, i terminali dei componenti elettronici.

## CIRCUIGRAPH

- La possibilità di usare come supporto isolante dei circuiti i più svariati materiali: cartone, fibra, plastica etc.
- Il recupero totale dei componenti e del circuito in caso di smontaggio.
- La realizzazione di circuiti ad alta densità di componenti e piste.
- La praticità nel progettare e realizzare contemporaneamente il circuito.
- Il prototipo prodotto, opportunamente protetto con resine spray isolanti, diventa un circuito definitivo inattaccabile dagli agenti atmosferici.
- Le tracce possono essere incrociate usando etichette adesive isolanti.
- La certezza di effettuare modifiche, riparazioni o correzioni senza danneggiare i componenti. Queste caratteristiche e l'economicità di CIRCUIGRAPH, aprono un nuovo capitolo nella ricerca elettronica.



IKONOS pubblicità



### Desidero ricevere:

- informazioni dettagliate sulla nuova "scrittura a filo" CIRCUIGRAPH
- acquistare per la somma di L. 40.000 compreso spese di spedizione una confezione di CIRCUIGRAPH composta da: Stilo con bobina, un estrattore e bobina di ricambio. Pagherò al postino in contrassegno la somma di L. 40.000 senza ulteriori addebiti.

Progetto n. 9 1988  
Nome \_\_\_\_\_ Cognome \_\_\_\_\_  
Ditta \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_  
Via \_\_\_\_\_ N. \_\_\_\_\_  
CAP \_\_\_\_\_ Città \_\_\_\_\_ Prov. \_\_\_\_\_  
C.F./P.IVA (INDISPENSABILE) \_\_\_\_\_

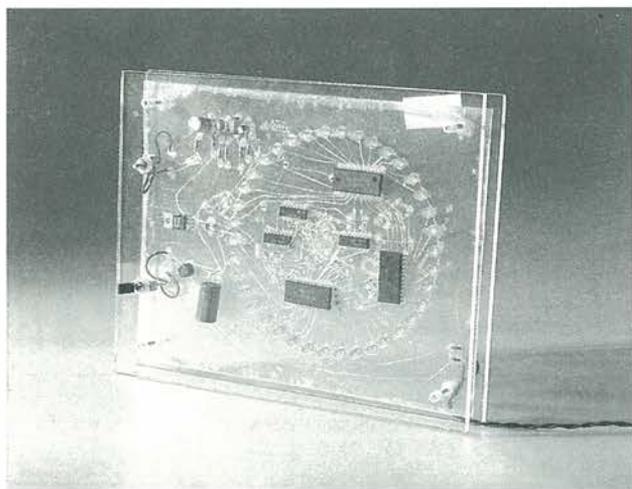
**C & K**  
**eurolis**

C & K  
COMPONENTS srl  
via F.lli di Dio, 18  
20063 CERNUSCO S/N (MI)  
tel. 02/9233112 r.a.  
telefax 02/9249135 - tlx. 313631CEKMI I

# UN PC AMSTRAD AL MESE PER VOI!



**C**ome fare per ottenerlo? Semplice: inviate alla redazione di Progetto un circuito inedito interamente realizzato con le basette millefori e il kit Circuigraph. Non esistono limitazioni al numero di basette impiegate ma le "piste" non devono avere saldature. Una speciale commissione composta dai responsabili della



Circuigraph e dell'Amstrad sceglierà, ogni mese, i 5 progetti più interessanti: ai primi tre l'onore della pubblicazione sulla rivista a partire dal numero di Giugno. La migliore realizzazione mensile vincerà un PC Amstrad 1640 D completo di monitor b/n. Non dimenticate che, per esigenze editoriali, le prime realizzazioni pronte per andare in stampa dovranno pervenire in redazione entro la fine di Marzo. Per i lettori classificati dal 2° posto a seguire sono disponibili mensilmente:

- 1 Sinclair ZX 128K PLUS 2
- 10 Abbonamenti a PROGETTO
- 10 Kit completi Circuigraph

Il **Gran Premio - Circuigraph** si concluderà il 31 Dicembre 1988

Inviare i vostri progetti a:  
Redazione PROGETTO  
GRUPPO EDITORIALE JCE  
Via Ferri, 6 - 20092 CINISELLO BALSAMO

SPONSORS:



# SERRATURA ELETTRONICA

Questo mese il PC Amstrad va a un nostro Lettore di Isernia che ha realizzato con Circuigraph un interessante circuito su due schede.

di Carlo Lombardi

**L**e caratteristiche di questo circuito possono essere riassunte in:  
- elevato numero di combinazioni possibili: sono valide infatti tutte le sequenze di quattro cifre comprese le ripetizioni per un totale di 10000 combinazioni!

## Descrizione

Il tasto RESET predispone il circuito alla ricezione del codice segreto. Questa viene segnalata dall'accensione del LED "Rea-

da IC1 e IC2 grazie alla rete formata da Ra e Ca. Nello stesso tempo, il piedino Gs di IC4 o IC5 assume un valore logico alto, e tramite la rimanente porta OR di IC10 abilita l'ingresso A = B di IC7 (4585); viene così attivato un oscillatore che, tramite il cicalino, emette un "beep" per segnalare l'avvenuta pressione di un tasto.

Il conseguente incremento di IC6 provoca l'attivazione di uno dei commutatori BCD (da COM1 a COM4, a seconda della posizione della cifra introdotta sulla tastiera). A questo punto, il codice impostato sul commutatore selezionato viene trasferito a IC7 e, se corrisponde a quello introdotto sulla tastiera, l'uscita A = B provvederà a informare il contatore IC8, che subirà così un incremento. Tutto questo fino all'introduzione della quarta cifra e se l'operazione è stata portata a termine con successo, si ha l'illuminazione del LED "Unlock", a simulare la disattivazione dell'allarme.

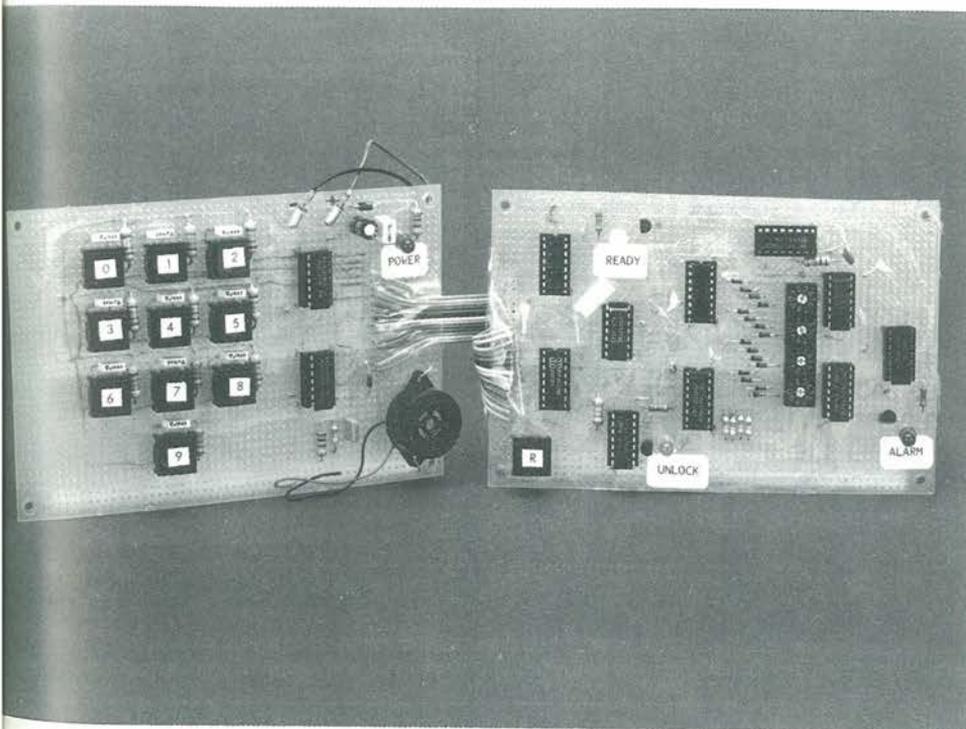
Se il codice introdotto dovesse essere differente dal codice programmato, si ottiene l'incremento del contatore IC9 tramite la stessa rete di prima e attraverso le porte N1 e N2 (4001) vengono resettati i contatori IC6 e IC8, tornando al punto di partenza. Al terzo tentativo fallito, IC9 provvederà a segnalare l'entrata in funzione dell'allarme tramite il LED "Alarm". La messa a punto del prototipo è stata facilitata dall'uso di Circuigraph.

Purtroppo non sono riuscito a reperire nella mia zona lo spray adesivo, per cui mi sono dovuto arrangiare con dello "scotch".

## Note redazionali

I LED possono essere rimpiazzati con dei relé, in modo da poter effettivamente usare il circuito per controllare un sistema antifurto. Ci sembra che questo apparecchio possa essere usato agevolmente anche sull'auto: l'uso di componenti a basso assorbimento quali appunto i CMOS, infatti, fa sì che la batteria della vettura non rischi... la vita anche con attivazioni prolungate della serratura.

Questo mese premiamo un solo circuito: la redazione è stata infatti sommersa da una valanga di contatori e di timers, cose ormai da non considerare più in assoluto. Attendiamo con fede circuiti in alta frequenza!



- facilità di programmazione della combinazione: questa infatti viene impostata su dei commutatori BCD rotativi;  
- grande sicurezza: il circuito fornisce in uscita i segnali atti a disattivare l'allarme (combinazione esatta) o di attivarne uno al terzo tentativo sbagliato.  
Le applicazioni del circuito sono molteplici, ad esempio lo si può utilizzare per controllare l'allarme antifurto dell'appartamento.

dy". Nello stesso tempo, gli altri due LED rimarranno spenti. La pressione del tasto provoca l'azzeramento dei contatori IC6 e IC8 (4017) nonché del contatore formato dai due flip-flop contenuti in IC9 (4013). Appena viene premuto uno dei tasti numerici, il numero relativo viene codificato da IC2, IC4 (4532) e da tre porte OR contenute in IC10 (4071). I rimbalzi dei contatti, inevitabili anche utilizzando pulsanti di ottima qualità, vengono assorbiti

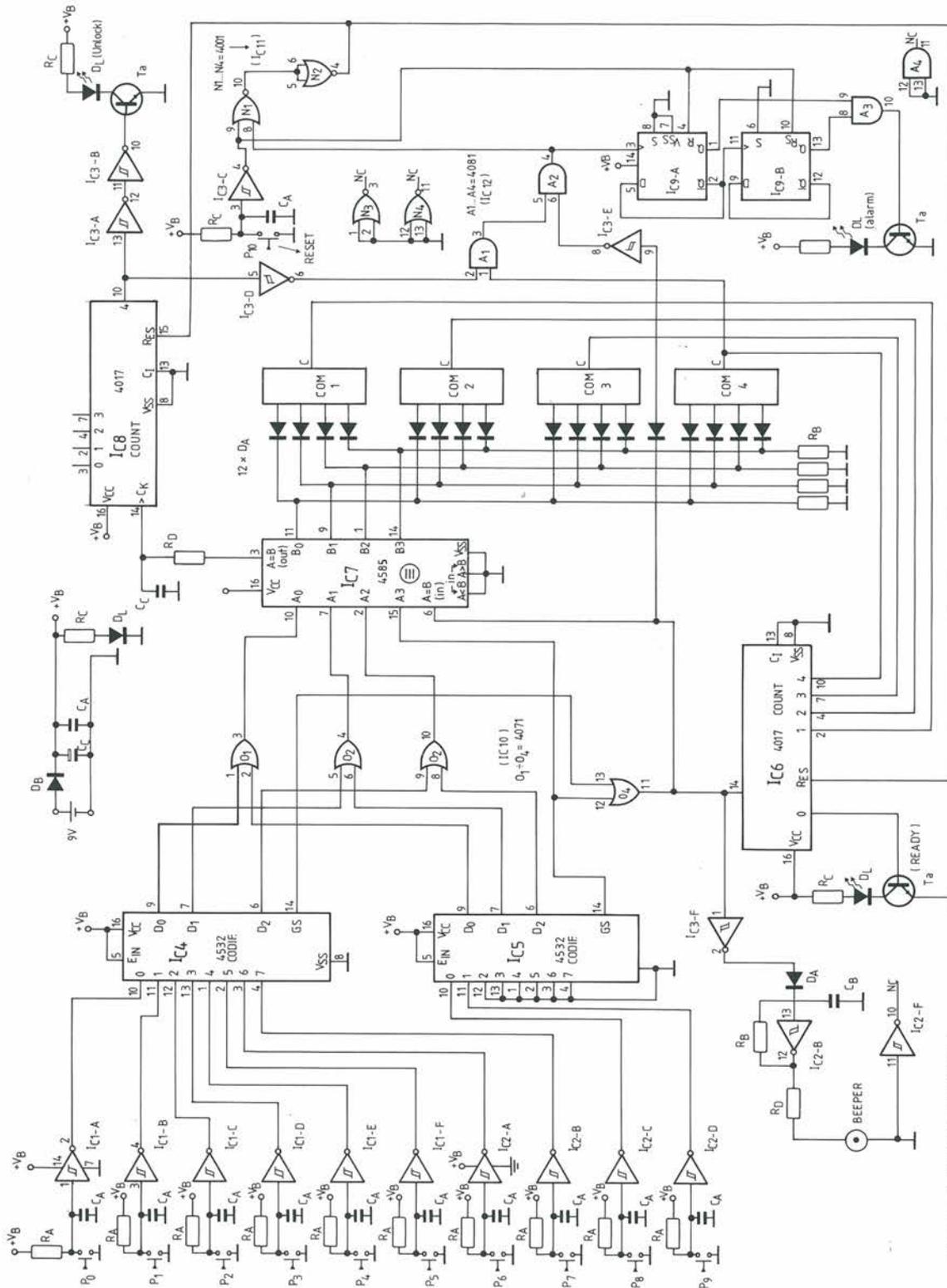


Figura 1. Schema elettrico.

**Elenco Componenti**

**Semiconduttori**  
 IC1 ÷ IC3: 40106  
 IC4, IC5: 4532  
 IC6, IC8: 4017  
 IC7: 4585  
 IC9: 4013  
 Da: 1N4148 (17 x)

**Db:** 1N4007  
**D1:** LED (4 x)  
**Ta:** BC 2378 o simili (3 x)

**Resistori**  
**Ra:** 15kΩ (11 x)  
**Rb:** 330kΩ (4 x)  
**Rc:** 470kΩ (4 x)  
**Rd:** 1 kΩ (2 x)

**Condensatori**  
**Ca:** 0,1 μF (12 x)  
**Cb:** 1 nF  
**Cc:** 150 pF  
**Cd:** 100 μF

**Varie**  
**COM1 ÷ COM4:** Commutatori binari  
**P1 ÷ P11:** Pulsanti normali aperti

Gruppo Editoriale  
**JCE**

CAMPAGNA  
ABBONAMENTI

**1989**

**telescopio**  
eurosat  
tecnologia dei satelliti

1 ANNO L. 70.000  2 ANNI L. 130.000

**PCGB**

1 ANNO L. 90.000  2 ANNI L. 170.000

**PROGETTO**  
SISTEMI ELETTRONICI DA COSTRUIRE

1 ANNO L. 60.000  2 ANNI L. 110.000

**SELEZIONE**  
elettronica

1 ANNO L. 75.000  2 ANNI L. 140.000

ELETRONICA

**office**  
FUTURE

1 ANNO L. 56.000  2 ANNI L. 101.000

**MILLECANALI**

1 ANNO L. 65.000  2 ANNI L. 125.000

COMUNICAZIONE

**AMSTRAD** MAGAZINE

1 ANNO L. 29.000  2 ANNI L. 56.000

**applicando**

1 ANNO L. 59.000  2 ANNI L. 105.000

**SP COMPUTER**

1 ANNO L. 55.000  2 ANNI L. 99.000

**Tutto COMMODORE**

1 ANNO L. 120.000  2 ANNI L. 216.000

**AppleDisk**

1 ANNO L. 145.000  2 ANNI L. 261.000

**COMMODISK**

1 ANNO L. 125.000  2 ANNI L. 225.000

**Electronica & Computer**

1 ANNO L. 54.000  2 ANNI L. 97.500

**olivetti PRODEST**  
PC1

1 ANNO L. 64.000  2 ANNI L. 115.000

**PC DISK**

1 ANNO L. 150.000  2 ANNI L. 270.000

INFORMATICA

ABBONARSI A:

# PROGETTO ELEKTOR

L'UNICA RIVISTA ITALIANA CON  
CIRCUITI STAMPATI OMAGGIO

Gruppo Editoriale  
**JCE**

Via Ferri, 6  
20092 CINISELLO  
BALSAMO (MI)

È FACILE, E COSTA SOLO L. 60.000 - 1 ANNO

SOLUZIONE

**1**

Compilate il retro di questa cartolina, mettetela in busta chiusa allegata o assegno bancario non trasferibile intestato a Gruppo Editoriale JCE o la fotocopia della cedola di conto corrente postale n. 351205 sempre intestato a: Gruppo Editoriale JCE.

## ORDINAZIONE LIBRI

DESCRIZIONE	CODICE	Q.TÀ	PREZZO UNITARIO	PREZZO TOTALE
		1	OMAGGIO	-

Completare il modulo scrivendo la quantità a fianco dei libri desiderati e il prezzo totale.

Spese di spedizione

+ 4.000

IMPORTO DA PAGARE

SOLUZIONE

**2**

Allego assegno bancario non trasferibile

Importo da pagare contro assegno postale

La fattura viene rilasciata su richiesta solo per importi superiori a L. 75.000

Gruppo Editoriale  
**JCE**

# PROGETTO ELEKTOR

L'UNICA RIVISTA ITALIANA CON  
CIRCUITI STAMPATI OMAGGIO

Gruppo Editoriale  
**JCE**

Via Ferri, 6  
20092 CINISELLO  
BALSAMO (MI)

SOLUZIONE

**3**

## OFFERTISSIMA!

1 ABBONAMENTO PER UN ANNO L. 60.000  
1 KIT COMPLETO CIRCUIGRAPH L. 40.000

TOTALE L. ~~100.000~~

Solo L. 75.000!



# PROGETTO

elektor



Via Ferri, 6  
20092 CINISELLO  
BALSAMO (MI)

Ditta

Settore

Cognome

Nome

Qualifica

Via  N.

C.A.P.  Città  Prov.

Forma di pagamento  Allego assegno bancario di L. 60.000 non trasferibile intestato a: Gruppo Editoriale J.C.E. - Cinisello Balsamo  Fotocopia della cedola di conto corrente postale n. 351205 intestato a: Gruppo Editoriale J.C.E.

SPEDITEMI IN OMAGGIO IL LIBRO:



Dedisero ricevere il materiale indicato nella tabella, a mezzo pacco postale al seguente indirizzo:

Ditta

Settore

Cognome

Nome

Qualifica

Via  N.

C.A.P.  Città  Prov.

Forma di pagamento  Allego assegno bancario non trasferibile intestato a: Gruppo Editoriale J.C.E. - Cinisello Balsamo  Fotocopia della cedola di conto corrente postale n. 351205 intestato a: Gruppo Editoriale J.C.E.

SPEDITEMI IN OMAGGIO IL LIBRO:

ABBONATEMI PER UN ANNO A INIZIANDO DAL MESE DI:

# PROGETTO

elektor



E SPEDITE AL MIO INDIRIZZO A MEZZO PACCO POSTALE 1 KIT COMPLETO CIRCUIGRAPH senza ulteriori spese.

FIRMA

Ditta

Settore

Cognome

Nome

Qualifica

Via  N.

C.A.P.  Città  Prov.

Forma di pagamento  Allego assegno bancario di L. 75.000 non trasferibile intestato a: Gruppo Editoriale J.C.E. - Cinisello Balsamo  Fotocopia della cedola di conto corrente postale n. 351205 intestato a: Gruppo Editoriale J.C.E.

Gruppo Editoriale  
**JCE**

CAMPAGNA  
ABBONAMENTI

**1989**

**Cinescopio**  
eurosat  
Tecnologia dei video

1 ANNO L. 70.000  2 ANNI L. 130.000

**PGP**

1 ANNO L. 90.000  2 ANNI L. 170.000

**PROGETTO**  
DIPLOMA ELETTRONICA DA COSTRUIRE

1 ANNO L. 60.000  2 ANNI L. 110.000

**SELEZIONE**  
elettronica

1 ANNO L. 75.000  2 ANNI L. 140.000

ELETTRONICA

**office**  
FUTURE

1 ANNO L. 56.000  2 ANNI L. 101.000

**MILLECANALI**

1 ANNO L. 65.000  2 ANNI L. 125.000

COMUNICAZIONE

**AMSTRAD** MAGAZINE

1 ANNO L. 29.000  2 ANNI L. 56.000

**applicando**

1 ANNO L. 59.000  2 ANNI L. 105.000

**SP COMPUTER**

1 ANNO L. 55.000  2 ANNI L. 99.000

**Tutto COMMODORE**

1 ANNO L. 120.000  2 ANNI L. 216.000

**AppleDisk**

1 ANNO L. 145.000  2 ANNI L. 261.000

**COMMODISK**

1 ANNO L. 125.000  2 ANNI L. 225.000

**Electronica & Computer**

1 ANNO L. 54.000  2 ANNI L. 97.500

**olivetti PRODEST**  
PC1

1 ANNO L. 64.000  2 ANNI L. 115.000

**PC DISK**

1 ANNO L. 150.000  2 ANNI L. 270.000

INFORMATICA

# ECCEZIONALE OFFERTA

## CON **PROGETTO** **ELEKTOR** e le sue pagine

DIETRO L'ANGOLO...no, questa volta guardate DIETRO LA PAGINA e vedrete un elenco di interessantissimi libri.  
UNO E' GRATIS PER VOI a vostra scelta:

**1** Se sottoscriverete l'abbonamento a PROGETTO per un anno al prezzo eccezionale di lire 60.000

**2** Oppure se ordinerete due dei libri elencati. Potrete indicare un terzo libro, omaggio.

Vedrete, a lato della pagina, le cartoline da utilizzare secondo la vostra scelta e noterete che sono tre, C'è infatti un'altra proposta che, in luogo dei libri, vi offre un dono.  
Ecco dunque l'offertissima numero:

**3** Abbonamento a PROGETTO più un kit completo **CIRCUIGRAPH** del valore complessivo di lire 100.000 a sole lire 75.000



Gruppo Editoriale  
**JCE**

# ELENCO LIBRI

## TABELLE DI EQUIVALENZE PER TRANSISTOR

Pag. 320 Cod. 8013 L. 24.000

## CARATTERISTICHE DEI TRANSISTORI

Pag. 190 Cod. 8014 L. 24.000

## CARATTERISTICHE DEGLI INTEGRATI DIGITALI

Pag. 184 Cod. 8015 L. 24.000

## CARATTERISTICHE DEGLI INTEGRATI LINEARI

Pag. 224 Cod. 8016 L. 24.000

## TABELLE DI EQUIVALENZE PER DIODI, TRIAC, TIRISTORI, ZENER, DIAC E LED

Pag. 160 Cod. 8017 L. 24.000

## TABELLE DI CONFRONTO PER DIODI CON SCHEMI DI COLLEGAMENTO

Pag. 240 Cod. 8018 L. 24.000

## CARATTERISTICHE DEI FOTOSENSORI E DEI DIODI LED

Pag. 104 Cod. 8052 L. 24.000

## CARATTERISTICHE DEI DISPLAY E DEGLI ACCOPPIATORI OTTICI

Pag. 184 Cod. 8051 L. 24.000

## CARATTERISTICHE DEGLI INTEGRATI CC MOS TOSHIBA, SERIE STANDARD

Pag. 640 Cod. 8037 L. 28.000

## CARATTERISTICHE DEGLI INTEGRATI HS-CC MOS TOSHIBA SERIE TC74HC

Pag. 848 Cod. 8038 L. 28.000

## THE WORLD TTL, IC DATA & CROSS REFERENCE GUIDE

Pag. 400 Cod. 6019 L. 20.000

## IL GRANDE LIBRO DEGLI APPUNTI DI ELETTRONICA - 1ª PARTE

Pag. 354 Cod. 2306 L. 28.000

## IL GRANDE LIBRO DEGLI APPUNTI DI ELETTRONICA - 2ª PARTE

Pag. 298 Cod. 2307 L. 28.000

## I VIDEODISCHI E LE MEMORIE OTTICHE

Pag. 304 Cod. 8030 L. 44.000

## PROGETTI PER SISTEMI ANALOGICI E DIGITALI - 1ª PARTE

Pag. 192 Cod. 8022 L. 25.000

## PROGETTI PER SISTEMI ANALOGICI E DIGITALI - 2ª PARTE

Pag. 192 Cod. 8023 L. 25.000

## PROGETTI PER SISTEMI ANALOGICI E DIGITALI - 3ª PARTE

Pag. 192 Cod. 8024 L. 25.000

## IDEE ORIGINALI PER IL PROGETTISTA ELETTRONICO

Pag. 156 Cod. 8021 L. 25.000

## 301 CIRCUITI - 1ª PARTE

Pag. 176 Cod. 8031 L. 26.000

## 301 CIRCUITI - 2ª PARTE

Pag. 176 Cod. 8032 L. 26.000

## STRUMENTI DI MISURA PER IL TECNICO DI LABORATORIO

Pag. 256 Cod. 8029 L. 25.000

## ALIMENTATORI PER CIRCUITI ELETTRONICI

Pag. 128 Cod. 8025 L. 20.000

## IL GRANDE LIBRO DEI PROGETTI ELETTRONICI

Pag. 296 Cod. 8011 L. 29.000

## COSTRUIRE L'ELETTRONICA N° 1

Pag. 184 Cod. 8012 L. 22.000

## PROGETTARE CON COMPONENTI ELETTRONICI SIEMENS - 1ª PARTE

Pag. 124 Cod. 8019 L. 20.000

## PROGETTARE CON COMPONENTI ELETTRONICI SIEMENS - 2ª PARTE

Pag. 124 Cod. 8020 L. 20.000

## 302 CIRCUITI - 1ª PARTE

Pag. 176 Cod. 8033 L. 26.000

## 302 CIRCUITI - 2ª PARTE

Pag. 176 Cod. 8034 L. 26.000

## ELETTRONICA DA FARE N° 1

Pag. 144 Cod. 8039 L. 26.000

## ELETTRONICA DA FARE N° 2

Pag. 144 Cod. 8040 L. 26.000

## AMICO ELETTRONE

Pag. 176 Cod. 8042 L. 26.000

## PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI A FET E MOS FET

Pag. 144 Cod. 8026 L. 20.000

## SISTEMI DI ALLARME

Pag. 160 Cod. 8009 L. 26.000

## L'ITALIA DELLE TV LOCALI

Pag. 272 Cod. 8010 L. 15.000

## RIPARIAMO I VIDEOREGISTRATORI

Pag. 128 Cod. 8041 L. 20.000

## LE PAGINE GIALLE DELLA RADIO

Pag. 192 Cod. 8027 L. 24.000

## TV DXING: NUOVA FRONTIERA

Pag. 160 Cod. 8035 L. 21.000

## IL MODERNO LABORATORIO ELETTRONICO

Pag. 108 Cod. 8004 L. 12.000

## CORSO DI PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI A SEMICONDUOTTORE

Pag. 100 Cod. 2002 L. 12.000

## LE RADIO COMUNICAZIONI

Pag. 174 Cod. 7001 L. 22.000

## SELEZIONE DI PROGETTI ELETTRONICI

Pag. 112 Cod. 6008 L. 16.000

## LE LUCI PSICHEDELICHE

Pag. 94 Cod. 8002 L. 12.000

## 300 CIRCUITI

Pag. 264 Cod. 6009 L. 26.000

## DIGIT 1

Pag. 64 Cod. 2000 L. 16.000

## DIGIT 2

Pag. 104 Cod. 6011 L. 16.000

## LA PRATICA DELLE MISURE ELETTRONICHE

Pag. 174 Cod. 8006 L. 26.000

## 273 CIRCUITI

Pag. 224 Cod. 6014 L. 26.000

## ACCESSORI ELETTRONICI PER AUTOVEICOLI

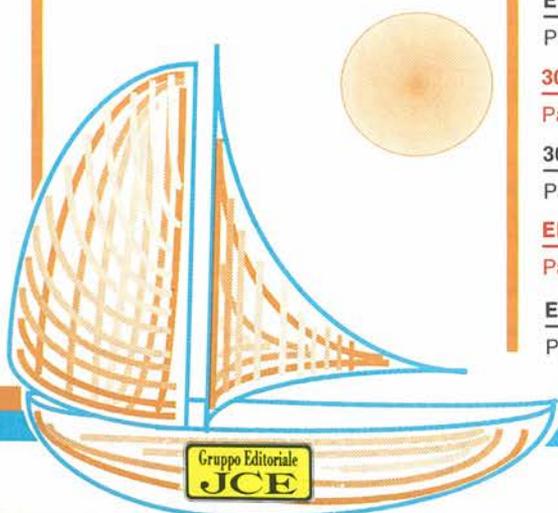
Pag. 136 Cod. 8003 L. 16.000

## ALLA RICERCA DEI TESORI

Pag. 108 Cod. 8001 L. 16.000

## IL 68000: PRINCIPI E PROGRAMMAZIONE

Pag. 256 Cod. 9850 L. 20.000





# EFFETTO RADIO

a cura dell'ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI

## I QUARANTA RUGGENTI

I 7 MHz rappresentano sicuramente la banda più difficile da ascoltare ma anche quella che offre le maggiori soddisfazioni nei collegamenti. Provate le capacità dinamiche del vostro ricevitore.

di Maurizio Brameri - I2NOY

**T**ra le frequenze usate dai radiomatori in HF, la gamma dei 40 metri è sicuramente una delle più strane e difficili da apprezzare e, purtroppo gli operatori che hanno ricevuto da poco la patente, si rifiutano sistematicamente di effettuare numerosi ascolti tra i 7 e i 7.100 MHz. È una banda a dir poco "lunatica": di giorno ci permette di fare collegamenti a cortomedio raggio con segnali molto forti; di notte invece ci permette di collegare tutto il mondo, con segnali però molto bassi e disturbati.

### La propagazione

Vediamo di capire il perché di questo comportamento. Le radioonde in HF riescono a raggiungere ogni luogo della Terra grazie alle riflessioni che subiscono in alcuni strati dell'alta atmosfera chiamati ionosfera.

Questi strati sono in linea generale quattro e si trovano a diverse altezze da terra: lo strato D è più vicino mentre lo strato F2 è il più lontano. In una posizione interme-

dia ce ne sono altri due che vengono chiamati E ed F1.

A seconda della frequenza, dell'ora, della stagione, della latitudine e dell'attività solare questi strati si comportano in maniera differente.

I comportamenti caratteristici all'arrivo di un treno di onde radio sono in linea di massima due: la riflessione e/o rifrazione e l'assorbimento più o meno marcato. Vediamo ora di capire come si comporta la ionosfera all'arrivo di un'onda radio della frequenza di circa 7 MHz, quindi nella banda di 40 metri.

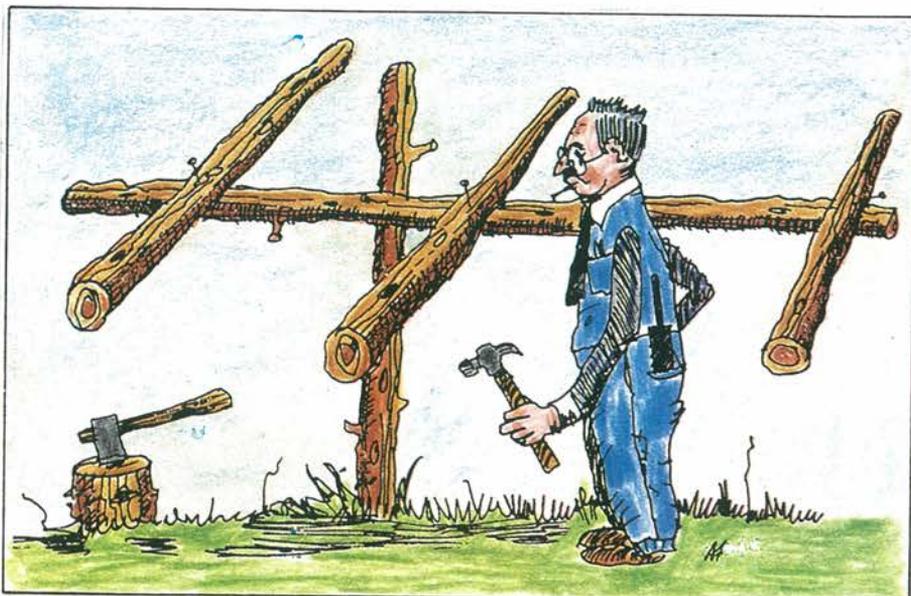
Di giorno lo strato D è molto ionizzato e si comporta quindi come uno specchio: le onde si riflettono praticamente senza alcun assorbimento e vista la vicinanza di questo strato alla Terra, il percorso fatto dal nostro segnale rimane nell'ambito dei 1000 chilometri circa, con segnali molto forti. Durante la notte il sole non illumina più lo strato D che diventa così poco ionizzato e praticamente trasparente alle radioonde. Queste quindi lo superano e vengono riflesse dagli strati F che, essendo molto più lontani, permettono collegamenti anche a distanza di oltre 10.000 chilometri.

Il comportamento della ionosfera è in realtà molto più complesso ed i vari modi di propagazione coesistono contemporaneamente. Per raggiungere paesi molto lontani le radioonde devono fare balzi multipli e percorsi quasi obbligati: lo sanno bene i DXer che accendono la radio solo nei momenti di possibile propagazione con le zone che intendono collegare.

Abbiamo quindi visto il perché di questo mutevole comportamento dei 40 metri. Vediamo ora come mai la maggioranza dei radioamatori la considera una banda utile solo per fare quattro chiacchiere in ambito nazionale, o tutt'al più europeo e non la usa per fare collegamenti a lunga distanza. I motivi sono soprattutto tecnici e riguardano il tipo di antenne e le prestazioni dei ricevitori.

### L'antenna

La quasi totalità dei radioamatori utilizza in 40 metri il classico dipolo filare. Si tratta di un'antenna lunga 20 metri e compo-



*Non vedo l'ora di provare la mia nuova log-periodic!*

sta da due bracci uguali che possono essere sistemati sia verticalmente che orizzontalmente, ma la posizione classica rimane quella a V invertita. Il guadagno di questa antenna è considerato nullo e la sua radiazione è quasi omnidirezionale.

Queste caratteristiche, oltre al fatto che le antenne per questa gamma vengono quasi sempre montate basse e coperte da ostacoli, causano una bassa efficienza del sistema ricevente-trasmittente, con conseguente difficoltà ad ascoltare i segnali più deboli.

Tra l'altro è caratteristica peculiare dei dipoli quella di avere un alto angolo di radiazione quando sono posti a poca altezza da terra.

Ciò comporta un ascolto molto forte dei segnali vicini, come le broadcasting, mentre i segnali lontani vengono attenuati.

L'ingombro di antenne più efficaci, tipo Yagi, verticali o antenne a loop, scoraggia la maggior parte dei radiatori, poco invogliati ad un sacrificio anche dall'apparente assenza di segnali DX in questa gamma.

Sarebbe invece interessante avere una buona antenna sui 40 metri perché le soddisfazioni ripagherebbero sicuramente la fatica. Tra l'altro i collegamenti a lunga distanza si fanno durante il periodo che va dal tramonto fino al sorgere del sole, offrendo quindi la possibilità ai più appassionati di fare DX anche di notte.

Infatti le gamme più alte sono praticamente chiuse in questi orari, mentre gli 80 e i 160 sono estremamente difficili e capricciosi.

## Il ricevitore

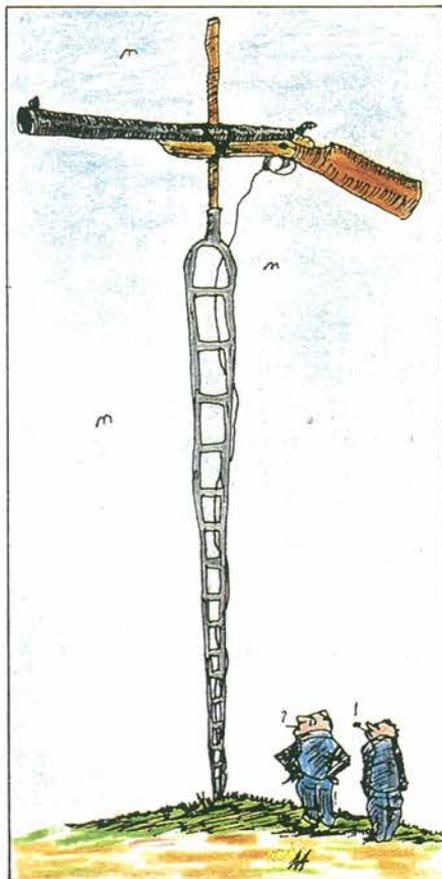
I problemi dei ricevitori nascono invece per la presenza di stazioni broadcasting che trasmettono con potenze davvero rilevanti (superiori ai 50 kW) appena sopra alla nostra gamma. Le frequenze usate dai radiatori sono infatti da 7.000 a 7100 kHz; mentre le broadcasting trasmettono da 7.100 kHz a circa 7.400 kHz.

Tutti questi segnali giungono al ricevitore con potenza davvero rimarchevole e ne causano il sovraccarico: la nostra banda si popola dunque di segnali fantasma, generati all'interno del nostro ricevitore.

Questi segnali sono spesso molto forti e numerosi e rendono la banda piena di pigolii e battimenti che coprono i segnali deboli provenienti dalla lunga distanza.

A causa quindi di questo rapporto di "cattivo vicinato" tra i radioamatori e le broadcasting, la banda dei 40 metri è diventata realmente una palestra per la prova dei vari ricevitori presenti sul mercato. Il compratore smaliziato, mentre prova l'apparecchio dei suoi sogni, farà sempre un'attenta "spazzolata" in 40 per saggiarne la resistenza al sovraccarico.

Soprattutto di sera bastano due minuti per rendersi conto della bontà dell'apparecchiatura. Una banda rumorosa e con pochi segnali radiantistici udibili sottende una scarsa "performance" del ricevitore; al contrario un ascolto riposante e nitido



*Sei sicuro che questa sia veramente una «big gun» per i 20 metri?*

ci permette di dire che ci troviamo di fronte ad un buon apparecchio.

Spesso è difficile dire se il segnale che si sta ascoltando esiste veramente oppure è generato dal ricevitore.

Un piccolo accorgimento è quello di azionare l'attenuatore che quasi tutte le apparecchiature moderne hanno prima del front-end (il primo stadio del ricevitore, composto da un preamplificatore e/o da un mixer). Se il disturbo scompare si trattava di un segnale fantasma, se il disturbo rimane si tratta invece di un segnale veramente presente all'ingresso del ricevitore. Un poco di pratica permette di riconoscere ad orecchio il classico suono dell'intermodulazione (tale nome ha il fenomeno che principalmente è coinvolto nella generazione dei segnali fantasma) e di giudicare in pochi secondi l'entità di tale problema.

Nella gamma dei 40 metri il ricevitore è molto sollecitato anche riguardo alla caratteristica della selettività: purtroppo, la banda a nostra disposizione è molto limitata (100 kHz) e le stazioni sono pratica-

mente incollate una all'altra; spesso le stazioni sovietiche (notoriamente "larghe" in emissione) impediscono di ricevere i segnali più deboli. Non possiamo dimenticare anche il problema delle stazioni broadcasting che sconfinano nella nostra gamma ed occupano almeno dieci chilocicli, con le loro emissioni in AM e le potenze esorbitanti (Radio Tirana, ecc.).

Il ricevitore deve perciò riuscire a discernere tra due segnali vicini e forti: deve quindi avere ottime caratteristiche di selettività. La sensibilità del ricevitore è invece una caratteristica secondaria e spesso addirittura controproducente.

In 40 metri, per le caratteristiche della propagazione e per il problema del sovrappollamento, c'è sempre un rumore di fondo che sovrasta di molto la sensibilità dei ricevitori moderni.

Questo rumore non consente di sfruttare appieno le doti di sensibilità dell'apparecchio, che diventano quindi irrilevanti in questa banda.

Per contro, una sensibilità troppo spinta abbassa il livello di segnale in cui cominciano i problemi dell'intermodulazione che abbiamo visto essere un parametro molto critico in questa gamma.

## Conclusioni

Abbiamo brevemente visto come i 40 metri, considerati dai più la banda delle "quattro chiacchiere", siano invece molto interessanti per i DXer e soprattutto come prova "dal vivo" di apparati e ricevitori. I numeri forniti nei depliant o pubblicità dal costruttore sono spesso incompensabili o male interpretati tra l'altro questi dati sono ottenuti usando al massimo due segnali interferenti, situazione ben diversa da quella che capita nella realtà, dove migliaia e migliaia di segnali si affollano all'ingresso del ricevitore.

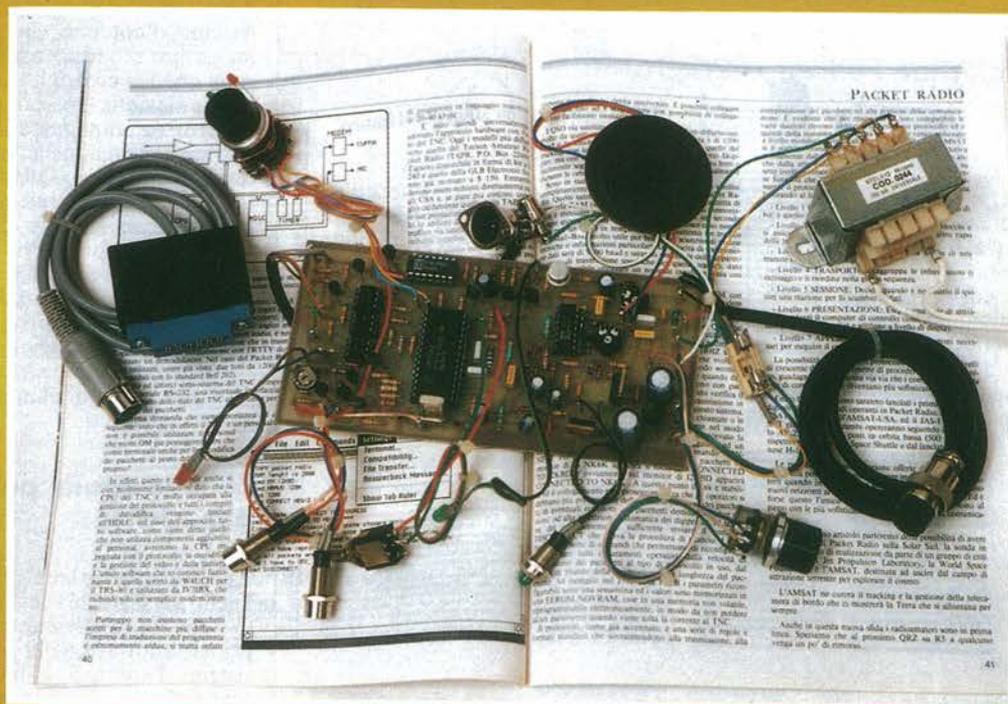
La "prova 40" diventa quindi spesso l'unico mezzo che ha l'appassionato di radioascolto per giudicare le prestazioni di una radio. Si tratta di una vera e propria prova "su strada" e come tale il giudizio viene fatto dall'utente stesso, seguendo gusti ed esigenze personali, e non da un imparziale quanto impersonale strumento di misura. Provate quindi i vostri ricevitori in 40 metri ma soprattutto sappiate cosa si cela dietro il rumore ed ai QSO locali: una banda tutta da scoprire!

**PROGETTO  
tutto quello  
che le altre  
riviste non  
ti danno**



# Radio Rivista

ORGANO UFFICIALE DELLA ASSOCIAZIONE  
RADIOAMATORI ITALIANI



Il Modem Expert per Packet Radio  
Cosa non va nei transceiver moderni?  
Meteore e anomalie geomagnetiche  
Transceiver della terza generazione per i 12 cm  
Stazione uplink terrena per AO-13 modo JL  
Il nuovo DXCC  
Calcolo delle effemeridi con il MSX  
Come si opera con il Mail Box

Spedizione in abbonamento postale Gruppo III - mensile

# ANTENNA ATTIVA PER HF

La ricezione e l'ascolto delle onde corte costituiscono un'ottima palestra per allenare l'orecchio a discriminare anche i segnali più deboli. Per tutti coloro che avessero problemi di spazio...

a cura di Antonio de Felice - IK2GOQ

**A**ll'epoca dei primi vagiti della radio, le principali stazioni e le emittenti dei servizi nazionali si dividevano, senza troppe preoccupazioni, le onde lunghe e le onde corte. Alcuni anni più tardi, quando i radioamatori si accorsero che le onde corte permettevano di coprire distanze molto lunghe con potenze relativamente ridotte, anche i servizi nazionali si interessarono naturalmente a queste bande.

In seguito, quando i progressi tecnologici permisero il passaggio alla VHF, che è attualmente la banda di maggior utilizzo e ha reso possibile la radio a modulazione di frequenza e la televisione, l'interesse all'ascolto delle onde corte si è rapidamente molto attenuato. Sono comunque molti a interessarsi appassionatamente al traffico effettuato su queste bande HF: proprio a queste persone è dedicato il nostro articolo.

## Disturbi: un problema da non sottovalutare

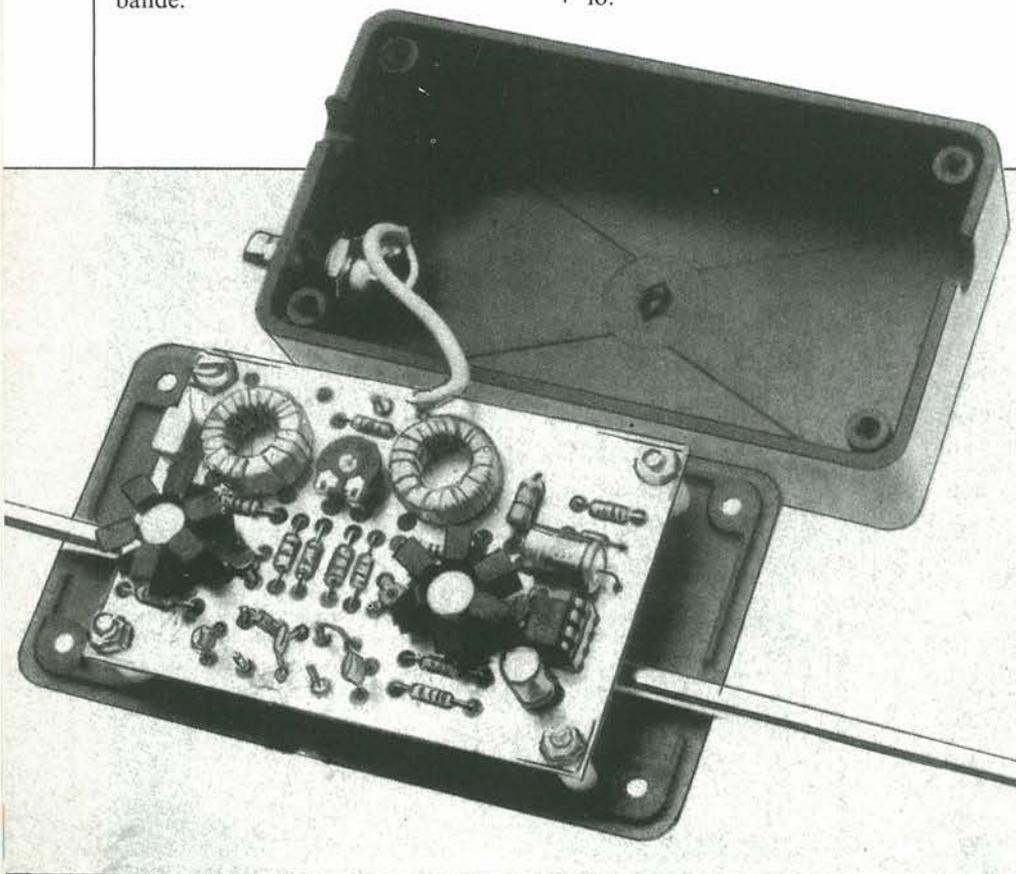
La maggioranza dei radioamatori e degli appassionati di ascolto a lunga distanza si trova a fronteggiare problemi relativi alle antenne. È difficile soprattutto disporre dello spazio necessario per installare un sistema d'antenna che corrisponda alle lunghezze d'onda, relativamente grandi, sulle quali si svolge il traffico. La densità di popolazione (specialmente nelle grandi città) si accompagna a una densità di disturbi elettromagnetici proporzionalmente elevata (il tipico QRM), che costituisce una seconda fonte, tutt'altro che trascurabile, di inconvenienti.

È necessario fare in modo che i cavi di collegamento verso l'antenna non diventino anche linee di trasporto dei disturbi domestici, che li indirizzerebbero verso il ricevitore. Il montaggio proposto in questo articolo è stato particolarmente concepito allo scopo di eliminare quest'ultimo inconveniente.

## Tutte le strade portano alle...HF

Esistono diverse tecniche di riduzione del livello dei disturbi rilevati durante l'ascolto delle frequenze minori di 30 MHz. La prima, adottata nella maggior parte dei sistemi d'antenna, si basa sulla supposizione che la maggior parte dei disturbi domestici sia basata su una componente elettrica, mentre un segnale radio contiene una componente elettrica e una magnetica, sfasate tra loro di 90 gradi. Benché, nelle immediate vicinanze di un filo in funzione di antenna, la componente elettrica sia la più forte, a una distanza di qualche lunghezza d'onda del segnale radio considerato si ritrova una situazione di equilibrio tra le due componenti. Il principio dell'antenna di ferrite si basa sull'esistenza di queste due componenti in un segnale radio.

In realtà, questo tipo di antenna è sensibile soltanto alla componente magnetica del segnale, quindi pressoché insensibile ai disturbi irradiati dalle linee elettriche che fasciano le nostre abitazioni. Questo tipo di antenna presenta però una sensibilità eccezionale ai campi magnetici generati dalle bobine di deflessione dei televisori, il cui spettro si compone di parecchie armoniche della frequenza di 15.625 Hz, che abbracciano l'intero spettro delle radiofrequenze. Una rotazione dell'antenna di





antenna capta solamente la differenza tra i segnali captati dalle due metà identiche del dipolo. È estremamente importante fare in modo che il cavo di connessione arrivi all'antenna senza trasformarsi in una seconda metà del dipolo: per questo motivo, l'antenna attiva prevede un amplificatore d'antenna perfettamente simmetrico.

### Sezione elettronica

La Figura 1 mostra lo schema del nostro amplificatore d'antenna simmetrico a larga banda. L'ingresso dovrà essere collegato alle due metà di un'antenna a dipolo (o eventualmente di un'antenna a telaio). È importante che questo amplificatore sia collegato direttamente all'antenna (e non tramite un cavo di lunghezza interminabile). Poiché questo circuito serve per antenne a dipolo fortemente accorciate, abbiamo realizzato un amplificatore con ingresso ad alta impedenza. Sapendo che molto spesso l'antenna e il suo amplificatore saranno montati sulla sommità di un palo, abbiamo scelto un'alimentazione in corrente continua tramite il cavo coassiale. Non a caso ma solo dopo mature riflessioni abbiamo scelto questo tipo di cavo: esso può infatti attraversare indenne i campi elettrici parassiti domestici; generalmente ha un'impedenza di 50 Ω, ma potrà avere un valore diverso, a seconda dell'impedenza d'ingresso del ricevitore. I segnali forniti dalle due metà dell'antenna sono applicati direttamente ai gate 1 (G1) dei transistori MOSFET T1 e T2.

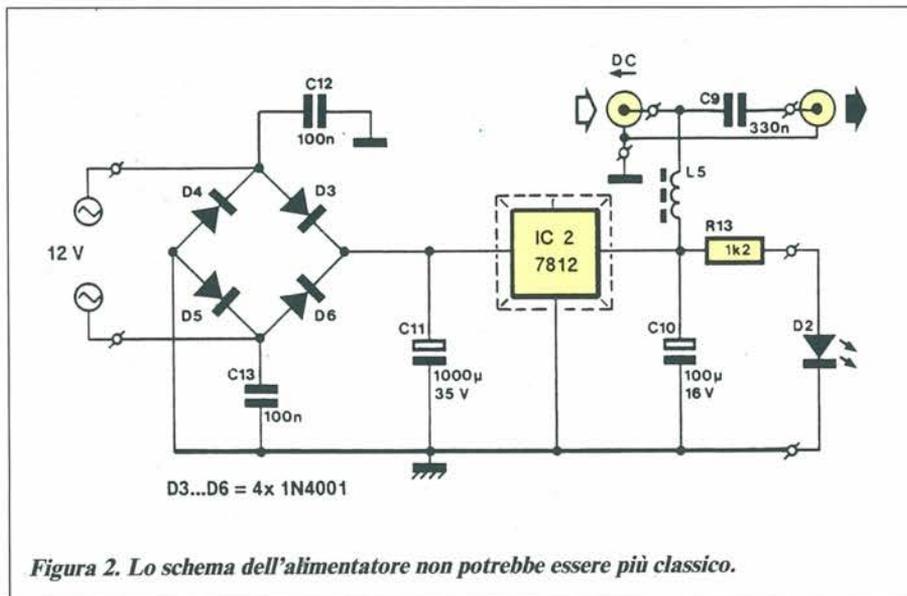


Figura 2. Lo schema dell'alimentatore non potrebbe essere più classico.

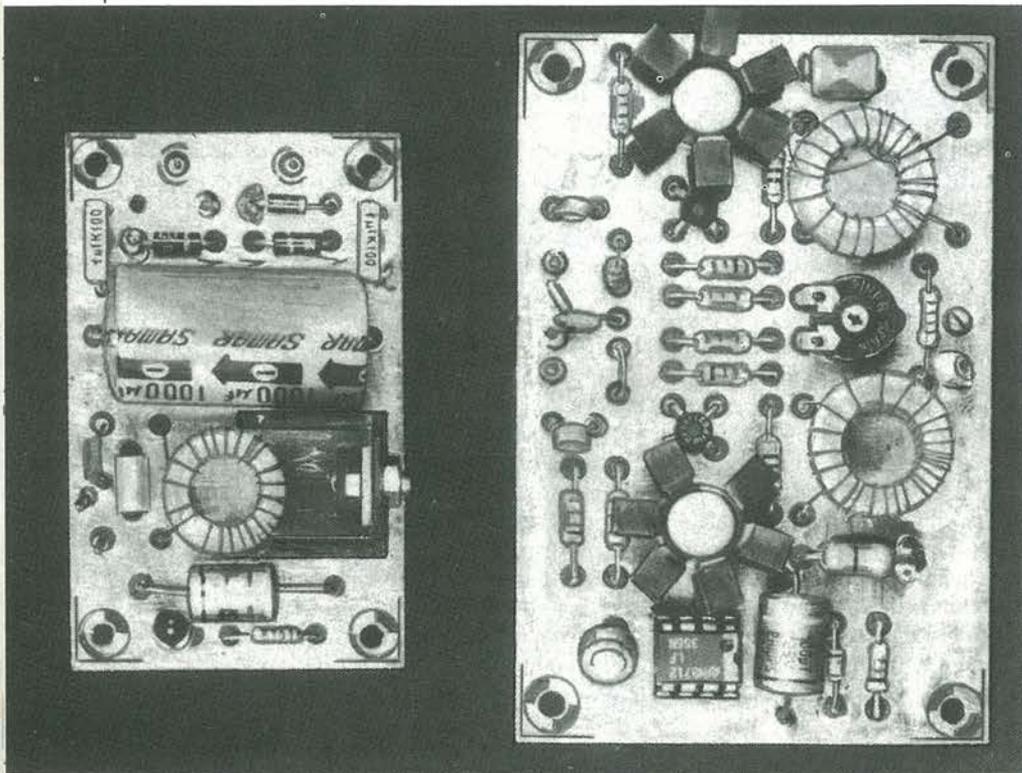
Tramite gli induttori L1 ed L2, i gate ricevono il livello di tensione continua necessario al funzionamento dei MOSFET. Se risultasse impossibile trovare due induttori identici, da 47 mH all'incirca, si possono sostituire con resistori di elevato valore (100 kΩ). I drain dei due MOSFET a doppio gate sono disaccoppiati per i segnali HF. I segnali amplificati da questi transistori vengono applicati a T3 e T4, dove subiscono un'ulteriore amplificazione. All'uscita di questi due transistori, si procede a un disaccoppiamento del segnale nel loro circuito di collettore, prima di

abbassarne l'impedenza mediante la bobina L3.

IC1 mantiene a un valore costante la corrente che circola in tutto l'amplificatore d'antenna. È in realtà indispensabile che T3 e T4 funzionino nella parte lineare della loro curva caratteristica e che in nessun caso funzionino oltre il rispettivo punto di incurvatura. In realtà nulla impedirebbe, se necessario, di ridurre la corrente aumentando il valore di R3; nel prendere questa decisione non si deve però dimenticare la potenza dei campi nell'ambiente considerato, perché sussiste il rischio di modulazione incrociata. In ogni modo, questo rischio è reale soltanto se ci si trova nelle vicinanze di un trasmettitore molto potente.

I valori degli induttori L3 e L4 non sono critici: il rispetto dei valori indicati sullo schema in caso di segnali deboli. Attenzione a posizionare l'avvolgimento secondario di L3 in maniera più simmetrica possibile rispetto al punto centrale del suo avvolgimento primario. Utilizzando il nucleo toroidale di ferrite indicato sull'elenco dei componenti, questo posizionamento non dovrebbe presentare particolari problemi.

Non ci sono difficoltà per collegare all'ingresso un'antenna a telaio con condensatore in parallelo. Se questa connessione diminuisce la banda di ricezione, aumenta in compenso la sensibilità. Quando si decide di schermare un'antenna a telaio, non bisogna dimenticare che lo schermo forma una considerevole capacità in parallelo alla spira, con l'effetto non solo di abbassare notevolmente il campo di sintonia di un eventuale condensatore di accordo, ma anche di diminuire molto il Q del circuito accordato (formato dall'insieme dell'antenna e del condensatore in parallelo), con una riduzione del livello d'uscita. Potrebbe rivelarsi interessante provare la combinazione di un dipolo verticale (componente elettrica) e di una spira (componente



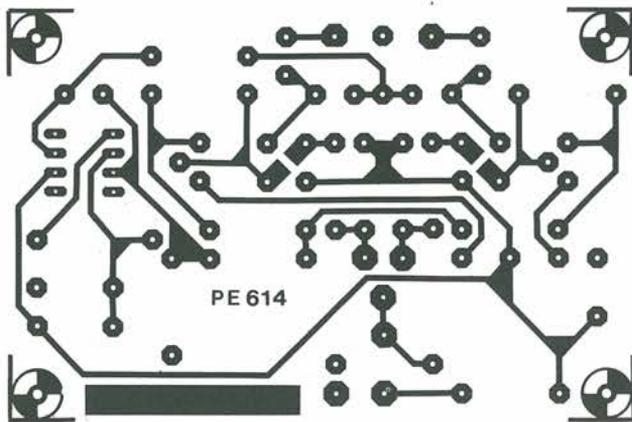


Figura 3. Circuito stampato dell'amplificatore d'antenna, scala 1:1 (Lato A)

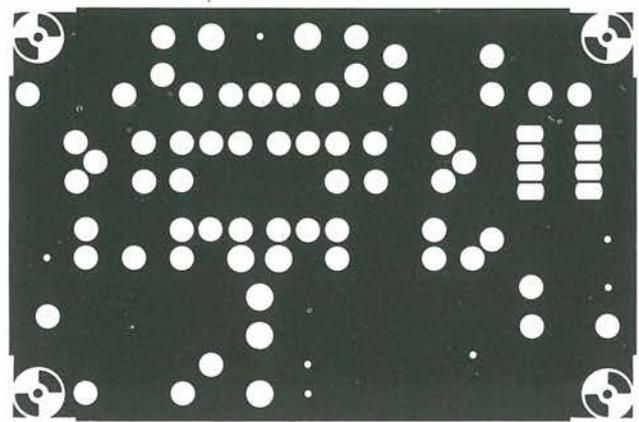


Figura 4. Incisione del rame sul lato componenti (Lato B) dell'amplificatore d'antenna.

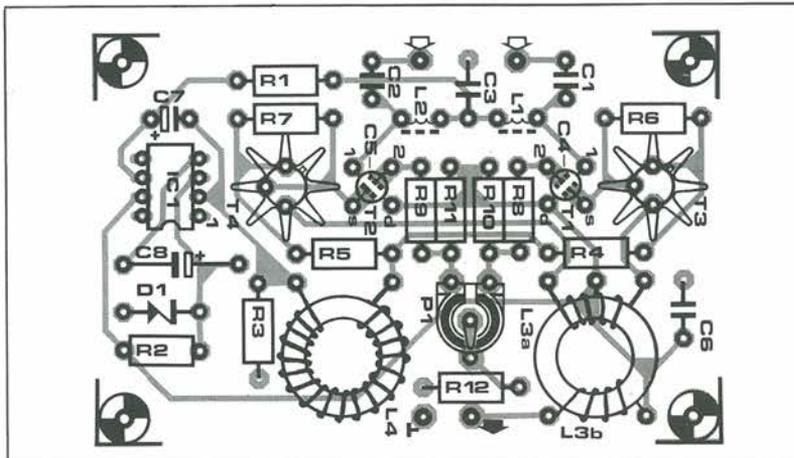


Figura 5. Montaggio dei componenti sul circuito stampato dell'amplificatore attivo d'antenna.

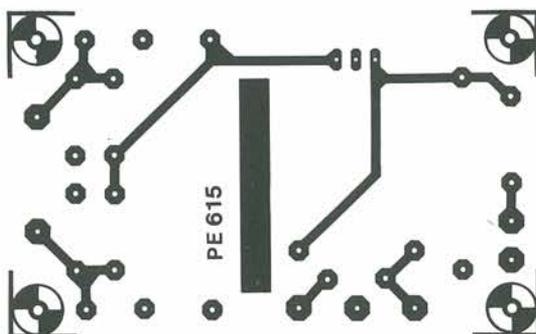


Figura 6. Circuito stampato dell'alimentatore, scala 1:1 (Lato A)

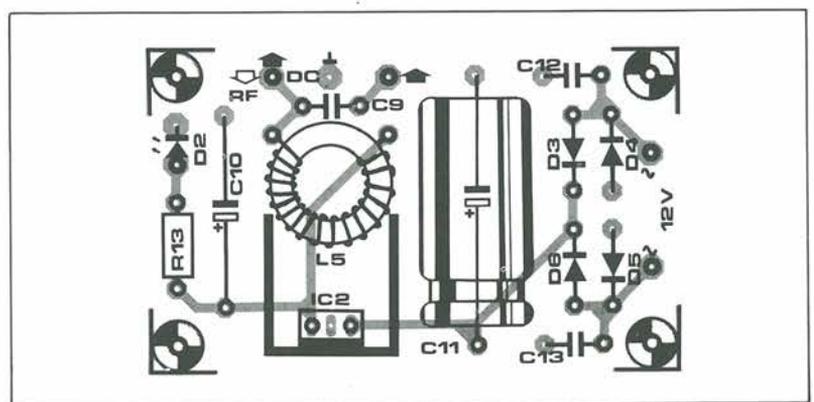


Figura 8. Montaggio dei componenti sul circuito stampato dell'alimentatore. L'alimentazione dell'amplificatore avverrà tramite cavo coassiale. Facciamo notare che, eliminando l'induttore L5, si otterrà un alimentatore da 12 V buono per tutti gli usi.

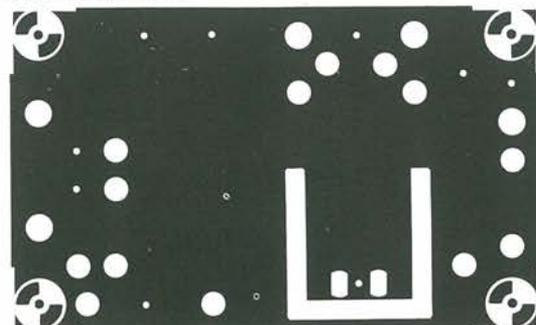


Figura 7. Incisione del rame sul lato componenti (Lato B) dell'alimentatore.

magnetica). Facendo in modo che i segnali forniti dalle due antenne pervengano con uguale potenza allo stadio d'ingresso del ricevitore, si otterrà una ricezione direzionale sulle onde lunghe e corte perché, a motivo della forma a otto del diagramma di irradiazione di un'antenna a telaio o a ferrite, la loro ricezione è bidirezionale. Per un tale approccio è necessario costruire due amplificatori.

L'alimentazione del circuito (Figura 2) è perfettamente convenzionale e non richiede particolari spiegazioni: si tratta solo di un ponte rettificatore collegato a un regolatore integrato e ai normali condensatori. Abbiamo munito l'alimentatore di un LED, con il compito di visualizzare la presenza della tensione di alimentazione, in modo da non dimenticare di togliere tensione all'amplificatore d'antenna quando non viene utilizzato.

Il nuovo

## CALL BOOK

dei radioamatori italiani: il numero di Settembre di Radio Rivista contiene l'elenco di 25000 OM italiani, divisi per regione, più l'elenco di tutti i ponti ripetitori VHF e UHF legalmente autorizzati dal Ministero PT e gli indirizzi delle Sezioni ARI. Inoltre una parte è dedicata ai novices, con il regolamento amatoriale e tutti i facsimile per le richieste di autorizzazione. Verrà inviato a tutti i Soci ARI e sarà disponibile presso l'ARI e tutte le sue Sezioni.



**A.R.I.**

Associazione  
Radioamatori Italiani

via Scarlatti 31  
20124 Milano

### Realizzazione pratica

Grazie ai circuiti stampati illustrati nelle Figure 3 e 4, la realizzazione di questo circuito è molto semplice.

L'amplificatore d'antenna vero e proprio sarà costruito sul circuito stampato della Figura 3 e l'alimentatore su quello di Figura 6. Montare i componenti nel consueto ordine, cioè prima i resistori, poi i condensatori, gli induttori, e infine i semiconduttori. Anche se attualmente i MOSFET a doppio gate sono provvisti di una protezione interna contro le cariche di elettricità statica (che potrebbero causarne la distruzione), è preferibile usare la precauzione di cortocircuitare i terminali fintanto che non saranno saldati nelle rispettive posizioni sul circuito stampato.

I due condensatori a chip SMD C4 e C5 sono saldati sul lato rame, alle piazzole corrispondenti di T1 e T2. Naturalmente, volendo installare questo circuito all'aperto, sarà indispensabile inserirlo in un contenitore metallico. Per evitare qualsiasi inconveniente relativo alla sicurezza elettrica, utilizzare preferibilmente come trasformatore un modulo adattatore di rete: nel caso in cui la tensione fornita fosse continua, si potrà eliminare il ponte rettificatore (D3-D6).

### Taratura

Iniziare collegando un corto filo metallico al condensatore C1, oppure a C2. Mettersi poi in ascolto di un trasmettitore abbastanza potente. Dopo aver dato tensione al circuito, prendere nota dell'indicazione data dal misuratore di campo (S-meter). Procedere poi a collegare tra loro C1 e C2, in modo che il segnale venga applicato alle due metà dell'amplificatore d'antenna. A causa della loro simmetria, i due segnali in opposizione di fase applicati all'induttore L3 dovranno annullarsi, perciò il valore visualizzato dall'S-meter dovrà essere il più basso possibile. Se così non fosse, sarà necessario regolare P1, in modo da aumentare o diminuire il guadagno di una delle due metà dell'amplificatore. P1 permetterà di arrivare alla deviazione minima dell'S-meter.

È così terminata la messa a punto dell'amplificatore, che ora può essere collegato all'antenna a dipolo, prima di montare il tutto in cima al palo. A questo punto, è importante ricordare che qualsiasi parte metallica posta in vicinanza di una metà del dipolo, si tratti del palo o dal cavo coassiale, può influenzare negativamente la simmetria, che è stata regolata con la massima attenzione, annullando il principio di funzionamento del dispositivo e tutti i benefici che ci si attendono da esso, utilizzando un'antenna a telaio con schermatura simmetrica, risultano minori i rischi di trovarsi di fronte ad una tale situazione. ■

### Elenco componenti

#### Amplificatore

##### Semiconduttori

**D1:** diodo zener 3,9 V/400 mW  
**T1, T2:** transistor BF981  
**T3, T4:** transistor 2N5109  
**IC1:** c.i. LF356

##### Resistori

**R1:** 100 kΩ  
**R2:** 1 kΩ  
**R3:** 68 kΩ 0,25 W  
**R4, R5:** 10 kΩ  
**R6, R7:** 330 kΩ  
**R8, R9:** 100 kΩ  
**R10 ÷ R12:** 47 kΩ  
**P1:** 220 kΩ, trimmer

##### Condensatori

**C1, C2:** 4,7 nF  
**C3:** 100 nF  
**C4, C5:** 1 nF, SMD  
**C6:** 470 nF  
**C7:** 47 μF/16 V, elettrolitico  
**C8:** 100 μF/6 V, elettrolitico

##### Bobine

**L1, L2:** 47-100 mH (il valore deve essere identico)  
**L3a:** 20 spire filo smaltato da 0,2-0,3 mm su toroide di ferrite G2-3 FT16 (Micrometals), con presa intermedia a 10 spire.  
**L3b:** 4 spire filo smaltato da 0,2-0,3 mm su toroide di ferrite G2-3 FT16 (Micrometals)  
**L4:** 30 spire filo smaltato da 0,2-0,3 mm avvolte su toroide di ferrite G2-3 FT16 (Micrometals)

#### Alimentatore

##### Semiconduttori

**D2:** LED rosso  
**D3-D6:** diodi 1N4001  
**IC2:** c. i. 7812

##### Resistori

**R13:** 1,2 kΩ

##### Condensatori

**C9:** 330 nF  
**C10:** 100 μF/16 V, elettrolitico  
**C11:** 1000 μF/35 V, elettrolitico  
**C12, C13:** 100 nF

##### Bobine

**L5:** 30 spire filo smaltato da 0,2-0,3 mm su toroide di ferrite G2-3 FT16 (Micrometals)

**Leggete a pag. 4**

Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

# RICETRASMETTITORE PALMARE VHF/FM

## RICETRASMETTITORE PALMARE "ALINCO" MOD. DJ 100 E

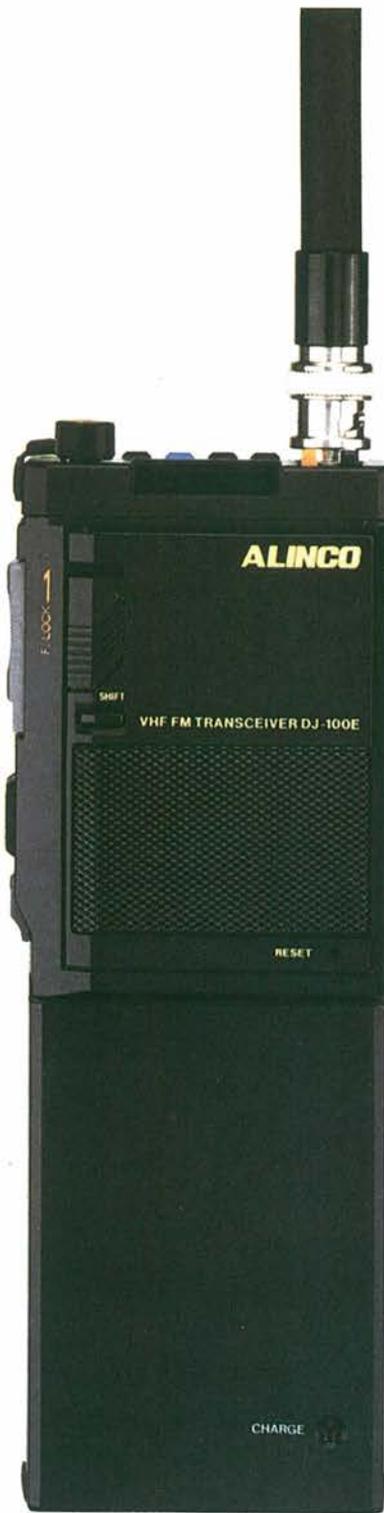
Ricetrasmittitore portatile con display.  
Questo nuovo apparecchio, appartiene alla  
serie di grande potenza ed ampia gamma di  
frequenza.

### Caratteristiche tecniche

Potenza uscita: 5 Watt (max)  
Memorie: 10 CH  
10 kHz / 100 kHz / 1 MHz UP/DOWN  
Controllo di carica batteria.  
Antenna con attacco BNC  
Spaziatura di canale: 5/10/12,5 e 20 kHz  
Campo di frequenza: 144 ÷ 146 MHz  
estendibile : 130 ÷ 169,995 MHz  
TONE CALL: 1750 MHz  
Indicazione dei LCD : S/RF, chiamata canale,  
memorizzazione del canale,  
spaziatura di canale,  
inserimento di memoria,  
frequenza di lavoro.

**CODICE GBC ZR/7240-00**

## USO RADIO AMATORIALE 144 MHz 430 MHz



**ZR/7235-00**

## RICETRASMETTITORE VEICOLARE A DOPPIA BANDA VHF/UHF "ALINCO" - MOD. ALD-24

Ultimo prodotto della nota serie "ALINCO" per i radioamatori  
più esigenti.

Gamme di frequenza: VHF = 144 ÷ 146 MHz  
UHF = 430 ÷ 440 MHz

Passo di canali: VFO-A 12,5 kHz - VFO-B 25 kHz

Impedenza antenna: 50 Ω

Alimentazione: 13,8 Vc. c.

Corrente assorbita a 13,8 V:

Ricezione: (posizione STAND BY) 300 mA

Trasmissione: 25 W - 5 A / 5 W - 2,5 A

Dimensioni: 140 x 50 x 164 mm

Peso: 1,2 kg

### TRASMETTITORE

Potenza di uscita:  
25 W e 5 W

Tipo di emissione:  
16 F3

Sistema di modulazione:  
reattanza variabile FM

Microfono: tipo a condensatore

Spurie emesse: < 60 dB

Modo operante: Simplex/Du-  
plex

### RICEVITORE

Sistema di ricezione: superete-  
rodina a doppia conversione

Sistema di modulazione: 16 F3

Frequenza intermedia:

1° 21,6 MHz / 2° 455 kHz

Sensibilità: 12 dB SINAD a

0,16 μV

Selettività: > ± 6 kHz a 6 dB

< ± 12 kHz a -60 dB

Potenza audio: > 2 W

Impedenza altoparlante: 8 Ω

# RICETRASMETTITORE VEICOLARE VHF-UHF/FM

**FULL  
DUPLEX**

**CODICE GBC ZR/7235-00**

# ICOM IC 781

Abbiamo provato in anteprima il nuovo e tanto atteso ricetrans HF, un apparato che rinnova completamente il concetto di comunicazione amatoriale.

di Giandomenico Sissa - IW2DCD

In pochi anni i ricetrasmittitori amatoriali hanno subito tali e tanti cambiamenti da riuscire a ottenere prestazioni inimmaginabili fino a poco tempo fa. Eppure il modo di operare in aria non ne ha risentito notevolmente. Pochi infatti sono riusciti a sfruttare le caratteristiche del loro nuovo HF, fatta eccezione per la precisione del circuito PLL e la comodità dell'accordatore automatico. Forse da queste considerazioni è nato questo nuovo ricetrasmittitore della ICOM, annunciato qualche mese fa (vedere PROGETTO 2/88), e finalmente disponibile anche in Italia.

## Il pannello di controllo

Non si può nascondere la propria sorpresa trovandosi faccia a faccia con l'IC781. Tutti l'abbiamo visto, probabilmente solo

in fotografia, però vederlo e toccarlo da comunque una sensazione diversa.

Al centro spicca l'unità di visualizzazione, che, come ormai noto, non è costituita da un display LCD o a LED o simili, ma da un vero e proprio monitor monocromatico da 5". Subito a destra del monitor si trovano tutti i comandi di impostazione della sintonia.

Sotto al monitor vi sono altri tasti utilizzati per il controllo delle funzioni speciali del computer incorporato nell'IC 781.

Sulla parte a sinistra ci sono i controlli relativi al manipolatore CW, agli stadi di potenza e a quello di ingresso del ricevitore e di bassa frequenza. Uno S-meter di grandi dimensioni consente di effettuare molteplici misure sui vari circuiti della radio.

Nella parte estrema a destra si hanno i comandi relativi ai filtri di media frequenza, un passband tuning estremamente so-

fisticato, e il controllo del filtro notch. Seguono i controlli degli shift e delle memorie.

In basso a sinistra sono presenti alcuni comandi un po' più difficili da manovrare, ma di uso talmente raro da non giustificare un maggior ingombro. Tra questi comandi, alcuni riguardano la scansione, altri la luminosità del monitor, dello strumento e delle spie (il monitor ha una comando a parte), altri il VOX.

La presa microfonica è posta nella classica posizione in basso a sinistra, sormontata dalle prese per la cuffia e per il tasto CW. In alto, a fianco dello S-meter, si trova l'interruttore di alimentazione, quello di trasmissione, e quelli relativi al timer programmabile, funzione che verrà vista in seguito.

## Due ricevitori

Una delle novità più entusiasmanti di questo apparato è la possibilità di monitorare una frequenza su una banda qualunque durante l'operatività su un'altra frequenza della stessa banda.

Questa funzione è stata ottenuta duplicando parte dei circuiti del ricevitore. Per questo ricevitore, una banda non è da intendersi come "banda radiantistica", poiché il ricevitore è a copertura continua. Un controllo di "balance" permette di do-



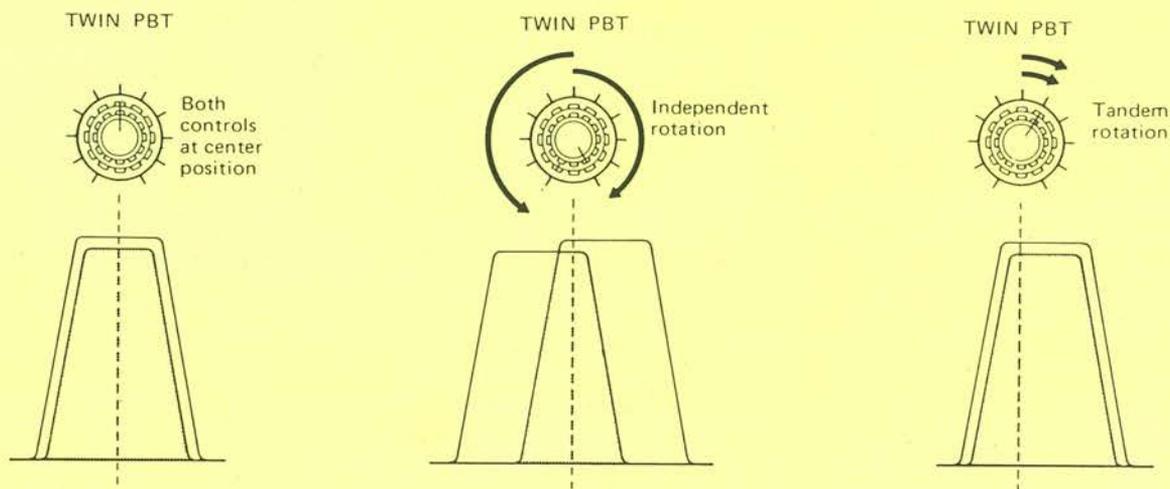


Figura 1: Azione del Passband Tuning: questo lavora indipendentemente sulla seconda e sulla terza media frequenza.

sare, in altoparlante, la prevalenza di un ricevitore sull'altro.

Questa funzione, a detta di molti inutile, consente in realtà di fare a meno di un VFO esterno, e di assicurarsi di non perdere una sola parola di un QSO intanto che si è in cerca di un'altra stazione (o di un altro DX). Proprio come avere due radio!

## Il monitor

Raramente una stazione radioamatoriale non dispone di un monitor per la visualizzazione dei testi ricevuti in RTTY o Packet Radio. Qualcuno utilizza poi il proprio computer per controllare il ricetrasmittitore. Ma fino a oggi non si era mai visto un computer in grado di effettuare queste operazioni contemporaneamente, assieme a tante altre che andremo presto a scoprire.

Il monitor è monocromatico, a fosfori gialli, praticamente piatto e munito di uno schermo antiriflesso. Tutto, insomma, per il comfort dell'operatore.

L'area di visualizzazione può essere suddivisa in due parti; la prima in alto indica in permanenza le frequenze sintonizzate, con il canale di memoria, modo di emissione e scostamento in ricezione (RIT) o in trasmissione ( $\Delta$ TX). Su questa parte è possibile visualizzare l'ora, naturalmente locale e UTC.

La parte inferiore può svolgere un gran numero di funzioni, come archivio memorie, analizzatore di spettro, terminale, ecc. Nella parte estrema inferiore del video sono riportate sei scritte (o meno, a seconda della funzione impostata) in campo inverso, che indicano quali altre funzioni siano al momento disponibili con la pressione di uno dei tasti posti immediatamente al di sotto.

## L'analizzatore di spettro

La ricerca di un segnale sulla banda è sempre stata una manovra alla cieca. Questo significa che spesso si perde tempo (prezioso, soprattutto in contest) per effettuare lo spazzolamento dell'intera banda, in modo da vedere se ci sono segnali interessanti.

Con l'IC781 questa manovra non è più

indispensabile, basta un'occhiata per rendersi immediatamente conto del tipo e dell'intensità dei segnali che sono presenti nei 400 kHz (riducibili a 100) che circondano la frequenza sintonizzata (Foto 1). Lo spazzolamento avviene quasi in tempo reale, quindi, vedendo l'andamento dei vari picchi visibili sulla griglia, si riesce a distinguere un segnale in SSB da uno in CW o RTTY. La scala graduata permette

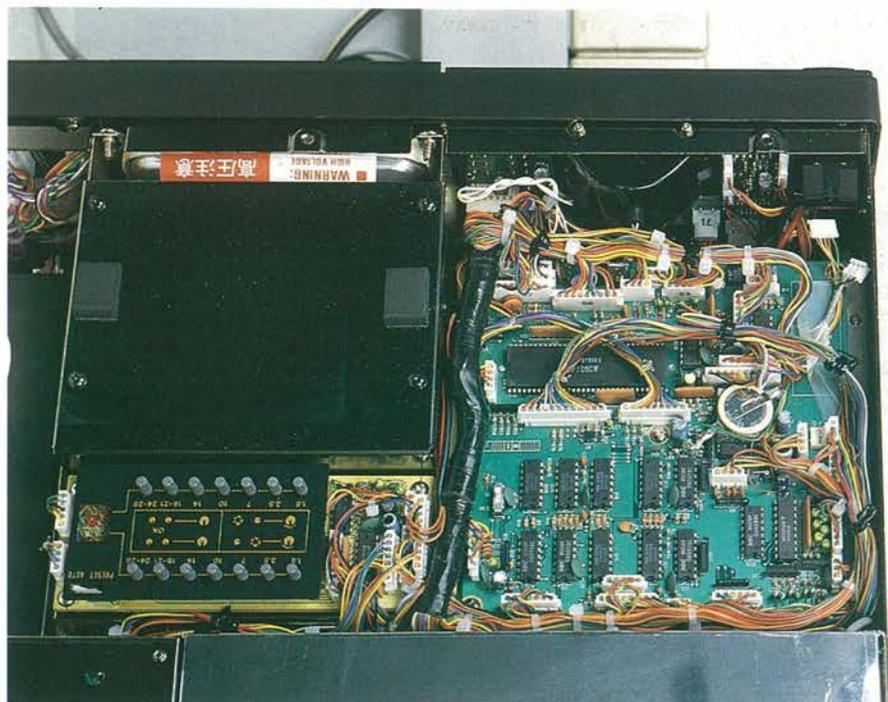
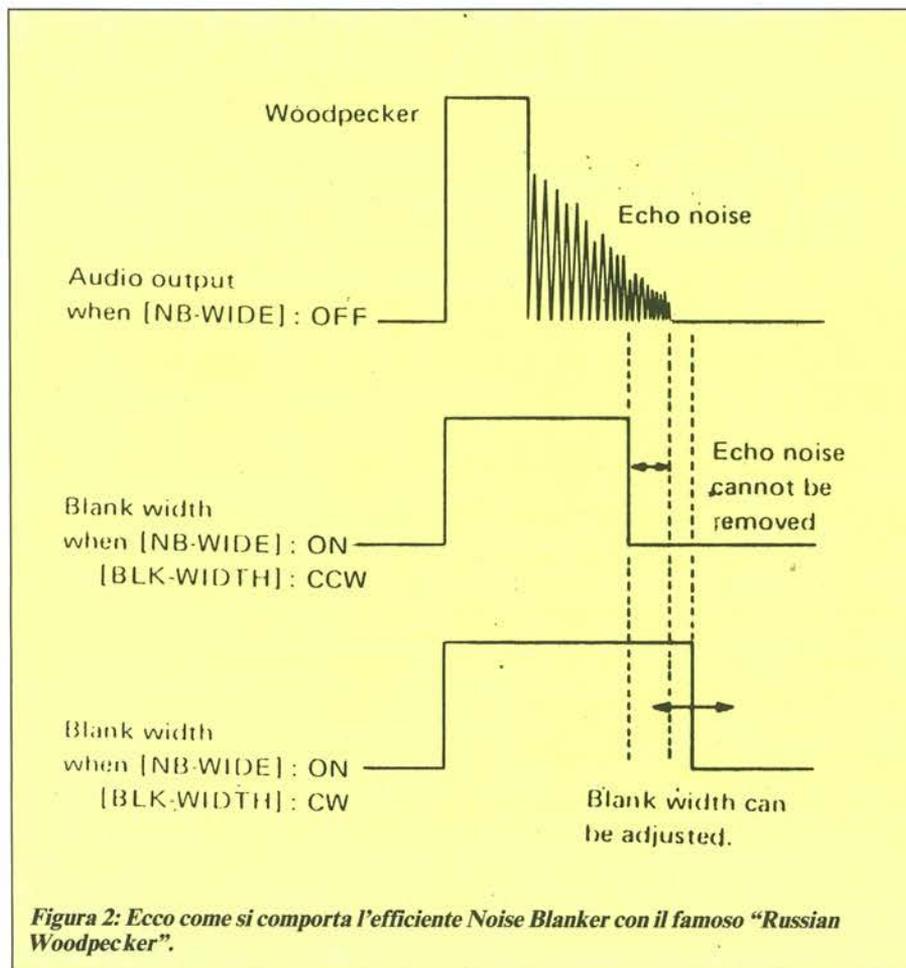


Foto 1.



sion si è dimostrata la soluzione migliore per ottenere una buona reiezione alla frequenza immagine. Le seguenti conversioni cadono a 9 MHz, 455 KHz e 10,7 MHz. Sulla seconda e sulla terza media frequenza agiscono i filtri a 250 Hz per CW; questi filtri sono controllabili separatamente per ciascuna MF.

Sempre su queste due medie frequenze, è possibile lavorare con il Passband Tuning, che è in questo caso costituito da due controlli separati (Figura 1).

Anche il circuito di noise blanker si è dimostrato all'altezza: due controlli (livello e larghezza) hanno fatto sì che i segnali ricevuti fossero sempre puliti, tanto più se si considera che la prova è avvenuta con una antenna verticale posta qualche metro sopra a una trafficata strada statale... Questo circuito è in grado di sopprimere anche il famoso Russian Woodpecker (Figura 2).

Un'altra caratteristica di rilievo è il circuito di AGC con costante di tempo regolabile con continuità.

La dinamica dichiarata del ricevitore arriva a 105 dB: come al solito, non abbiamo eseguito misure per confermare o invalidare queste affermazioni, convinti come siamo della serietà delle Case giapponesi e dei loro strumenti di misura senz'altro migliori dei nostri.

## Altre caratteristiche

Tutte le funzioni sono controllate dal computer interno.

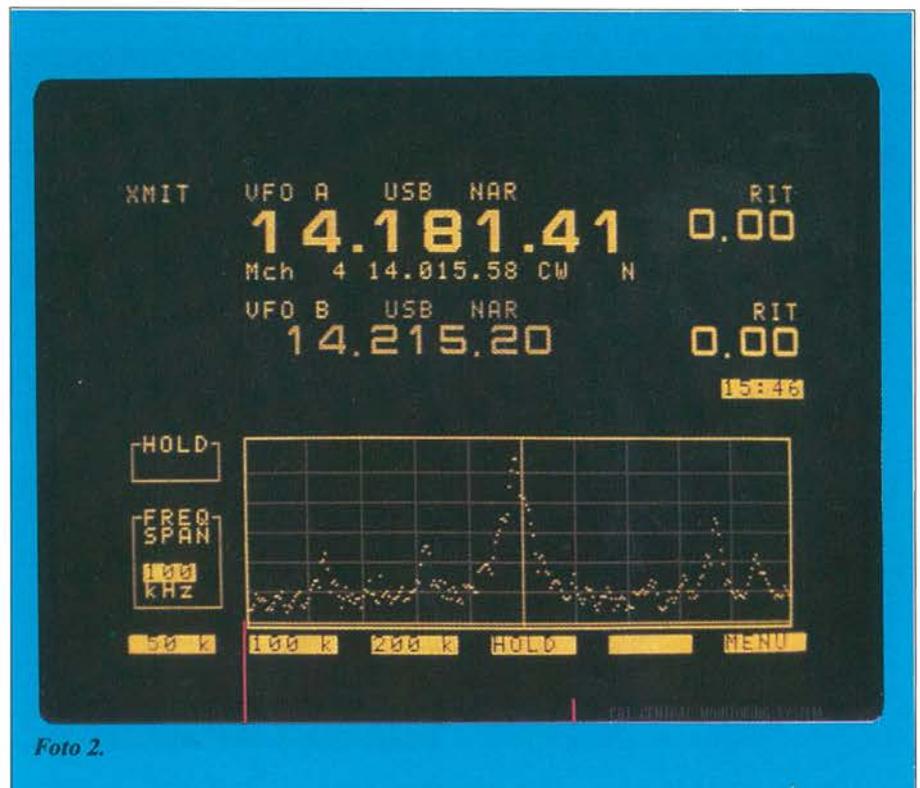
Questo ha una struttura altamente com-

anche di conoscere con precisione l'intensità dei segnali, consentendo di vedere il QSB, e quindi di giudicare, con un po' di esperienza e buon senso, se il segnale visto è interessante oppure no.

Ruotando la manopola di sintonia, la visualizzazione dello spettro sembra scorrere in orizzontale. Appare anche una freccetta a indicare con maggior determinazione la zona dello spettro (superiore o inferiore) che si va a esplorare. La visualizzazione riguarda solo il VFO principale, praticamente quello la cui frequenza è indicata più in alto sul display. La visualizzazione può essere momentaneamente spostata sul secondo VFO mettendolo in "principale", e manovrando il balance per continuare l'ascolto dell'altra frequenza. In trasmissione, l'analizzatore di spettro continua a funzionare, fornendo un'indicazione precisa sulla qualità dell'emissione.

## Il ricevitore

All'altezza della situazione, il ricevitore dell'IC781 è un supereterodina a quadrupla conversione in AM, SSB, CW e RTTY, mentre in FM l'ultima media frequenza non viene utilizzata. La prima conversione è a 46,51 MHz; l'up-conver-



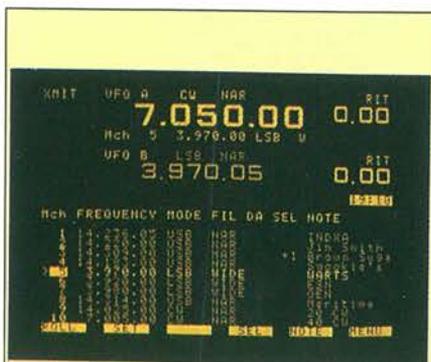


Foto 3.

piessa, e usa componenti sofisticatissimi; non è il caso quindi di fare commenti sull'hardware...

L'apparato dispone, nella miglior tradizione giapponese, di 99 memorie. Di solito una simile capacità di registrazione viene sfruttata male, non ricordandosi mai a distanza di tempo il perché sia stata memorizzata una frequenza. L'IC 781 mette a disposizione un sistema di ricerca molto interessante, visualizzando sulla parte inferiore del display contemporaneamente il contenuto di 10 memorie. Oltre al modo di emissione, frequenza e larghezza di banda impiegata, è possibile registrare un breve commento, così da facilitare la selezione, e decidere quando è tempo di cancellare il contenuto di una memoria. Come si può vedere dalla Foto 2, su dieci memorie visualizzate una è evidenziata. Questa, però, non viene trasferita nel VFO finché non viene selezionata con la pressione dell'apposito tasto. È possibile così sbirciare nelle memorie anche durante un QSO.

Nella foto di apertura di questo articolo si può vedere la funzione di "terminale" svolta dall'IC 781. È possibile sfruttare il monitor dell'apparato per visualizzare i testi ricevuti in RTTY, AMTOR o Packet Radio, semplicemente inviando i dati in forma seriale all'apparato. La concentrazione di due funzioni (indicatore di sintonia e videoterminale) su un solo monitor porta come inevitabile vantaggio la riduzione di manovre da eseguire da parte dell'operatore, favorendo la concentra-

zione che egli deve possedere quando l'attività in radio è tanta.

L'accordatore d'antenna automatico è un altro punto forte dell'IC 781.

Questo è in grado di adattare il carico all'apparato in meno di 3 secondi.

Durante le nostre prove, questo tempo non è mai stato raggiunto: al massimo abbiamo sentito l'accordatore lavorare per circa mezzo secondo (!).

La funzione di timer prevede la programmazione dell'accensione e dello spegnimento per 5 volte nell'arco di una settimana. È possibile quindi registrare un programma o un bollettino anche senza necessità della presenza fisica dell'operatore. La programmazione avviene sempre tramite menu guidati dal computer, e con modalità tali da ricordare un videoregistratore.

### I comandi

La disposizione razionale dei comandi permette in poco tempo il dominio sull'apparato. Se all'inizio regolare l'RF-Gain ci è costato un po' di fatica (dov'è la manopola?), dopo mezz'ora di prova riuscivamo già a impostare le memorie e eseguire scansioni di ogni tipo. Certo l'apprendimento totale del funzionamento dell'apparato non è cosa di un giorno, però non è neppure un'impresa. L'ergonomia è stata ben studiata, e l'attivazione erronea di un comando è alquanto difficile. Questo vale naturalmente per i controlli rotativi, per i tasti necessita un po' di attenzione.

### Altre funzioni

La scansione è possibile sia entro le memorie che entro determinati intervalli di frequenza. La velocità è regolabile, e, una volta trovato un segnale, riparte automaticamente dopo un intervallo anch'esso regolabile. È pure possibile impostare la sequenza e il numero delle memorie da ispezionare durante la scansione. Anche per queste funzioni, il computer fornisce tutte le informazioni per ottenere una corretta programmazione.

L'impostazione della frequenza può avvenire, oltre che con la manopola di sintonia, anche tramite la tastiera. Questa seleziona anche la banda di lavoro, oltre a essere una valida unità di input per il computer.

Il ricevitore dispone di un preamplificatore (+ 10 dB) e di un attenuatore (- 10, - 20 e - 30 dB).

### Conclusione

La nostra opinione è che la qualità di un apparato non debba essere misurata in memorie, spie luminose o levette, ma che debba piuttosto essere vista in funzione della qualità di ricezione, disponibilità dei filtri e di pulizia del segnale irradiato.

Quando poi si riesce a raggiungere tutti e due gli obiettivi, con in più un vero personal computer, un altro ricevitore, un analizzatore di spettro, eccetera, allora si è proprio al massimo dei livelli.

Anche le finiture di questo apparato sono impeccabili; addirittura questo viene fornito completo di maniglie tipo "rack" e di tutti i connettori che possano in qualche modo servire.

Il manuale di 92 pagine è scritto in inglese, però è molto chiaro e ricco di esempi pratici.

Lo schema elettrico è diviso in 6 parti, ed è di una complessità spaventosa; basti pensare allo schema a blocchi, che siamo soliti del resto pubblicare, che è stato ommesso perché in una pagina, anche ridotto, non ci stava.

Un apparato che rappresenta il massimo della tecnologia per i radioamatori, curato in ogni minimo dettaglio sia internamente che esternamente. La sua disponibilità limitata lo rende ancora più affascinante, visto anche il suo costo. Non tutti infatti sono disposti a rinunciare all'automobile per la radio...

Si ringrazia la ditta Marcucci per averci ospitato nei suoi laboratori e per averci messo a disposizione l'apparato per la prova.



Istruttivi e Utili

La soddisfazione di  
un autocostruito completo  
e funzionante

# The New Sinclair Spectrum 128K+2



USE ONLY SINCLAIR  
SJS1 JOYSTICKS

2 JOYSTICK

1

RESET

**sinclair**

**FINALMENTE AMSTRAD**

# NESSUN PORTATILE TI DA' TANTO A COSI' POCO.



## UNA GRANDE FAMIGLIA

PPC 512 SD	512 KB	1 disk drive 3" 1/2	L. 999.000*
PPC 512 DD	512 KB	2 disk drive 3" 1/2	L. 1.349.000*
PPC 640 SD			
Modem incorpor.	640 KB	1 disk drive 3" 1/2	L. 1.249.000*
PPC 640			
Modem incorpor.	640 KB	2 disk drive 3" 1/2	L. 1.599.000*

\*+IVA

INCLUSO: SOFTWARE OPERATIVO MS-DOS 3.3, ALIMENTATORE, BORSA VIAGGIO E MANUALE IN ITALIANO

POTENTE E  
LEGGERO. ANCHE  
NEL PREZZO.



Un grande PC è stato "impacchettato" in soli 45 cm. di lunghezza, 10 di altezza e 23 di profondità. E molto, molto leggero anche nel prezzo, come puoi vedere.



VIVA LA LIBERTÀ.

Scegli il tuo portatile fra la gamma PPC Amstrad IBM-XT compatibili e un ufficio completo ti seguirà ovunque. Ben cinque differenti possibilità di alimentazione, tastiera italiana tipo IBM AT a 102 tasti e schermo LCD 80x25 righe ad alta leggibilità (supertwist) regolabile nell'inclinazione e nell'intensità del contrasto. E la tua vista non si affatica. Ogni PPC Amstrad include il sistema operativo MS-DOS 3.3, software per organizzazione personale con: Word Processor, agenda, rubrica indirizzi, memo e calcolatore. E alcuni modelli hanno anche il Modem incorporato. Ti pare poco?



SERVIZIO

"PRONTO AMSTRAD".

Se vuoi saperne di più su questi eccezionali modelli telefona allo 02/26410511.

LITROVI QUI.

Disponibili presso i numerosissimi punti vendita Amstrad. Cerca quello più vicino su "Amstrad Magazine" in edicola.

# AMSTRAD

DALLA PARTE DEL CONSUMATORE

# KENWOOD

Per i Radioamatori  
*CUORE... E TECNOLOGIA*



## TS 140S

Espressione della più avanzata tecnologia.  
Progettato per operare su tutte  
le bande amatoriali: SSB (USB e LSB) -CW-AM-FM.  
Ricevitore a copertura continua da 500 kHz a 30 MHz  
ad elevata dinamica: 102 dB.  
Doppio VFO digitale con passo di 10 Hz,  
per una facile esplorazione della banda e doppia predisposizione.  
Tutte le operazioni da un unico comando.  
Eccezionale compattezza.  
Peso: 6,1 kg.  
Dimensioni: (l x a x p) 270 x 96 x 270 mm.