

# PROGETTO

## elektor

**4** Aprile 1987

LE PAGINE DI

**Super Reflex,  
miniricevitore  
per maxiascolti  
su tutte le gamme**



**Energia in auto,  
un inverter CC-CA  
che ricarica anche  
la tua batteria!**



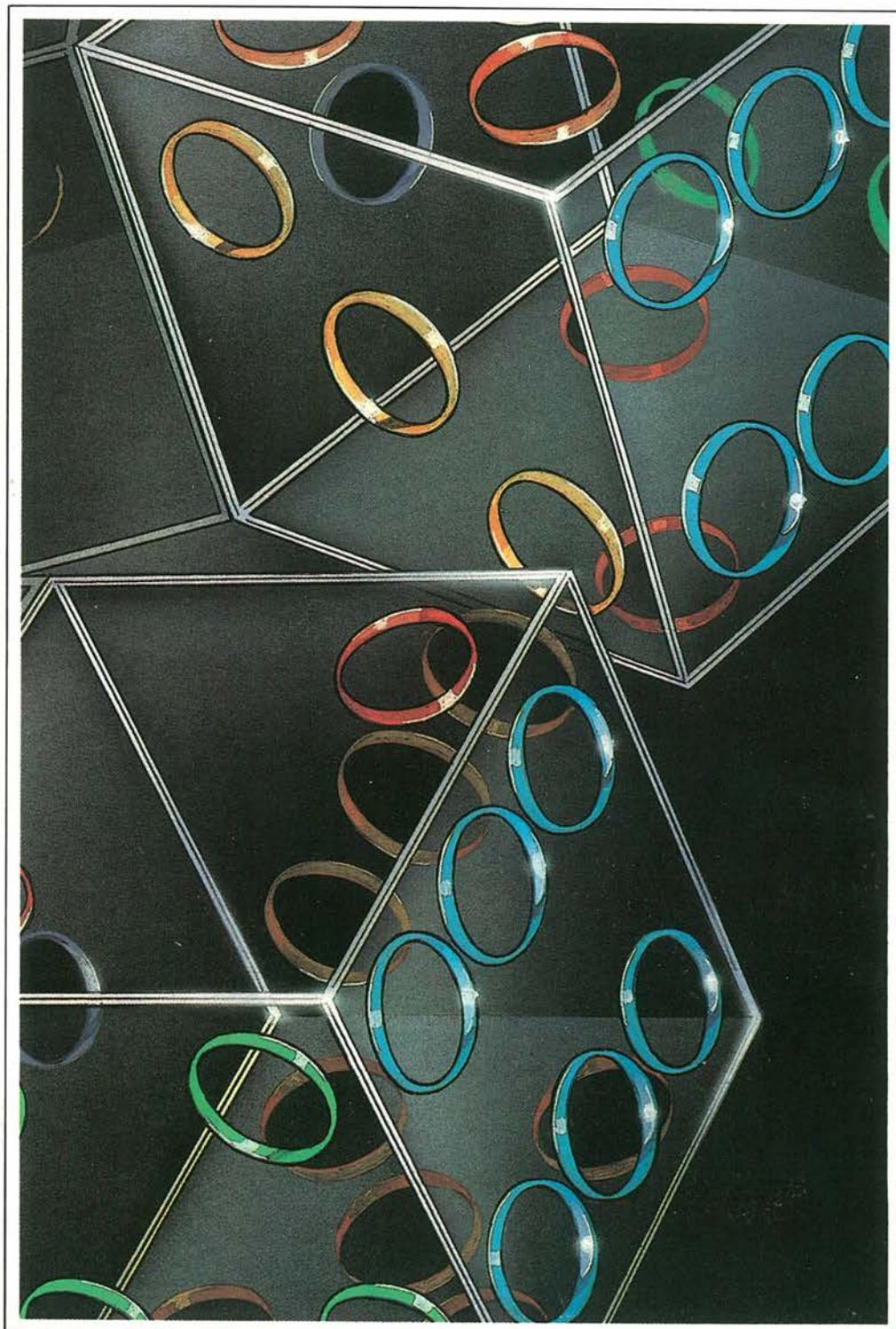
**Pagine Di Elektor:  
bilancia elettronica,  
wattmetro audio e...**



**Ricetrasmittitori,  
provato per voi  
il nuovissimo  
Yaesu FT 727-R**



**Citizen Band,  
come riceverla  
con un "2 metri"**



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# Autoset a 50 MHz!

Hai letto bene. A 50 MHz.

Philips ti offre la funzione AUTOSET, introdotta con la famiglia a 350 MHz e con l'analizzatore di forme d'onda, anche per la nuova serie di oscilloscopi a 50 MHz.

Niente più regolazioni di base tempi, attenuazione e funzioni di trigger: AUTOSET pensa per te! Il controllo a microprocessore, poi, ti permette funzioni che nessuno può offrirti a 50 MHz:

**Pannello a cristalli liquidi** per sapere con un solo colpo d'occhio quali sono i settaggi dello strumento;

**Controlli a bilanciere** per base tempi ed attenuazione: più comodi ed affidabili;

**Tasti multifunzionali** per semplificare al massimo l'uso dell'oscilloscopio;

**Interfaccia IEEE** opzionale per inserirsi in un sistema di strumenti gestito da controller.

Telefonaci! Ti parleremo del trigger fino a 100 MHz, del tubo a 16 kV, del trigger view e di tante altre cose.

Anche del prezzo, perché non temiamo confronti. Telefonaci subito!



## Prova la differenza

Affidabilità, tecnologia, qualità e servizio sono garantiti in ogni strumento dalle risorse di una grande organizzazione, da 90 anni tra i leader dell'elettronica mondiale.



Per altre informazioni telefona a:

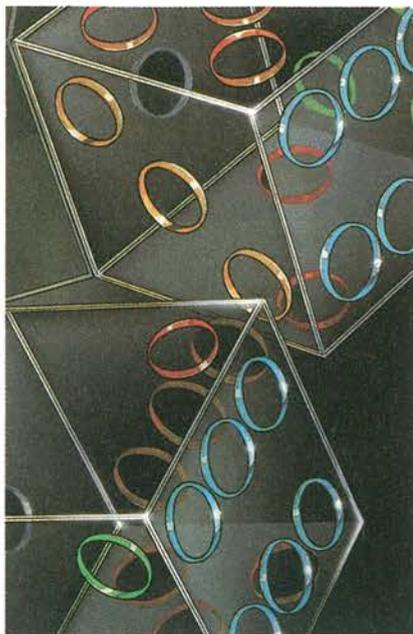
**Philips S.p.A.**  
Sistemi Industriali & Elettroacustici  
Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza (MI)  
Tel. (039) 3635.240/8/9 - Tlx. 333343

**Filiali:**  
Bergamo tel. (035) 260.405  
Bologna tel. (051) 493.046  
Palermo tel. (091) 527.477  
Roma tel. (06) 36592.344/5/6/7  
Torino tel. (011) 21.64.121  
Verona tel. (045) 59.42.77



Test &  
Measurement

# PHILIPS



# PROGETTO

ANNO 3 - NUMERO 4

APRILE 1987

5

**EDITORIALE**

7

**ALLA RIBALTA**

12

**SUPER REFLEX RICEVITORE**

Un integrato modernissimo, un circuito classico: ecco l'accoppiata vincente per andarsene in giro, con pochi spiccioli, su tutte le gamme radio.

20

**CONVERTITORE CARICABATTERIE**

Collegato alla batteria della tua auto: avrai a ordo una presa a 220V alternati. Collegato alla rete: potrai infondere nuova vita anche alle batterie più stanche.

24

**LA FIERA DEI CMOS**

CMOS in tutte le salse per i patiti del chip: con un gate si fa un bel ricevitore, con 3 inverters un rivelatore di prossimità o un incredibile organo elettronico che...

27

**LE PAGINE DI ELEKTOR**

28

**BILANCIA ELETTRONICA LCD**

Precisa oltre la virgola tra zero grammi e mezzo chilo, questa superpesatutto a cristalli liquidi...

34

**EQUALIZZATORE PER CHITARRA**

Electronic sound alla Kraftwerk con la tua chitarra elettrica e questo equalizzatore parametrico.

39

**GENERATORE DI OTTAVA**

Ancora per i chitarristi, una magic box per arricchire il suono delle corde di un feeling in più.

46

**WATTMETRO AUDIO RMS**

Un display a cristalli liquidi sarà l'oracolo infallibile delle tue misure audio.

57

**ESPOSIMETRO FOTOGRAFICO**

Il compagno ideale per la camera oscura.

60

**CONVERTITORE VHF/CB**

Un superbo converter preamplificato a Mosfet per ricevere la gamma dei 2 metri con un CB.

64

**IN PROVA: FT 727 R**

L'ultimo palmare sfornato dalla Yaesu per i 2 metri e i 70 centimetri collaudato, analizzato e sviscerato in una disamina senza peli sulla lingua.

69

**LA POSTA**

74

**MERCATINO**

75

**PROGETTO RISPONDE**

Ogni giovedì dalle 11 alle 12 appuntamento con i tecnici di Progetto.

77

**TEST**

Conosci tutti i componenti, anche i più strani? Verificalo rispondendo a queste dieci domande.

78

**LUCI BLU PER AUTOMODELLI**

Un lampeggiatore piccino piccino per far sfavillare con realismo i tuoi tesori a scartamento ridotto!

81

**ALLA SCOPERTA DELL'ELETTRONICA**

Tutti i segreti dei transistor e in più...

86

**OPERAZIONE SHOPPING**

Come orientarsi nel magico ma complicato mondo della componentistica surplus?

89

**UN MILIONE PER I TUOI PROGETTI**

90

**PAROLELEKTOR**

Un cruciverba per gli elettroenigmisti in gamba.

*Direttore responsabile* RUBEN CASTELFRANCHI

*Caporedattore* FABIO VERONESE

*Art director* SERGIO CIRIMBELLI

*Grafica* DIANA TURRICIANO

*Segreteria di redazione* ENZA GRILLO

*Consulenti e collaboratori*

ALBERTO AMICI (*Fotografia*)  
AMEDEO BOZZONI  
MARCO FREGONARA  
TULLIO POLICASTRO (*Traduzioni*)  
OSCAR PRELZ (*Traduzioni*)  
VITTORIO SCOZZARI (*Disegni*)  
GIANDOMENICO SISSA  
MARIANO VERONESE  
MANFREDI VINASSA DE REGNY

*Corrispondenti*

LAWRENCE GILIOLI (*New York*)  
ALAIN PHILIPPE MESLIER (*Parigi*)

La JCE ha diritto esclusivo per l'Italia di tradurre e pubblicare articoli delle riviste:

**ELO**

**funk**

**mc**

**Elektronik**

**elektor**

**MEGA**

nonché di riprodurre le pubblicazioni del gruppo editoriale Franzis Verlag GmbH.

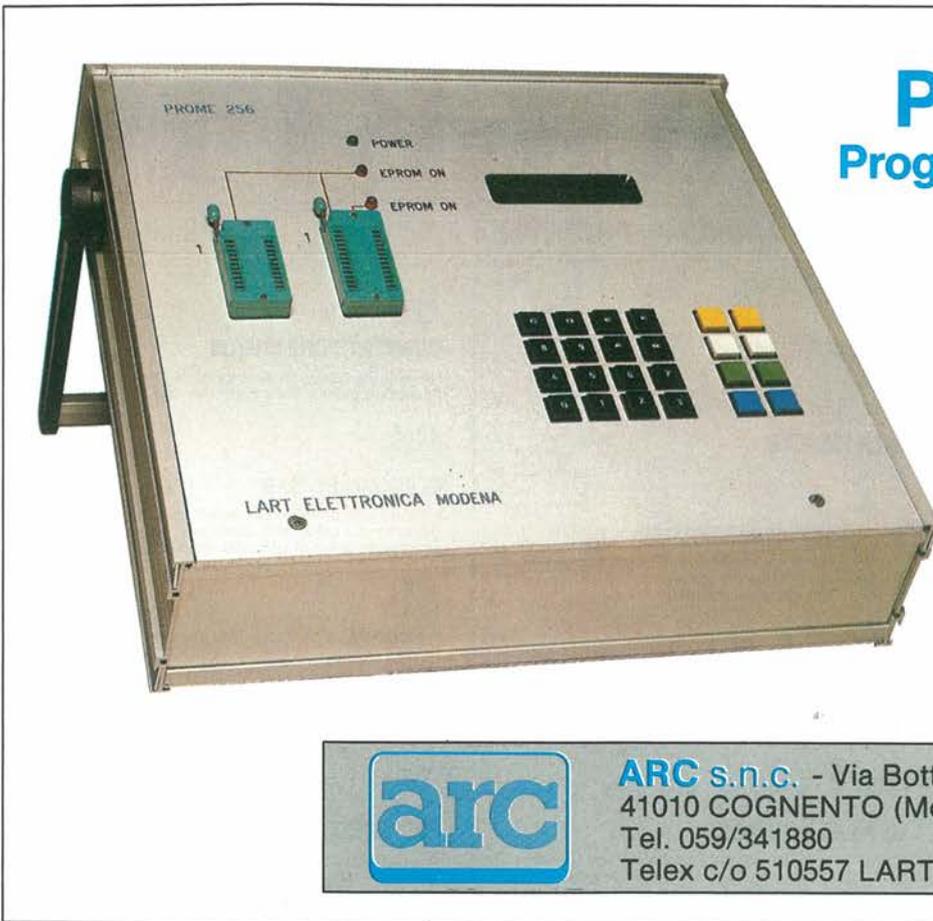
EDITORE: Jacopo Castelfranchi



Jacopo Castelfranchi Editore - Sede, Direzione, Redazione, Amministrazione: Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo - Tel. (02) 61.72.671-61.72.641 - Direzione Amministrativa: WALTER BUZZAVO - Abbonamenti: ROSELLA CIRIMBELLI - Spedizioni: DANIELA RADICCHI - Autorizzazione alla pubblicazione Trib. di Monza n. 458 del 25/12/83 Elenco registro dei Periodici - Pubblicità: Concessionario in esclusiva per l'Italia e l'Estero: Studio BIZ S.r.l. - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo Tel. (02) 61.23.397 - **Fotocomposizione:** FOTOSTYL, Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo - **Stampa:** GEMM GRAFICA S.r.l., Paderno Dugnano - **Diffusione:** Concessionario esclusivo per l'Italia: SODIP, Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Spediz. in abbon. post. gruppo III/70 - Prezzo della rivista L. 5.000, Numero arretrato L. 6.500 - Abbonamento annuo L. 49.000, per l'estero L. 85.000 - I versamenti vanno indirizzati a: JCE, Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 315275 - Per i cambi d'indirizzo allegare alla comunicazione l'importo di L. 1.000 anche in francobolli e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo - © Tutti i diritti di riproduzione e traduzione degli articoli pubblicati sono riservati.

Mensile associato all'USPI - Unione Stampa Periodica Italiana.





# PROME-256A

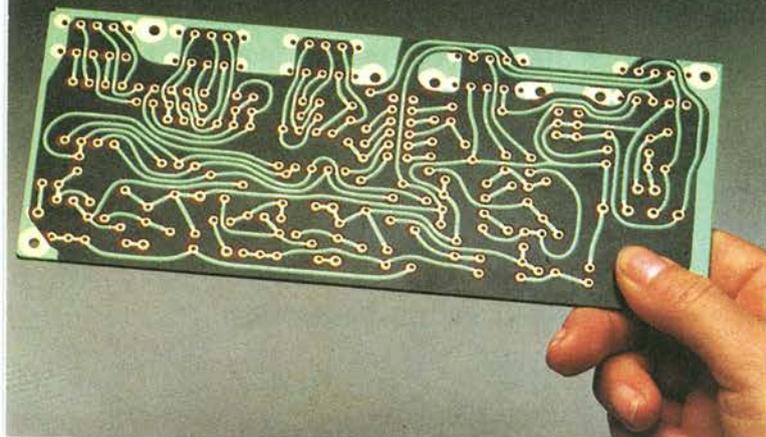
## Programmatore di Eprom

- Tutti i tipi di Eprom d'uso corrente
  - Display CD alfanumerico 16 caratteri
  - Programmazione semplice e veloce
  - Prezzo Speciale L. 1.390.000\*
- \* I.V.A. esclusa  
\* Pagamento Contro Assegno sconto 3%



**ARC s.n.c.** - Via Bottego, 36  
41010 COGNENTO (Modena)  
Tel. 059/341880  
Telex c/o 510557 LART MO

## È presto fatto con il Servizio CS



Da oggi, puoi ricevere direttamente a casa tua, già incisi e forati, tutti i circuiti stampati che ti servono per realizzare i nostri progetti.

### COME RICHIEDERLI

È facilissimo. Innanzitutto, verifica sempre che, nel corso dell'articolo, sia pubblicato il riquadro di offerta del circuito stampato che ne indica anche il numero di codice e il prezzo. Se c'è, compila il modulo d'ordine, riportato qui sotto, in modo chiaro e leggibile.

Spedisci il tutto alla Ditta Adeltec, via L. Tolstoj, 43/E 20098 S. Giuliano Milanese, insieme alla fotocopia della ricevuta di versamento sul conto corrente postale numero 14535207 intestato alla Adeltec, via L. Tolstoj, 43/E, 20098 S. Giuliano Milanese.

Un altro modo di procurarti gli stessi circuiti stampati è leggere, in questo fascicolo, la rubrica "Caccia al Componente". Potrai trovare, fra i circa 300 indirizzi, un fornitore vicino alla tua residenza.

### Compila in modo chiaro e completo questo modulo d'ordine:

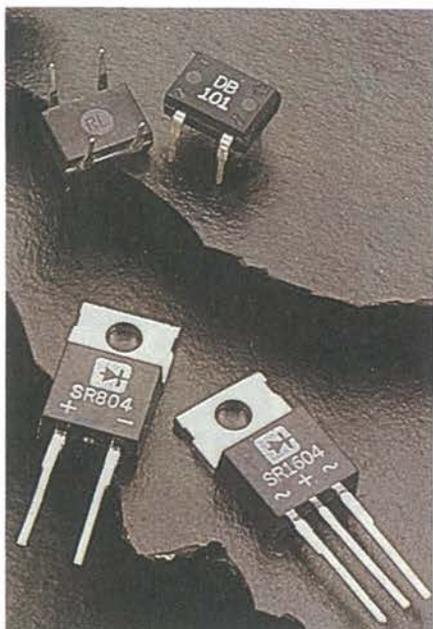
Cognome e nome \_\_\_\_\_  
Indirizzo \_\_\_\_\_  
CAP \_\_\_\_\_ Città \_\_\_\_\_  
Codice fiscale \_\_\_\_\_  
Abbonato a \_\_\_\_\_ n. abbon. \_\_\_\_\_

### Vi prego di inviarmi i seguenti circuiti stampati:

CODICE	QUANTITÀ	PREZZO
Contributo spese spedizione		L. 3.000
<b>Totale Lire</b>		

Allego fotocopia del versamento effettuato sul C.C.P. 14535207 intestato alla Adeltec.  
Via L. Tolstoj, 43/E  
20098 S. Giuliano Milanese

SI ACCETTANO FOTOCOPIE DI QUESTO MODULO D'ORDINE



## Alli Benigni Lettori

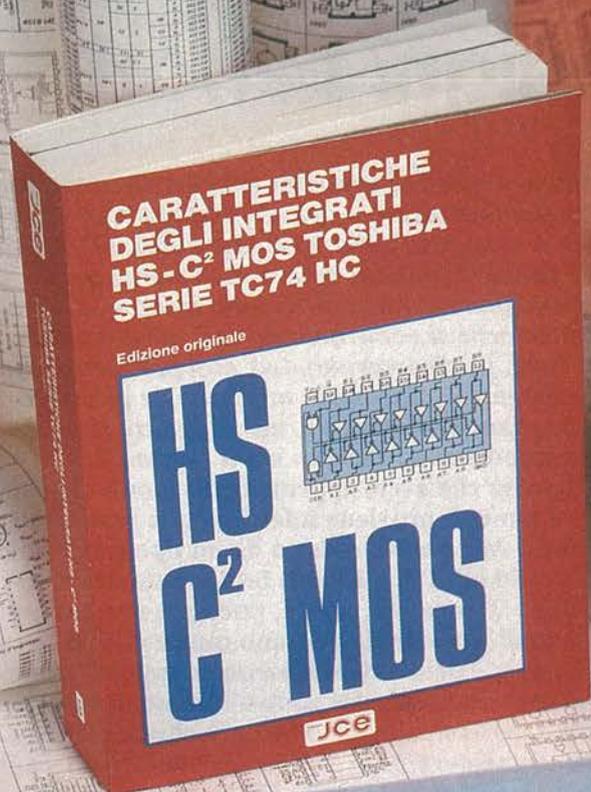
*"In tutte le attioni humane quasi di necessità convien che succedano de gli errori: ma dove più facilmente, in più diversi modi, et più ne possono accadere che si avengano nello stampare i libri, non ne so imaginare alcuna. Et parmi la impresa della correzione di essi veramente poterla assimigliare al fatto di Hercole intorno all'Hydra de i cinquanta capi: perciocché si come quando egli col suo ardire, et forze le tagliava una testa, ne rinascevano due, così parimenti mentre co 'l sapere, et con la diligentia, si emenda un errore, le più volte s'imbatte che ne germogliano non pur due, ma ancho tre et quattro, spese fiute di maggior importanza, che non era il primo..."*

Il pittresco brano di prosa che avete appena avuto modo di gustare reca sulle spalle diversi annetti: proviene infatti da una prefazione all'opera di Achille Fario Alessandro redatta da un tipografo-editore veneziano di nome Cavallo nel 1563: a conti fatti, esattamente 424 anni or sono. L'arte della stampa era, allora, poco più che bambina. Computers, videoterminali, fotoincisione erano molto al di là dei più audaci voli della tecnologia e della scienza barocca: eppure, certi problemi di base sembrano immunizzati contro l'erosione del tempo. Certo, i libri e i giornali del Duemila sono ben più chiari e leggibili di quelle vecchie stampe, come pure sono sicuramente diminuiti sia in numero che in entità gli errori riscontrabili. Ma non sono affatto scomparsi: lo testimoniano anche le lettere con le quali, di quando in quando, ci viene segnalata qualche svista filtrata, nonostante gli attenti e ripetuti controlli, sulle pagine di Progetto.

Può certamente far indispettare il rendersi conto di come, per la semplice omissione di un "k" nel valore di un resistore, un circuito non abbia funzionato al primo colpo, o lo scoprire che in un elenco dei componenti è misteriosamente scomparso un transistor o un integrato: ma tutto questo, potremmo dire, capita anche nelle migliori famiglie. E la nostra redazione, che in fondo è proprio una famiglia un po' numerosa e variopinta, non sfugge a questa regola che gli americani chiamano scherzosamente legge di Murphy. Se qualcosa può andar male — sentenza in sintesi questa teoria — non solo andrà male senz'altro, ma produrrà inevitabilmente anche il maggior danno possibile: come dire che, se ci si può dimenticare l'indicazione di un componente, ciò succederà fatalmente proprio per quello più critico del progetto più interessante, e così via.

Non vogliamo, con questo, sottrarci alla responsabilità per i nostri errori, ma semplicemente far appello alla comprensione di tutti gli amici che ci seguono sottolineando — anche se può apparire banale — che la possibilità di sbagliare è uno dei tratti più tipici della natura umana, cui nessuno, indipendentemente dalla propria serietà professionale, può sottrarsi del tutto.

*Fioravante*



Descrizione	Codice	Q.tà	Prezzo unitario	Prezzo Totale
CARATTERISTICHE DEGLI INTEGRATI C² MOS TOSHIBA - SERIE STANDARD	8037		L. 28.000	
CARATTERISTICHE DEGLI INTEGRATI HS - C² MOS TOSHIBA - SERIE TC74HC	8038		L. 28.000	

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

Nome

Cognome

Via

Città

Data    C.A.P.

SPAZIO RISERVATO ALLE AZIENDE - SI RICHIEDE L'EMISSIONE DI FATTURA

Partita I.V.A.

**PAGAMENTO:**

Anticipato, mediante assegno bancario o vaglia postale per l'importo totale dell'ordinazione.

Contro assegno, al postino l'importo totale

**AGGIUNGERE:** L. 3.000 per contributo fisso spedizione. I prezzi sono comprensivi di I.V.A.

## CARATTERISTICHE DEGLI INTEGRATI C² MOS TOSHIBA - SERIE STANDARD

Chiunque svolga attività o abbia comunque interesse nel campo dell'elettronica digitale, trova in questo manuale un ausilio prezioso. Vi sono illustrati le caratteristiche e gli esempi circuitali che guidano all'impiego e all'applicazione dei circuiti integrati C² CMOS Toshiba. Si tratta di una serie di IC CMOS costruiti con materiali che hanno funzioni logiche differenziate, utilizzabili in elettronica industriale e in diversi altri campi. Le caratteristiche principali di questa famiglia di componenti sono il basso consumo, la tensione di alimentazione singola, l'estesa gamma di tensioni di lavoro e l'alto margine di rumore. La Toshiba è stata la prima industria in Giappone a sviluppare e a produrre su vasta scala gli integrati C² MOS in package compatti mini flat, rafforzando la propria leadership mondiale nello sviluppo dei circuiti integrati CMOS. Il manuale si rivolge perciò con giovamento ai progettisti, ai tecnici di laboratorio, ai radioriparatori e a coloro che intendono accrescere la propria conoscenza dell'elettronica digitale per studio o per diletto.

Cod. 8037 L. 28.000

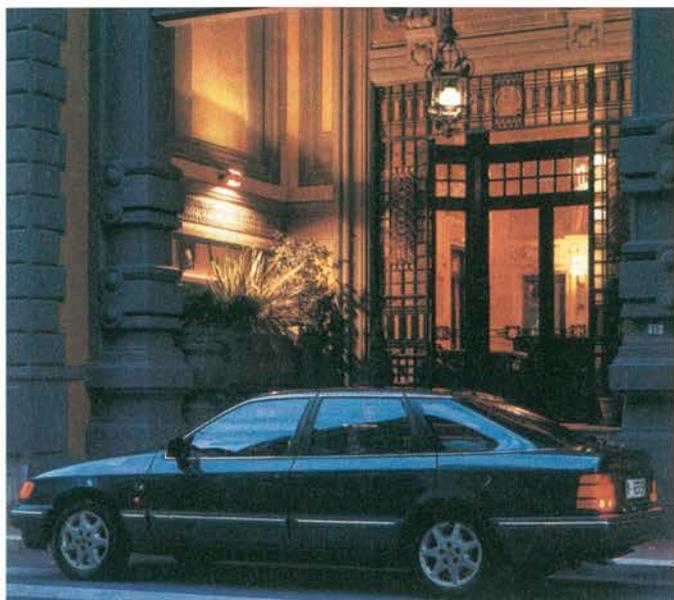
## CARATTERISTICHE DEGLI INTEGRATI HS - C² MOS TOSHIBA - SERIE TC74HC

Il libro descrive gli integrati logici Toshiba della serie TC74HC prodotti secondo le tecnologie avanzate della microlitografia. Si tratta di integrati CMOS a velocità 30 volte superiore a quella dei CMOS convenzionali. Questi integrati logici, impiegati nei sistemi tradizionali, portano un sensibile miglioramento alle prestazioni generali, conservando (particolare interessante) i parametri delle caratteristiche fondamentali come, per esempio, la tensione di alimentazione, la potenza dissipata e il margine di rumore.

Cod. 8038 L. 28.000



SI ACCETTANO FOTOCOPIE DI QUESTO MODULO D'ORDINE



**Usato Sì,  
Ma Appena**

**M**agari hai giusto finito di mettere a punto un Super Vu-meter o il maxiamplificatore da 100 watt per canale. Già, ma che fai se la macchina non ce l'hai? Beh,

puoi sempre provarci con la Hertz. La formula con cui il leader mondiale dell'autonoleggio entra nel mercato dell'usato presenta caratteristiche di tale interesse da potersi proporre come valida alternativa all'acquisto di una vettura nuova. I caratteri vincenti dell'"ap-

pena usato" sono, per molti aspetti, gli stessi che hanno fatto della Hertz il numero uno del rent a car: una flotta (la più ampia tra quelle delle compagnie di autonoleggio) di vetture all'avanguardia, sempre perfettamente efficienti perché costantemente seguite da un team di meccanici professionalmente ineccepibili che, dopo ogni noleggio, sottopongono l'auto a ben diciannove controlli.

L'autoparco Hertz si rinnova attraverso il regolare turn over dei veicoli considerati vecchi: in realtà, le auto che escono dalla flotta Hertz non superano, nella maggior parte dei casi, i dodici mesi di vita, per i modelli di cilindrata più alta; le vetture più piccole vengono pensionate, addirittura, dopo sei, sette mesi dal loro acquisto.

Il termine "appena usato" calza, quindi, perfettamente alle auto che, dopo aver brillantemente portato a compimento la loro brevissima carriera nella più prestigiosa compagnia di autonoleggio, sono destinate a quanti vogliono "farsi la macchina" in modo intelligente e sicuro.

Quanto ai vantaggi economici dell'"appena usato", basta sottolineare che i prezzi delle vetture Hertz poste sul mercato sono mediamente inferiori del 10% rispetto alle corrispondenti valutazioni del listino delle più prestigiose riviste di categoria.

Unico limite dell'"appena usato" è il numero forzatamente contenuto delle vetture disponibili. Per fruire dell'interessantissima offerta Hertz conviene, quindi, contattare con sollecitudine i centri di vendita (Roma 06/64564237, Milano 02/7560858, Napoli 081/7805681) organizzati dal leader mondiale dell'autonoleggio, i cui più convinti clienti sono proprio quanti hanno avuto modo di sperimentare direttamente, avendole noleggiate, l'affidabilità delle vetture Hertz.

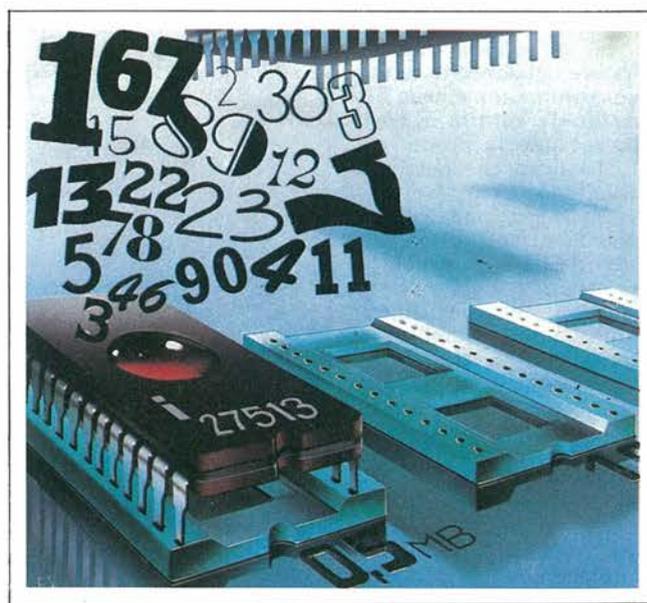
Per ulteriori informazioni:

*HERTZ ITALIANA Spa  
Casella postale 10786  
00144 Roma E.U.R. - Italia  
Ufficio Stampa e P.R.  
Patrizia Dragonetti  
Via Canova, 9  
20145 Milano - Italia  
tel. 02/314872*

**L'Elettrone  
Fa Novanta**

**A**ntico di quattro secoli, confinato finora in pochi e angusti botteghini, il gioco del Lotto è pronto ad entrare nel Duemila grazie all'introduzione dell'informatica. All'intramontabile, impalpabile dimensione onirica della "Smorfia" si affiancano ora le più moderne tecnologie, che permetteranno l'automazione completa del Lotto; grazie ai computer si stima che la raccolta annua del gioco, pari a 950 miliardi nell'85, potrà raggiungere e superare i 3.000 miliardi nello spazio di pochi anni e le vincite potranno aumentare proporzionalmente.

La rivoluzione informatica del Lotto si chiama LOT-TOMATICA. È questo il nome del progetto sviluppato da Banca Nazionale del Lavoro (BNL), IBM, ISI Ital Sistemi per l'Informatica e SELENIA. Lo studio di fattibilità per l'informaticizzazione del Lotto, è stato illustrato oggi a Roma alla stampa al termine della presentazione ufficiale al Comitato Ristretto Lotto della Commissione Finanze e Tesoro della Camera. Il progetto si richiama alla legge 528 del 2/8/82 che prevede l'automazione del Lotto e ne affida la gestione all'Amministrazione autonoma dei Monopoli di Stato. Secondo la legge, non ancora attiva perché manca il rego-



lamento di attuazione, ai circa 1.380 botteghini saranno progressivamente affiancate le tabaccherie come punti di raccolta delle giocate. Aumenteranno anche i massimali di vincita oggi limitati a 200 milioni. Nel mettere a punto lo studio di fattibilità il pool di aziende si è valso dei risultati di un'indagine psico-motivazionale affidata al CENSIS, presentata anch'essa oggi alla stampa. L'indagine mette a fuoco alcuni punti di debolezza del gioco ma ne rivela anche grosse innegabili potenzialità di mercato. Il progetto LOTTOMATICA prevede l'installazione nelle ricevitorie e nelle tabaccherie di terminali computerizzati, collegati a un centro nazionale di elaborazione dati. I terminali raccoglieranno le giocate, emetteranno le ricevute e trasmetteranno via cavo i dati all'elaboratore. Si potrà giocare fino a due ore prima dell'estrazione e i pagamenti delle vincite saranno rapidissimi.

La soluzione LOTTOMATICA che potrà estendere ad almeno 15-20 mila il numero dei punti di raccolta si rivela vantaggiosa anche per lo Stato: il progetto prevede infatti la raccolta di dati con un sistema di collegamento "a tempo", utilizzando le linee telefoniche esistenti ed evitando così l'onere di una apposita rete telematica. In particolare, nell'ambito dell'accordo, la SELENIA produrrà i terminali, la IBM fornirà gli elaboratori centrali, la ISI assicurerà il software, mentre la BNL potrà gestire i flussi monetari delle giocate e dei pagamenti in tempo reale e potrà finanziare la realizzazione del sistema. Grazie all'informatizzazione del Lotto e alla sua nuova immagine moderna, lo Stato potrà rilanciare questo gioco che finora ha subito la forte concorrenza del Totocalcio, la cui raccolta nell'85 è stata pari a 1.700 miliardi, di Enalotto e Totip. Questi ultimi due giochi, pur denunciando

una raccolta inferiore a quella del Lotto (rispettivamente 195 e 181 miliardi) sono in rapidissima crescita, avendo moltiplicato per 10 (Enalotto) e per 25 (Totip) la propria raccolta negli ultimi 10 anni, mentre il Lotto è passato dai 220 miliardi del '75 ai 970 dell'85 con un aumento di quattro volte e mezzo. In termini reali la raccolta del Lotto è però rimasta pressoché identica dal '75 (912 miliardi a lire '85"). Che il Lotto sia un gioco vivace e vitale, lo dimostra il successo che incontra negli altri Paesi dove è stato in un certo senso "esportato". Negli Stati Uniti si giocano al Lotto oltre 100 mila lire all'anno pro capite, in Canada 70 mila, in Francia 50 mila, contro le 14 mila che in media spende ogni italiano. Il successo incontrato dal Lotto in questi Paesi si spiega anche con l'evolversi dei meccanismi del gioco e delle puntate che hanno dato vita a giochi simili ed appassionanti. LOTTOMATICA

ha pensato anche a questo: il sistema proposto è infatti altamente flessibile e in grado di ospitare anche altre versioni del gioco senza dover essere modificato. Il programma LOTTOMATICA potrà inoltre contribuire a ridurre il fenomeno del Lotto nero, finora favorito dalla rapidità del pagamento come ha rivelato il 32% dei giocatori interpellati dai ricercatori del CENSIS. Infatti — come rivela sempre l'indagine del CENSIS — il 72% delle persone che non giocano al Lotto sarebbero attratte dal gioco "qualora esso fosse più moderno, se si vincesse di più e si giocasse in maniera più rapida e gradevole". Per ulteriori informazioni:

*Chiappe Byoir Associati Srl*  
Via Del Corso, 300  
Roma  
tel. 06/6781619

*Via Carducci, 16*  
Milano  
tel. 02/809946

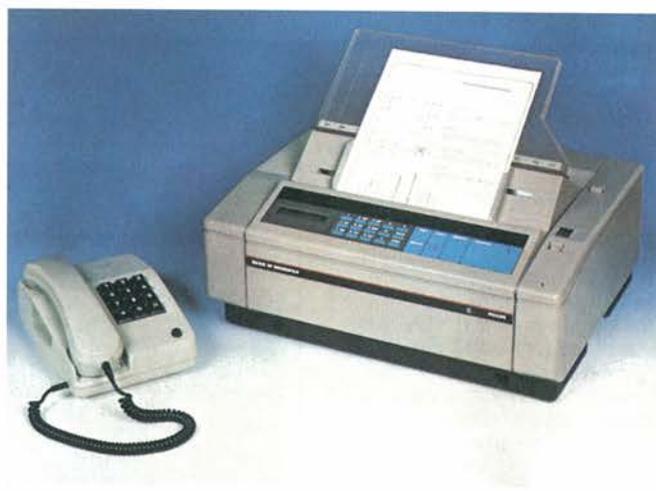
## E Gli Schemi Te Li Telefono

Il Fac-simile, la cui diffusione è in costante aumento anche in Italia, trova la propria ragione d'essere nel concetto di Office Automation e nella necessità di ridurre i costi aumentando la produttività di coloro che lavorano nell'ufficio.

Poiché la gestione delle informazioni costituisce l'attività basilare, le macchine per ufficio svolgono essenzialmente funzioni di comunicazione (scambio di grafici, parole, testi) e di elaborazione (raccolta e archiviazione di dati, procedure, testi, grafici).

Tutte queste fasi operative devono essere gestite da una o più persone fra loro intercambiabili.

Una volta realizzato l'ufficio elettronico, si ottengono così questi fondamentali



vantaggi: minor fatica, maggior rapidità, convenienza economica.

MEMOFAX della Philips, per esempio, è in grado di memorizzare e trasmettere automaticamente fino a 30 pagine in più di 100 località

diverse, in qualunque momento del giorno o della notte.

I documenti memorizzati possono essere trasmessi immediatamente o in differita per usufruire delle fasce orarie di minor costo.

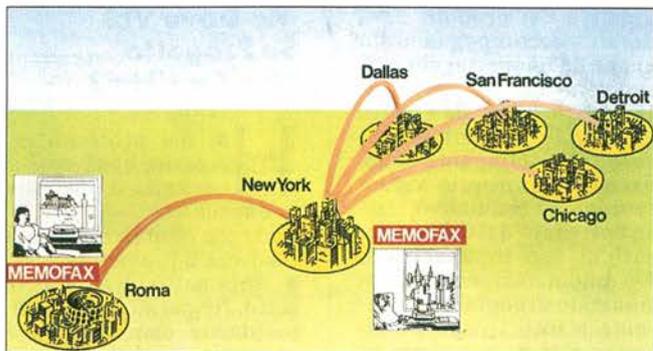
Nel caso in cui sia registrata più di una serie di documenti, MEMOFAX memorizza la sequenza di operazioni da effettuare per inviare i documenti alle diverse destinazioni.

Le copie risultano perfette grazie a particolari caratteristiche che permettono di ottenere una elevata qualità di stampa: risoluzione superalta, toni di grigio, controllo del contrasto.

Per i documenti con molti dettagli è previsto il modo Superfine che, in virtù della quadrupla risoluzione, consente di riprodurre immagini con la massima nitidezza.

La possibilità di trasmissione in scala dei grigi permette anche di riprodurre un documento con mezzi toni, oltre a fotografie e disegni elaborati.

Per ottenere particolari risultati, un pulsante per il controllo manuale del contrasto dà la possibilità di



selezionare l'intensità voluta.

MEMOFAX, inoltre, accetta documenti più grandi (con larghezza massima di 30 cm) effettuando la riduzione automatica del formato e crea copie multiple, ordinandole sequenzialmente.

Nell'ambito di qualunque lavoro d'ufficio MEMOFAX significa rapidità e semplicità di comunicazione, maggior efficienza e, soprattutto, notevolissimo risparmio in termini di tempo e di costi.

Fra le tante possibilità operative offerte da questo

Fac-simile, sono infatti da sottolineare: elevatissima velocità di trasmissione dei documenti, distribuzione sequenziale dei messaggi (broadcasting) e rilancio automatico di un documento a più destinazioni (broadcasting rilanciato), protezione dei dati riservati (mail boxes protette), divieto di accesso agli utenti non autorizzati (gruppo chiuso), ecc.

Per ulteriori informazioni:

*Philips SpA  
via Chiese, 74  
20126 Milano*

## Ti Registro In Digitale

Sino a poco tempo fa terminologie del tipo audio digitale, digitalizzazione del segnale audio in PCM (Pulse Code Modulation), erano contemplate nei testi della stampa specializzata ed entravano a far parte dei contesti di edotte dissertazioni sulle teorie e sui processi di elaborazione del sistema.

Presumibilmente l'argomento non interessava se non una ristretta cerchia di lettori dalle profonde cognizioni tecniche.

Oggi, con l'avvento del CD, il processo di digitalizzazione dei segnali audio è un argomento che interessa da vicino cioè i professionisti del suono.

Cantanti da un lato e tecnici di sale d'incisione dall'altro, mirano ad ottenere prodotti sempre più qualificati e la tecnologia audio oggi a disposizione facilita il compito ad entrambi.

È proprio in quest'ottica che fra i primi lo Studio Fonoprint di Bologna sito in Via De' Coltelli 5/2/A ha inserito nel suo centro due registratori digitali au-

dio a 24 piste PCM 3324 realizzati dalla Sony.

Nomi come Lucio Dalla, Vasco Rossi, Ron, Matia Bazar, Pooh, Eros Ramazzotti, Miguel Bosè, clienti abituali degli studi Fonoprint, non possono certamente avvalersi per il loro lavoro di tecnologie obsolete e la decisione alla scelta e all'acquisto dei due PCM 3324, nonché del processore audio digitale PCM 1630 accoppiato con un DMR-2000 per la masterizzazione, è stata fatta dalla Fonoprint anche sulla base di una esperienza diretta con la realizzazione in digitale del doppio Album dal vivo "Dall'Americaruso" di Dalla e dell'Album "È l'Italia che va" di Ron.

Ma nei programmi di questa dinamica azienda l'impiego dei registratori audio PCM 3324 sarà esteso ad una nuova iniziativa che sino ad oggi non trova riscontri in Italia: il noleggio di apparecchiature audio digitali.

Allineandosi quindi ad altre aziende già esistenti all'estero, la Fonoprint sarà in grado di fornire quei servizi che nel mercato italiano della musica mancano.

L'intendimento è quindi quello di creare e offrire alla propria clientela i supporti strumentali affinché la musica italiana diventi internazionale. Da qui l'esigenza di fornire apparecchiature ad alta tecnologia come appunto lo sono i registratori audio digitali PCM 3324 Sony.

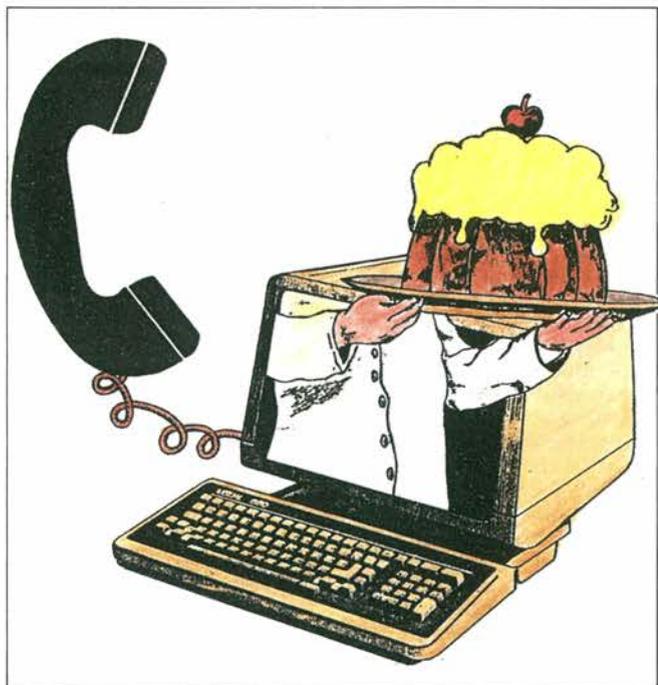
La Sony Italia, d'altro canto, distributrice del prodotto a supporto della efficienza continuativa di queste macchine, ha istituito un servizio di assistenza tecnica 24 ore su 24 con tecnici sempre rintracciabili attraverso una centralina telefonica automatizzata con ricerca via radio.

Per saperne di più:



**RM-3310 e PCM-3324: dalla Sony due autentici computer musicali in grado di svolgere tutte le funzioni di uno studio di registrazione professionale.**

*Sony Italia SpA  
Via F.lli Gracchi, 48  
20092 Cinisello B. (MI)*



### Filo Diretto Col Bigné

**O**re 19,45, programma per la serata: una cenetta a lume di candela con l'amato bene. Aprite il frigo e... sgimento! Scoprite di aver dimenticato proprio la millefoglie di cui è tanto goloso e l'immancabile Pomery. Che fare? Da oggi per queste piccole emergenze c'è Teledelizie. Il servizio Teledelizie è stato progettato per consentire la consegna a domicilio da una città all'altra, di prodotti dolciari ed enologici. Questa applicazione, che

utilizza le moderne attrezzature messe a disposizione dalla telematica, si sviluppa attraverso l'uso di un videoterminale di facile impiego e di un normale apparecchio telefonico, lasciando a sofisticati programmi di elaborazione il compito di gestire automaticamente tutte le funzioni richieste. Il cliente che desidera inviare ad una persona abitante in un'altra città un prodotto dolciario ed enologico, può vedere, tramite un videoterminale installato presso i punti di vendita convenzionati, i prodotti disponibili in quel momento presso il negozio ubicato nella città di destinazione, ed effettuare l'or-

dinativo dei prodotti desiderati accompagnandolo anche da un messaggio personale.

Il negozio al quale è stato appoggiato l'ordinativo, riceve sulla stampante collegata con il proprio videoterminale l'ordinativo stesso corredato dai dati necessari al suo espletamento. Un automatico servizio centralizzato di contabilità consente a tutti i negozi convenzionati di conoscere in tempo reale la propria situazione contabile e di ricevere periodicamente un estratto conto comprendente tutte le operazioni effettuate nel periodo esaminato. Attraverso il proprio videoterminale i negozi convenzionati possono accedere ad altri servizi comuni gestiti da un computer centrale.

Per informazioni:

**C.I.S.A.I.**  
CENTRO ITALIANO  
SVILUPPO ATTIVITÀ  
IMPRENDITORIALI  
Via Marochetti, 27  
20139 Milano  
tel. 02/5398267-5693973

### Ma Dove Vai Se Progetto Non Ce L'Hai?

**H**ai dei problemi nel reperire ogni mese la tua copia di Progetto in edicola?

Ecco che cosa puoi fare per risolvere il problema:

- Abbonati subito a Progetto. Risparmi, ricevi puntualmente ogni numero a casa e, in più, hai in omaggio un bel libro.

- Fatti riservare una copia dall'edicola di fiducia fin dagli ultimi giorni del mese precedente all'uscita.

- Se invece la rivista è già esaurita, chiedigli di ottenerti un'altra copia dal Distributore della tua città. Lui ne ha **sempre** qualcuna a disposizione!

- In ogni caso, segnalaci sempre **per scritto** ogni tuo problema di questo tipo.

Basta una cartolina postale indirizzata a: Progetto, Via Ferri 6, 20092 Cinisello Balsamo (MI). Avremo così gli strumenti per razionalizzare la distribuzione delle riviste e far avere anche a te il tuo Progetto.

### Gira, Gira Piccola Antenna

A proposito del redazionale sull'antenna "Futura", pubblicato su queste stesse pagine nel Gennaio scorso, dobbiamo rettificare il recapito postale e telefonico della Casa costruttrice che è:

**COBRA s.r.l.**  
Viale Delle Industrie, 43  
20044 Bernareggio (MI)  
Telefono: 039/6902612



Istruttivi e Utili

La soddisfazione di  
un autocostruito completo  
e funzionante

Esposizioni Internazionali dell'Automazione

...1985 Parigi  
"MESUCORA"

...1986 Düsseldorf  
"INTERKAMA"

**1987 MILANO "B.I.A.S."**

**27-31 Ottobre 1987**

**21° Convegno Mostra Internazionale  
dell'Automazione Strumentazione e Microelettronica**

- Sistemi e Strumentazione per l'Automazione, la regolazione ed il controllo dei processi. Robotica, sensori e rilevatori
- Apparecchiature e Strumentazione per laboratorio, collaudo e produzione
- Componentistica, sottoassiemi, periferiche ed unità di elaborazione
- Micro, Personal Computer, Software e accessori

**Are speciali**

- "Computergraphics" dedicata al CAD/CAM/CAE
- "Telecomunicazioni" dedicata a telematica, telefonia ricetrasmisione dati

**PADIGLIONE SUD FIERA DI MILANO**

**Oltre 50.000 mq. nella nuova area espositiva di Milano - Lacchiarella**

- PIÙ SERVIZI
- SUDDIVISIONE RAZIONALE AREE ESPOSITIVE
- 120.000 MQ PARCHEGGIO PER I VISITATORI
- PARCHEGGIO INTERNO PER TUTTI GLI ESPOSITORI
- NUOVE E NUMEROSE INIZIATIVE COLLATERALI

**PREVISTI OLTRE  
2400 ESPOSITORI**

**ATTESI OLTRE  
80.000 VISITATORI**

**IMPORTANTE:** Invitiamo tutte le aziende interessate ad esporre a prendere contatto al più presto con la nostra Segreteria Organizzativa.

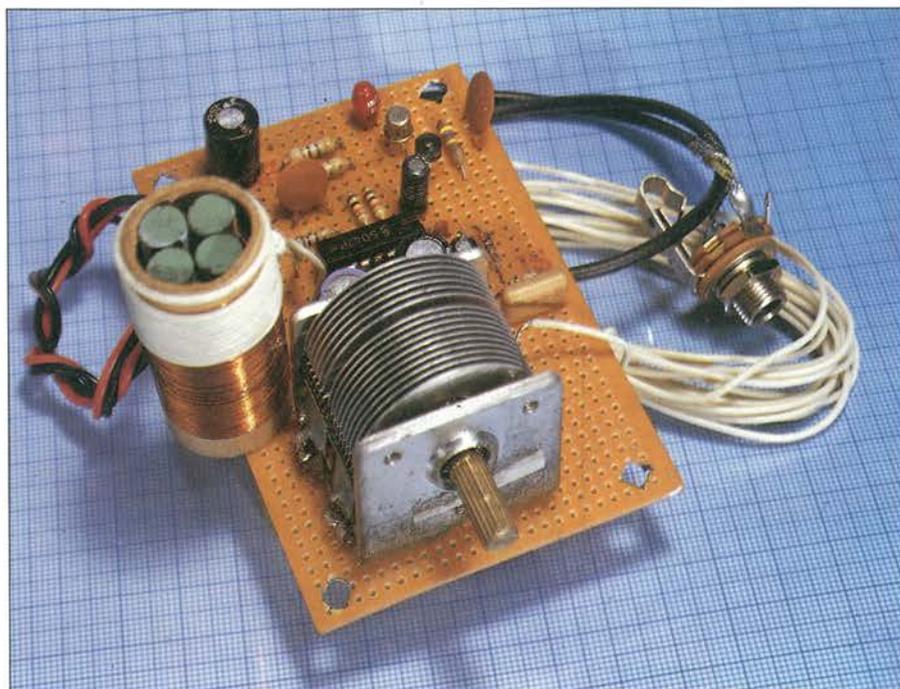
**CHIUSURA PRENOTAZIONI STAND 30 APRILE 1987**



# Super Reflex, Un Miniricevitore Per Tutte Le Gamme

Un solo circuito integrato, due transistori... ed è subito ricevitore! Anche senza voler emulare i più costosi communications receivers, questo semplicissimo apparecchio vi consentirà di esplorare in lungo e in largo buona parte dello spettro radio, dalle Onde Lunghe, Medie e Corte fino alle soglie delle VHF. Nessuna taratura strumentale, nessuna messa a punto durante la ricezione, sensibilità e selettività da competizione: un vero punto di partenza per la tua stazione di radioascolto.

di Fabio Veronese



**U**n maxiricevitore in grado di andare in giro un po' per tutte le gamme. Il sogno, spesso frustrato, di chi una volta o l'altra si sia messo in mente di "farsi la radio" con le proprie mani.

La cosa non è facile, è bene dirlo subito a chiare lettere. Se, infatti, è davvero facilissimo acchiappare qualche forte segnale in Onde Medie, dove abbondano i potentissimi ripetitori locali della RAI, le cose cambiano — e di molto — se si vanno a scomodare le Onde Corte o quelle zone dello spettro elettromagnetico dove le stazioni giungano con segnali deboli o siano molto vicine tra loro come frequenza.

Il commercio offre, già pronti, numerosi ricevitori a copertura continua (detti anche Communications Receivers). Si tratta, in genere, di circuiti supereterodina a doppia conversione, decisamente non replicabili nel laboratorio domestico, sia per le notevolissime difficoltà costruttive che, anche, per le complesse operazioni di taratura che implicano il possesso di numerosi strumenti di misura: dall'oscilloscopio al frequenzimetro digitale, dai generatori RF ai wobulatori di media frequenza eccetera.

Che fare, allora, se non si vuol rinunciare al gusto di far da sé e, magari, non si è neanche disposti ad alleggerire il conto in banca della non indifferente cifra richiesta per i "belli e fatti"?

Si deve innanzitutto metter da parte l'idea di possedere un'apparecchiatura ultrasofisticata, piena di display, lucette e cromature — non sempre utilissime, per la verità. — E poi ci si deve mettere di buona lena a realizzare il semplice, simpaticissimo apparecchio che andiamo a descrivere.

## Funziona Così

I segnali radio captati da un'antenna, di cui si parlerà tra non molto, incontrano innanzitutto il circuito accordato di sin-

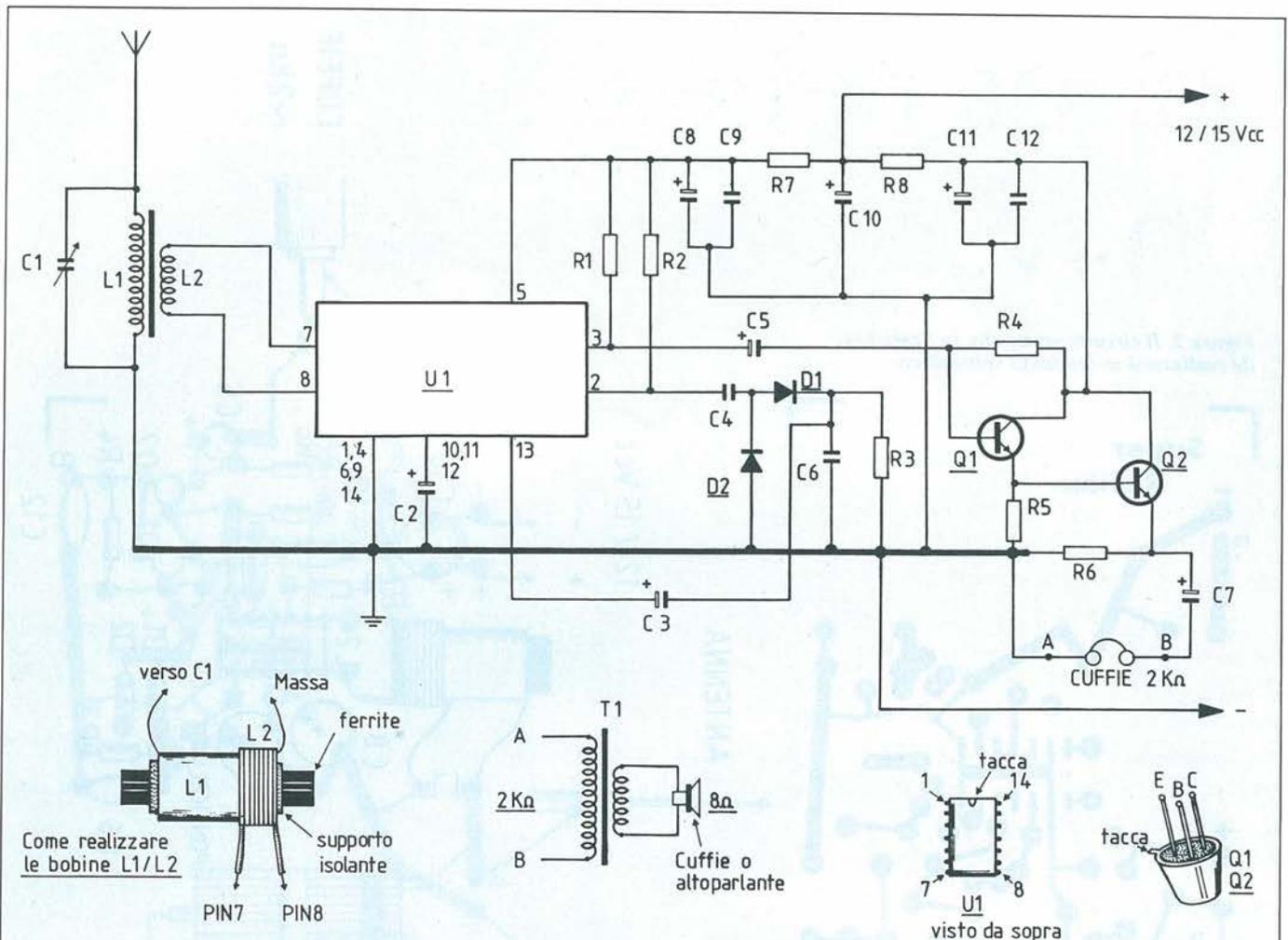


Figura 1. Lo schema elettrico del Super Reflex. Reinventando il classico circuito reflex sul moderno integrato Siemens S 042 P, si riesce, nonostante la semplicità dell'apparecchio, a sintonizzarsi egregiamente tra i 100 kHz e i 30 MHz.

tonia L1/C1. Questo compie la semplice ma basilare funzione di separare tra tutti i segnali intercettati dall'antenna, quello avente la frequenza desiderata. Tramite il condensatore variabile C1 — che è l'unico comando che si dovrà manovrare durante l'ascolto — si potranno sintonizzare le stazioni che interessano, mentre per cambiare gamma di ricezione occorrerà sostituire la bobina L1/L2. Già, ma che cos'è L2? È un piccolo avvolgimento che serve a trasportare il segnale selezionato dal circuito di sintonia L1/C1 fino agli ingressi (piedini 7 e 8) dell'integrato U1 per induzione elettromagnetica: in gergo tecnico, si chiama *link*.

L'integrato U1 è l'elemento attivo preposto allo stadio RF del nostro ricevitore. Si tratta del ben noto S 042 P, un chip prodotto dalla Siemens che contiene un intero convertitore a radiofrequenza, oscillatore locale compreso. Nel nostro caso, però, lo si utilizza più

semplicemente come amplificatore reflex, una configurazione un tempo molto sfruttata per i semplici ricevitori in Onde Medie e Corte.

Ecco come funziona: come si è visto, il link L2 avvia i segnali radio selezionati dal circuito d'ingresso ai piedini 7 e 8 di U1. Tali segnali sono disponibili, amplificati, al piedino 2 che viene qui utilizzato come uscita a radiofrequenza dell'IC. A questo punto, il condensatore C4 li avvia alla cellula di rivelazione composta dalla coppia di diodi D1 e D2, dalla capacità C6 e dal resistore R3 che, oltre a provvedere all'eliminazione della RF residua, filtra anche le componenti a frequenza più elevata del segnale rivelato, che potrebbero dar luogo ad inneschi autoscillatori. L'informazione audio così ottenuta viene riportata mediante l'elettrolitico C3 all'integrato U1, e precisamente al piedino 13 che, di norma, è uno degli ingressi dell'oscillatore locale. In questo caso,

essendo assente il circuito accordato esterno che, oltre a determinare la frequenza di lavoro, ne provoca l'innesco, l'oscillatore è "aperto": lo si può dunque tranquillamente sfruttare come amplificatore di BF, con uscita al piedino 3. Da quest'ultimo, l'elettrolitico C5 convoglia il segnale audio a un secondo amplificatore, questa volta esterno all'integrato, composto dai due transistori Q1 e Q2 collegati in configurazione Darlington. Caratteristiche salienti di questo stadio sono l'elevata impedenza d'ingresso e un guadagno di circa 200, il che consente un buon ascolto in cuffia anche dei segnali più flebili. Occorre però, al fine di non squilibrare lo stadio finale, una cuffia a elevata impedenza; da 600 a 2000 ohm. Se non se ne dispone, si potrà tranquillamente adottare la variante indicata a piè dello schema, che consiste nell'interposizione di un trasformatore d'uscita per stadi finali BF in push-pull. Si tratta di un comune

Figura 2. Il circuito stampato, in Scala 1/1, da realizzarsi su laminato vetronitico.

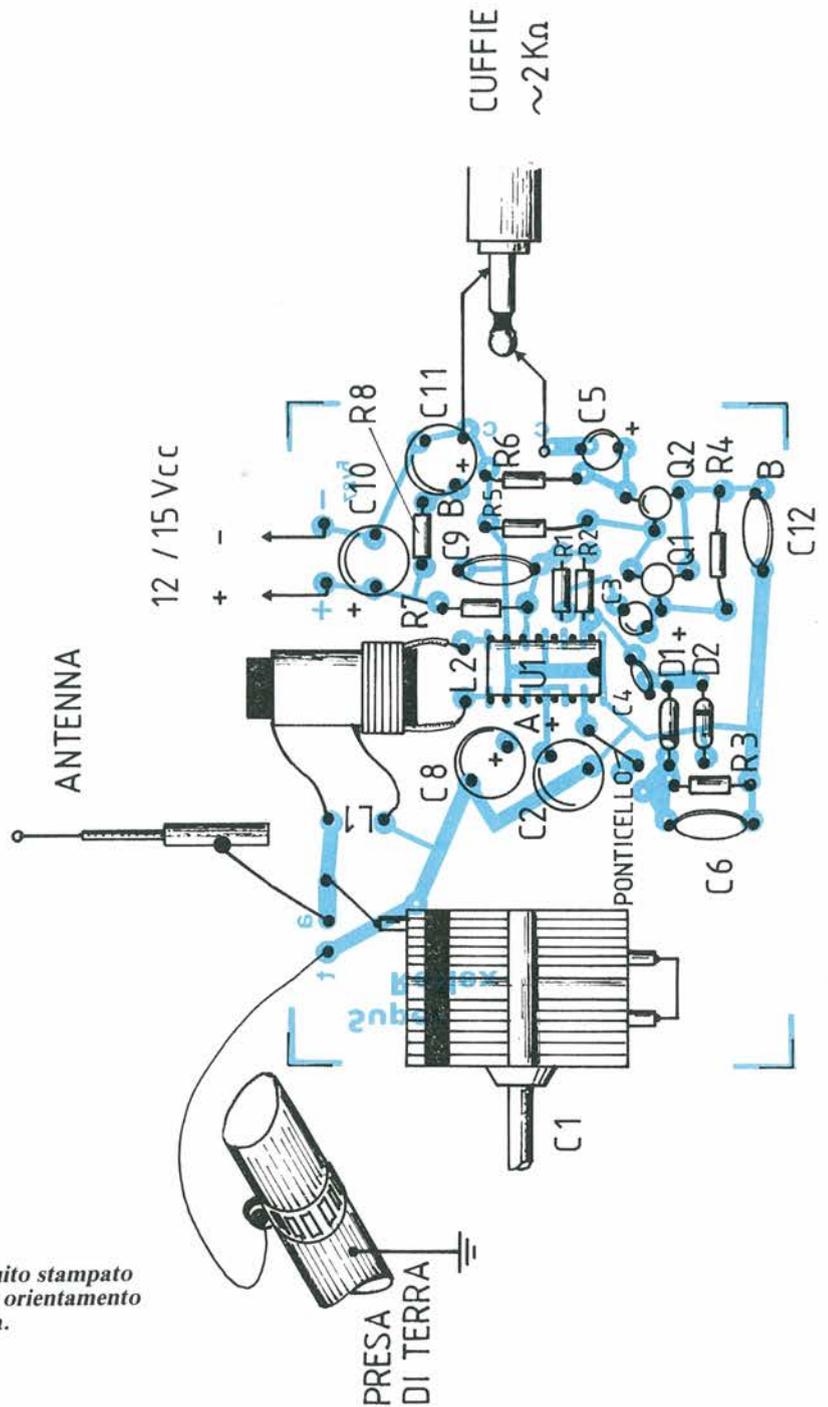
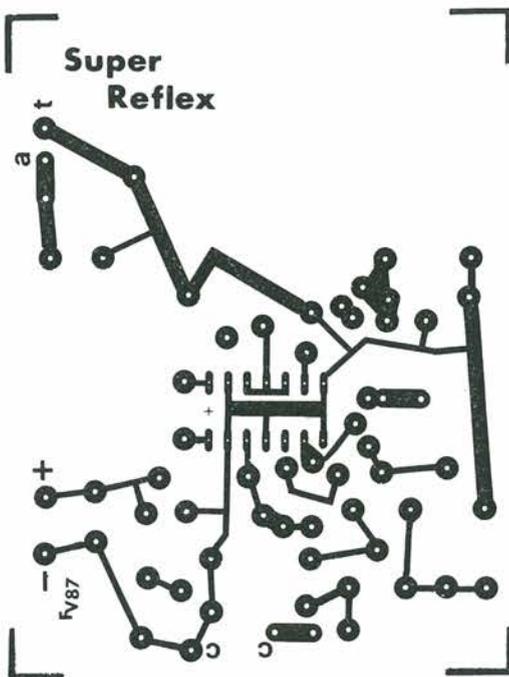


Figura 3. Piano di montaggio del modulo a circuito stampato del Super Reflex. Si presti attenzione al corretto orientamento dell'integrato e della componentistica polarizzata.

ricambio per radioline tascabili, dalle quali lo si può anche ricavare: è molto facile individuarlo perché il suo secondario risulta direttamente collegato all'altoparlante.

Una notevole importanza assumono, in questo circuito, le cellule capacitive di disaccoppiamento delle alimentazioni. Dati gli elevati fattori di guadagno in gioco tanto in audio che in radiofre-

quenza, è infatti fondamentale prevenire gli inneschi autoscillatori. La tensione di alimentazione viene innanzitutto sottoposta a un primo filtraggio mediante l'elettrolitico C10, quindi avviata tramite R8/C11/C12 all'amplificatore BF, e attraverso R7/C8/C9 all'integrato (piedino 5 e, tramite i resistori R1 ed R2, piedini 3 e 2). Il valore della tensione di alimentazione può variare, senza

apprezzabili conseguenze, tra 6 e 15 volt circa: è tuttavia opportuno prelevarla da un alimentatore stabilizzato piuttosto che da pile a secco.

### Si Realizza Così

Per quanto concerne la realizzazione pratica del Super Reflex, sono possibili diverse soluzioni. Il montaggio non è

dei più critici, anche se, come si è fatto osservare, necessita una certa attenzione al fine di evitare l'insorgere di auto-oscillazioni. I più esperti potranno dunque servirsi di una basetta preforata con passo di 2,54 mm e di almeno 7 centimetri di lato: occorrerà mantenere ragionevolmente brevi i collegamenti che interessano l'integrato, lasciando al tempo stesso un certo "respiro" ai componenti, sempre per evitare instabilità. I conduttori relativi al positivo dell'alimentazione dovranno correre solo ai margini del circuito (e non all'interno) ed essere ben distanziati dagli ingressi sia radio che audio.

Il prototipo realizzato nei nostri laboratori è stato cablato con la penna a filo Circuigraph, e i risultati sono stati più che soddisfacenti.

Per coloro che, invece, preferissero il più tradizionale montaggio su circuito stampato, abbiamo approntato, desumendolo direttamente dal prototipo originale, il tracciato di figura 2, che raccomandiamo caldamente a chi non abbia ancora troppa dimestichezza con questo genere di realizzazioni. Nella scelta del laminato di supporto, è senz'altro da preferirsi la vetronite, più resistente e migliore sotto il profilo tecnologico dell'economica bachelite, che tuttavia può ancora essere utilizzata senza eccessivi svantaggi. Poiché il tracciato delle piste è piuttosto compatto, non è conveniente riprodurlo con le penne a inchiostro protettivo: si utilizzeranno perciò o gli appositi trasferibili, o il metodo d'incisione fotochimica. In alternativa, naturalmente, è sempre possibile acquistare il modulo già inciso e forato seguendo le indicazioni fornite nell'apposito box in calce a questo articolo.

La foratura delle piazzole dovrà essere effettuata con una punta di diametro non superiore agli 0,8 millimetri, diversamente si corre il rischio di asportare la ramatura circostante e di rendere più difficoltosa la saldatura successiva dei componenti. Prima di procedere a tale operazione, si dovranno lucidare perfettamente tutte le piste con uno dei prodotti appositamente forniti dal commercio (Sidol, Duraglit eccetera). Si dovrà inoltre far uso di un saldatore di potenza non superiore ai 40 W, munito di punta sottile. A questo punto, seguendo il piano di montaggio di figura 3, si monteranno dapprima i resistori, poi lo zoccolo (indispensabile per l'integrato, i due diodi evitando di surriscaldarli, i condensatori ceramici, gli elettrolitici — anche in quest'ultimo caso, senza indugiare più del necessario col saldatore — e infine, con cautela e rispettando la disposizione degli elettrodi riportata a piè di schema, i due transistori.

Si potranno ora realizzare i collegamenti filari per l'alimentazione (è consigliabile far uso dell'apposita piattina

bicolore, collegando il rosso al positivo e il nero al negativo) e al jack per la cuffia.

Mancano ancora all'appello il variabile C1 e le bobine L1/L2, che meritano qualche parola in più.

## Variabile, Come Sceglierlo

Il condensatore variabile C1 è, a dispetto delle apparenze, un componente piuttosto critico. La sua variazione capacitiva determina infatti l'ampiezza della gamma di ricezione ottenibile senza dover cambiare le bobine, inoltre è importantissimo che non dia luogo a perdite di segnale RF che, a questo livello, determinerebbero un grave scaldamento generale delle prestazioni del circuito. È perciò indispensabile scartare i microvariabili a mica, oggi assai diffusi, e mettersi alla ricerca di un elemento con dielettrico aria, possibilmente di buona qualità.

Molti rivenditori dispongono ancora, spesso a buon prezzo, di vecchi ma ottimi variabili di produzione Ducati: scovarne uno sarebbe davvero un bel colpo.

Diversamente, lo si potrà recuperare facilmente da un ricevitore per Onde

Medie in disarmo. Per poterlo fissare bene al modulo del Super Reflex, si dovranno asportare con cacciavite e tronchesino i due compensatori (inutili nel nostro caso) che si trovano al di sotto del telaio metallico che sorregge il variabile stesso. I fori relativi a tali compensatori sono sempre filettati: avendo l'accortezza di conservare le viti di regolazione, li si potrà sfruttare per fissare facilmente il variabile allo stampato che, evidentemente, dovrà essere forato in corrispondenza di questi ultimi con una punta da 1,5 o 2 millimetri. Diversamente, si potrà risolvere il problema applicando il variabile sulla superficie del modulo mediante un collante cianoacrilico o del tipo a doppia componente.

Il condensatore variabile disporrà, di norma, di due sezioni: una con un maggior numero di lamine, l'altra un po' più piccola. Collegandole in parallelo, si ottiene una capacità prossima ai 450 pF, poiché la maggiore presenta di norma circa 250 pF e la minore 180. Collegandole in parallelo, dunque, si può ottenere un'escursione capacitiva assai rilevante, anche se per le gamme a frequenza più alta (pressappoco, oltre i 7-8 MHz) il valore massimo di 450 pF può risultare eccessivo.

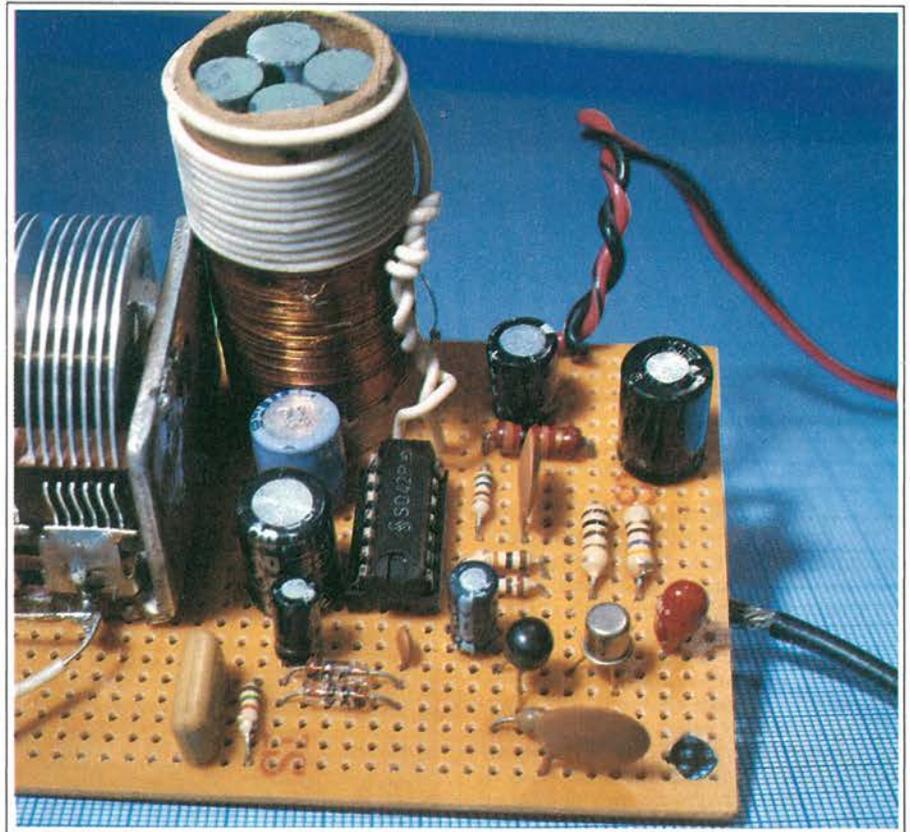


Foto 1. Una panoramica del modulo Super Reflex ad assemblaggio ultimato. Questo prototipo di laboratorio è stato allestito con la penna a filo Circuigraph.

Se dunque si intende limitare l'ascolto alle onde Medie e Corte, si può utilizzare una sola delle due sezioni, mentre nel caso che interessi solo la porzione superiore delle OC e le Onde Cortissime fino a 30 MHz sarà bene adottare in veste di C1 un condensatore variabile in aria da 50 pF massimi, preferibilmente su supporto ceramico: componenti di questo tipo sono abbastanza facilmente reperibili sul mercato del surplus.

Ai meno esperti, ricordiamo che la capacità di un condensatore variabile aumenta immergendo le lamine mobili (rotore) entro quelle fisse (statore) e diminuisce man mano che si estraggono. Pertanto, col variabile chiuso (rotore completamente immerso nello statore) ci si sintonizzerà sul margine inferiore, come frequenza, della gamma di ricezione, mentre col variabile aperto (rotore completamente estratto) ci si porterà sull'estremo alto della gamma medesima.

## Tutto Sulle Bobine

Come si è accennato, col Super Reflex è possibile spaziare in frequenza tra i 100 kHz e i 30 MHz circa. Ovviamente, questa enorme escursione non è ottenibile in un solo giro di variabile: per ogni gamma, occorre sostituire le due bobine L1/L2 adeguandone l'induttanza, cioè il numero delle spire che le compongono, alla frequenza che interessa ricevere. In definitiva, si dovranno realizzare cinque gruppi di soleoidi secondo le specifiche illustrate in tabella 1, disponendo i due avvolgimenti secondo quanto illustra il disegno riportato a piè dello schema di figura 1. Indipendentemente dal numero di spire delle bobine, si avvolgerà sempre per prima la L1. Poi, sul lato di quest'ultima che si prevede di collegare a massa, si avvolgerà il link L2, che è sempre realizzato con del filo isolato per collegamenti. In ogni caso, è necessario che entrambi gli avvolgimenti abbiano le spire ben serrate e non presentino fessure.

E veniamo ad analizzare le peculiarità realizzative delle varie bobine.

**Onde Lunghe e Mediolunghe (100-600 kHz).** È quella visibile nelle fotografie. Il supporto è un tubetto di cartone o di plastica del diametro di 25 millimetri, sul quale si avvolgeranno 150 spire di filo di rame smaltato da 0,15 mm (è reperibile, assieme a quello di diametro maggiore, presso le officine di riavvolgimento dei motori elettrici). Per effettuare l'avvolgimento con maggior facilità, è consigliabile praticare sul supporto due piccoli fori, distanti un paio di millimetri, in corrispondenza dell'inizio della bobina, grazie ai quali sarà possibile bloccare un capo del filo ed evitare che sfugga mentre si sta avvolgendo il solenoide. Il filo di rame smaltato da



Foto 2. Particolare del gruppo di bobine L1/L2 per le Onde Lunghe (100-600 kHz). È necessario avvolgerle con molta accuratezza.

0,15 mm è veramente sottilissimo, e deve essere maneggiato con molta cautela perché può spezzarsi con facilità.

Ultimato l'avvolgimento di L1, si passerà al link L2. In questo caso, per bloccarlo, basterà intrecciare tra loro i fili relativi ai due capi dell'avvolgimento, come illustrano le foto. Ultima operazione da compiere, quella di inserire il nucleo ferromagnetico.

Quello del prototipo è stato ottenuto incollando tra loro in parallelo, mediante un cemento cianoacrilico, quattro bastoncini di ferrite lunghi circa 40 mm e del diametro di circa 8 mm, infilando il blocco così ottenuto nel cilindretto di supporto della bobina e infine

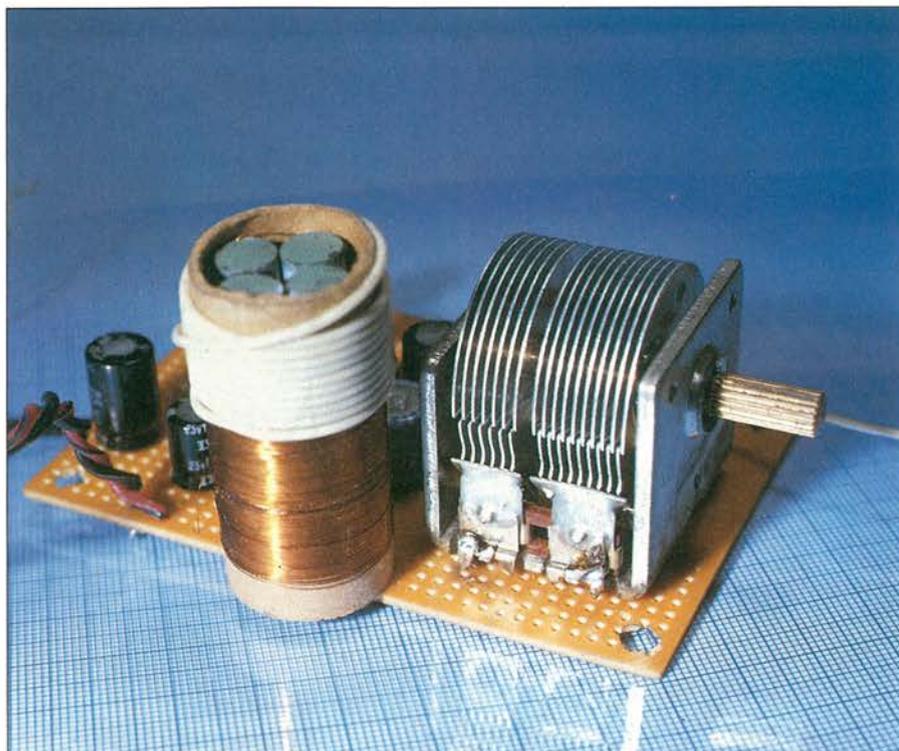
bloccandoli in sede con poche altre gocce di adesivo. È possibile adottare soluzioni diverse da quella indicata, purché l'interno della bobina risulti riempito il più possibile di ferrite.

**Onde Medie (600 - 1600 kHz).** Le modalità di realizzazione di queste bobine sono affini a quelle appena descritte. Come supporto si dovrà però impiegare un tubetto del diametro di soli 12 mm: si prestano bene a questo scopo i supporti in cartone o plastica dei rocchetti di filo per cucire. Completati gli avvolgimenti, si inserirà nel tubo una bacchetta di ferrite del tipo comunemente usato per i ricevitori in Onde Medie.

TABELLA 1 - Come Realizzare Le Bobine

Gamma	Avvolgimento L1			Avvolg. L2 N° spire (filo ricoperto in plastica)	Nucleo ferrite
	N° spire	∅ filo (mm)	∅ supporto (mm)		
Onde lunghe e mediolunghe	150	0.15	25	12	SI
Onde medie	60	0.3	12	6	SI
Onde mediocorte	35	0.3	12	5	NO
Onde corte	20	0.5	12	4	SI
Onde cortissime	15	0.5	12	4	NO

N.B. il link L2 è avvolto sopra il lato della bobina L1 collegato a massa.



*Foto 3. Con il condensatore variabile completamente aperto (rotore del tutto estratto dallo statore) ci si sintonizza sull'estremo a frequenza più alta della gamma di ricezione.*

**Onde Mediocorte (1600 - 4000 kHz), Onde Corte (4 - 12 MHz), Onde Cortissime (12 - 30 MHz):** tutti questi solenoidi possono essere avvolti sopra un supporto plastico per bobine del tipo comunemente fornito dal commercio. Per il gruppo relativo alle OC, occorre sia munito di un nucleo di ferrite regolabile. Sono molto adatti anche gli ottimi supporti ceramici che si trovano sul mercato del surplus. Come alternativa estrema, si può ancora adottare il nucleo dei rocchetti di filo per cucire, tenendo presente che, per le Onde Mediocorte e per le Cortissime, non occorre inserire la ferrite.

Prima di effettuare saldature ai terminali delle bobine in filo di rame smaltato, è indispensabile grattarli con una lametta da barba fino a portare a nudo il metallo, quindi prestagnarli fondendovi sopra una piccolissima quantità di stagno.

Volendo rendere intercambiabili le bobine, è possibile adottare un apposito commutatore (a 4 vie e con almeno 5 posizioni), ricordando sempre di mantenere i collegamenti molto corti, oppure si può montare sul circuito stampato una presa per microfoni ad almeno 4 poli e applicare in modo meccanicamente stabile il relativo spinotto su ciascuna delle cinque bobine.

Agli sperimentatori più impavidi, suggeriremmo di fare qualche tentativo con bobine avvolte su nuclei ferromagnetici toroidali (vanno bene gli Amidon T-68), specie per quanto riguarda gli induttori per le Onde Corte e Cortissime.

## Antenna, Terra & C.

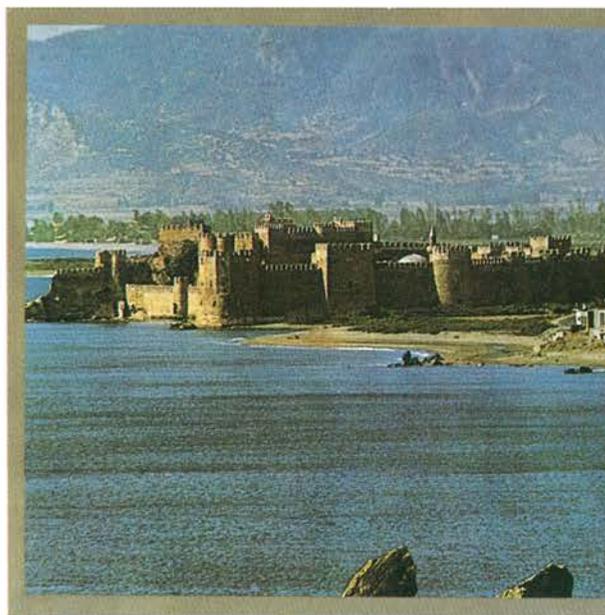
Come si potrà constatare, l'integrato scelto è un dispositivo estremamente sensibile, in grado di rivelare anche segnali ampi pochissime decine di microvolt. Poiché il nostro ricevitore è dotato di un unico circuito accordato, e non dispone di controllo automatico di guadagno come la maggior parte dei ricevitori commerciali, si deve prestare attenzione a non sovraccaricarlo applicandogli in ingresso segnali troppo ampi.

In caso contrario, le prestazioni ottenibili scadono irrimediabilmente. Si deve pertanto evitare di collegare antenne esterne molto lunghe. È più che sufficiente uno stilo a telescopio del tipo comunemente usato per i ricevitori FM, o un tratto di cavetto isolato lungo al massimo 3 metri. Sulle Onde Medie, è preferibile far funzionare il ricevitore senza antenna alcuna, specie se si abita in prossimità di ripetitori RAI.

È bene, per ottenere il meglio dal nostro apparecchietto, collegare anche, al negativo, una buona presa di terra. In mancanza di meglio, la si potrà ottenere dal neutro della rete elettrica, oppure dal collegamento con un tubo dell'impianto idrico o di termosifone, previamente liberato da ogni traccia di ossidi.

## Come Usarlo Bene

Dopo aver effettuato tutti i collegamenti alla cuffia, all'alimentazione, all'antenna, alla terra e al circuito sintonico d'ingresso, e dopo aver inserito correttamente (con la tacca di riferimento rivolta verso i diodi) l'integrato U1, si



VOICE OF TURKEY  
DIE STIMME DER TÜRKEI  
LA VOIX DE LA TURQUIE

TRT

RADIO, CHE PASSIONE!



RADIO HABANA CUBA

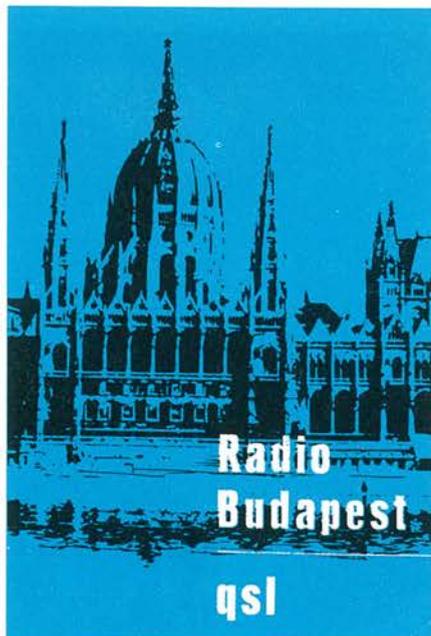


Estimado radioescucha:

Gracias por su reporte de recepción de nuestras transmisiones en la frecuencia de 17705 KHz, 16 Ma. el 9-10-77 a las 20:20 GMT

procederà a una attentissima verifica del lavoro svolto (si controllino in particolare: polarità dei semiconduttori e degli elettrolitici, valore dei resistori, assenza di cortocircuiti tra le piste dello stampato) e quindi si alimenterà il circuito. Per le prime prove, è bene collegare il gruppo di bobine per le Onde Medie. Agendo sul variabile C1, si dovranno poter sintonizzare numerose stazioni radio. Se il segnale ricevuto risultasse distorto, o se la selettività risultasse scadente, accorciare l'antenna e, eventualmente, ridurre di poco il valore della tensione di alimentazione.

Il Super Reflex può essere racchiuso in un piccolo contenitore plastico (vanno bene il Teko Wall 2 e tutti gli affini), mentre si debbono scartare tutti i contenitori metallici, poiché determinano gravi perdite di radiofrequenza. Per lo stesso motivo, non si deve utilizzare il ricevitore sopra superfici di metallo, anche se ricoperte di materiali o vernici isolanti.



In chiusura, segnaliamo che coloro che avessero difficoltà nel reperire l'integrato S 042 P possono rivolgersi al: Centro Sistemi Elettronici, via Maiocchi 8, 20129 Milano (telefono: 02/2715767) che effettua anche invii per corrispondenza. ■

### Elenco Componenti

#### Semiconduttori

U1: S 042 P (Siemens)

Q1, Q2: BC209 o equivalenti (BC237, BC239 ecc.)

D1, D2: AA119 o equivalenti (0A 95 ecc.)

#### Resistori (tutti 1/4 W)

R1, R2: 10 k $\Omega$

R3: 15 k $\Omega$

R4: 470 k $\Omega$

R5: 100  $\Omega$

R6: 470  $\Omega$

R7: 560  $\Omega$

R8: 100  $\Omega$

#### Condensatori (gli elettrolitici sono da 25 V)

C1: 500 pF, variabile in aria (vedere testo)

C2: 100  $\mu$ F, elettrolitico

C3, C5: 1  $\mu$ F, elettrolitico

C4: 1 nF, ceramico

C6: 22 nF

C7: 22  $\mu$ F, elettrolitico al tantalio

C8, C11: 220  $\mu$ F, elettrolitico

C9, C12: 100 nF, ceramico

C10: 470  $\mu$ F, elettrolitico

#### Induttori (vedere testo e tabella)

L1: bobina di sintonia

L2: link in filo per collegamenti

T1: trasformatore d'uscita per stadi finali BF

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

Cod. P107

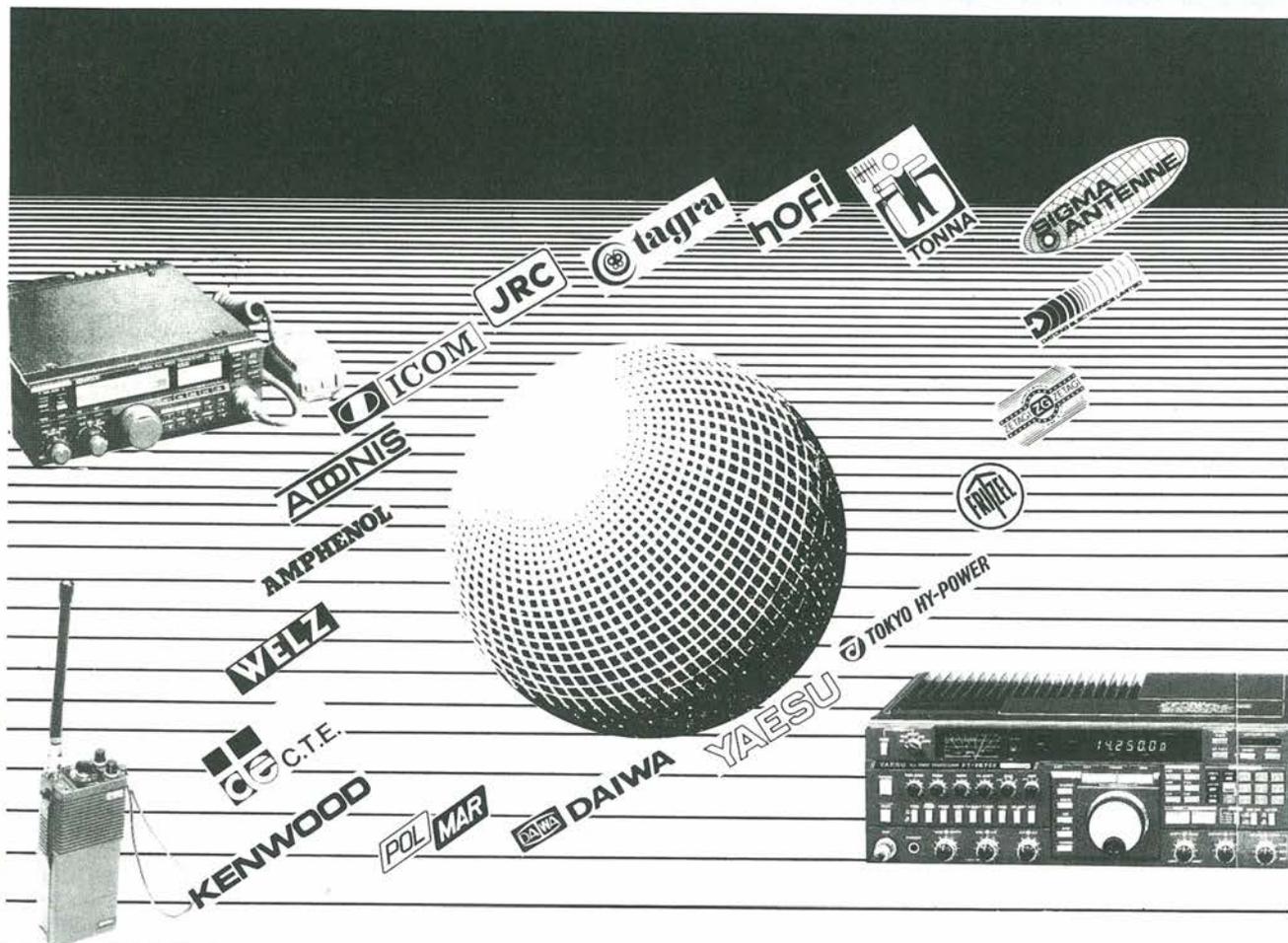
Prezzo L. 4.000

Sperimentare  
con l'Electronica e il Computer

# QUESTO MESE:

- **Speciale: Stampanti laser da tavolo**
- **Amiga verso il 2000**
- **Teletex TA P60**
- **Prove Software**
- **Novità Hardware**
- **Eplan**
- **Basic Single Chip**
- **Cavo di prolunga sicuro**





**V.F. ELETTRONICA** s.r.l.

VIA NAZIONI UNITE, 37 - 35031 ABANO T. (PD) - Tel. 049-668270

**TELECOMUNICAZIONI PER I TUOI  
ORIZZONTI DA SCOPRIRE**

# Invertitore Più Caricabatterie 220 V, 30 Watt

Una vera e propria presa a 220 V nella vostra auto, per pilotare lampade, televisori, rasoi e, perché no, tutti i vostri apparati ricetrasmittenti.

E se la batteria dà forfait, questa minicentrale elettrica per quattroruote è in grado persino di...

*a cura di Alberto Monti*

**N**on occorre elencare i molteplici usi di un tale dispositivo: la carica avverrà con una corrente massima di 2,5 A, e perciò non correrete il rischio di sovraccaricare la batteria. Invece a cosa potrebbe servire l'invertitore? Semplicemente a mettere a disposizione una presa di rete nell'auto, per qualsiasi uso vogliate farne, per esempio collegare un rasoio elettrico o mille

altre cose, senza però eccedere nel carico (non è possibile collegare, per esempio, un asciugacapelli od un ferro da stiro). Del rasoio elettrico parleremo ancora in seguito.

## Generatore E Amplificatore

Nell'angolo in alto a sinistra dello schema (Figura 1) si può vedere chia-

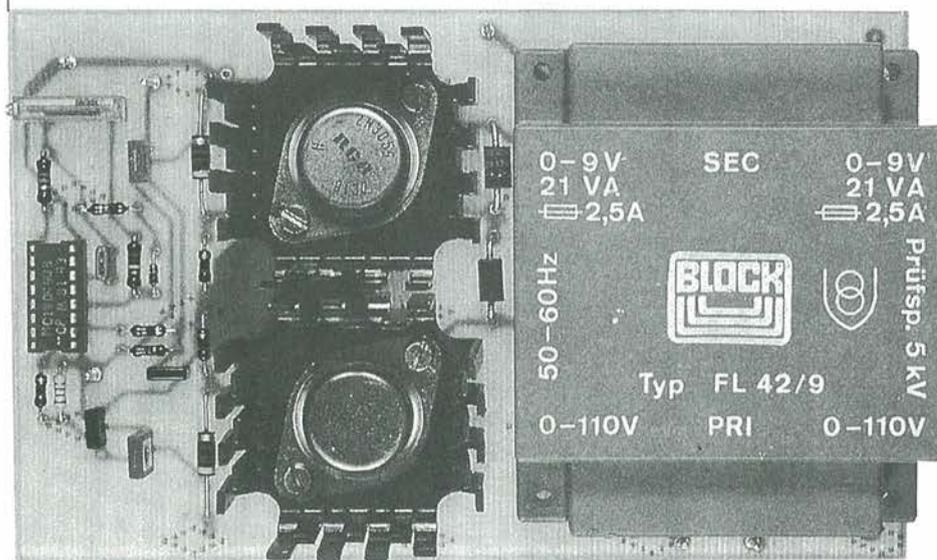
ramente come far oscillare una porta logica CMOS. Con il potenziometro trimmer è possibile regolare la frequenza a 50 Hz, ed il diodo 1N4148 con la resistenza in serie da 220 kohm permette di erogare all'uscita una tensione ad onda rettangolare simmetrica: questa è molto importante per ottenere un elevato rendimento del convertitore.

Il resto è routine. La porta E inverte la fase, e l'amplificatore in controfase ha inizio con le porte di pilotaggio D ed F. I due Darlington BD682 devono fornire la corrente di pilotaggio per i due 2N3055; questi ultimi componenti devono essere selezionati in modo da avere caratteristiche uguali. Non rimane altro che un normale trasformatore a tensione di rete.

Non dovrete misurare la tensione alternata in assenza di carico, perché il risultato non sarebbe realistico. Con un carico formato da una lampadina da 25 W, potrete misurare, a seconda dello stato di carica della batteria, una tensione di circa 220 V, mentre l'onda visualizzata sull'oscilloscopio presenterà gli angoli alquanto arrotondati, perché il trasformatore presenta anche una certa induttanza. Con un carico capacitivo, l'onda d'uscita potrà essere approssimata ancora meglio ad una sinusoide, ma questo abbasserebbe il rendimento. Se il carico fosse eccessivo, brucerebbe il fusibile da 250 mA che precede la presa d'uscita.

## Funzionamento Come Caricabatteria

Molto semplice, poiché il commutatore abbinato alla spina di rete attiva e disattiva il convertitore. I due diodi 1N5401, che nell'altro caso proteggevano i 2N3055, servono ora come rettificatori.



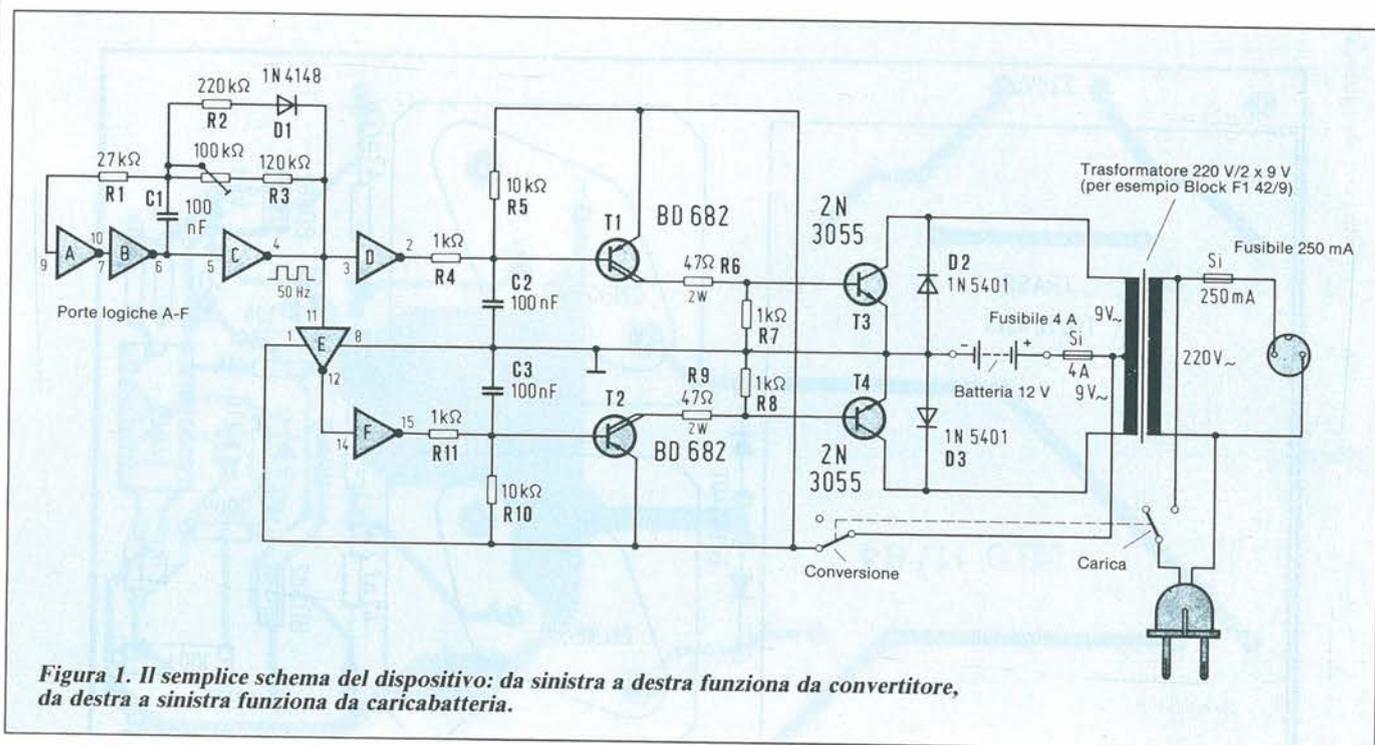


Figura 1. Il semplice schema del dispositivo: da sinistra a destra funziona da convertitore, da destra a sinistra funziona da caricabatteria.

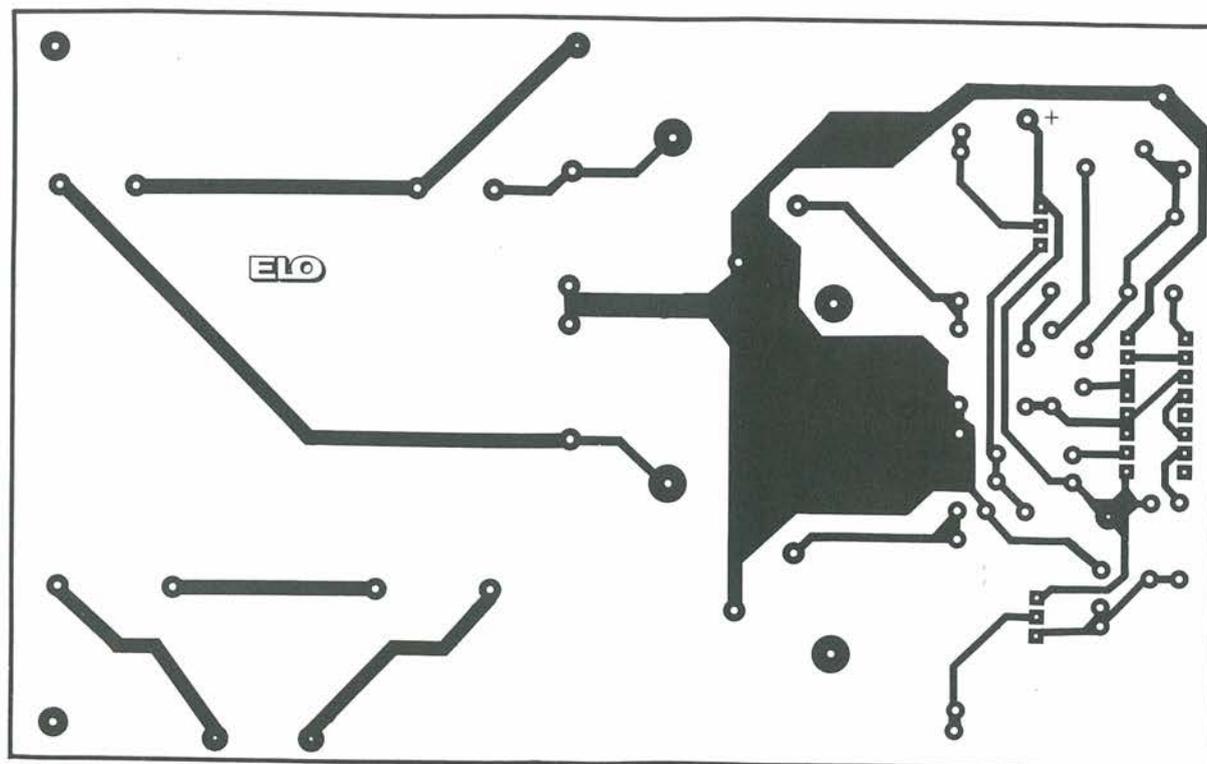


Figura 2. Circuito stampato scala 1 : 1 dell'invertitore più carica batteria.

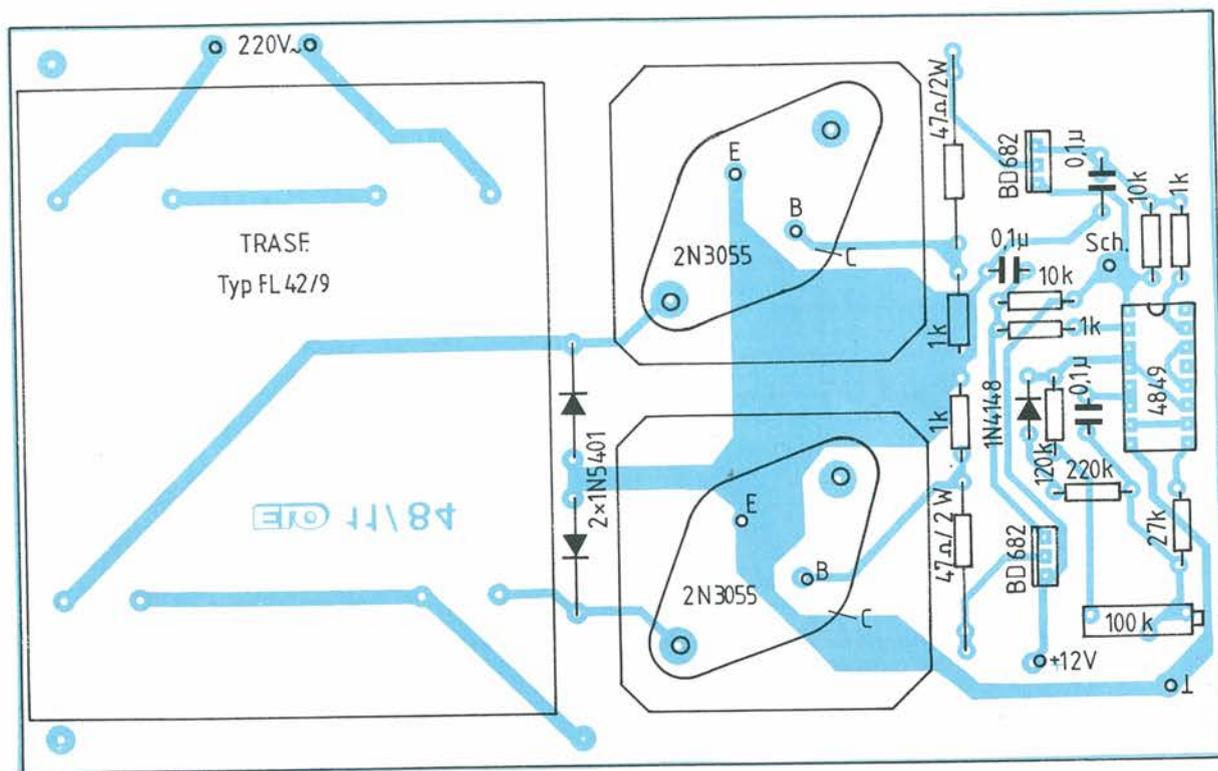


Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

### Montaggio, Qualche Suggerimento

I transistori necessitano di un ottimo raffreddamento e perciò il mobiletto dovrà avere parecchi fori, ma non tanto grandi da permettere ad una persona inesperta di infilarvi qualcosa di conduttore ed arrivare alle parti sotto tensione di 220 V. Sempre per motivi di sicurezza, è meglio scegliere per questo circuito un trasformatore completamente incapsulato in resina. L'interruttore a levetta dovrà essere in grado di sopportare una corrente di alcuni ampere.

### 50 Hz, Come Misurarli

Naturalmente potrà essere usato uno strumento qualsiasi, dal frequenzimetro a linguette vibranti allo strumento digitale, ma la soluzione migliore sarà di usare un rasoio elettrico ad ancora vibrante, che potrà avere una frequenza di risonanza compresa tra 49 Hz e 51 Hz. Regolate il trimmer multigiri fino a quando l'ancoretta del rasoio vibrerà alla sua massima potenza: anche se non

### Elenco Componenti

#### Semiconduttori

- IC1: 4049
- T1, T2: BD 682
- T3, T4: 2N3055
- D1: 1N4148
- D2, D3: 1N5401

#### Resistori

- R1: 27 kΩ
- R2: 220 kΩ
- R3: 120 kΩ
- R4, R7, R8, R9: 1 kΩ

R5, R10: 10 kΩ

#### Condensatori

C1, C2, C3: 100 nF

#### Varie

- 1 circuito stampato
- 1 fusibile 0,25 A
- 1 fusibile 4 A
- 2 dissipatori termici
- 1 commutatore
- 1 cordone di rete

sarà il caso di collegare alla presa un orologio digitale sincrono, la precisione della frequenza sarà sufficiente per la maggior parte delle utilizzazioni. Se collegherete un registratore, solo i più dotati dal punto di vista musicale potranno notare la leggera differenza di tono.

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

Cod. P108

Prezzo L. 9.000

# UNA CUBICAL QUAD DI GRANDE VALORE A METÀ PREZZO

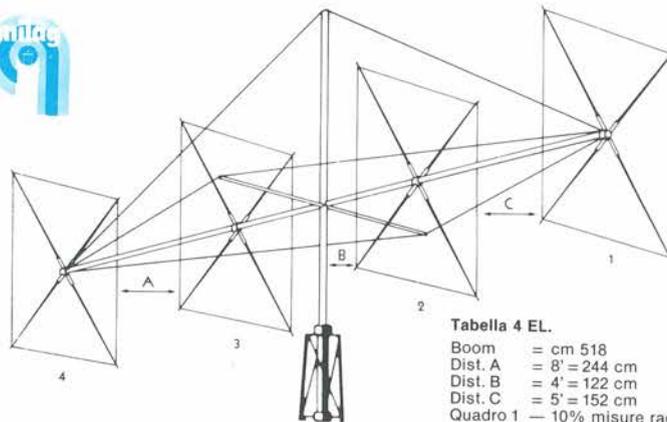
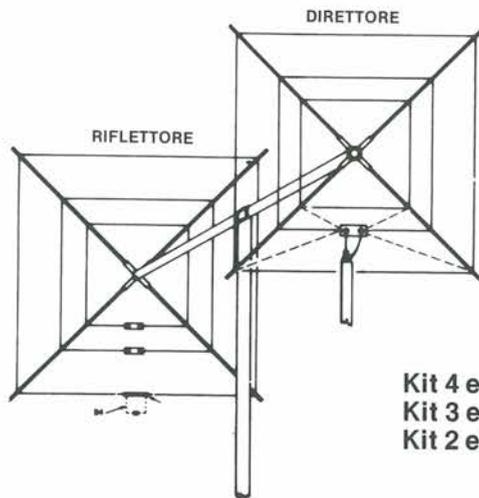


Tabella 4 EL.

Boom	=	cm 518
Dist. A	=	8' = 244 cm
Dist. B	=	4' = 122 cm
Dist. C	=	5' = 152 cm
Quadro 1	-	10% misure radiatore
Quadro 2	-	5% misure radiatore
Quadro 3	=	misure radiatore
Quadro 4	+ 5%	misure radiatore

Kit 4 elementi L. 895.000  
 Kit 3 elementi L. 760.000  
 Kit 2 elementi L. 528.000

## ANTENNE DIRETTIVE HY GAIN

Base \$ 1500

Mod.		
221-S	TH 3 Jr «S»	678.900
375-S	TH 5 MK2 «S»	1.301.500
395-S	EX 14 «S»	1.075.300
QK710	QK 10 «S»	268.800
391-S	TH 7 DX «S»	1.583.500
231	HY QUAD 2 EL.	1.104.200

## FREQUENZIMETRO 1.2 GHz - 8 digit F.C. 1608



### CARATTERISTICHE

ALIMENTAZIONE: Batterie entrocontenute o esterne per una max di 12,5 V.  
 CONSUMO: L.F.: 2 watt / U.H.F. 2,5 watt.  
 AUTONOMIA: Servizio intermittente circa 20 h.  
 LETTURA CIFRE: N. 8 display giganti ad elevata luminosità.  
 PRECISIONE: ± 1 Digit.  
 DIMENSIONI: 190 x 50 x 148.  
 SENSIBILITÀ: Max 12 mV gamma L.F.  
 Max 10 mV 100/500 MHz  
 Max 30 mV 1 GHz.

L. 328.900

## SPEDIZIONE OVUNQUE IN PORTO FRANCO

## ACCORDATORE D'ANTENNA AT1200



10 - 15 - 20 - 40 - 80 m  
 400W AM  
 1200W SSB

L. 260.000

La «MILAG» È PROTAGONISTA DELLE PIÙ SIGNIFICATIVE EVOLUZIONI NELLA STORIA DELLE COSTRUZIONI E DELLA DISTRIBUZIONE DI MATERIALI PER OM NEGLI ULTIMI 25 ANNI. LA «MILAG» È UN MARCHIO DEPOSITATO.

KENWOOD

CDE

Emac

hofi  
 BAW

FRITZEL

TOKYO HY-POWER

WELZ ROBOT

TURNER

TELEREADER

MILAG

Beacat

G. LANZONI

HY-GAIN

DowKey

CANTON ELECTRONICS LIMITED

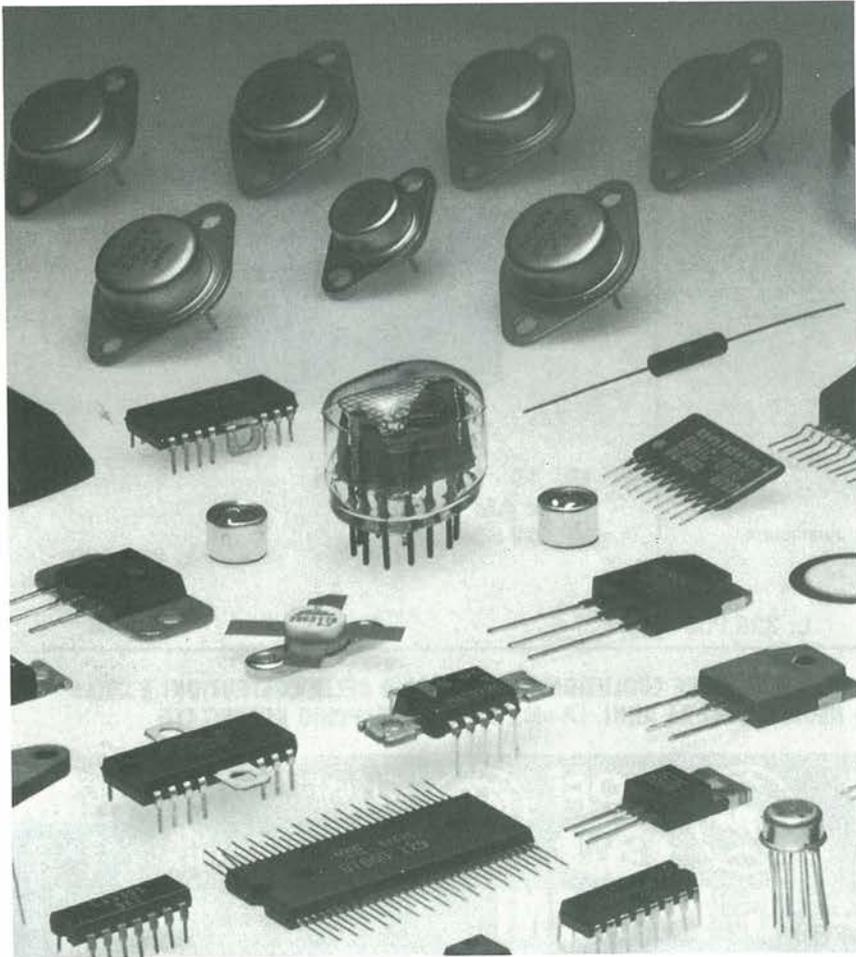
20135 MILANO - VIA COMELICO 10 - TEL. 589075-5454744

AMPHENOL

# La Fiera Dei Cmos

Se i progetti strani sono il vostro pane, se vi interessano solo le idee inedite e originali, vi presentiamo alcuni circuiti che funzionano "ai confini della realtà", nella zona che separa il normale... dell'extraterrestre. Perché è sempre interessante sperimentare anche qualche schema che non sia proprio terra-terra!

a cura di Fabio Veronese



Il primo progetto, illustrato in Figura 1, inserisce un quarto di una porta NOR quadrupla CMOS a 2 ingressi (un 4001A) nel cuore di un radiorecettore "supersemplicità". La semplicità di questo circuito non deve dissuadervi dal costruirlo: le sue prestazioni potranno rivaleggiare con la migliore delle radio a due transistori. Anche nell'isolata zona rurale dove abitiamo, usando una corta antenna telescopica da 85 cm abbiamo ricevuto "forte e chiaro" 4 stazioni durante le ore diurne. Collegando a C1 un filo steso da 3 metri, è stato possibile ascoltare un numero ancora maggiore di emittenti. Poiché la disposizione dei componenti non è critica, potrete costruire il ricevitore su una basetta preforata per prototipi con dimensioni 12 x 12 cm.

Per L1 andrà bene qualsiasi antenna a bacchetta di ferrite, ma sarà meglio scegliere un tipo di piccole dimensioni e regolabile. L2 è una bobina secondaria aggiunta ad L1 avvolgendo sopra di essa 10 spire di filo di rame smaltato diametro 0,5 mm, in un solo strato e pressapoco al centro della bacchetta di ferrite. Accertarsi di lasciare i terminali della bobina lunghi almeno 8 cm. Fissare l'avvolgimento secondario nella sua posizione mediante normale nastro isolante elettrico.

Per il circuito integrato 4001A usare uno zoccolo a 14 piedini, collegando tutti gli ingressi delle porte logiche non utilizzate al negativo della batteria, come mostrato in Figura 1.

Se il ricevitore non funziona ed il controllo dei cablaggi non ha rivelato nessun errore, provare a scambiare i terminali di L2. Verificare anche se la cuffia ha un'impedenza di 2000 ohm o più: i tipi "hi-fi" a bassa impedenza non funzionano.

Il circuito del ricevitore funziona con un guadagno elevatissimo, tanto da avere una tendenza all'oscillazione. Se si verifica questa evenienza, aggiungere i componenti indicati con linee tratteggiate (C7 ed R2), regolando R2 fino ad ottenere la migliore ricezione. Potrete anche fare i seguenti esperimenti: cambiare il numero di spire di L2, sostituire C1 con un condensatore variabile per poter adattare un'antenna di maggior lunghezza, usare nel circuito un 4001B, aggiungere al ricevitore un amplificatore audio.

## Elenco Componenti

Per Il Circuito Di Figura 1

### Semiconduttori

**D1, D2:** diodi al silicio 1N914 od equivalenti

**U1:** circuito integrato 4001A, porta NOR quadrupla a 2 ingressi CMOS

### Resistori 0,25 W, 10%

**R1:** 10 k $\Omega$

**R2:** potenziometro miniatura 50 k $\Omega$ , vedi testo

### Condensatori

**C1:** 22 pF/50 V ceramico a disco

**C2:** 365 pF variabile di accordo

**C3, C4:** 0,1  $\mu$ F/50 V, Mylar

**C5:** 20 nF/50 V, Mylar

**C6:** 100  $\mu$ F/16 V, elettrolitico

**C7:** 39 pF/50 V, ceramico a disco

### Varie

**B1:** batteria radio da 9 V

**J1:** presa fono

**L1:** antenna a bacchetta di ferrite, vedi testo

**S1:** interruttore unipolare

1 cuffia 2000  $\Omega$

1 basetta preforata

1 zoccolo per circuito integrato

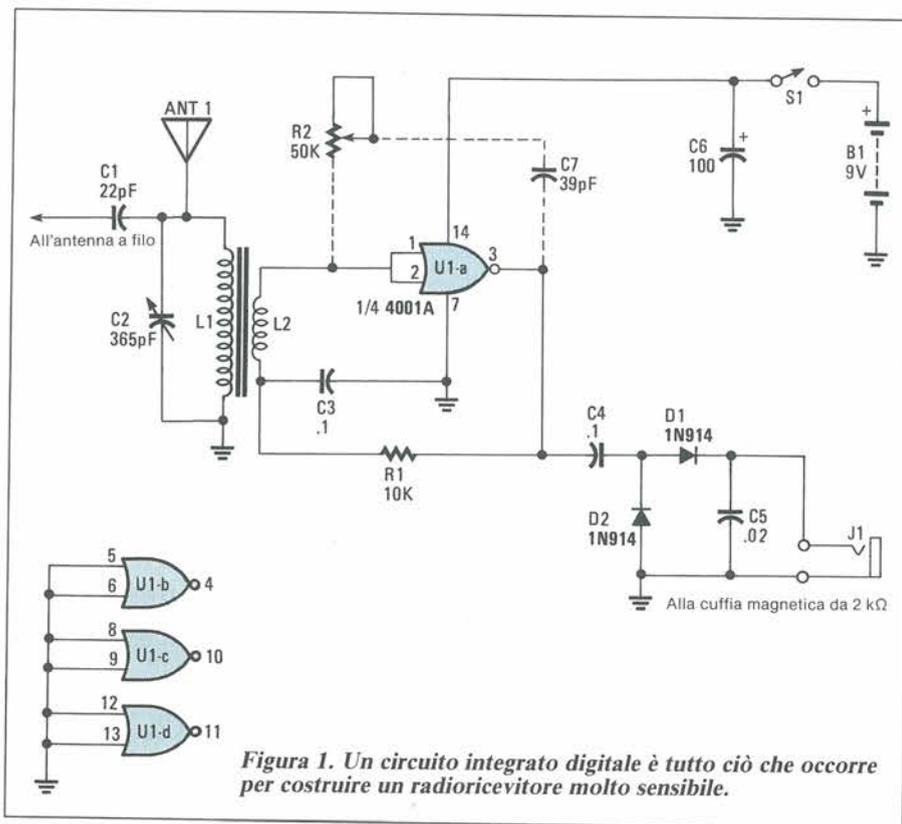


Figura 1. Un circuito integrato digitale è tutto ciò che occorre per costruire un radoricevitore molto sensibile.

## Vietato Avvicinarsi!

Il secondo circuito, mostrato in Figura 2, utilizza un buffer invertitore CMOS sestuplo (un 4049) per realizzare un sensibile allarme di prossimità. Gli invertitori U1a ed U1b sono collegati in modo da formare un semplice oscillatore RC. La frequenza è determinata dai

valori di R1, C1, C2 e dalle caratteristiche interne dell'integrato. Fintanto che il circuito è in oscillazione, all'uscita del duplicatore di tensione (C3, D1, D2 e C4) si sviluppa una tensione c.c. positiva. Questa tensione è applicata all'ingresso di U1c (il terzo amplificatore invertitore): la sua uscita rimane a livello basso e Q1 è interdetto, cosicché BZ1 non emette un segnale acustico.

Con C1 e C2 regolati al punto di massima sensibilità, la piastra rivelatrice rivelerà la presenza di una mano alla distanza massima di una dozzina di centimetri e farà immediatamente scattare un allarme.

Per la costruzione di questo circuito di prossimità, potrà essere usato uno qualunque dei soliti sistemi: l'unica precauzione è quella di tenere C1 e C2 vicini al

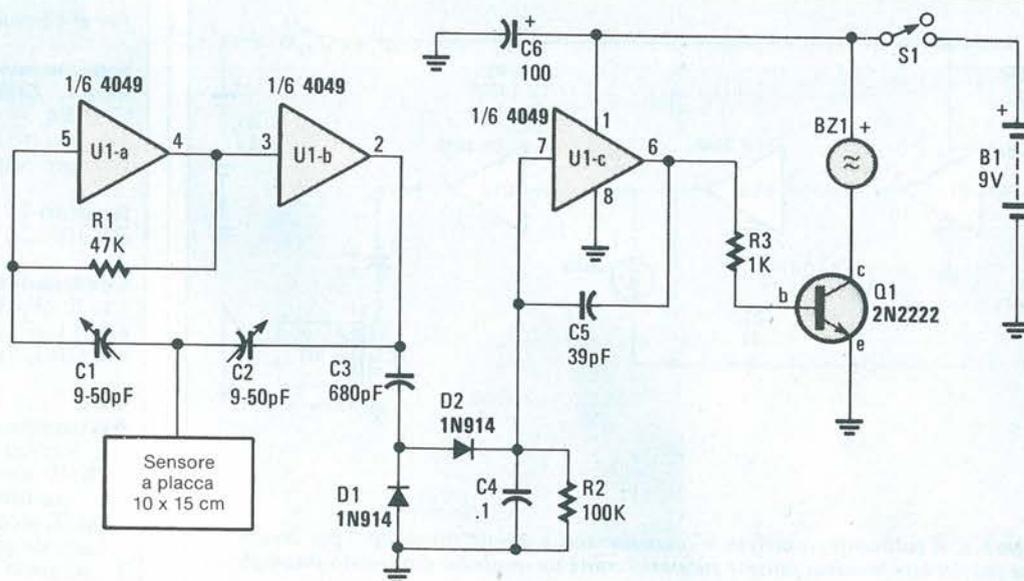


Figura 2. Avvicinare una mano, un dito od una parte qualsiasi del corpo per attivare questo semplice allarme di prossimità.

circuito integrato e lontani da oggetti metallici: il montaggio su una basetta preforata per prototipi sarà un'ottima scelta.

Regolare C1 e C2 a circa metà del loro valore massimo e collegare l'alimentazione al circuito: questo dovrà oscillare, senza che sia però possibile udire qualche suono. Usando un cacciavite non metallico, regolare con precauzione C1 e C2, uno alla volta fino ad un valore immediatamente inferiore a quello in cui il circuito cessa di oscillare: il cicalino BZ1 dovrebbe suonare. Ripartire indietro C1 oppure C2, solo di poco, finché l'oscillatore ricomincia a funzionare: questa è la regolazione che corrisponde alla massima sensibilità.

Potrete fare esperimenti usando per la placca sensibile oggetti metallici diversi (in dimensioni e forma). Potrete anche provare a sostituire BZ1 con un piccolo relé, inserendo il circuito in un impianto d'allarme antifurto già installato.

## Organo Di Theremin Tutto Elettronico

Il circuito del Theremin (dal nome del suo inventore — utilizza di solito l'interferenza tra due oscillatori a radio frequenza per produrre suoni) elettronico illustrato in Figura 3 si basa sullo stesso circuito integrato della Figura 2, che svolge un doppio lavoro. I primi due invertitori formano un oscillatore audio digitale ed il terzo funziona come amplificatore lineare audio a basso guadagno. Quando aumenta l'intensità della luce che colpisce il fotoresistore LDR1, aumenta anche la frequenza dell'oscilla-

## Elenco Componenti

Per Il Circuito Di Figura 2

### Semiconduttori

**D1, D2:** diodi al silicio 1N914 od equivalenti  
**Q1:** transistor NPN 2N2222 od equivalente  
**U1:** circuito integrato CMOS 4049, invertitore buffer sestuplo

### Resistori 0,25 W, 10%

**R1:** 47 k $\Omega$   
**R2:** 100 k $\Omega$   
**R3:** 1 k $\Omega$

### Condensatori

**C1, C2:** compensatore ceramico 9-50 pF  
**C3:** 680 pF, 50 V, ceramico a disco  
**C4:** 0,1  $\mu$ F, 50 V, ceramico a disco  
**C5:** 39 pF/50 V, ceramico a disco  
**C6:** 100  $\mu$ F, 16 V, elettrolitico

### Varie

**B1:** batteria radio da 9 V  
**BZ1:** cicalino audio piezoelettrico  
**S1:** interruttore unipolare  
1 scheda preforata  
1 placca metallica per il sensore

tore. Analogamente, la luce che colpisce il fotoresistore LDR2 determina il volume sonoro emesso dall'altoparlante: più forte è la luce, maggiore è il volume.

Muovendo le mani tra le due fotocellule ed una sorgente luminosa, potrete produrre un singolare tipo di musica elettronica.

L'organo di Theremin potrà essere costruito su una piccola basetta preforata ed alloggiato in una scatola di plastica opaca. Montare le fotocellule sulle due estremità opposte della scatola, in modo che la luce possa colpirle solo dall'alto.

La sperimentazione con questo circuito musicale presenta diverse possibilità. Per esempio, variando la capacità di C1

sarà possibile variare la frequenza della nota fondamentale. Potrete anche invertire l'effetto dell'illuminazione sul livello sonoro scollegando LDR2 dal piedino 2 di U1, portando il terminale libero a massa e poi collegando un resistore da 100 kohm/0,25 W (determinare il valore con qualche esperimento) tra il piedino 2 di U1 e la giunzione tra LDR1 e C2. Questa modifica al circuito invertirà l'azione del controllo di volume dell'organo di Theremin. Una maggiore quantità di luce su P2 abbasserà il volume.

Quanto maggiore sarà il tempo che dedicherete agli esperimenti con questi tre circuiti, tanto maggiore sarà il numero di idee e modifiche che troverete. ■

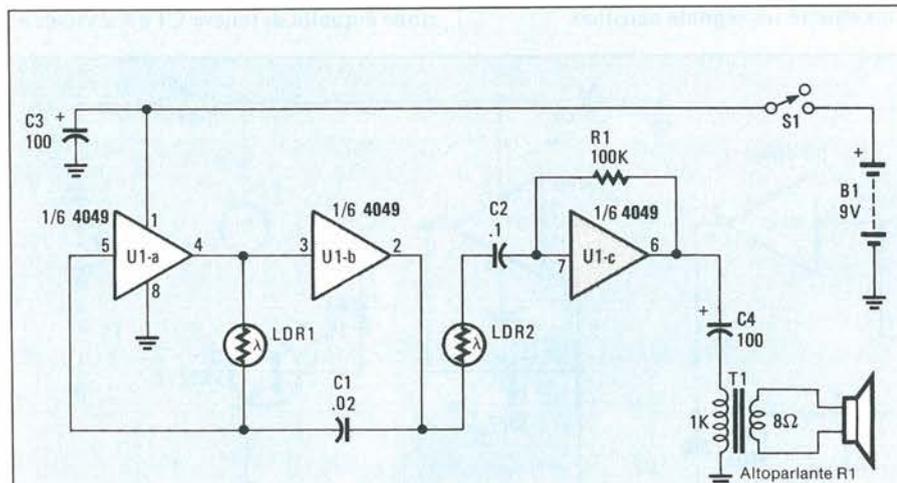


Figura 3. È sufficiente muovere le mani davanti a questo dispositivo per creare una particolare musica: potrete suonarlo come un qualsiasi strumento musicale.

## Elenco Componenti

Per Il Circuito Di Figura 3

### Semiconduttori

**LDR1, LDR2:** fotoresistori Clairex CL603A  
**U1:** circuito integrato CMOS 4049, invertitore buffer sestuplo

**Resistori 0,25 W, 10%**  
**R1:** 100 k $\Omega$

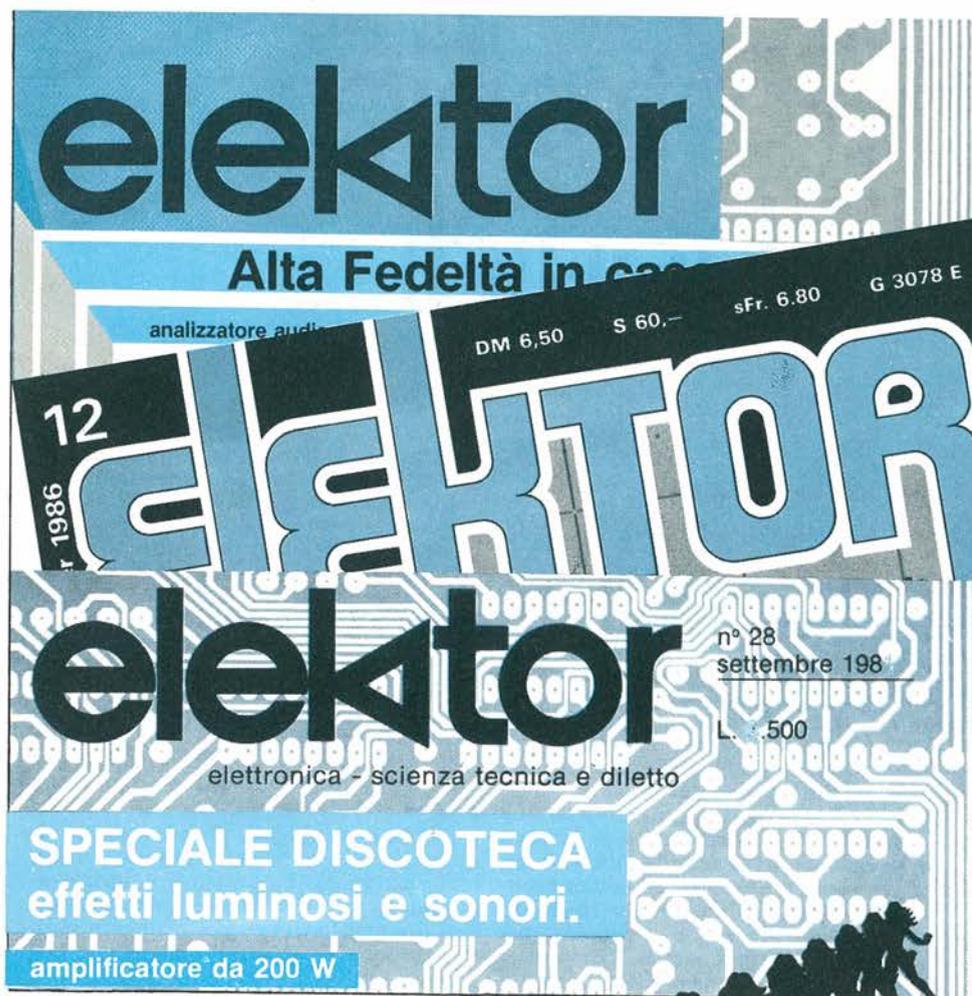
### Condensatori

**C1:** 20 nF/100 V, Mylar  
**C2:** 0,1  $\mu$ F/100 V, Mylar  
**C3, C4:** 100  $\mu$ F/16 V, elettrolitico

### Varie

**B1:** batteria radio da 9 V  
**S1:** interruttore unipolare  
**SPKR1:** altoparlante 8  $\Omega$   
**T1:** trasformatore audio, primario 1000  $\Omega$ , secondario 8  $\Omega$   
1 scheda preforata  
1 sorgente luminosa

# Le Pagine Di



Woofers più LCD  
uguale  
bilancia elettronica

Potenza audio,  
come misurarla  
col wattmetro RMS

Chitarra elettrica:  
generatore di ottave  
e un inedito  
superequalizzatore

elektor

elektor

## Il Gioco Dei Mestieri

**G**iochi, hobby, professione: tre ambiti separati da diaframmi sottilissimi quando si parla dell'elettronica. Spesso si comincia da ragazzini, quasi per scherzo, affascinati dalle emittenti "strane" e distanti che sono scaturite dal piccolo ricevitore appena costruito o entusiasti dall'idea di combinare un bello scherzo con la sirena di cui si è scorto il progetto. Poi, nasce la volontà di unire l'utile al mero dilettevole e il gioco, per sua natura fine a se stesso, diventa un hobby che va spesso ad affiancarsi agli studi, anch'essi orientatisi, nel frattempo, verso le specializzazioni offerte dall'elettronica. Matura così il professionista, pronto per operare all'interno di un tessuto aziendale con la coscienza e la serietà che derivano da un'esperienza ben più lunga e vissuta dei semplici corsi di studio seguiti, ma soprattutto con la creatività che può scaturire solamente da una genuina passione concepita sin dalla prima adolescenza. Ci sembra quasi superfluo sottolineare il ruolo fondamentale che *Progetto* e le *Pagine di Elektor* rivestono in questo iter, informando, aggiornando, insegnando ma soprattutto stimolando chi le segue a cimentarsi in realizzazioni che consentono

di salire sempre più rapidamente, e in modo simpatico e piacevole, i gradini della scala che conduce alla professionalità. Proprio per dare una mano a chi vuole misurare le proprie capacità nell'ambito delle realizzazioni elettroniche, le *Pagine Di Elektor* presentano, questo mese, una interessantissima proposta: una bilancia tutta elettronica munita di display a cristalli liquidi. Interessantissima non solo perché inedita, e neppure per le evidenti, ampie possibilità di impiego pratico, bensì per le geniali soluzioni tecnologiche che la caratterizzano, e che hanno consentito di realizzare questo sofisticato strumento di misura senza far uso di componenti costosi e introvabili. Pensate che, come sensore di pressione, si è utilizzato un comunissimo altoparlante woofer: e tutto, senza minimamente rinunciare alla precisione!

Ma fare l'elettronica significa anche divertirsi. Ecco perché, a ruota, proponiamo due idee per i giovani musicisti appassionati di chitarra elettrica: un generatore di ottave che consentirà di ricavare dallo strumento una impressionante varietà di effetti speciali e un equalizzatore concepito nel miglior stile tecnologico di Elektor.

Fabio Veronese

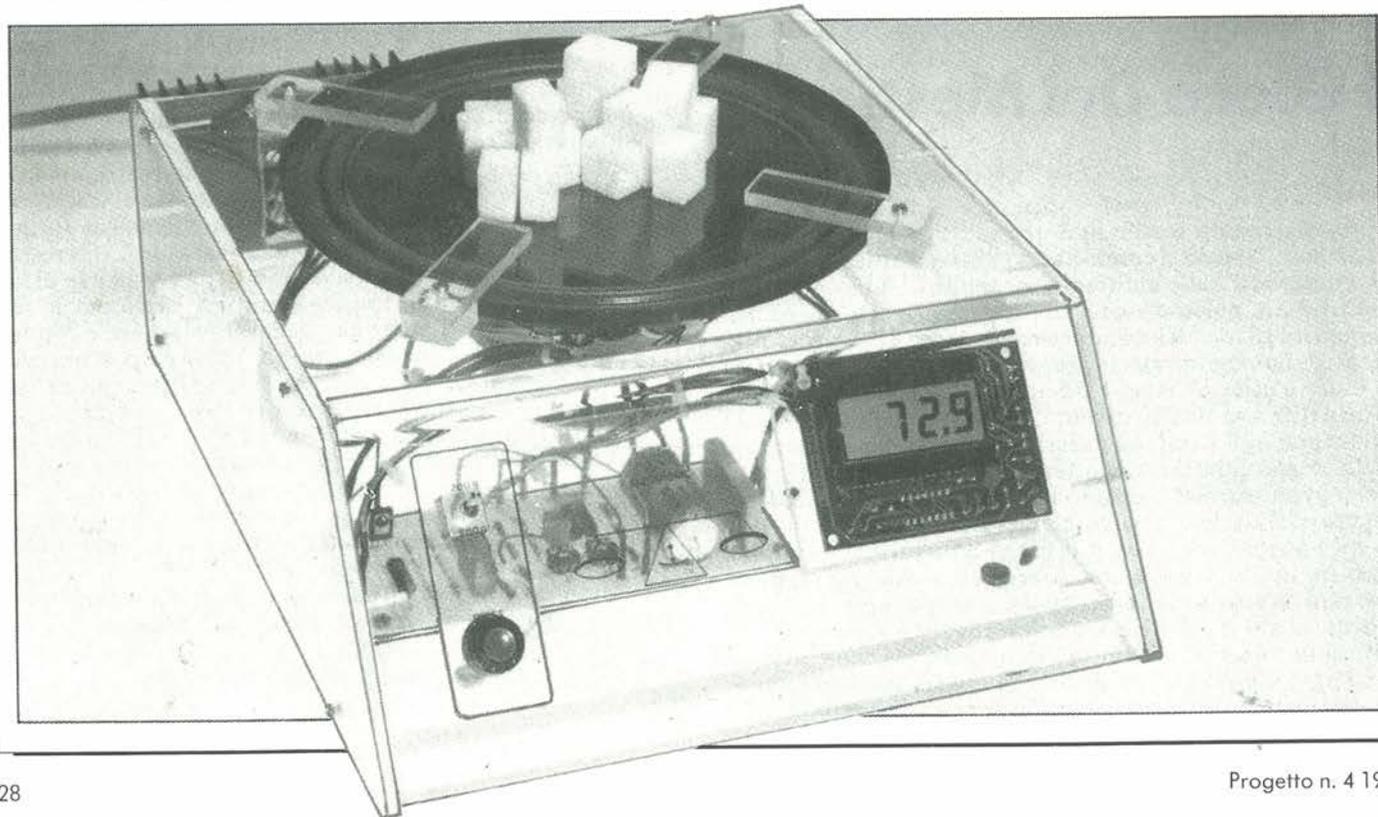
# Bilancia Elettronica A Cristalli Liquidi

*La stagione dei microcostumi da bagno e dei bicipiti al vento sta ormai per bussare alle porte. Se la pancetta incombe, è tempo di correre a drastici ripari: con questa bilancia tutta elettronica, sarà più divertente seguire anche la più ferrea delle diete. E il sensore del peso non è una costosissima sonda ma...*

**Q**uesta bilancia di precisione, totalmente basata su componenti elettronici, ha un display da 3 cifre e 1/2, la possibilità di sottrazione della tara, e può arrivare a pesare fino a 500 grammi. Utilizzando un normale altoparlante per toni bassi (woofer) come sensore del peso, questo nuovo elettrodomestico è facile da costruire e si rivelerà estremamente utile per molti e svariati hobby nonché, naturalmente, per la cucina!  
Come la maggior parte delle bilance

elettroniche, l'economica versione che qui proponiamo si fonda sul principio della compensazione della forza elettromagnetica. Dato che la forza esercitata su un conduttore immerso in un campo magnetico è proporzionale alla corrente che percorre la bobina generatrice del campo, la bobina mobile di un altoparlante può essere usata come sensore di forza, se il peso viene trasferito direttamente al cono, e di conseguenza alla bobina mobile stessa. Dopo aver misurato lo spostamento del cono, un

circuito di controllo elettronico invia attraverso la bobina mobile una corrente di un valore tale da riportare il cono alla posizione originale: in altre parole, il cono viene spinto verso l'esterno. La corrente necessaria per controbilanciare lo spostamento del cono è direttamente proporzionale alla forza applicata alla bobina mobile. Nel progetto qui proposto, l'altoparlante è piuttosto potente, con un sistema di sospensione flessibile del cono che garantisce un'adeguata riproducibilità entro i margini di peso stabiliti: tra 0 e 200 e tra 200 e 500 grammi. Inoltre, l'altoparlante dovrebbe essere in grado di sopportare una notevole dissipazione di potenza poiché la sua bobina mobile è alimentata con una corrente continua, invece che alternata. Le precedenti considerazioni circa il tipo di altoparlante necessario, non lasciano praticamente altra scelta che un robusto woofer, con potenza di almeno 100 W.



Dimensioni dell'altoparlante Philips AD80602WB

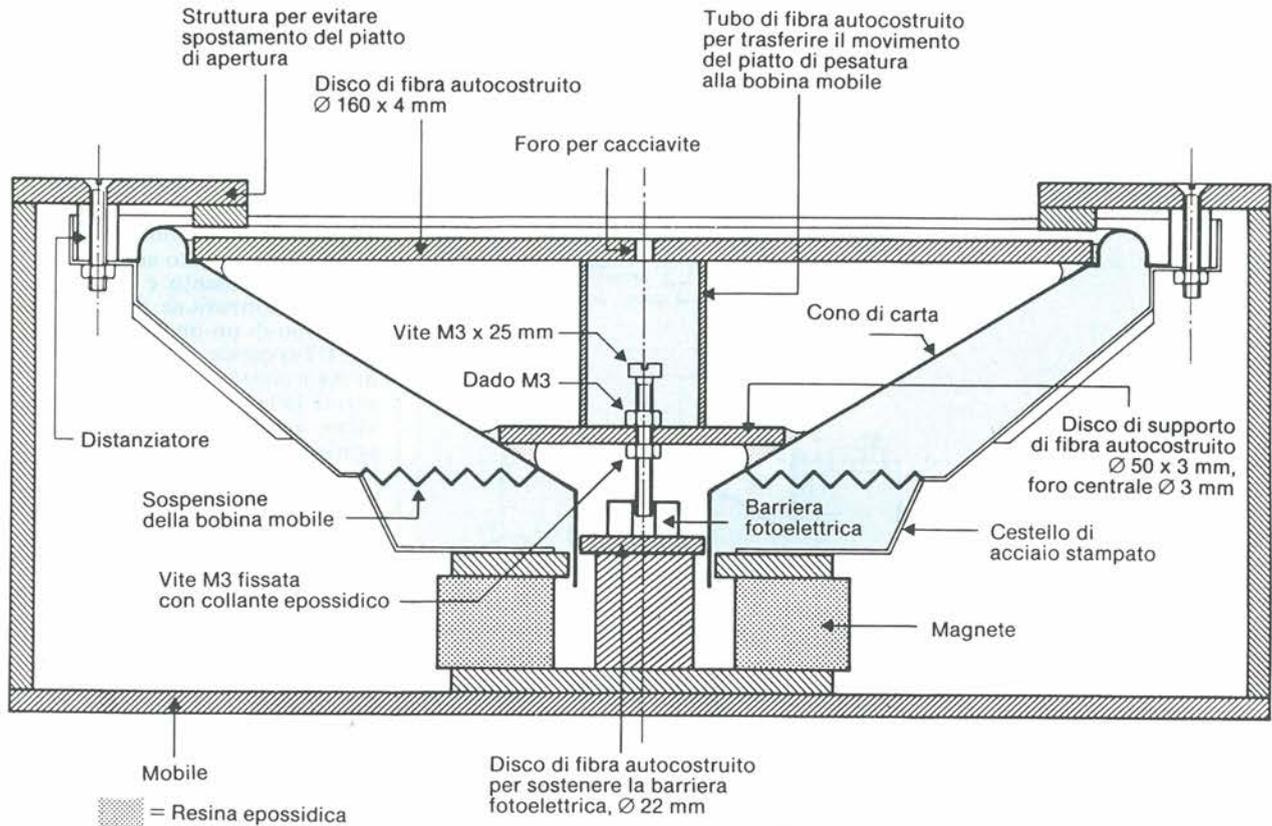


Figura 1. Vista in sezione della bilancia elettronica nel suo complesso.

## Il Sensore Del Peso

Trasformare l'altoparlante in un sensore di peso di precisione non è molto difficile, purché il cono, la membrana e la bobina mobile vengano trattati con precauzione.

Consigliamo di usare un coltello preriscaldato per allentare e rimuovere la calotta antipolvere al centro del cono. Una volta liberato l'accesso al gruppo del magnete e della bobina mobile, si dovrà porre la massima attenzione per evitare che piccole parti metalliche, od anche polvere, possano entrare nel transferro: simili intrusioni sarebbero infatti altamente deleterie per la linearità della bilancia.

La Figura 1 illustra come procedere con la costruzione. Incollare accuratamente la barriera fotoelettrica sul magnete, lasciando i tre fili diretti al circuito di controllo lunghi abbastanza da permettere il massimo spostamento previsto del cono. Infilare poi questi fili attraverso piccoli fori praticati nel cono, incollarli in posizione e collegarli ad una morsettiera montata sul cestello dell'al-

toparlante. È opportuno tener presente che la precisione finale della bilancia dipende in gran parte dallo smorzamento dell'altoparlante; poiché il circuito di controllo è del tipo ad integrazione proporzionale (PI, e su questo argomento torneremo in seguito), l'asportazione di pesi relativamente elevati dal piatto potrebbe essere contrastata in maniera piuttosto lenta, causando uno spostamento forzato del cono ed un'oscillazione a frequenze molto basse. Di conseguenza, consigliamo caldamente di inserire l'altoparlante, con i suoi circuiti di controllo e di alimentazione, in un involucro a tenuta d'aria, così da migliorare lo smorzamento. Un involucro di legno è perfettamente adeguato, sia dal punto di vista tecnico che da quello estetico.

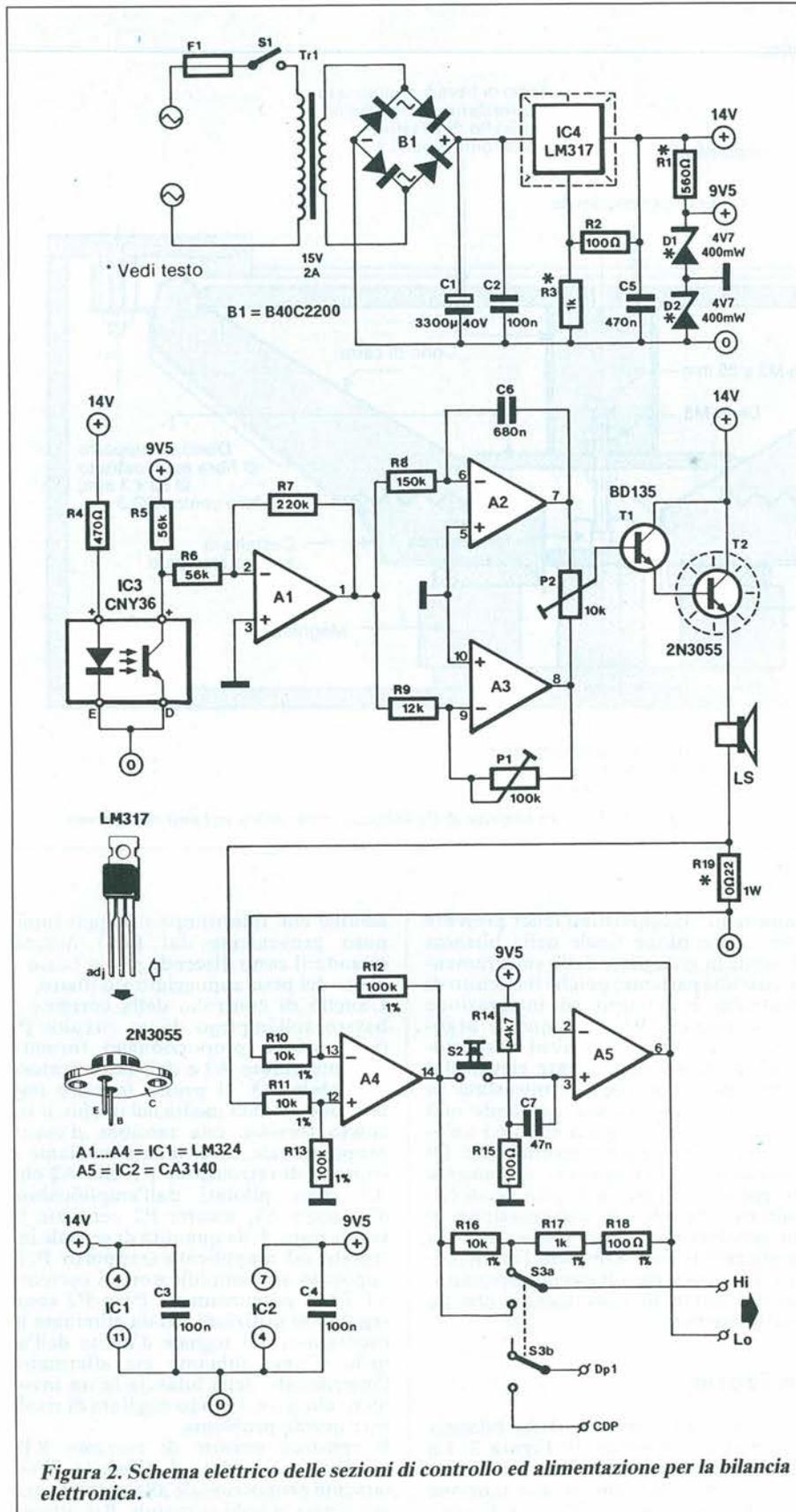
## In Teoria

Il circuito di controllo della bilancia elettronica è mostrato in Figura 2. La barriera fotoelettrica IC3 funziona come sensore, dato che la sua tensione d'uscita è determinata dalla vite di rego-

lazione che interrompe il raggio luminoso proveniente dal LED interno quando il cono discende più in basso a causa del peso appoggiato sul piatto.

L'anello di controllo della corrente è basato sull'impiego di un circuito PI (integrazione proporzionale) formato dall'integratore A2 e dall'amplificatore regolabile A3. Il primo fornisce una tensione d'uscita media nel tempo, il secondo fornisce una tensione d'uscita proporzionale, determinata mediante il trimmer di retroazione P1. Sia A2 che A3 sono pilotati dall'amplificatore d'ingresso A1, mentre P2 permette la regolazione della quantità di segnale integrato od amplificato (rapporto P/I) applicato agli amplificatori di corrente T1-T2. I potenziometri P1 e P2 sono regolati in posizioni tali da eliminare le oscillazioni dal segnale d'uscita dell'anello. Come abbiamo già affermato, l'inserimento della bilancia in un involucro chiuso è il modo migliore di risolvere questo problema.

Il resistore sensore di corrente R19 produce una caduta di tensione direttamente proporzionale alla corrente che attraversa la bobina mobile. Per ottene-

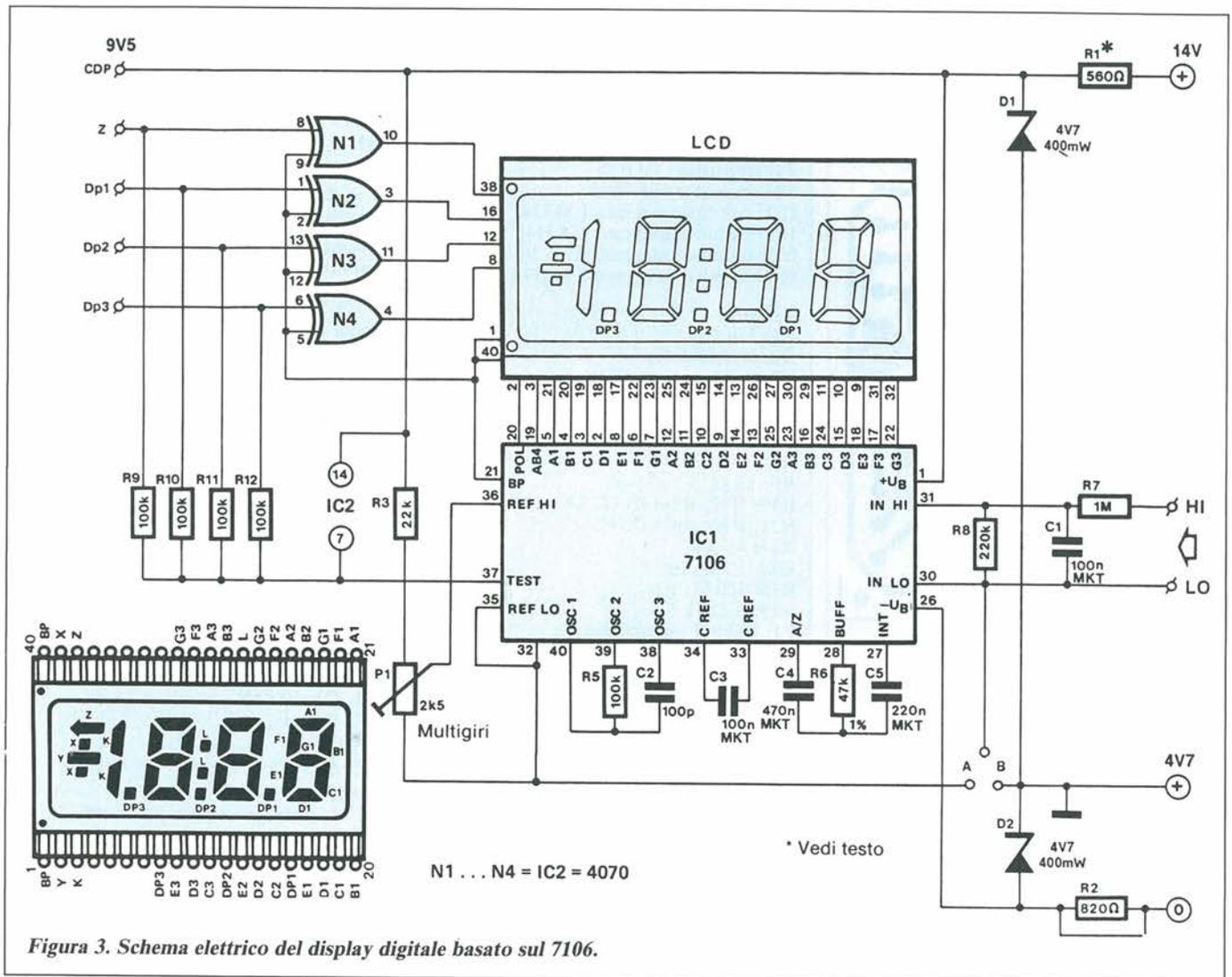


re un coefficiente di temperatura relativamente basso e di conseguenza la massima ripetibilità delle misure, R19 deve essere autocostruita con filo di costantana. L'amplificatore differenziale A4 ha un guadagno di 20 dB. Osservare che R13 ha 4,7 V in più rispetto alla massa dell'alimentazione e questo per garantire il corretto interfacciamento in c.c. con la scheda del display. Montare il resistore R10 vicino al collegamento di massa di R19 in modo da evitare letture errate dovute alla resistenza di contatto nel circuito della bobina mobile.

Il circuito collegato ad A5 è un sistema di campionamento e tenuto per effettuare la sottrazione della tara sotto il controllo di un interruttore. Premendo S2, C7 si carica con la tensione d'uscita di A4 e contemporaneamente viene azzerata la lettura della bilancia. Quando viene applicata l'alimentazione, C7 si scarica e l'ingresso non invertente di A5 assume di conseguenza il medesimo potenziale della giunzione R14-R15, cioè +4,7 V rispetto a massa, più gli 80 mV della caduta di tensione ai capi di R15. La caduta di 80 mV serve a stabilire una corrente d'uscita di riposo di circa 40 mA, se le uscite di A4 e A5 sono al medesimo potenziale. L'intensità esatta della corrente di riposo può essere determinata mediante la vite di regolazione (vedi Figura 1).

Dopo aver determinato il peso del vaso, della vaschetta o di un qualsiasi altro contenitore del materiale da pesare, premere semplicemente il pulsante di tara/azzeramento S2. In modo analogo, S2 può essere usato per azzerare il display prima di aggiungere un altro ingrediente ad una miscela, secondo la ricetta in corso di esecuzione. Ci sono comunque alcuni importanti punti da tener presenti quando si usa la funzione di tara. Il primo riguarda il peso totale del carico sul piatto: non deve superare i 500 grammi. In secondo luogo, c'è un limite specifico di tempo per la pressione di S2 tra un peso e l'altro da tarare, poiché C7 viene scaricato lentamente dalla sua resistenza interna e dal carico presentato da A5. Nella portata di 200 grammi, il valore della tara viene conservato per circa 30 secondi; nella portata tra 200 e 500 grammi, per un tempo molto maggiore. Pertanto, quando si tratta di pesi relativamente piccoli, effettuare le letture rapidamente per ottenere la massima precisione.

Il commutatore S3 viene usato per scegliere le portate di peso prima menzionate. Anche se la portata tra 0 e 200 g è più precisa di quella tra 200 e 500 g, per la prima è necessario che S2 venga premuto prima di ogni pesata. È probabile che la corrente di riposo pre-regolata sia leggermente instabile, a causa delle variazioni di temperatura nel mobiletto dovute alla dissipazione della bobina mobile, dell'anello di corrente e dell'alimentatore, che hanno un effetto



negativo sulla sensibilità del fototransistore.

La scelta della portata di peso più elevata viene effettuata mediante S3, prelevando la tensione proveniente dal circuito partitore R16-R17-R18. Contemporaneamente, il punto decimale sul display LCD viene commutato nella corretta posizione. Lo schema elettrico è

mostrato in Figura 3 e la disposizione dei componenti in Figura 4. Tenere presente che né il ponticello A né il ponticello B andranno montati sul circuito stampato per adattare il funzionamento al circuito di controllo della bilancia. Osservare pure che D1-D2-R1 appartengono in realtà all'alimentatore (vedi Figura 2); ovviamente, sarà più oppor-

tuno montarli sulla basetta dell'LCD. Facendo riferimento alla Figura 3, osserviamo brevemente che R5 e C2 determinano la frequenza dell'oscillatore interno, di circa 45 kHz, che viene usata per derivare l'intervallo di campionamento e misura. C4 funziona come condensatore di autoazzeramento e, se correttamente dimensionato, garantisce una lettura di 000 sul display LCD con entrambi gli ingressi del chip a 4,7 V. La massima indicazione sul display LCD viene ottenuta con una tensione d'ingresso di  $2V_{rif HI}$ ; di conseguenza, P1 determina la sensibilità finale della scheda del display.

L'alimentatore per la bilancia qui proposta può erogare fino ad 1,5 A e necessita di un adeguato raffreddamento. Con il valore indicato, R3 fornisce una tensione d'uscita di 14,0 V, che determina in massima percentuale la corrente nella bobina mobile quando il peso è massimo, cioè 500 grammi.

## Caratteristiche tecniche

Portate di misura	0...200 g e 200...500 g
Valore massimo di peso	500 g
Linearità	< 1 % di lettura $\pm 1$ cifra
Precisione	< 0,5 indicazione a fondo scala $\pm 1$ cifra (= 0,1 g nella portata 200 g)
Compensazione per pesi disposti fuori centro	< 2 % di lettura sulla tabella di peso, diametro 100 mm
Altoparlante	diametro 200 mm; 60-10 W, 8 $\Omega$
Display	3 cifre 1/2, punto decimale commutato

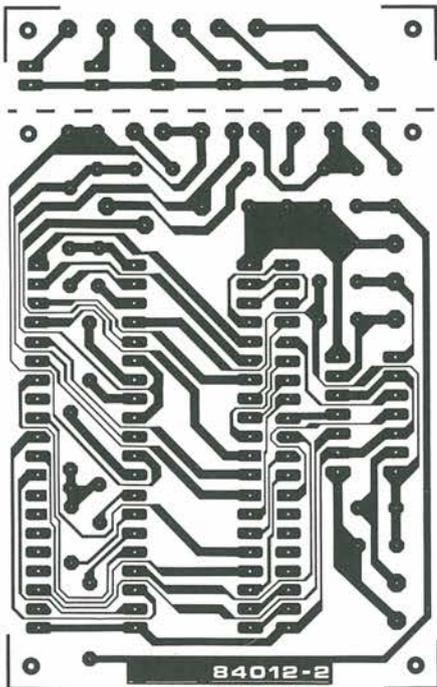


Figura 4. Circuito stampato della scheda LCD scala 1 : 1.

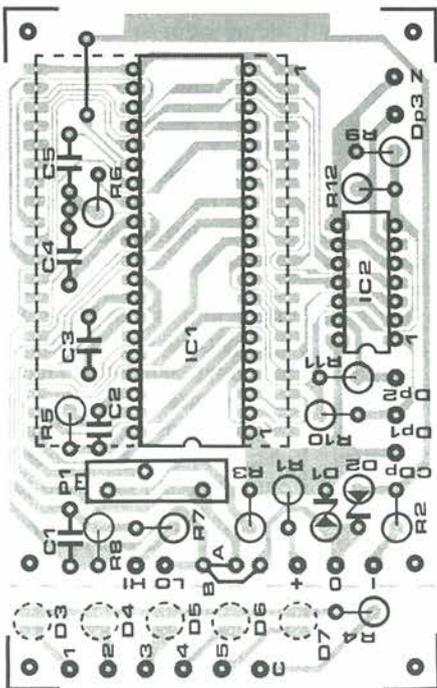


Figura 5. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

## Elenco Componenti

(vedi Figura 2)

### Semiconduttori

D1, D2: diodi zener 4,7 V, 0,4 W #  
 T1: transistor BD135  
 T2: transistor 2N3055  
 IC1: circuito integrato LM324  
 IC2: circuito integrato CA3140  
 IC3: circuito integrato CNY36  
 IC4: circuito integrato LM317T

### Resistori

R1: 560 Ω #  
 R2, R15: 100 Ω  
 R3: 1 kΩ  
 R4: 470 Ω  
 R5, R6: 56 kΩ  
 R7: 220 kΩ  
 R8: 150 kΩ  
 R9: 12 kΩ  
 R10, R11, R16: 10 kΩ, 1 %  
 R12, R13: 100 kΩ, 1 %  
 R14: 4,7 kΩ  
 R17: 1 kΩ, 1 %  
 R18: 100 Ω, 1 %  
 R19: 0,22 Ω \*  
 P1: 100 kΩ potenziometro  
 P2: 10 kΩ potenziometro

### Condensatori

C1: 3300 μF, 40 V  
 C2, C3, C4: 100 nF  
 C5: 470 nF  
 C6: 680 nF  
 C7: 47 nF

### Varie

S1: interruttore unipolare

S2: pulsante a contatto di lavoro  
 S3: interruttore bipolare miniatura  
 F1: fusibile 200 mA, ad azione ritard.  
 LS: woofer, 8 Ω, diametro 200 mm;  
 P<sub>min</sub> = 60 W  
 B1: rettificatore a ponte, 2 A.  
 Tr: trasformatore di rete 15 V, 2 A  
 # Sulla scheda del display  
 \* vedi testo

Per questa parte del circuito non è disponibile un circuito stampato già pronto.

(vedi Figura 4)

### Semiconduttori

D1, D2: diodo zener 4,7 V, 0,4 W  
 IC1: circuito integrato 7106  
 IC2: circuito integrato 4070

### Resistori

R1: 560 Ω  
 R2: ponticello di collegamento  
 R3: 22 kΩ  
 R4: non necessario  
 R5, R9, R12: 100 kΩ  
 R6: 47 kΩ  
 R7: 1 MΩ  
 R8: 220 kΩ  
 P1: trimmer 2,5 kΩ

### Condensatori

C1, C3: 100 nF  
 C2: 100 pF  
 C4: 470 nF  
 C5: 220 nF

### Varie

LCD display a cristalli liquidi da 3 cifre e mezza, altezza della cifra 13,3 mm.

## Si Tara Così

Regolare per prima cosa l'anello di controllo P1. L'operazione potrà essere un po' impegnativa, a causa della tendenza già ricordata alle oscillazioni a bassa frequenza. Inoltre, ci può essere oscillazione con diversi pesi sul piatto.

Il modo migliore di controllare l'inopportuna oscillazione alle basse frequenze è quello di osservare l'uscita di A1 con un oscilloscopio ad accoppiamento in c.c., mentre il peso viene lentamente aumentato aggiungendo zollette di zucchero sul piatto di pesatura.

Molto probabilmente, troverete che c'è una tendenza ad oscillare, con pesi relativamente bassi, quando P2 è regolato per un elevato rapporto P/I, mentre l'aumento della parte integrata (I) favorisce l'oscillazione quando ci sono pesi relativamente grandi. Se i tentativi di stabilizzare il movimento del cono non hanno successo, il sistema potrà essere precaricato con un piccolo peso; comunque, questo non dovrebbe essere normalmente necessario se l'altoparlante

è adeguatamente smorzato dalla foderina di rivestimento.

Regolare la vite di regolazione (vedi Figura 1) per produrre un leggero spostamento del cono verso l'alto quando viene data corrente; la corrente di riposo della bobina mobile dovrebbe essere compresa tra 10 mA e 50 mA.

Entrambe le portate di peso vengono tarate regolando il trimmer P1, che varia il guadagno del 7106 (vedi Figure 3 e 4), per ottenere sul display LCD una lettura che corrisponda a determinati pesi tarati disposti sul piatto. In alternativa, ma con una certa perdita di precisione, si potranno costruire in casa pesi di piccola entità, avvolgendo zollette di zucchero in un foglio di carta e facendole pesare da un farmacista. ■

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

Cod. P109

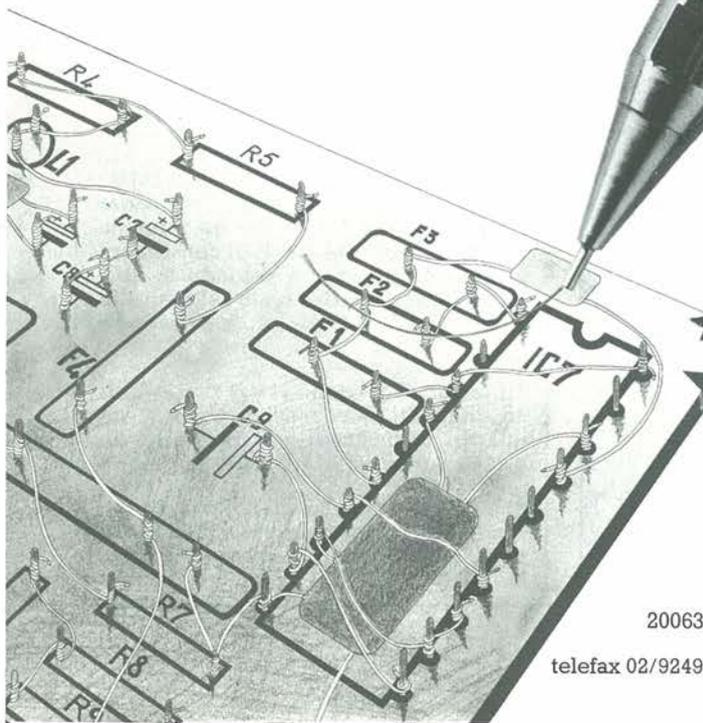
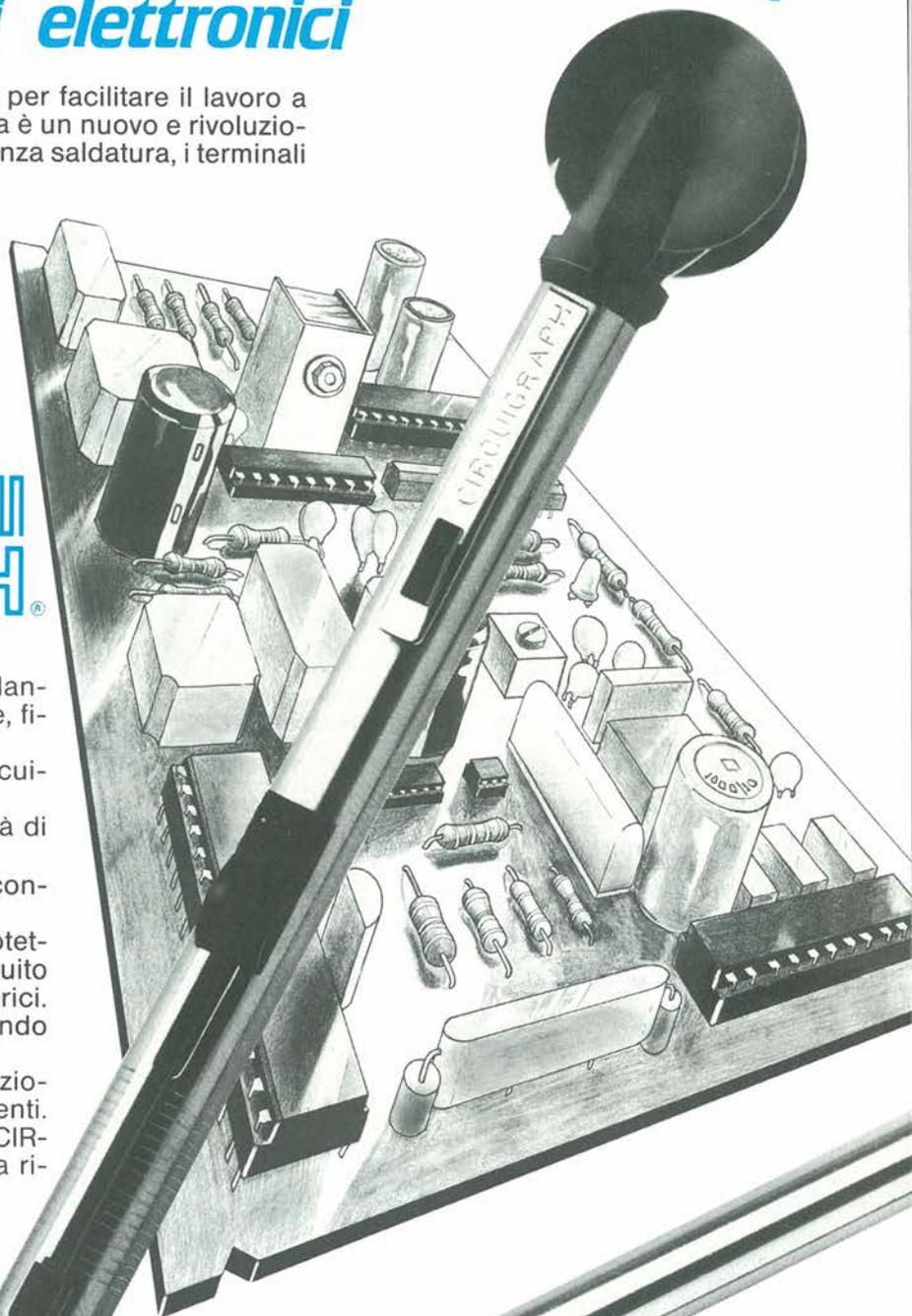
Prezzo L. 5.000

# 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

Progetto n. 4 1987

Desidero ricevere informazioni dettagliate sulla nuova "scrittura a filo" CIRCUIGRAPH:

Sig. \_\_\_\_\_

Ditta \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_

CAP \_\_\_\_\_ Città \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_

**8**  
**eurolis**

C & K

COMPONENTS srl

via Flli di Dio, 18

20063 CERNUSCO S/N (MI)

tel. 02/9233112 r.a.

telefax 02/9249135 - tlx. 313631 CEKMI I

# Equalizzatore Per Chitarra

*Gli equalizzatori vengono usati per modificare il normale suono di uno strumento, filtrando determinate frequenze o bande di frequenza. I migliori a questo scopo sono gli equalizzatori grafici, ma sono difficili da costruire e piuttosto costosi. L'equalizzatore parametrico è fortunatamente un'alternativa soddisfacente, più facile da costruire e molto meno costoso. Quello descritto nel presente articolo è principalmente destinato alle chitarre elettriche.*



Un equalizzatore parametrico è basato su uno o più filtri a variabile di stato, nei quali la frequenza centrale, il fattore di qualità  $Q$  ed il profilo della risposta alle frequenze di taglio sono variabili. Dovendo controllare soltanto una banda di frequenze relativamente stretta, sarà sufficiente un solo filtro, ma per coprire l'intera banda audio occorre collegare in parallelo diversi filtri.

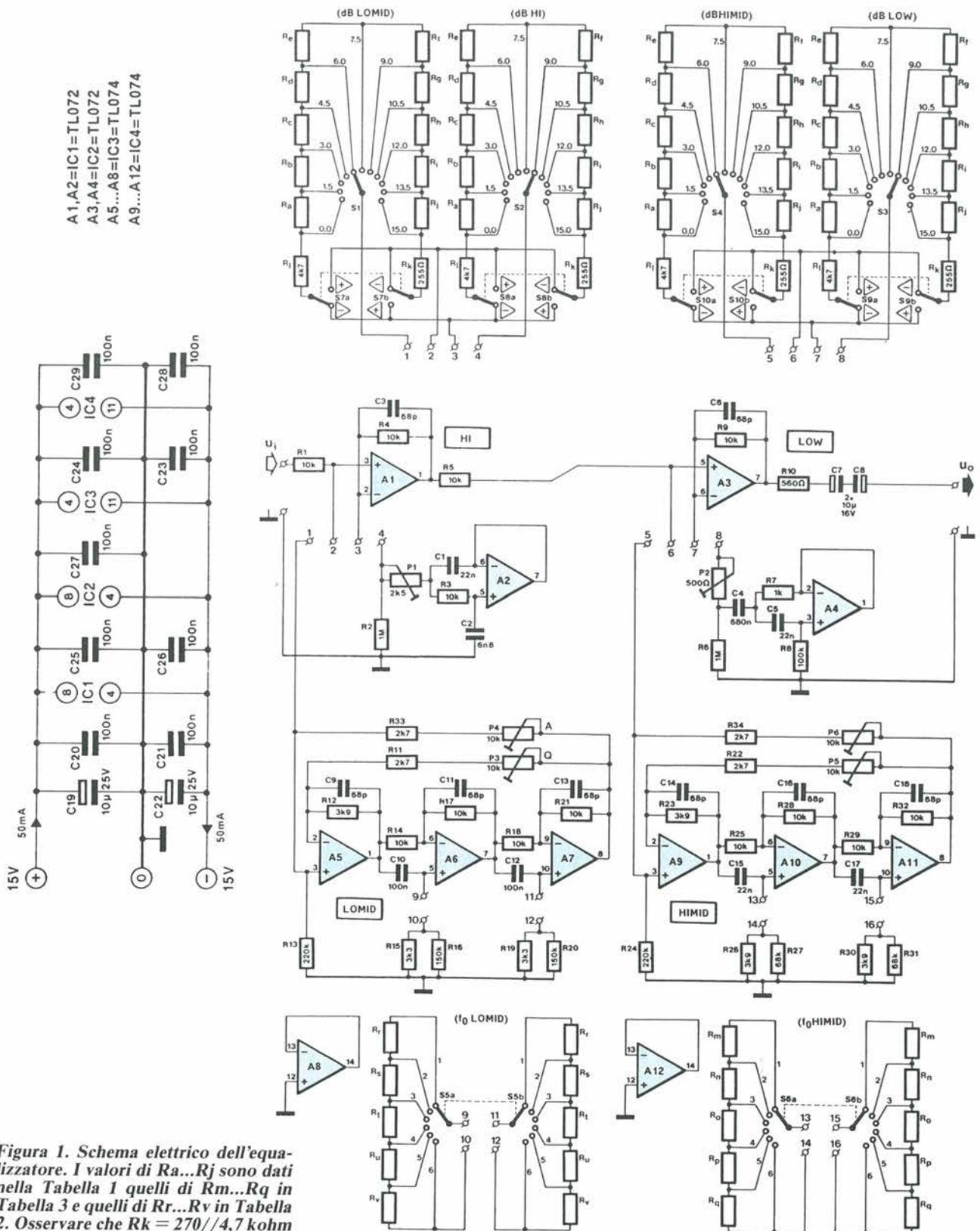
L'equalizzatore qui descritto è formato da quattro filtri: LOW (toni bassi), LOMID (toni medio-bassi), HIMID (toni medio alti) e HI (toni alti). Il primo e l'ultimo di questi sono rispettivamente un normale passa-basso ed un normale passa-alto, mentre gli altri due sono filtri a variabile di stato. Le frequenze centrali dei due filtri normali sono fisse, mentre quelle dei filtri parametrici possono essere variate mediante resistori scelti con un commutatore.

I chitarristi troveranno interessanti le seguenti proprietà:

\* Gli intervalli tra le frequenze centrali dei filtri a variabile di stato sono suddivisi in quarti. Il filtro LOMID funziona più o meno nella banda delle frequenze fondamentali, mentre il filtro HIMID copre la banda che va dalle frequenze fondamentali più elevate fino a buona parte delle armoniche. È di conseguenza possibile calibrare secondo le note musicali le rispettive scale sul pannello frontale (vedi la Figura 2 e le Tabelle 2 e 3).

\* I fattori  $Q$  possono essere predisposti ad intervalli che corrispondono ad un quarto, ad un terzo maggiore o ad un ottavo più un quinto.

\* I profili di taglio dei filtri possono essere variati secondo passi da 1,5 dB, mediante comandi sul pannello frontale.



**Figura 1.** Schema elettrico dell'equalizzatore. I valori di Ra...Rj sono dati nella Tabella 1 quelli di Rm...Rq in Tabella 3 e quelli di Rr...Rv in Tabella 2. Osservare che Rk = 270//4,7 kohm = 255 ohm.

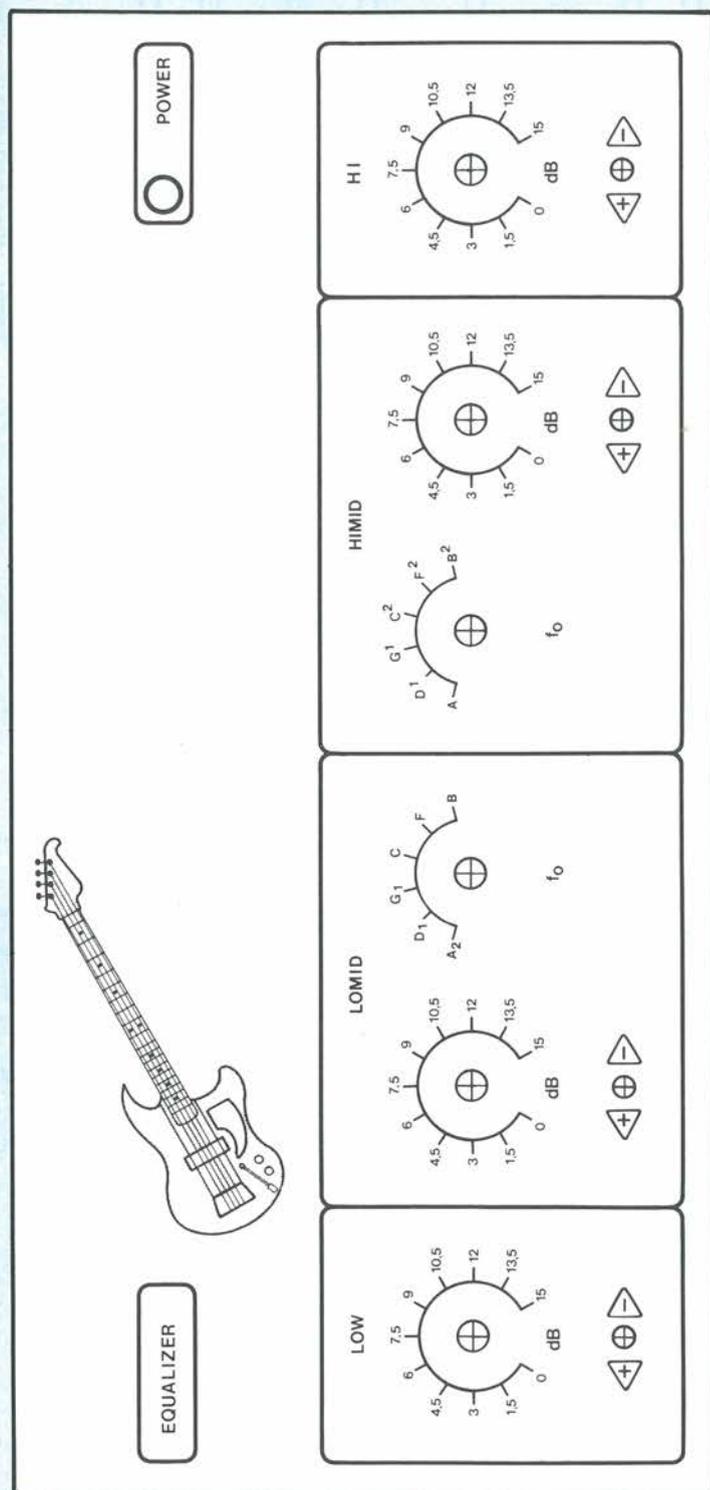


Figura 2. Disposizione suggerita per il pannello anteriore.

### Descrizione Del Circuito

In Figura 1, i commutatori S1...S4 sono i selettori del profilo dei filtri, mentre S7...S10 permettono di esaltare la risposta dei filtri. I commutatori S5 ed S6 servono a variare le frequenze centrali dei filtri a variabile di stato.

Gli stadi A1 ed A3 funzionano unitamente ai commutatori S1...S4 ed S7...S10 ed agiscono come amplificatori od attenuatori, a seconda della posizione dei commutatori. Gli ingressi di questi stadi sono alimentati dai giratori A2 ed A4, per formare i filtri HI e LOW.

Per scopi pratici, questi giratori presentano le elevate induttanze necessarie in questa applicazione. Le frequenze di taglio di questi filtri fissi sono rispettivamente di 100 Hz (A2 = HI) e di 5 kHz (A4 = LOW).

I potenziometri trimmer P1 e P2 servono a predisporre l'impedenza interna dei giratori, rispettivamente alla massima amplificazione ed alla massima attenuazione.

Le frequenze centrali dei filtri a variabile di stato A5-A6-A7 (LOMID) ed A9-A10-A11 (HIMID) sono determinate dai resistori scelti rispettivamente con i commutatori S5 ed S6. I trimmer P4 e P6, inseriti nell'anello di reazione positiva, variano l'impedenza interna di questi filtri, mentre i trimmer P3 e P5, inseriti nell'anello di controreazione determinano il fattore Q.

### Costruzione

È opportuno iniziare saldando tutti i resistori Ra...Rv ai sei commutatori di controllo. Osservare che ciascuno di questi resistori appare due volte nell'elenco dei componenti perché, anche se lo schema di Figura 1 li mostra soltanto in unico esemplare, sono tutti combinazioni di due resistori in parallelo, eccettuato R1. È consigliabile controllare il valore di ciascun gruppo, confrontandolo con le Tabelle 1, 2 e 3, prima e dopo la saldatura di ciascuna combina-

Resistenza	Attenuazione (dB)
Ra = 1k//12k = 920 Ω	1.5
Rb = 680//6k8 = 620 Ω	3.0
Rc = 1k//1k5 = 600 Ω	4.5
Rd = 470//6k8 = 441 Ω	6.0
Re = 470//4k7 = 430 Ω	7.5
Rf = 560//1k8 = 424 Ω	9.0
Rg = 330//15k = 322 Ω	10.5
Rh = 390//1k = 283 Ω	12.0
Ri = 270//1k8 = 233 Ω	13.5
Rj = 220//2k2 = 202 Ω	15.0

Tabella 1. Correlazione tra resistenza ed attenuazione.

Nota	Freq. (Hz)	Resistenza
A2	110	$R_r = 6k8 // 7k5 = 3570 \Omega$
D1	146	$R_s = 3k3 // 16k = 2741 \Omega$
G1	195	$R_t = 2k2 // 33k = 2065 \Omega$
C	261	$R_u = 1k6 // 56k = 1551 \Omega$
F	350	$R_v = 2k2 // 3k3 = 1320 \Omega$
B	493	$R_{15}; R_{16} = 3k3 // 150k = 3229 \Omega$ $R_{19}; R_{20} = 3k3 // 150k = 3229 \Omega$

Tabella 2. Correlazione tra le note musicali (tonalità orchestrale), le loro frequenze e la resistenza necessaria per la sezione LOMID del filtro. Le note musicali sono qui mostrate nella notazione elettroacustica internazionale, cioè sono munite di esponenti superiori ed inferiori che indicano di quante ottave sono al di sotto od al di sopra dell'omonima nota nell'ottava che inizia con il C (Do) centrale (261,63 Hz).

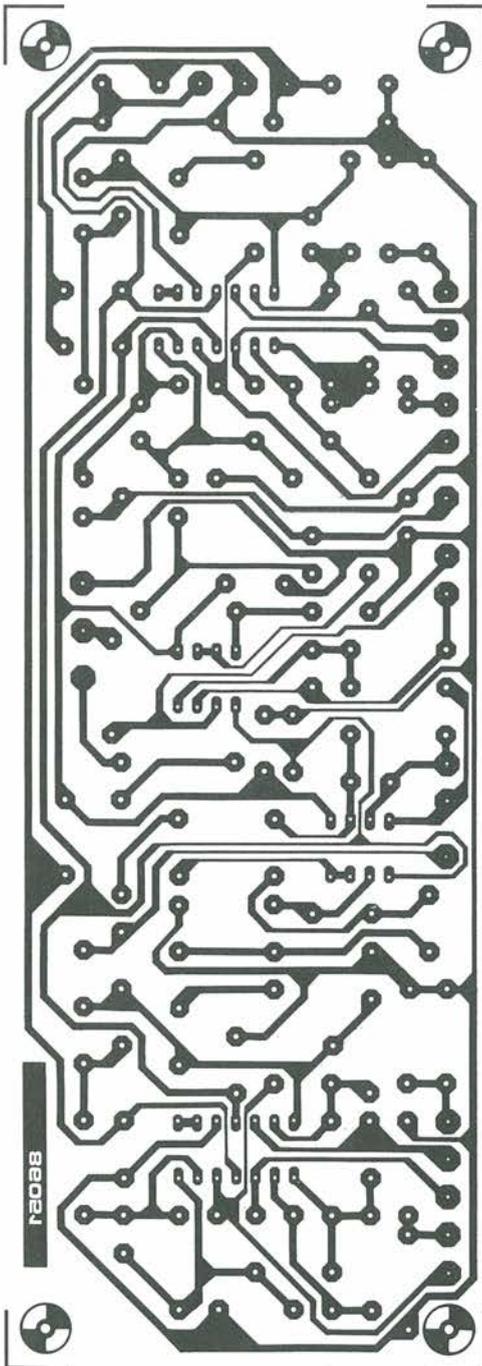


Figura 3. Circuito stampato dell'equalizzatore. Scala 1:1.

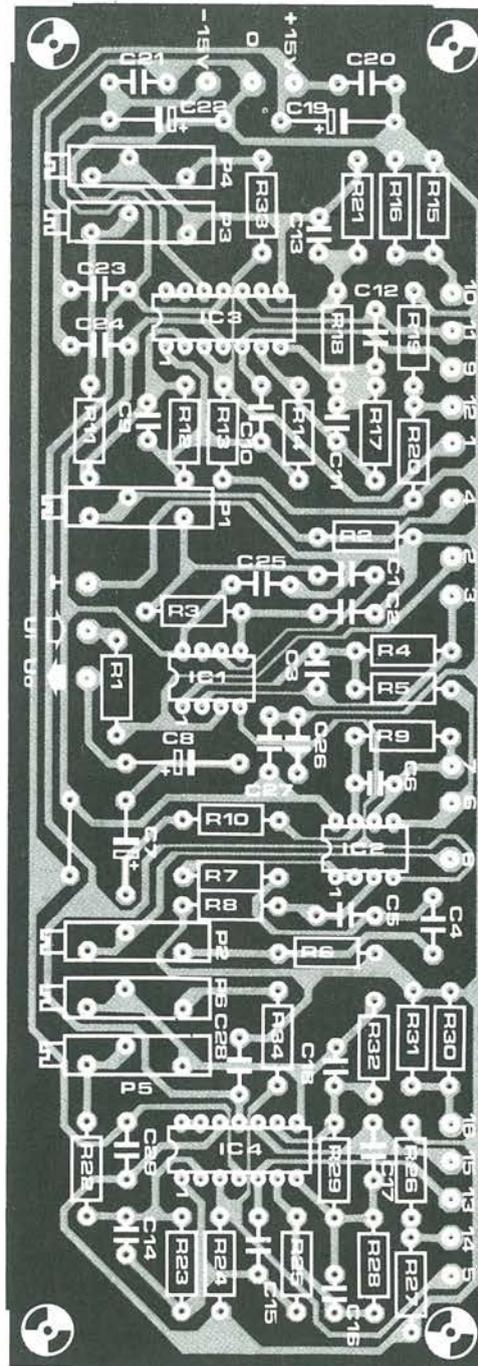


Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

zione al relativo contatto del commutatore. Sarà infatti molto difficile trovare una combinazione errata dopo che tutto sarà stato saldato!

Il resto del dispositivo verrà montato sul circuito stampato illustrato in Figura 3.

Non viene descritto un alimentatore di rete, perché qualsiasi piccolo alimenta-

tore a doppia tensione sarà sufficiente: sono necessarie le tensioni di  $\pm 15$  V a  $\pm 50$  mA.

Per finire, tutti i commutatori verranno montati sul pannello frontale suggerito in Figura 2, e gli altri elementi verranno inseriti in un mobiletto che abbia dimensioni di circa 250 (larghezza) x 110 (altezza) x 100 (profondità) mm.

Nota	Freq. (Hz)	Resistenza
A	440	Rm = 4k7//33k = 4119 $\Omega$
D1	587	Rn = 3k3//47k = 3087 $\Omega$
G1	784	Ro = 3k9//5k6 = 2324 $\Omega$
C1	1046	Rp = 2k2//8k2 = 1735 $\Omega$
F2	1397	Rq = 1k8//10k = 1520 $\Omega$
B2	1975	R26; R27 = 3k9//68k = 3664 $\Omega$
		R30; R31 = 3k9//68k = 3664 $\Omega$

Tabella 3. Correlazione tra le note musicali (tonalità orchestrale), le loro frequenze e la resistenza necessaria per la sezione HIMID del filtro.

Le note musicali sono qui mostrate nella notazione elettroacustica internazionale, cioè sono munite di esponenti superiori ed inferiori che indicano di quante ottave sono al di sotto od al di sopra dell'omonima nota nell'ottava che inizia con il C (Do) centrale (261,63 Hz).

## Elenco Componenti

### Semiconduttori

IC1, IC2: circuito integrato TL072

IC3, IC4: circuito integrato TL074

### Resistori (10%)

R1, R3, R4, R5, R9, R14, R17, R18,

R21, R25, R28, R29, R32: 10 k $\Omega$

R2, R6: 1 M $\Omega$

R7: 1 k $\Omega$

R8: 100 k $\Omega$

R10: 560  $\Omega$

R11, R22, R33, R34: 2,7 k $\Omega$

R12, R23: 3,9 k $\Omega$

R13, R24: 220 k $\Omega$

Resistori (2%) Per Ra...Rv compresi sempre necessari 4 esemplari per ciascun valore

R15, R19, Rn, Rs, Rv: 3,3 k $\Omega$

R16, R20: 150 k $\Omega$

R26, R30, Ro: 3,9 k $\Omega$

R27, R31: 68 k $\Omega$

Ra, Rc, Rh: 1 k $\Omega$

Ra: 12 k $\Omega$

Rb: 680  $\Omega$

Rb, Rd, Rr: 6,8 k $\Omega$

Rc: 1,5 k $\Omega$

Rd, Re: 470  $\Omega$

Re, Rk, Rl, Rm: 4,7 k $\Omega$

Rf: 560  $\Omega$

Rf, Ri, Rq: 1,8 k $\Omega$

Rg: 330  $\Omega$

Rg: 15 k $\Omega$

Rh: 390  $\Omega$

Ri, Rk: 270  $\Omega$

Rj: 220  $\Omega$

Rj, Rp, Rt, Rv: 2,2 k $\Omega$

Rm, Rt: 33 k $\Omega$

Rn: 47 k $\Omega$

Ro: 5,6 k $\Omega$

Rp: 8,2 k $\Omega$

Rq: 10 k $\Omega$

Rr: 7,5 k $\Omega$

Rs: 16 k $\Omega$

Ru: 1,6 k $\Omega$

Ru: 56 k $\Omega$

### Condensatori

C1, C5, C15, C17: 22 nF

C2: 6,8 nF

C3, C6, C9, C11, C13, C14, C16, C18:

68 pF

C4: 680 nF

C7, C8: 10  $\mu$ F, 16 V elettrolitici

C10, C12, C20, C21, C23, C29: 100 nF

C19, C22: 10  $\mu$ F/25 V elettrolitici

### Trimmer multigiri

P1: 2,5 k $\Omega$

P2: 500  $\Omega$

P3, P4, P5, P6: 10 k $\Omega$

### Varie

S1, S2, S3, S4: commutatori rotativi a 12 posizioni. Ciascun contatto deve chiudere prima che il precedente si apra

S5, S6: commutatori rotativi 2 vie, 6 posizioni

S7, S8, S9, S10: deviatori bipolari

1 circuito stampato 86051

1 mobiletto 250 (largh.) x 110 (alt.) x 100 (prof.) mm circa

## Taratura

Idealmente sono necessari tre strumenti: un generatore di segnali (segnali sinusoidali o generatore di funzioni), un oscilloscopio oppure un millivoltmetro ed un frequenzimetro digitale. Alle frequenze fino a circa 440 Hz un multimetro digitale potrà sostituire l'oscilloscopio od il millivoltmetro.

Tarare per primo il filtro LOMID, per il quale il commutatore S5 è predisposto nella posizione 1 (A2), S4 nella posizione 11 (15 dB), S7 in posizione + ed S2, S3, S4 in posizione 0 dB. Le posizioni dei restanti commutatori non sono importanti.

Iniettare un segnale sinusoidale con frequenza di 110 Hz e livello di 138 mV all'ingresso dell'equalizzatore, misurando poi l'ampiezza all'uscita.

Regolare P4 fino ad ottenere un livello d'uscita di 775 mV (= 0 dBm = mW su 600 ohm).

Con gli intervalli tra le successive frequenze centrali disposti a quarti, la larghezza di banda B dipende dalla frequenza centrale  $f_0$  secondo la relazione:

$$B = f_0 / 2,5$$

ed allora, in questo caso,  $B = 110 / 2,5 = 44$  Hz.

Spostando la frequenza di  $\pm 0,5 B$  dovrebbe essere possibile ridurre l'uscita a circa 550 mV (= -3 dB). Altrimenti sarà necessario regolare sia P3 che P4 fino ad ottenere circa 550 mV d'uscita sia ad 88 Hz che a 132 Hz.

Regolare il filtro HIMID in modo analogo, alla frequenza centrale di 440 Hz (che dà una larghezza di banda di 176 Hz). I commutatori dovranno essere così predisposti: S6 in A (= 440 Hz), S4 a 15 dB ed S10 a +; portare infine S1, S2 ed S3 in posizione 0 dB.

I filtri HI e LOW vengono tarati regolando a 15 dB rispettivamente S2 ed S3. Sempre con un segnale sinusoidale a 110 Hz al livello di 138 mV (= -15 dB) iniettato all'ingresso dell'equalizzatore, regolare i trimmer P1 o P2 fino ad ottenere una tensione d'uscita di 775 mV a ciascuna delle frequenze mostrate nelle Tabelle 2 e 3. ■

Leggete a pag. 4

Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P110

Prezzo L. 8.000

# Generatore Di Ottava

*Un generatore di ottava è un dispositivo di effetto per chitarra, che produce un suono molto simile all'accompagnamento di chitarra bassa. Poiché attualmente la chitarra bassa viene suonata relativamente da poche persone, un dispositivo di questo genere sta diventando, comprensibilmente, sempre più popolare.*

Il generatore di ottava, a volte chiamato anche "octaver", è un dispositivo piuttosto insolito in quanto non ricorre a nessuno dei normali tipi di modifica del segnale, come la filtrazione o la distorsione. Viene invece impiegato un sistema a divisione di frequenza che produce segnali d'uscita con frequenza pari a  $1/2$  ed  $1/4$  di quella d'ingresso, vale a dire una e due ottave al di sotto: questi segnali vengono successivamente miscelati con il segnale d'ingresso.

Per funzionare bene, un dispositivo di questo genere deve necessariamente es-

sere un po' più complesso di quanto ci si potrebbe attendere, per motivi che verranno brevemente esaminati nel prossimo paragrafo. Il progetto che vi presentiamo, anche se è stato mantenuto semplice nei limiti del ragionevole, fornisce comunque risultati eccellenti. È costruito come un normale pedale, con un commutatore azionato dal piede che permette di attivare e disattivare a volontà l'effetto. I due segnali generati dal dispositivo hanno controlli di guadagno separati, in modo da poter essere miscelati con il segnale originario in qualsiasi rapporto.



## Funzionamento Del Sistema

A prima vista, sembra che sia necessaria soltanto una coppia di circuiti divisori per due, collegati in cascata ed alimentati dal segnale d'ingresso, le cui uscite vengono poi miscelate con il segnale d'uscita principale. All'atto pratico però, questo sistema non darà i risultati richiesti, per parecchi motivi. In primo luogo, il segnale d'ingresso deve essere modificato per fornire un segnale ad impulsi, capace di far funzionare in modo affidabile un circuito divisore digitale. In secondo luogo, le uscite dei circuiti divisori saranno segnali ad onda rettangolare contenenti una grande quantità di armoniche e del tutto dissimili dal suono di una chitarra basso. In terzo luogo, il segnale suddiviso manca di ogni forma d'involuppo: verrà semplicemente interrotto all'inizio di una nota e continuerà con lo stesso volume fino a quando la nota decade al punto in cui non riesce più a pilotare correttamente il circuito divisore. Questo comporta un quarto ed ultimo problema: il divisore non è in grado di interrompere in modo netto il segnale e quasi certamente produrrà impulsi indesiderati quando il segnale d'ingresso scenderà ad un livello appena adeguato a pilotare il circuito divisore. Questo dovrebbe produrre forti segnali ticchettanti e ronzanti che senza dubbio si distinguerebbero chiaramente nei confronti del suono molto attenuato della chitarra.

Il dispositivo qui presentato è stato progettato per ovviare a tutti questi inconvenienti; descriviamo ora il suo funzionamento, facendo riferimento alla Figura 1.

## Schema A Blocchi

Il segnale d'ingresso viene inviato ad un miscelatore e ad un amplificatore; il segnale amplificato viene poi applicato ad un circuito di trigger. L'uscita del trigger si trova a livello logico alto se il segnale d'ingresso è al di sopra di un determinato livello di soglia, ed a livello logico basso se il segnale d'ingresso è al

di sotto del livello di soglia. Il circuito di trigger ha però un'ampia isteresi, cioè la tensione d'ingresso alla quale il circuito fornisce un'uscita a livello "1" è molto più alta della tensione d'ingresso che fa ritornare l'uscita al livello logico basso. Questa isteresi contribuisce ad evitare inconvenienti in caso di transizioni d'uscita spurie provocate dal rumore sovrapposto al segnale d'ingresso, oppure dalla forma d'onda d'uscita leggermente irregolare di una chitarra. La Figura 2 illustra il modo in cui l'isteresi svolge questa funzione che è principalmente necessaria quando il segnale proveniente dalla chitarra si è smorzato quasi fino a zero. Il risultato è che l'uscita dagli stadi divisori si interrompe quasi di colpo, ma non è possibile garantire la totale assenza di impulsi spurii d'uscita quando il segnale d'ingresso si smorza ad un livello inadeguato.

Il circuito di trigger pilota due stadi divisori per due, collegati in cascata, che generano i segnali di una e due ottave al di sotto della frequenza d'ingresso fondamentale. I due segnali divisi vengono miscelati con gli opportuni livelli, ed il segnale somma viene applicato ad un filtro passa-basso attivo. La frequenza di taglio di questo filtro costituisce un compromesso, poiché regolandola ad un valore troppo alto il contenuto di armoniche all'uscita sarà eccessivo, con un effetto poco convincente, mentre regolandola troppo bassa il risultato sarebbe una forte attenuazione delle frequenze d'uscita fondamentali del divisore quando la chitarra viene suonata vicino all'estremo più alto della sua estensione tonale. Nel prototipo è stata scelta una frequenza di 250 Hz, ma il valore potrà essere variato a volontà modificando il valore dei tre resistori.

Il segnale filtrato viene applicato ad un amplificatore controllato in tensione (VCA). Il guadagno di questo amplificatore è direttamente proporzionale alla tensione di controllo, che varia in accordo con l'ampiezza del segnale proveniente dalla chitarra. Pertanto, il VCA effettua una formatura dell'involuppo ed emette un suono tipo chitarra (attacco breve e smorzamento lento). La tensione di controllo viene ottenuta amplificando una parte del segnale d'ingresso e rettificandola per fornire una tensione continua approssimativamente proporzionale al segnale d'ingresso. In pratica, la forma dell'involuppo del segnale diviso non sarà proprio identica a quella del segnale d'ingresso, ma questo non ha molta importanza ed anzi costituisce forse un vantaggio perché tende a rendere il suono del segnale diviso perfettamente distinguibile dal segnale d'ingresso e contribuisce a creare l'illusione che il segnale basso provenga da uno strumento separato.

Un importante effetto della formazione dell'involuppo è che esso si risolve nello

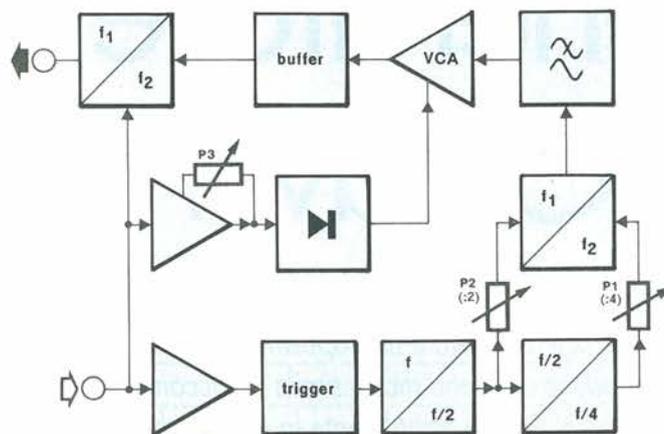


Figura 1. Schema a blocchi del generatore di ottava.

smorzamento del segnale diviso fino a raggiungere un livello non udibile nell'istante in cui l'uscita degli stadi divisori comincia ad essere interdetta. Di conseguenza, se l'uscita di questi stadi non viene completamente esclusa, questo non ha importanza dato che gli eventuali impulsi spurii d'uscita non saranno udibili.

Il VCA ha un'impedenza d'uscita molto elevata ed è collegato al secondo ingresso del primo miscelatore tramite un amplificatore buffer.

### Descrizione Del Circuito

Lo schema elettrico è mostrato in Figura 3.

Il miscelatore d'ingresso, IC1, è un normale tipo a somma, basato su un amplificatore operazionale LF351.

Il dispositivo è alimentato da un alimentatore singolo a 9 V e non da uno a doppia tensione bilanciato. I resistori R3 ed R4, disaccoppiati da C4, formano un partitore di tensione ai capi delle linee di alimentazione per fornire la

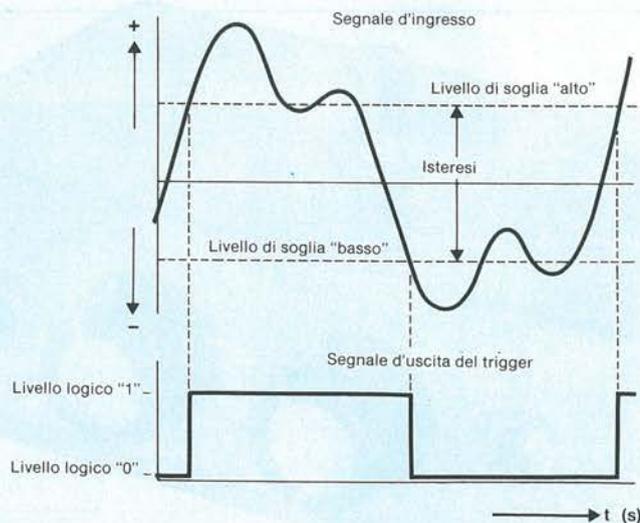
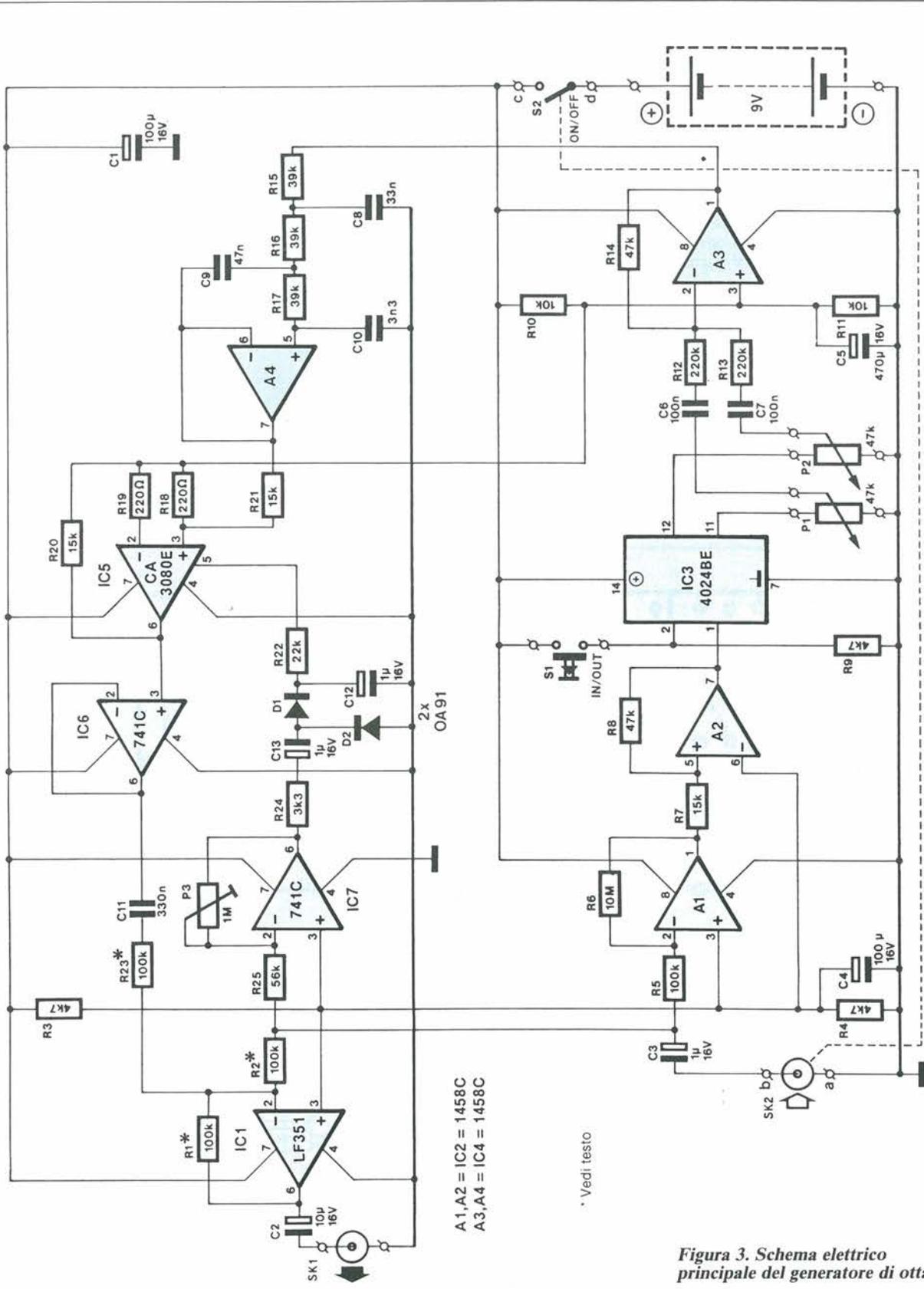


Figura 2. L'isteresi del circuito di trigger si concreta in un'uscita priva di impulsi spurii, anche con forme d'onda d'ingresso molto complesse.



A1,A2 = IC2 = 1458C  
 A3,A4 = IC4 = 1458C

\* Vedi testo

Figura 3. Schema elettrico principale del generatore di ottava.

tensione di polarizzazione agli ingressi non invertenti di IC1 ed A1.

L'amplificatore d'ingresso è basato su A1, che è un semplice circuito invertente con guadagno in tensione di circa 40 dB, determinato dal rapporto tra R5 ed il resistore di controreazione R6.

Il resistore R5 stabilisce l'impedenza d'uscita dell'amplificatore a circa 100 kohm; considerando che R2 stabilisce l'impedenza d'ingresso al miscelatore a 100 kohm ed R25 stabilisce a 56 kohm quella del formatore d'involuppo, il circuito presenta un'impedenza complessiva sufficientemente alta di circa 25 kohm.

L'amplificatore operazione A2 funziona come un trigger di Schmitt convenzionale, con reazione positiva ed isteresi fornite da R8.

Gli stadi divisori sono forniti da IC3, un contatore binario CMOS a sette stadi 4024BE. Vengono utilizzati solo i primi due stadi di questo integrato; gli altri cinque vengono semplicemente ignorati. Sarebbe possibile usare un maggior numero di uscite di IC3, ed accoppiarle al miscelatore tramite con-

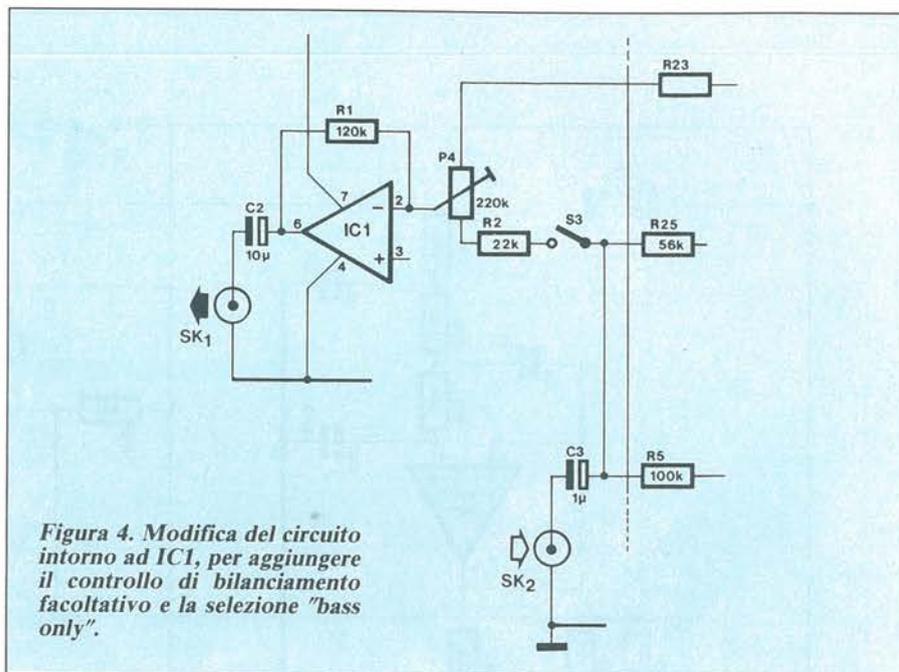


Figura 4. Modifica del circuito intorno ad IC1, per aggiungere il controllo di bilanciamento facoltativo e la selezione "bass only".

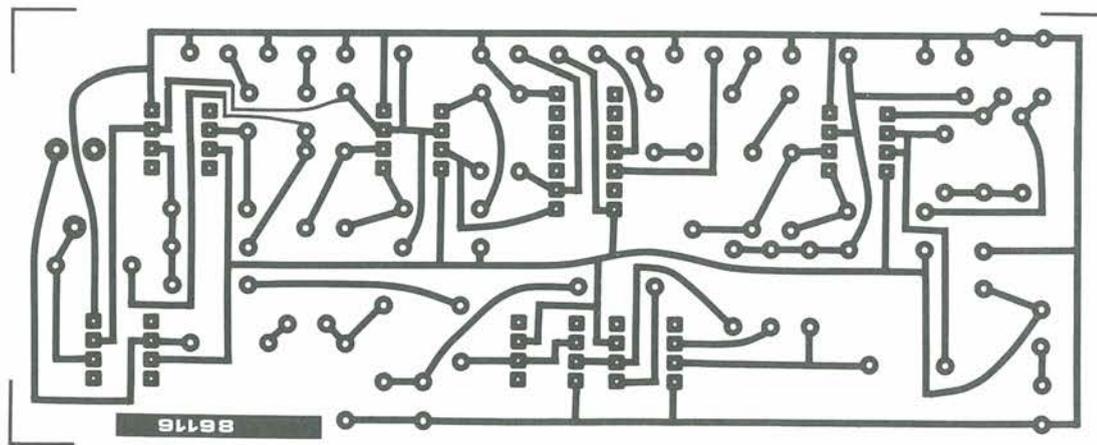


Figura 5. Circuito stampato del generatore. Scala 1:1.

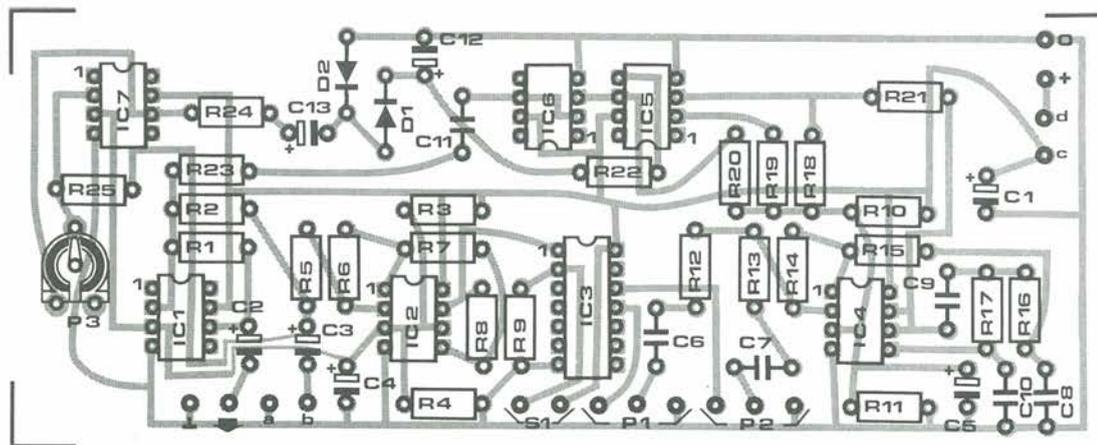


Figura 6. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

trolli di guadagno, ma non vale la pena di farlo dato che anche la frequenza fondamentale d'uscita del terzo stadio si trova nella banda sub-audio, tranne quando la chitarra viene suonata nella sua estensione tonale più alta.

Il piedino 2 è l'ingresso di reset di IC3 e viene normalmente mantenuto a livello basso da R9 per consentire ai circuiti divisori di funzionare normalmente. Tuttavia, quando viene azionato l'interruttore S1 (pedale), l'ingresso di reset viene portato a livello alto, bloccando i divisori e fornendo così un semplice sistema per attivare e disattivare l'effetto. I potenziometri P1 e P2 sono i controlli di guadagno per i segnali che si trovano rispettivamente a due e ad un'ottava al di sotto della frequenza fondamentale d'ingresso. Essi sono collegati ad un altro miscelatore sommatore (A3), che ha un guadagno di tensione notevolmente minore dell'unità da ciascun ingresso all'uscita. Questo basso guadagno è necessario perché ogni segnale d'ingresso ha un livello di tensione picco-picco più elevato di quello che può fornire A3.

Il filtro passa-basso A4 è un convenzionale filtro del terzo ordine, cioè a 18 dB per ottava, con frequenza di taglio di circa 250 Hz. Questa frequenza viene facilmente variata, se necessario, modificando i valori di R15...R17. Essa è inversamente proporzionale al valore di questi resistori: se, per esempio, questi valori vengono dimezzati, la frequenza di taglio risulta raddoppiata.

IC7 è un amplificatore di tensione il cui

guadagno può essere variato, mediante P3, da zero (con la minima resistenza) a circa 25 dB. Questo permette al circuito di funzionare con un'ampia gamma di livelli d'ingresso, ed è importante che P3 sia predisposto per un adatto guadagno di tensione. Un guadagno troppo basso avrà come risultato un livello di segnale d'uscita inadeguato, mentre un guadagno eccessivo tenderebbe a mantenere attiva l'uscita per troppo tempo. La rettificazione ed il livellamento vengono forniti, rispettivamente, da D1-D2 e C4. Sia il tempo di attacco che quello di smorzamento del circuito sono stati mantenuti molto bassi, in modo che il formatore di involuppo risponda prontamente alle variazioni della dinamica del segnale d'ingresso, ma nessuno dei due tempi è stato reso tanto corto da introdurre gravi distorsioni.

L'amplificatore controllato in tensione (IC5) è un amplificatore operazionale a transconduttanza tipo CA3080E (OTA). Anche se gli OTA hanno alcune caratteristiche in comune con i normali amplificatori operazionali (compresi gli ingressi differenziali) ci sono parecchie importanti differenze. La principale è che un OTA viene pilotato da una corrente invece che da una tensione. Di conseguenza, è la corrente differenziale d'ingresso che controlla la corrente d'uscita.

C'è anche un ingresso di polarizzazione dell'amplificatore (in questo caso, il piedino 5), ed il guadagno di un OTA viene controllato dalla corrente di pola-

rizzazione inviata a questo ingresso. In realtà, il guadagno è direttamente proporzionale a questa corrente di polarizzazione.

Nella maggior parte delle applicazioni, compresa la presente, è molto più conveniente il funzionamento in tensione anziché in corrente. Fortunatamente, la conversione da corrente a tensione può essere effettuata semplicemente aggiungendo resistori in serie agli ingressi, ed un resistore di carico all'uscita: nel presente circuito si tratta rispettivamente di R21, R22 ed R20. I resistori R18 ed R19 servono semplicemente alla polarizzazione dell'ingresso.

Un OTA ha un'impedenza d'uscita molto elevata, soprattutto quando viene pilotato con una bassa corrente di controllo, ma IC6 agisce come un amplificatore buffer che fornisce al circuito una bassa impedenza d'uscita. L'uscita di IC6 pilota l'ingresso invertente di miscelatore IC1.

L'alimentazione per il generatore viene ricavata da una batteria PP3 da 9 V. Si tratta di una sorgente di alimentazione economica, dato che la corrente assorbita dal generatore è soltanto di circa 6 mA. L'interruttore generale S2 è costituito da un gruppo di contatti in chiusura montati sulla presa d'ingresso SK2. Il generatore viene perciò attivato automaticamente quando la spina del cavo della chitarra viene inserita in SK2, e viene disattivato quando la spina viene estratta. In realtà, la presa jack SK2 è munita di contatti doppi deviatori, ma i contatti in più vengono ignorati.

## Funzioni Facoltative

Come mostrato in Figura 4, modificando il circuito basato su IC1, è possibile aggiungere un controllo di bilanciamento ed un commutatore "bass only" (solo basso). Il potenziometro P4 è il controllo di bilanciamento ed S3 è il selettore "bass only". Questo interruttore potrà essere un semplice tipo a levetta montato sul pannello frontale, oppure un pulsante a pedale analogo ad S2. Oltre a modificare i valori di R1 ed R2, come indicato nell'elenco dei componenti, dovrà essere variato il valore di R23, portandolo a 22 kohm. Inoltre, l'astuccio dovrà essere leggermente più grande per poter contenere i comandi aggiunti.

## Costruzione

Eccettuati i comandi, le prese, i commutatori e la batteria, tutti i componenti sono montati sul circuito stampato mostrato in Figura 5. Soltanto IC3 è un dispositivo MOS e dovrà pertanto essere inserito in uno zoccolo DIL a 14 pie-

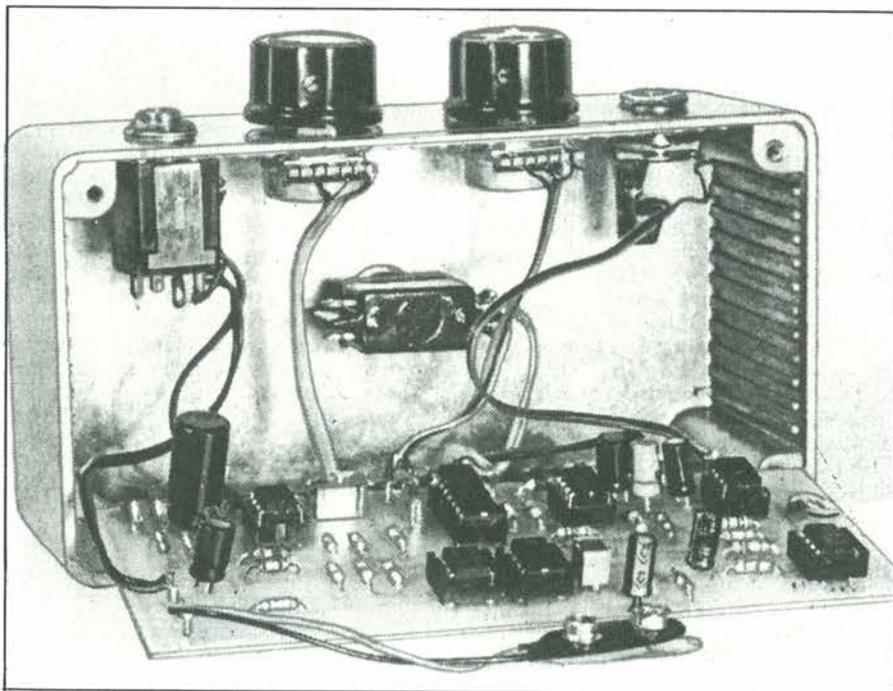


Figura 7. Vista interna, dall'alto, del dispositivo.

dini. Gli altri componenti verranno saldati direttamente sul circuito stampato. Durante il montaggio di IC3 dovranno naturalmente essere osservate anche le normali precauzioni antistatiche.

I diodi D1 e D2 sono al germanio e quindi anch'essi sono componenti delicati. Nel loro caso, il problema è costituito dal calore invece che dall'elettricità statica: il saldatore non dovrà essere applicato ai terminali dei diodi più a lungo di quanto realmente necessario.

Il resto del montaggio del circuito stampato non dovrebbe presentare problemi: osservare comunque che IC5 ed IC6 sono orientati in modo opposto rispetto agli altri integrati. In questa fase della costruzione, montare sulla basetta gli spinotti, nei punti in cui dovranno essere successivamente collegati i componenti esterni.

Raccomandiamo di usare un mobiletto di tipo metallico pressofuso che, oltre a permettere una schermatura contro i ronzii di rete ed altri disturbi elettrici, è anche molto robusto. Quest'ultima caratteristica è importante in un'applicazione con questa, due mobiletti di altro tipo potrebbero riportare danni quando viene azionato il pulsante a pedale. Solo i mobiletti pressofusi sono in grado di sopportare un trattamento piuttosto "gravoso". In questa applicazione, il coperchio asportabile diventerà il pannello di base, ed il mobiletto verrà in pratica usato capovolto. L'interruttore S1 viene montato sul pannello superiore del mobiletto, insieme agli altri comandi, mentre le prese sono montate in fila sul pannello frontale.

Eeguire poi i cablaggi, i cui dettagli sono illustrati in Figura 5. Nessun collegamento richiede cavi schermati: vanno benissimo normali treccie isolate oppure spezzoni di piattina multipolare. Al termine del cablaggio, inserire la basetta nel mobiletto con l'aiuto di quattro adattatori di guida per il circuito stampato, che facilitano l'inserzione nelle scanalature pressofuse. Rifilare leggermente gli adattatori per adeguarli a questo particolare mobiletto. Montare la basetta stampata sul fondo del mobiletto con il lato componenti rivolto verso l'alto. Consigliamo di coprire l'interno del pannello di fondo con un paio di strati di nastro isolante per evitare che i collegamenti sul lato inferiore della basetta possano in qualche modo entrare in corto circuito tramite il mobiletto.

### Messa A Punto

Come abbiamo fatto notare nel paragrafo "Descrizione del circuito", il generatore si attiva automaticamente quando la chitarra viene collegata ad SK2 (mediante una normale presa jack schermata). Quando avete finito di usare il dispositivo, staccare sempre im-

## Elenco Componenti

### Semiconduttori

IC1: c.i. LF 351  
IC2, IC4: c.i. 1458 C  
IC3: c.i. 4024 BE (CMOS)  
IC5: c.i. CA 3080 E  
IC6, IC7: c.i. 741 C  
D1, D2: diodi al germanio OA91

### Resistori

R1\*, R2\*, R5, R23: 100 k $\Omega$   
R3, R4, R9: 4,7 k $\Omega$   
R6: 10 M $\Omega$   
R7, R20, R21: 15 k $\Omega$   
R8, R14: 47 k $\Omega$   
R10, R11: 10 k $\Omega$   
R12, R13: 220 k $\Omega$   
R15  $\div$  R17: 39 k $\Omega$   
R18, R19: 220  $\Omega$   
R22: 22 k $\Omega$   
R24: 3,3 k $\Omega$   
R25: 56 k $\Omega$   
P1, P2: 47 k $\Omega$ , potenziometri  
logaritmici  
P3: 1 M $\Omega$ , trimmer orizzontale  
sub-miniatura  
P4+: 220 k $\Omega$ , potenziometro lineare

### Condensatori

C1, C4: 100  $\mu$ F, 10 V, elettrolitici  
radiali  
C2: 10  $\mu$ F, 25 V, elettrolitico radiale  
C3, C12, C13: 1  $\mu$ F, 63 V, elettrolitico  
radiale  
C5: 470  $\mu$ F, 10 V, elettrolitico radiale  
C6, C7: 100 F, policarbonato  
C8: 33 nF, policarbonato  
C9: 47 nF, policarbonato

C10: 3,3 nF, policarbonato  
C11: 330 nF, policarbonato

### Varie

SK1: presa jack standard  
SK2: jack standard con due contatti di scambio  
S1: parte di SK2  
S2: pulsante ad unico contatto per servizio pesante  
S3+: pulsante ad unico contatto per servizio pesante oppure interruttore unipolare a levetta (vedi testo)  
B1: batteria 9 V PP3  
1 mobiletto metallico pressofuso standard, circa 150 x 80 x 50 mm oppure, se devono essere inserite funzioni facoltative, circa 190 x 110 x 60 mm, fornito di guide di montaggio per circuito stampato (Maplin, Verospeed)  
4 adattatori per c.s. (Verospeed)  
1 circuito stampato 86116  
1 connettore per batteria  
2 manopole di comando (3, se ci sono le funzioni facoltative)  
6 zoccoli DIL per c.i. ad 8 piedini  
1 zoccolo DIL per c.i. a 14 piedini

\* Se ci sono le funzioni facoltative (comando di bilanciamento e "bass only"): R1 = 120 k $\Omega$ ; R2, R3 = 22 k $\Omega$

+ Necessario solo se ci sono le funzioni facoltative: vedi testo

mediatamente la spina da SK2 in modo da interrompere la corrente e risparmiare la batteria.

L'uscita di SK1 deve essere collegata all'amplificatore per chitarra tramite un secondo cavo schermato con spina jack. Con P3 regolato circa a mezza corsa, il dispositivo dovrebbe funzionare ad un certo livello, con P1 e P2 che controllano i livelli dei segnali a bassa frequenza. Una piccola serie di tentativi permetterà presto di individuare qual è la regolazione adatta per P3. Se P3 è troppo spostato in direzione anti-oraria, il volume dei segnali a bassa frequenza diverrà eccessivamente basso, anche con P1 e P2 regolati molto alti. Un eccessivo spostamento in direzione opposta darà un eccessivo guadagno e causerà distorsioni nei segnali a bassa frequenza, nonché un eccessivo prolungamento della nota. Probabilmente la migliore regolazione per P3 sarà quella spostata al massimo in senso orario, senza però arrivare a limitare i picchi dei segnali a bassa frequenza ed a distorcerli in modo grave; comunque, la regolazione precisa non dovrebbe dimostrarsi molto critica.

Il dispositivo funzionerà correttamente con quasi tutti i pick-up per chitarra ma, per ottenere risultati davvero buoni con quelli a livello d'uscita molto basso, potrebbe rivelarsi necessario un preamplificatore.

Il miglior tipo di effetto di "chitarra basso" viene ottenuto con P2 regolato al minimo e P1 molto spostato in avanti, in modo che soltanto il segnale di due ottave inferiori al segnale d'ingresso venga miscelato a quest'ultimo. Il segnale di un'ottava inferiore alla frequenza d'ingresso non dà un effetto di chitarra basso particolarmente convincente, ma permette di arricchire molto il suono e può essere usato per migliorare l'effetto. ■

Leggete a pag. 4

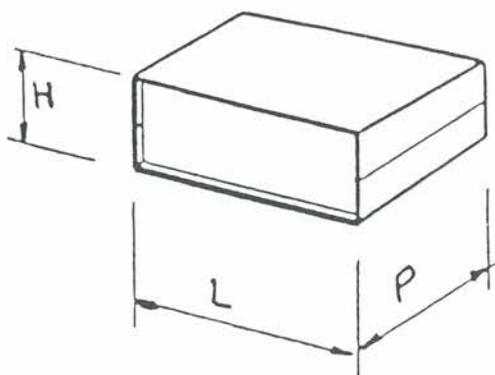
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P111

Prezzo L. 8.000

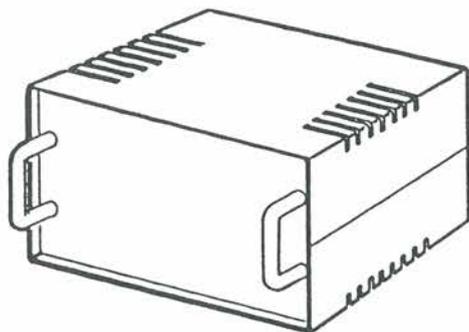
**PREZZO AL PUBBLICO (esclusa IVA) GENNAIO 87**

**SERIE "E,,**



H	L	P				PREZZO	CODICE
		100	150	200	250		
40	60	●				6.000	E40 6 10
	100	●				7.000	E40 10 10
	100		●			8.000	E40 10 15
	130	●				8.500	E40 13 10
	130		●			9.000	E40 13 15
	130			●	●	9.600	E40 13 25
	180		●			9.800	E40 18 15
	220		●			10.500	E40 22 15
55	60	●				7.000	E55 6 10
	100	●				7.500	E55 10 10
	100		●			8.000	E55 10 15
	100			●		9.000	E55 10 20
	130	●				9.000	E55 13 20
	130				●	13.000	E55 13 25
	180		●			13.000	E55 18 15
	180			●		14.000	E55 18 20
	220		●			16.000	E55 22 15
	220				●	18.000	E55 22 25

**SERIE "EP,,**



80	100		●			13.000	EP80 10 15
	100		●			13.500	EP80 10 20
	130		●			14.000	EP80 13 15
	130			●		14.500	EP80 13 20
	180			●		15.000	EP80 18 20
	220		●			16.000	EP80 22 15
	280		●			17.000	EP80 28 15
	280				●	18.500	EP80 28 25
	320			●		20.000	EP80 32 20
	400			●		23.000	EP80 40 20
100	130		●			16.000	EP100 13 15
	180		●			17.000	EP100 18 15
	180				●	20.000	EP100 18 25
	220			●		20.000	EP100 22 20
	320				●	23.000	EP100 32 25
115	220		●			18.000	EP115 22 15
	220			●		20.000	EP115 22 20
	280			●		22.000	EP115 28 20
	320			●		24.000	EP115 32 20
	400			●		26.000	EP115 40 20
400				●	28.000	EP115 40 25	

I contenitori serie "E" ed "EP" hanno dimensioni che variano dalla più piccola — 40 x 60 x 100 — fino alle dimensioni standard.

La serie EP è dotata di fiancate interne in ferro zincato iridescente, sulle quali è possibile sistemare traverse; questa soluzione consente di accedere al lato saldature dei circuiti stampati, es. eseguire riparazioni o tarature rimuovendo semplicemente i capi inferiori.

Per i contenitori serie "E" possiamo fornire piastrine in alluminio da fissare sul frontale e sul retro.

La serie "EP" può essere completata da maniglie tonde (cod. 02156) nichelate o plastificate nere.

- Le maniglie sono optional.
- Possiamo fornire la dimensione "L" a disegno (minimo 100 pezzi).
- Forature a serigrafie e disegno.
- Frontale e retro in alluminio spazzolato e ossidato argento con protezione plastica asportabile.
- Coperture inferiori e superiori rivestite in resina epossidica con finitura a buccia d'arancia.
- Due possibilità di colore: nero e blu.

Per ulteriori informazioni ci invii il coupon allegato

Ditta: \_\_\_\_\_ Via: \_\_\_\_\_ n \_\_\_\_\_

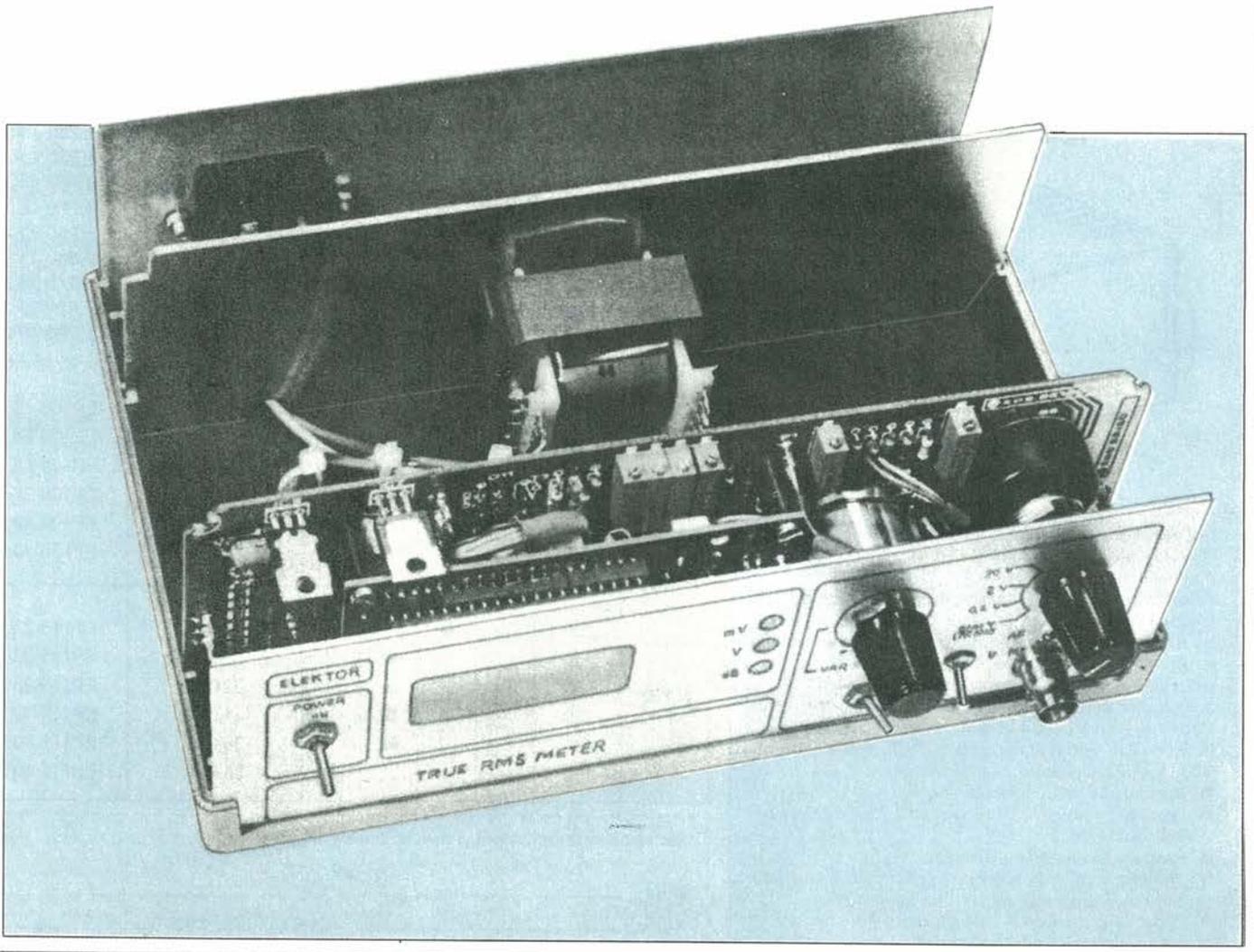
Nome: \_\_\_\_\_ Cap: \_\_\_\_\_ Città: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_

# Wattmetro Audio RMS

*Via lo scope, via il calcolatore tascabile, via i dubbi sull'interpretazione delle misure: da oggi, ogniqualvolta vorrai individuare il valore efficace di un segnale audio, potrai ricorrere a questo stupendo wattmetro RMS.*

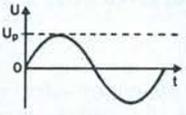
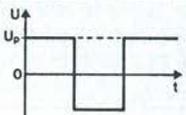
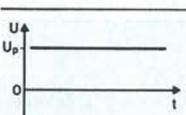
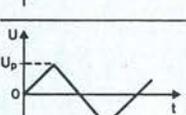
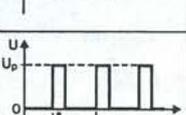
**P**er determinare il valore efficace di una corrente o di una tensione erano finora necessari almeno un oscilloscopio, un libro di testo di elettronica elementare, un calcolatore tascabile e talvolta anche vere e proprie



congetture per interpretare le cifre risultanti. Queste difficoltà ci hanno spinto a progettare un misuratore di valori efficaci a larga banda, per audiofrequenza, con caratteristiche tecniche tali da renderlo adatto ad una grande varietà di misure.

Nella letteratura elettronica, sia a livello di hobby che professionale, sono usati spesso i sinonimi "valore efficace" e "valore quadratico medio" per definire una grandezza alternativa, come la tensione o la corrente. Anche il dimensionamento dei componenti, la massima dissipazione ammissibile, i livelli dei segnali ad audio e radiofrequenza, tanto per nominare alcuni esempi, sono spesso definiti come valori efficaci. Nel caso di onde sinusoidali pure a frequenza relativamente bassa, l'ampiezza efficace può essere letta con notevole precisione mediante un voltmetro c.a. analogico o digitale, perché questi strumenti sono in genere tarati per il *fattore di picco* dell'onda sinusoidale, cioè la radice quadrata di 2. Di solito non è però possibile determinare il valore efficace di altri segnali periodici (per esempio tensioni a rampa, ad onda rettangolare o triangolare) con lo stesso voltmetro, per la mancanza di una scala tarata secondo il giusto fattore di picco. Quest'ultimo è definito come il rapporto tra il valore di picco di una determinata grandezza periodica ed il suo valore medio quadratico (efficace). Senza entrare in particolari matematici, la Tabella 1 riassume i termini e le formule di conversione di alcune delle più comuni forme d'onda. Lo strumento qui descritto è basato sul principio della conversione da valore efficace a c.c. e soddisfa ad una quantità di prestazioni, perché è stato progettato per accettare molte forme d'onda entro un'ampia gamma di tensioni d'in-

Tabella 1

Forma d'onda	Tensione efficace $U_{rms}$	Tensione media $U_{av}$	Fattore di forma $U_{rms}/U_{av}$	Fattore di picco $U_p/U_{rms}$
	$U_p/\sqrt{2}$ $\approx 0.707U_p$	$2U_p/\pi$ $\approx 0.637U_p$	$\approx 1.111$	$\sqrt{2} \approx 1.414$
	$U_p$	$U_p$	1	1
	$U_p$	$U_p$	1	1
	$U_p/\sqrt{3}$	$1/2 U_p$	$2/\sqrt{3} \approx 1.156$	$\sqrt{3} \approx 1.732$
	$U_p\sqrt{a/T}$	$U_p(a/T)$	$1/\sqrt{a/T}$	$1/\sqrt{a/T}$

gresso e frequenze, con la garanzia di un'elevata impedenza d'ingresso. Lo strumento ha le funzioni combinate di misuratore di valori efficaci e di dB (livelli d'ingresso ad audio frequenza) e permette la lettura istantanea su un display a cristalli liquidi.

Come è possibile osservare sulla fotografia di testata di questo articolo, lo strumento è alloggiato in un mobiletto Verobox standard. È estremamente facile da azionare ed abbastanza semplice da costruire, ha una notevole precisione ed un prezzo contenuto.

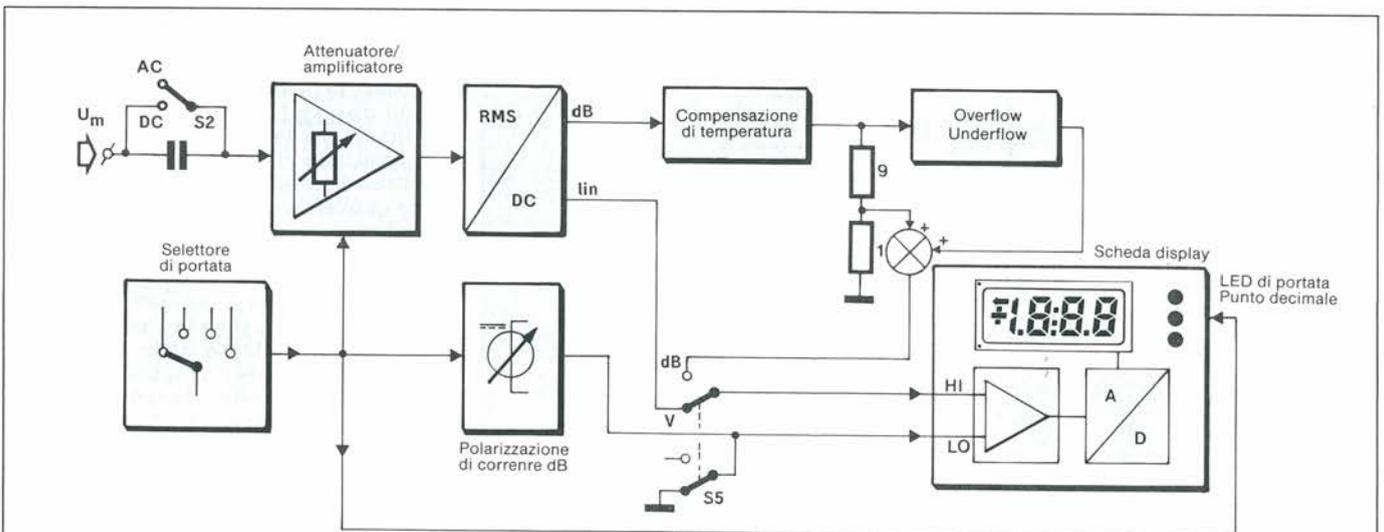


Figura 1. Schema a blocchi del voltmetro per la misura del valore efficace.

**Caratteristiche Tecniche**

Portate d'ingresso:

20 mV; 0,2 V; 2 V; 20 V (-40 dB; -20 dB; 0 dB; +20 dB).

Precisione ( $U_{in} = 1/2 U_{in\ mass.}$ ):

( $\pm 1,5\% + 1$  cifra) 0-100 kHz;  $\pm 5\%$  100-200 kHz.

Larghezza di banda ( $U_{in} = 1/2 U_{in\ mass.}$ ):

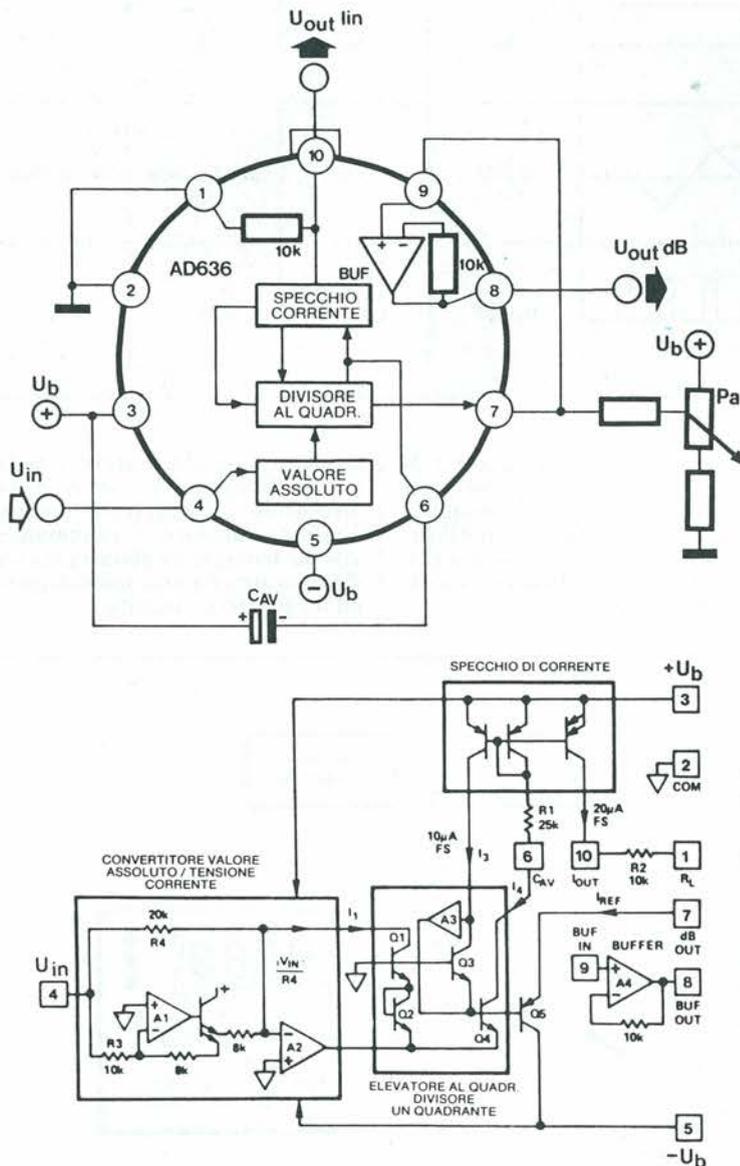
300 kHz (-3 dB).

Campo del livello variabile di 0 dB:

da +65 a -30 dB.

Funzioni speciali:

riferimento di 0 dB selezionabile mediante commutatore; ingresso accoppiato in c.a. e c.c. (solo 20 mV c.a.); display da 3 cifre e mezza; uscite LIN e LOG opzionali per pilotare strumenti esterni.



**Figura 2. Organizzazione interna del convertitore di precisione da valore efficace a c.c. tipo AD636JH.**

**Lo Schema A Blocchi**

La Figura 1 mostra la disposizione funzionale dello strumento misuratore di valori efficaci. La tensione d'ingresso, accoppiata in c.c. od in c.a., viene applicata ad un circuito amplificatore/attenuatore, che garantisce un livello massimo di 200 mV all'ingresso del convertitore valore efficace/c.c. Ciò significa che la sezione d'ingresso funziona come amplificatore nelle portate di 20 mV (solo c.a.) e di 200 mV (e rispettivamente nelle portate A = 10x ed A = 1x), mentre funziona come attenuatore nelle portate di 2 e 20 V (rispettivamente A = -10x ed A = -100x). La scelta della portata avviene con una combinazione di interruttori elettronici, che elimina gli inconvenienti dei lunghi cablaggi, specialmente alle impedenze relativamente elevate.

Il convertitore da valore efficace a c.c. eroga una tensione continua d'uscita con variazione sia lineare che logaritmica. Con il commutatore S5 in posizione V, la tensione lineare d'uscita viene direttamente applicata al convertitore analogico/digitale compreso nel circuito del display LCD. Con S5 in posizione dB, il display accetta la tensione d'ingresso HI da un circuito di compensazione della temperatura collegato all'uscita logaritmica del convertitore. Il circuito di compensazione è basato sull'uso di un amplificatore il cui guadagno dipende dalla temperatura e la cui uscita viene applicata ad un partitore di tensione, per ottenere un gradiente di 1 mV/dB rispetto a massa.

È stato previsto un sistema per selezionare una soglia a 0 dB fissa oppure variabile (0 dB = 0,775 V, equivalente ad 1 W su 600 ohm). La lettura dei valori efficaci lineari è piuttosto facile perché richiede soltanto di scegliere il giusto fattore di attenuazione o di amplificazione della sezione d'ingresso, oltre a spostare la posizione del punto decimale sul display LCD. C'è invece qualche difficoltà per la lettura dei livelli in dB. Supponendo che il livello d'ingresso allo strumento sia di 0 dB (0,775 V<sub>eff</sub>), il chip convertitore di valore efficace viene alimentato con 77,5 mV (l'attenuazione d'ingresso è di 10 volte nella portata di 2 V/0 dB) e può essere regolato in modo da ottenere la giusta lettura sul display LCD. Se però lo strumento deve essere commutato nella portata di +20 dB, la tensione d'ingresso viene attenuata di 100 volte e la tensione d'ingresso al convertitore è, di conseguenza, 7,75 mV: questa causerebbe una lettura sul display pari a  $20 \log_{10} (7,75/77,5) = -20$  dB, invece di 0 dB. Questo errore viene corretto applicando una tensione di -20 mV all'ingresso LO del pilota LCD. Un'analoga correzione viene applicata alle portate di -20 dB e di -40 dB, nel qual caso LO

viene pilotato rispettivamente con +20 mV e +40 mV.

Un circuito overflow/underflow fornisce all'utilizzatore dello strumento le informazioni riguardanti la portata da preferire per un dato livello della tensione d'ingresso. Se questa superasse il massimo valore visualizzabile di circa 14 dB, il display a cristalli liquidi darebbe un'indicazione di overflow (superamento del limite superiore della portata). Analogamente, un livello d'ingresso inferiore di 30 dB rispetto al valore predisposto viene evidenziato dal segnale di underflow, che richiede all'utilizzatore di passare alla portata immediatamente inferiore per ottenere la massima precisione. Tuttavia, nella portata di -40 dB dello strumento, il circuito di underflow viene disattivato per permettere la misurazione di livelli d'ingresso molto bassi. Occorre però ricordare che, al di sotto di circa -70 dB, la precisione dello strumento cala rapidamente, perché questo valore è vicino al minimo livello rilevabile dal chip convertitore.

Infine, un ultimo commutatore provvede a spostare il punto decimale secondo la necessità, mentre i segnalatori a LED vengono accesi sul pannello frontale, per indicare l'unità in cui avviene la misura (mV, V oppure dB).

## Dal Valore Efficace Alla C.C.

Ci sono essenzialmente due modi per convertire un valore efficace in un livello c.c. ad esso proporzionale, che potrà essere successivamente usato per pilotare uno strumento indicatore, analogico oppure digitale. Il primo metodo è basato sull'uso di un dispositivo a termocoppia, che determina il valore efficace della corrente o della tensione misurando l'effetto termico in una piattina od in un filo formato da due metalli diversi, saldati in modo da formare un circuito che produce una forza elettromotrice dipendente dalla temperatura. Il secondo metodo comprende l'uso di dispositivi a semiconduttore che incorporano circuiti di elaborazione analogica per il calcolo di una tensione o di una corrente d'uscita proporzionale.

Le Figure 2a e 2b mostrano il contenuto del chip convertitore da valore efficace a c.c. tipo AD636JH: comprende un rettificatore d'ingresso più un convertitore da tensione a corrente, cioè un circuito di innalzamento al quadrato controllato mediante retroazione in corrente, basato sull'uso di amplificatori logaritmici ed antilogaritmici, che servono ad erogare il livello c.c. logaritmico.

Dal segnale elevato al quadrato viene ricavata la media, utilizzando un circuito RC passa-basso, il cui condensatore

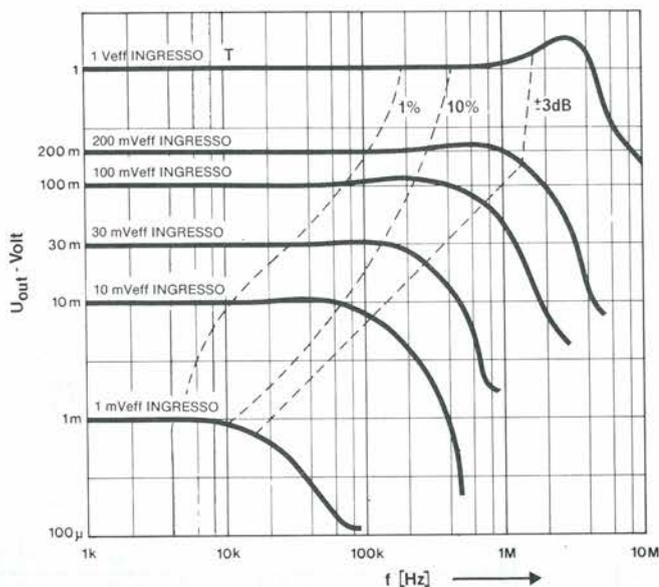


Figura 3. Tensione continua d'uscita del convertitore in funzione della frequenza del segnale d'ingresso, con sei livelli di tensione efficace d'ingresso come parametri.

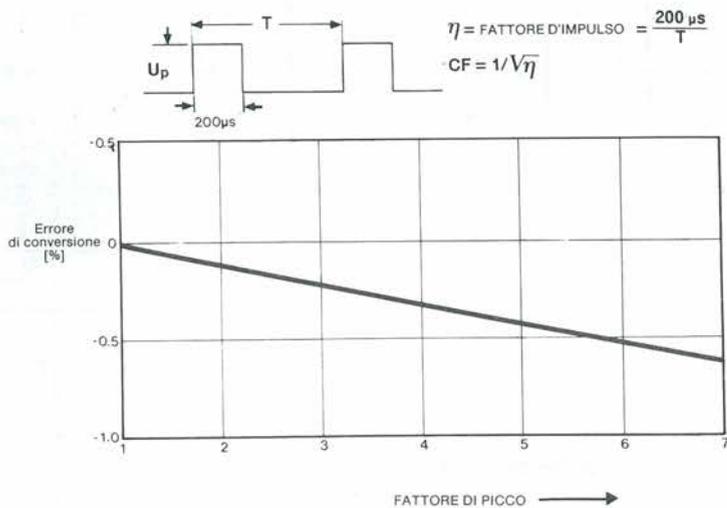


Figura 4. Correlazione tra il fattore di picco del segnale d'ingresso e l'errore di conversione del circuito integrato AD636JH.

Cav è collegato esternamente. Il valore medio ricavato viene convertito in una tensione continua proporzionale mediante uno specchio di corrente, che trasferisce la sua uscita attraverso un resistore ad alta stabilità da 10 kohm integrato nel chip. La tensione d'uscita

continua proporzionale è disponibile al piedino 10 del chip.

Il trimmer esterno Pa fornisce la polarizzazione per l'elevatore al quadrato/divisore interno e di conseguenza può essere utilizzato per regolare la taratura dell'AD363 al livello d'ingresso di 0 dB.

### Gli Errori Di Conversione

Non si può negare che qualsiasi tipo di convertitore da valore efficace a c.c. utilizzabile in pratica produce inevitabilmente un leggero scostamento nei confronti delle caratteristiche ideali di con-

versione. I principali errori e le loro probabili cause verranno trattati brevemente nei capoverso che seguono.

**Errore statico.** Le tolleranze di produzione e le deviazioni rispetto alle caratteristiche ideali hanno l'accettabile livello di 1 mV nel caso del chip convertitore scelto.

**Larghezza di banda.** Esiste sfortunatamente un limite alla larghezza di banda che è possibile ottenere con il chip convertitore.

La Figura 3 mostra la correlazione tra la frequenza del segnale d'ingresso e la tensione d'uscita del chip. Osservare che la larghezza di banda utile del con-

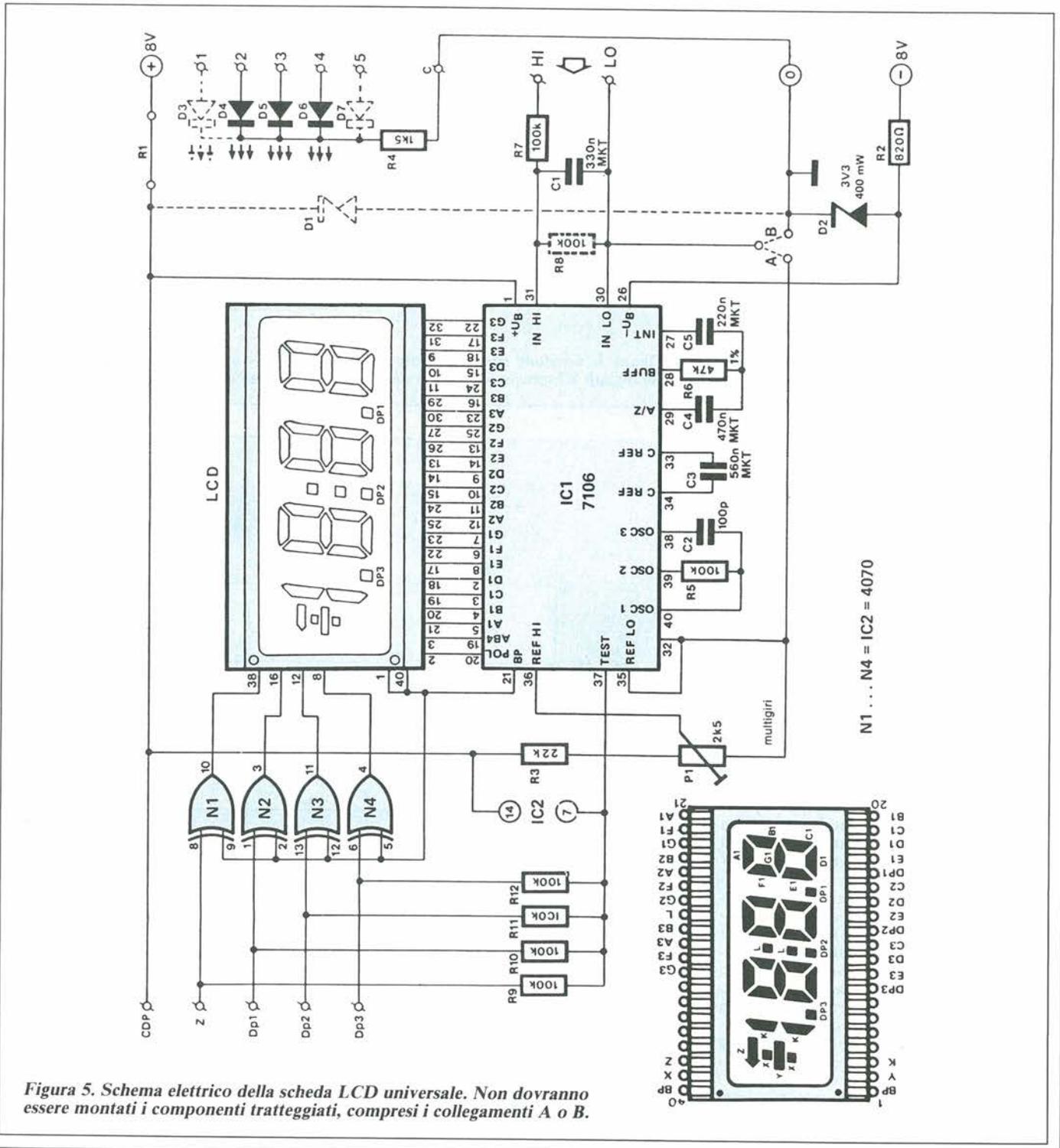


Figura 5. Schema elettrico della scheda LCD universale. Non dovranno essere montati i componenti tratteggiati, compresi i collegamenti A o B.

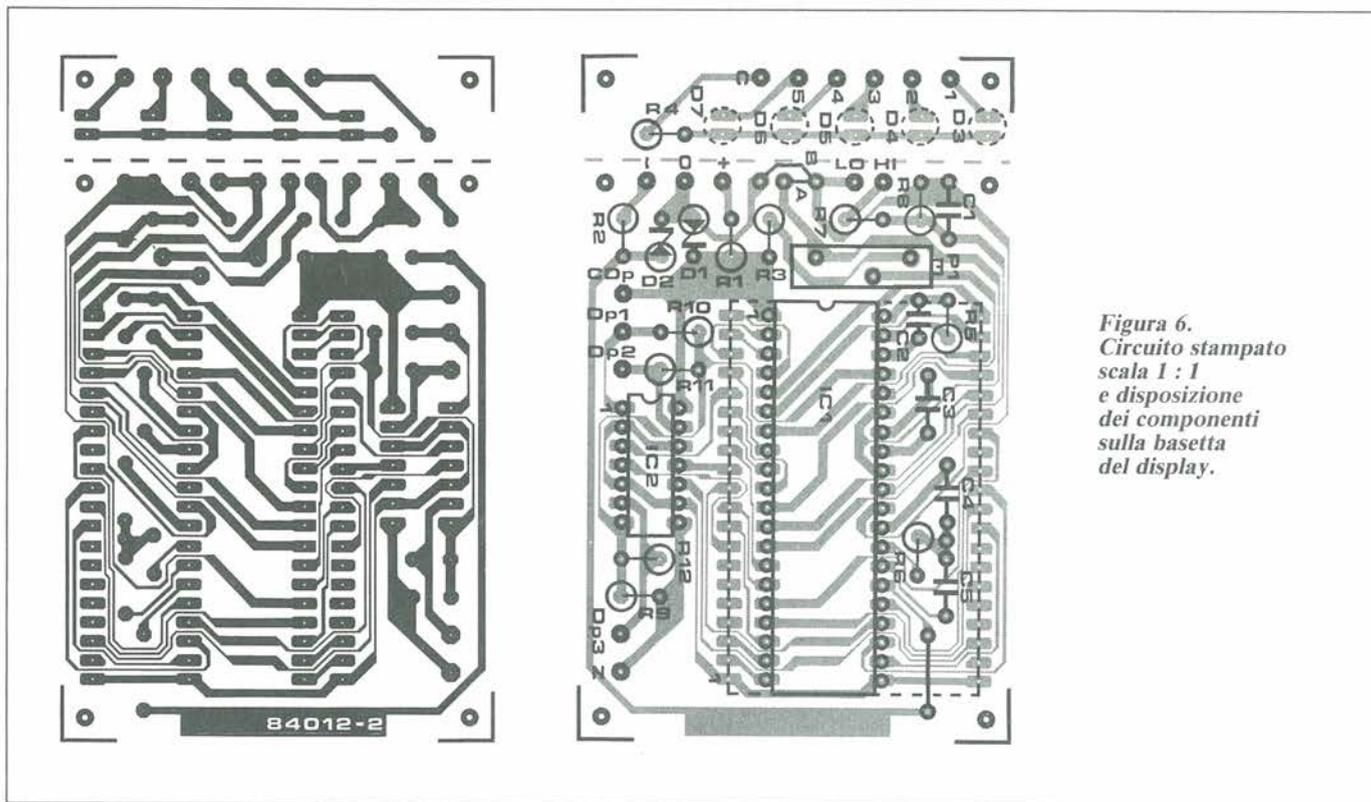


Figura 6.  
Circuito stampato  
scala 1 : 1  
e disposizione  
dei componenti  
sulla bassetta  
del display.

vertitore dipende fortemente dal livello della tensione d'ingresso applicata. È perciò consigliabile effettuare le misure nelle portate dello strumento più basse possibili.

**Errore c.c.** È evidente che Cav determina la minima frequenza del segnale d'ingresso che produce una tensione continua d'uscita con variazione più esattamente proporzionale possibile; quando si progetta un circuito con l'AD6636JH, deve essere comunque dedicata la dovuta attenzione alla capacità di Cav. Nello strumento qui proposto è stata prevista la scelta tra due condensatori Cav, per ottenere una risposta dell'indicazione adeguata alla specifica frequenza d'ingresso.

**Fattore di picco.** Come già stabilito in Tabella I, il fattore di picco di un'onda rettangolare è inversamente proporzionale al suo rapporto d'impulso. La Figura 4 mostra la percentuale dell'errore di conversione in funzione del fattore di picco.

La causa di tale errore risiede nel fatto che, in caso di rapporti d'impulso molto bassi (per esempio impulsi aghiformi o molto stretti), Cav ha il compito non facile di "catturare" all'istante tutta l'energia contenuta nell'impulso e di trattenerne la sua carica fino al termine del processo di rilievo del valore medio. Naturalmente è molto difficile realizzare in pratica questo risultato e da questa

difficoltà deriva l'errore: anche se piccolo, esso diventa tuttavia più evidente quando si somma agli errori ricordati in precedenza, particolarmente nella lettura di valori efficaci di segnali con fattore di picco relativamente elevato (per esempio con basso rapporto d'impulso).

Una particolare difficoltà potrebbe insorgere quando un segnale ad elevato fattore di picco causa un sovrappilottaggio della sezione d'ingresso dello strumento e di conseguenza del chip convertitore, dato che la distorsione dell'onda d'uscita (limitazione dei picchi) e la conseguente elevata produzione di armoniche portano certamente ad indicazioni errate sul display. È perciò consigliabile misurare dapprima il valore di picco di tali segnali, usando un oscilloscopio, per decidere la corretta portata sulla quale regolare lo strumento di misure del valore efficace.

#### Descrizione del circuito

**Unità di visualizzazione (vedi Figura 5)**  
Il pilota del display a cristalli liquidi/convertitore analogico-digitale è un progetto convenzionale basato sul circuito integrato 7106. La Figura 6 mostra le piste di rame ed il montaggio dei componenti del circuito stampato dell'unità di visualizzazione. Il punto C deve essere collegato a massa, mentre i componenti tratteggiati non sono necessari.

## Elenco Componenti

### Bassetta del display

#### Semiconduttori

**D1:** non necessario  
**D2:** diodo zener 3,3 V, 400 mW  
**D4 ÷ D6:** LED rossi (D3 e D7 non necessari)  
**IC1:** circuito integrato 7106  
**IC2:** circuito integrato 4070  
**LCD:** display a cristalli liquidi da 3 cifre e mezza altezza cifre 13,3 mm (per esempio tipo Hamlin 3901 oppure 3902 SE6902)

#### Resistori (tolleranza $\pm 5\%$ , salvo diverse indicazioni)

**R2:** 820  $\Omega$   
**R3:** 22 k $\Omega$   
**R4:** 1,5 k $\Omega$   
**R5, R7, R9 ÷ R12:** 100 k $\Omega$   
**R6:** 47 k $\Omega$  1%  
**R8:** non necessaria  
**P1:** 2,5 k $\Omega$  trimmer multigiri

#### Condensatori

**C1:** 330 nF  
**C2:** 100 pF, ceramico  
**C3:** 560 nF MKT  
**C4:** 470 nF MKT  
**C5:** 220 nF MKT

#### Varie

1 circuito stampato

### Modulo Convertitore, È Fatto Così

Con riferimento allo schema di Figura 7, la tensione d'ingresso entra nello strumento tramite un selettore c.a./c.c. (S2/CA). Segue un partitore di tensione a tre resistori, compensato in frequenza

(R1, R2, R3). Due coppie di FET (T1-T2 e T3-T4) sono state collegate per funzionare come diodi di protezione a perdite estremamente basse sulle linee d'ingresso dei 20 mV/200 mV e 2 V. L'amplificatore operazionale a basso rumore IC1 è l'amplificatore con guadagno 10x per la portata dei 20 mV (solo c.a.). Con il selettore di portata in

posizione 2 o 20 V, T5 collega a massa l'ingresso non invertente dell'LF356, in modo da evitare l'amplificazione dei disturbi e dell'intermodulazione. Viene disattivata anche Re1, per evitare che l'impedenza d'ingresso dello strumento scenda a circa 10 kohm (R4).

La selezione della portata di tensione da utilizzare viene effettuata mediante

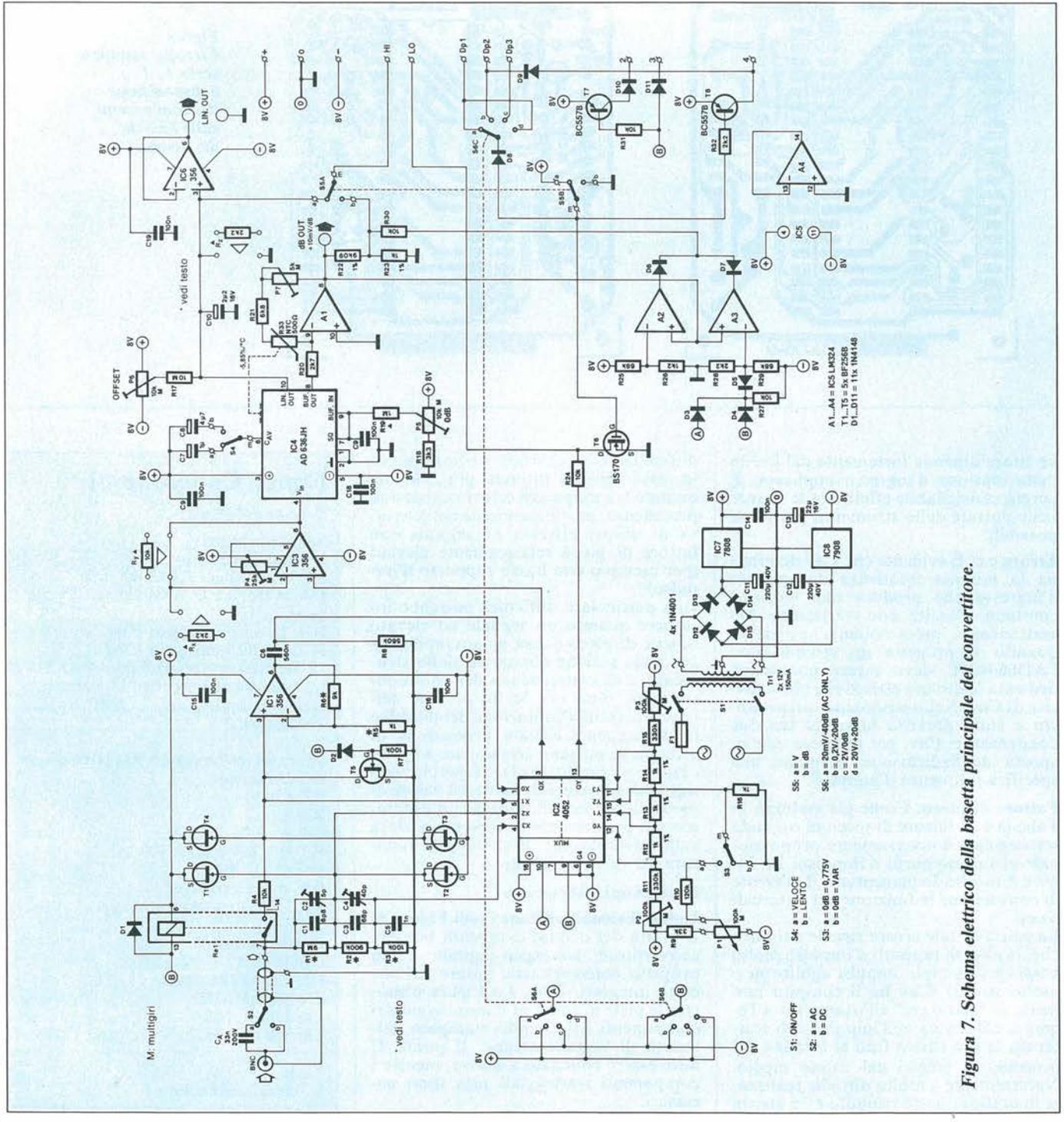


Figura 7. Schema elettrico della basetta principale del convertitore.

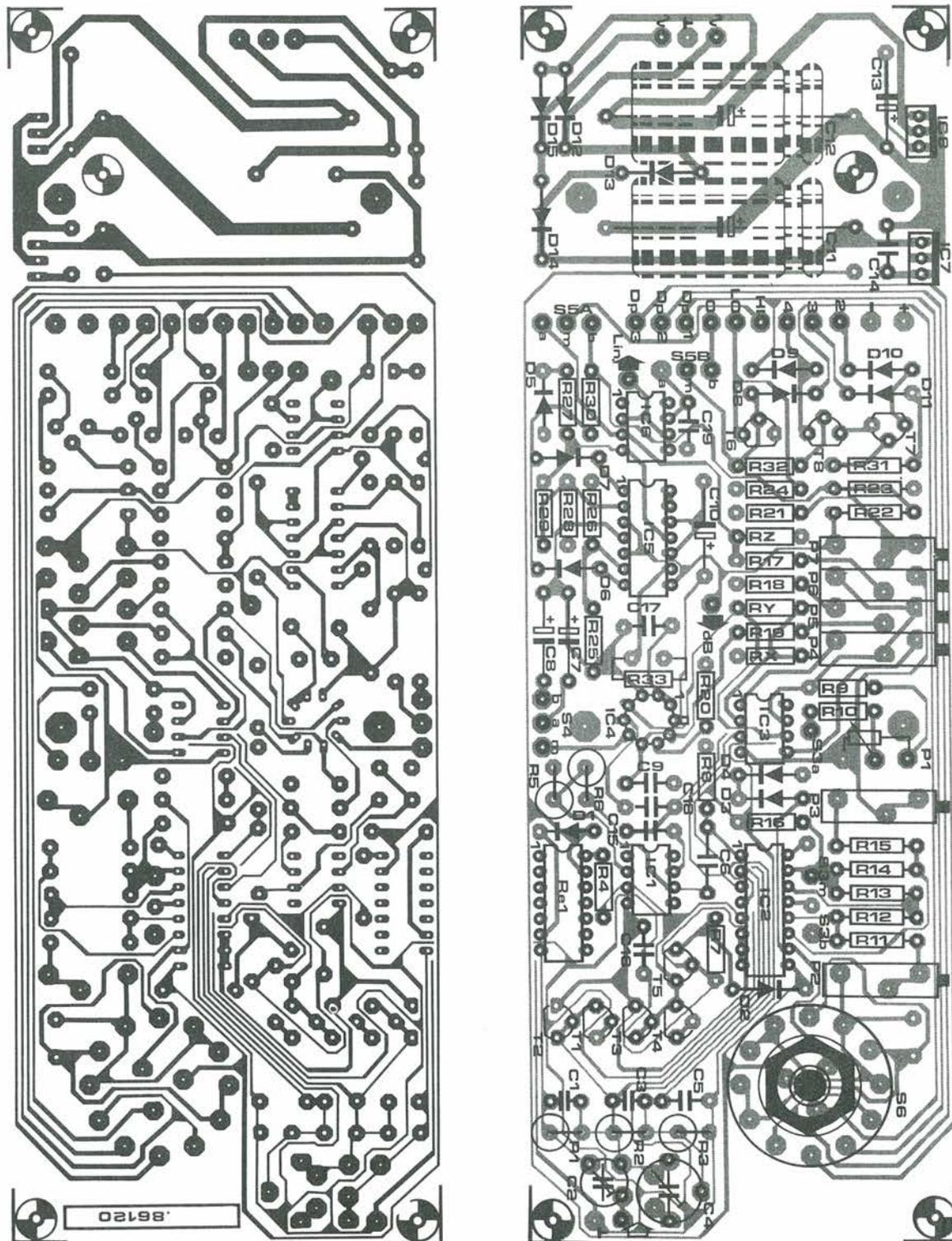


Figura 8. Piste di rame e disposizione dei componenti sul circuito stampato principale dello strumento. È inciso su entrambe le facce, ma i fori non sono metallizzati. I condensatori C11 e C12 devono essere montati sul lato delle saldature, mentre un certo numero di componenti verranno montati verticalmente e con i terminali saldati su entrambe le facce del circuito stampato. La schermatura dell'attenuatore d'ingresso è stata rinforzata con l'aggiunta di piste collegate ad una sola estremità.

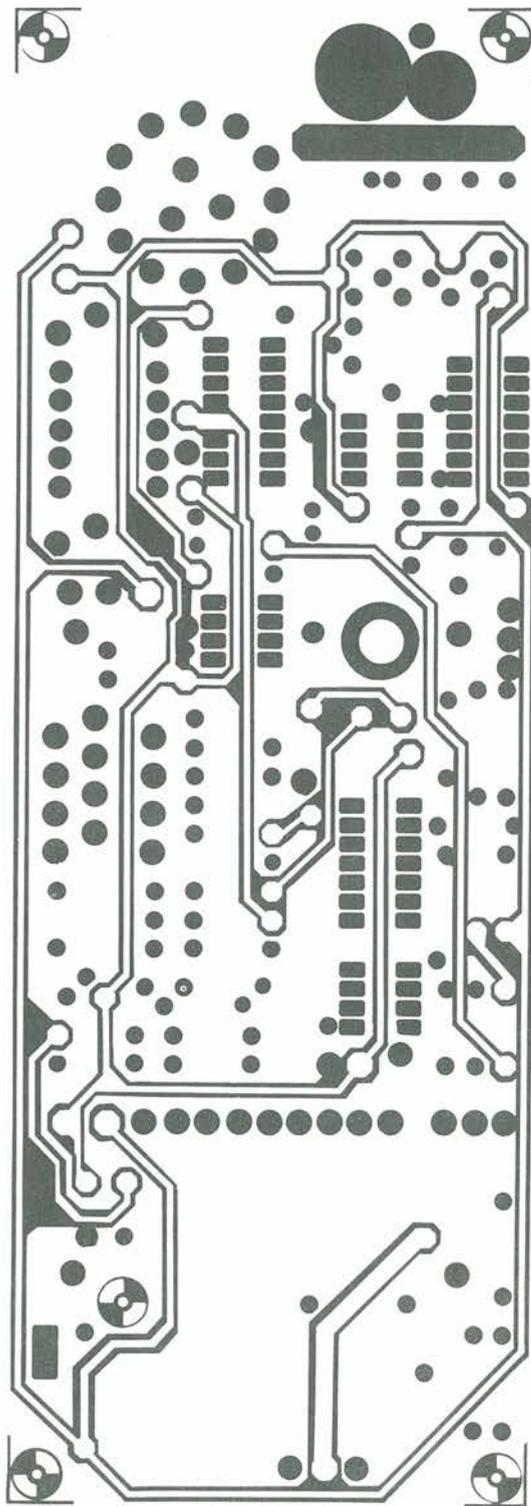


Fig. 8a. Circuito stampato inferiore. Scala 1 : 1.

un doppio multiplex analogico. A seconda del codice binario applicato ai suoi ingressi di selezione del canale (piedini 9 e 10), ciascuna sezione del circuito integrato trasferisce all'uscita del chip la tensione analogica applicata al relativo ingresso 0...3.

Il codice di selezione del canale viene ottenuto mediante il selettore di portata a due vie S6a-S6b. Si può immediatamente osservare che il multiplex analogico è in realtà l'equivalente a semiconduttore di un commutatore rotativo a due vie e quattro posizioni. In questo progetto, dove i livelli di segnale sono relativamente bassi, un cablaggio di un commutatore convenzionale capterebbe inevitabilmente disturbi con i lunghi fili collegati a circuiti con elevata impedenza d'ingresso o d'uscita. È sembrato quindi opportuno lasciare tutti i segnali "sulla basetta" ed effettuare la selezione mediante un dispositivo elettronico che garantisce una scarsa intermodulazione ed una buona affidabilità. Inoltre, la costruzione dello strumento viene notevolmente semplificata.

La sezione superiore del multiplex analogico pilota il buffer IC3 che serve ad adattare l'uscita ad alta impedenza del multiplex all'ingresso del chip convertitore, che è stato predisposto ad un'impedenza di circa 6700 ohm. La sezione inferiore del multiplex permette di scegliere la giusta tensione di compensazione applicata all'ingresso LO del pilota del display per effettuare la misura in dB. La tensione di compensazione necessaria viene ricavata da una rete di resistori a scala con prese in corrispondenza ai quattro ingressi della sezione inferiore di IC2. Il commutatore S3 sceglie tra un livello fisso di 0 dB (775 mVeff) ed un livello definito dall'utilizzatore (offset) prestabilito regolando P1. Durante le misure lineari dei valori efficaci, l'ingresso LO del circuito di pilotaggio del display viene collegato a massa tramite T6; il resistore R24 impedisce che IC2 venga danneggiato dal fatto che il MOSFET causa praticamente un cortocircuito verso massa.

Gli amplificatori operazionali A2 e A3 formano rispettivamente il rivelatore di overflow ed underflow. Se la tensione all'uscita di A1 superasse il valore di 140 mV ( $8 \text{ V}/(R25/R26)$ ), A2 cambierebbe stato ed applicherebbe alla linea HI la tensione di circa 8 V, facendo apparire sul display LCD la segnalazione di overflow. Analogamente A3 segnala l'underflow se l'uscita di A1 si abbassa ad un valore minore di -300 mV. I diodi D3, D4 e D5 formano una porta logica OR che impedisce ad A3 di rilevare l'underflow nella portata di -40 dB.

L'amplificatore operazionale A1 permette la compensazione in temperatura del convertitore di valore efficace. A questo scopo, nel circuito di retroazione di A1 è inserito un resistore a coefficiente di temperatura negativo (NTC),

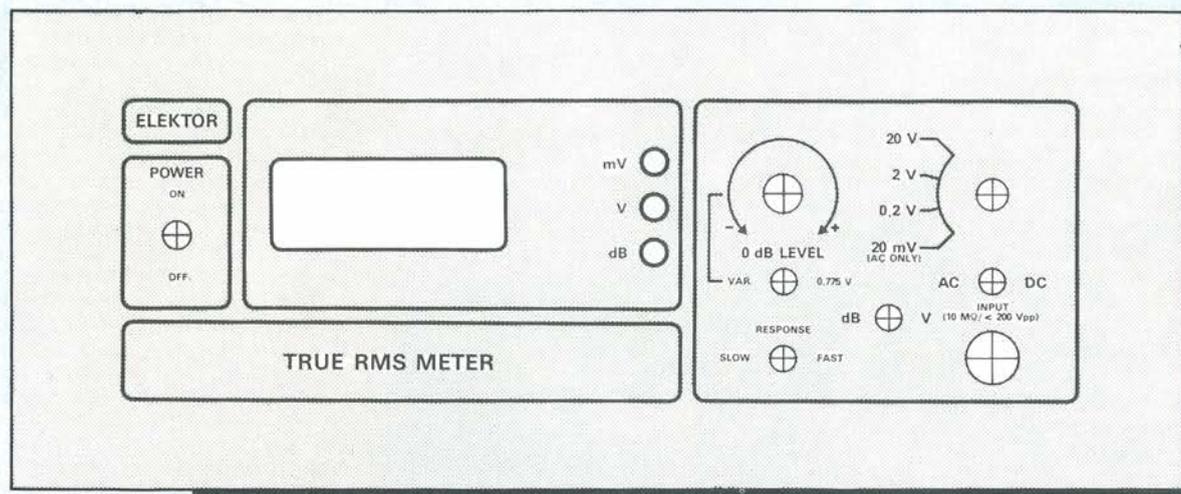


Figura 9. Pannello frontale dello strumento per la misura dei valori efficaci.

montato in modo da trovarsi in contatto termico con il contenitore del chip convertitore. Il partitore di tensione R22-R23 fornisce il gradiente di 1 mV/dB, prima accennato, per il convertitore A/D contenuto nel pilota dell'LCD (IC1 in Figura 5).

Lo strumento ha due uscite a scelta: una lineare (IC6) ed una logaritmica (uscita totale di A1). La prima può essere usata per pilotare uno strumento analogico allo scopo di osservare la tendenza della tensione misurata; la seconda viene usata particolarmente per misure a spazzolamento di frequenza, nelle quali può essere utilizzato un oscilloscopio per visualizzare curve con le ampiezze rappresentate direttamente in decibel.

Per aumentare la risposta dello strumento alle frequenze d'ingresso maggiori di circa 100 kHz, possono essere montati i resistori Rx, Ry ed Rz (con il contrassegno). In questo caso occorre anche portare a 220 kohm il valore di R19. Tornando alla Figura 3, si può osservare che la sensibilità del chip convertitore inizia a diminuire notevolmente a questa frequenza, quando venga pilotato con un segnale d'ingresso dell'ordine di 1...10 mV. Quando questo risultato viene considerato dubbio, IC3 può essere configurato nel modo mostrato, per ottenere un guadagno di circa 10 (10 kohm/2,2 kohm). Questa modifica presuppone pure il fatto che il chip convertitore sia pilotato con un segnale d'ingresso di maggior livello, in modo da migliorare la sua risposta alle frequenze di segnale relativamente elevate. Occorre tuttavia ricordare che questo implica anche un sovrappilotag-

gio del chip, poiché riceve una tensione di circa 1 V<sub>eff</sub> invece di 200 mV<sub>eff</sub>, che viene considerato il livello per una precisione ottimale della conversione. Il resistore da 2,2 kohm (R2) sulla linea LIN OUT è stato inserito per evitare che il display potesse leggere un valore di tensione efficace cinque volte troppo alto.

Infine, la selezione del punto decimale con S6c e l'indicatore di portata a 3 LED sono circuiti di tale semplicità da rendere superflua qualsiasi ulteriore spiegazione.

### Si Costruisce Così

I costruttori che desiderano autocostruire il circuito stampato non dovranno usare la consueta vernicetta aerosol per c.s., perché questo materiale può causare resistenze di dispersione nelle sezioni del circuito ad alta impedenza. È ammesso l'uso di spray plastico od al poliuretano, ma la migliore soluzione è di ordinare il nostro circuito stampato già pronto, perché è rivestito con una pellicola protettiva che permette una rapida saldatura ed un isolamento elettrico estremamente efficace tra le piste di segnale e quelle di massa.

La Figura 8 mostra il posizionamento dei diversi componenti sulla bassetta del convertitore. Tutti gli elementi sono montati in modo normale, ma alcuni devono avere i terminali saldati ad entrambe le facce della bassetta, per garantire il contatto passante. I condensatori C11 e C12 devono essere montati sul lato delle saldature. L'NTC R33 deve

essere fissato sul dorso del contenitore del chip convertitore, usando una piccola quantità di pasta termoconduttrice ed attenendosi a tutte le precauzioni necessarie per evitare cortocircuiti tra i terminali dell'NTC ed il contenitore del circuito integrato.

Tutti i resistori contrassegnati da un asterisco sono del tipo ad alta stabilità, con tolleranza dello 0,1%. È possibile sostituire questi componenti con altri, meno rari, all'1%, ma a spese di una corrispondente perdita di precisione. I fori del circuito stampato che rimangono vuoti dopo aver montato tutti i componenti dovranno essere usati per unire le piste delle due facce opposte, mediante spezzoni di filo ricavati dai terminali sovrabbondanti dei componenti. Non dimenticate di montare Ry oppure un ponticello.

La bassetta del display verrà montata sulla bassetta principale del convertitore, mediante quattro distanziali che permettano di elevare la superficie del display a livello della superficie del pannello anteriore. Per fissare le basette in un montaggio a sandwich, usare rondelle isolanti oppure viti e dadi di nylon. Prima di montare il tutto sulla scheda, i terminali saldati devono essere tagliati ad una lunghezza di 3 mm, per evitare cortocircuiti. Montare, nel solito modo, sul pannello posteriore, il portafusibile, la presa di rete e le uscite lineare e logaritmica. La fotografia accanto al titolo illustra meglio la costruzione dello strumento.

L'interno del mobiletto deve essere foderato di stagnola di alluminio, in funzione di schermo contro i campi induttivi dispersi, che altrimenti causerebbe-

## Elenco Componenti

(Basetta principale dello strumento)

### Semiconduttori

**D1 ÷ D11:** diodi 1N4148  
**D12 ÷ D15:** diodi 1N4001  
**T1 ÷ T5:** transistori BF256B  
**T6:** transistor BS170  
**T7, T8:** transistori BC557B  
**IC1, IC3, IC6:** circuiti integrati LF356  
**IC2:** circuito integrato 4052B  
**IC4:** circuito integrato AD636JH  
**IC5:** circuito integrato LM324  
**IC7:** circuito integrato 7808  
**IC8:** circuito integrato 7908

### Resistori (tolleranza $\pm 5\%$ , salvo diverse indicazioni)

**R1:** 9 M $\Omega$ , 0,1%  
**R2:** 900 k $\Omega$ , 0,1%  
**R3:** 100 k $\Omega$ , 0,1%  
**R4, R24, R27, R30, R31:** 10 k $\Omega$   
**R5:** 1 k $\Omega$ , 0,1%  
**R6:** 9 k $\Omega$ , 0,1%  
**R7:** 100 k $\Omega$   
**R8:** 560 k $\Omega$   
**R9:** 33 k $\Omega$   
**R10:** 120 k $\Omega$   
**R11, R15:** 330 k $\Omega$   
**R12, R13, R14, R23:** 1 k $\Omega$ , 1%  
**R16:** 1 k $\Omega$   
**R17:** 10 M $\Omega$   
**R18:** 3,3 k $\Omega$   
**R19:** 1 M $\Omega$   
**R20:** 2,7 k $\Omega$   
**R21:** 6,8 k $\Omega$   
**R22:** 9,09 k $\Omega$  1%  
**R25, R29:** 68 k $\Omega$   
**R26:** 1,2 k $\Omega$   
**R28, R32:** 2,2 k $\Omega$

**R33:** NTC 500  $\Omega$ ;  $-5,9\%/^{\circ}\text{C}$ , per esempio il tipo Philips 2322 610 12501 ( $\pm 10\%$ ) oppure tipo 2322 610 11501 ( $\pm 20\%$ )

**P1:** 100 k $\Omega$  potenziometro lineare multigiri

**P2, P3:** 100 k $\Omega$  trimmer multigiri

**P4:** 25 k $\Omega$  trimmer multigiri

**P5, P6:** 10 k $\Omega$  trimmer multigiri

**P7:** 5 k $\Omega$  trimmer multigiri

### Condensatori

**CA:** 33 nF, 200 V (non montato sul c.s.)

**C1:** 6,8 pF ceramico

**C2:** 5,5 pF compensatore ad isolante plastico (grigio)

**C3:** 68 pF NP0

**C4:** 40 pF compensatore ad isolante plastico (viola)

**C5:** 1 nF

**C9, C14 ÷ C19:** 100 nF

**C7:** 1,0  $\mu\text{F}$ /25 V, tantalio

**C8:** 4,7  $\mu\text{F}$ /25 V, tantalio

**C10:** 2,2  $\mu\text{F}$ /16 V, tantalio

**C11, C12:** 220  $\mu\text{F}$ /40 V elettrolitici

**C13:** 22  $\mu\text{F}$ /16 V elettrolitico

### Varie

**F1:** fusibile 100 mA ritardato

**S1:** interruttore bipolare di rete

**S2 ÷ S4:** deviatori unipolari miniatura

**S5:** deviatore bipolare miniatura

**S6:** commutatore rotativo 3 vie, 4 posizioni

**Tr1:** trasformatore 2 x 12 V, 150 mA

**Re1:** relé reed DIL 15 V

ro letture errate. È anche possibile verniciare l'interno con lacca elettroconduttrice. Qualunque sia il tipo di schermatura usato, non dimenticare di collegare a massa tutte le superfici, facendo attenzione ai cortocircuiti.

Per evitare di formare spire di massa con la linea di terra della rete, questa non dovrà essere collegata alla massa del circuito. Dedicando la dovuta attenzione all'isolamento dei terminali e dei fili a potenziale di rete, non dovrebbero sorgere inconvenienti causati dalla mancanza di un collegamento di terra.

## Messa A Punto, Come Farla Bene

Prima di iniziare la messa a punto dello strumento, è opportuno lasciarlo acceso per circa 20 minuti, per garantire una sufficiente stabilità termica.

Per cominciare, regolare la funzione lineare (V).

Cortocircuitare l'ingresso dello strumento, portare S2 in DC ed S6 nella portata di 200 mV. Regolare P4 fino ad ottenere 0 mV rispetto a massa, misurati all'uscita di IC3. Regolare poi P6 fino ad ottenere una lettura 00.0 sul display. Applicare una tensione continua di 150 mV all'ingresso dello strumento e ruotare P1 sulla scheda del display, fino ad ottenere l'indicazione 150.0.

Proseguire con le funzioni dei dB dello strumento, portando dapprima S5 in posizione dB; S2 viene lasciato nella posizione DC ed S6 viene commutato alla portata di 2 V (0 dB). Scegliere il livello fisso di 0 dB con S3. Applicare una tensione continua di 77,5 mV al piedino 3 di IC3 e predisporre S5 per una lettura di 0 dB sul display. Selezionare poi la portata di +20 dB (20 V) e regolare P3 fino ad ottenere una lettura di 20.0 sul display. Verificare che la let-

tura sia di -20.0 quando lo strumento è predisposto per la portata di -20 dB (0,2 V); se necessario, correggere il valore indicato regolando P2. Applicare infine una tensione continua di 77,5 mV all'ingresso dello strumento, selezionare la portata di 0 dB (2 V) e regolare P7 fino ad ottenere sul display un'indicazione di -20 dB.

L'attenuatore d'ingresso verrà preferibilmente allineato usando un oscilloscopio ed un generatore che sia in grado di fornire un'onda rettangolare della frequenza di 1 kHz con 1 V<sub>p-p</sub> e 10 V<sub>p-p</sub>. Applicare l'onda rettangolare da 1 V<sub>p-p</sub> all'ingresso dello strumento e collegare l'oscilloscopio al piedino di IC3. Commutare S6 alla portata di 2 V ed S2 in DC. Regolare con precauzione il compensatore C2, in modo da arrivare alla massima pendenza dei fianchi del segnale rettangolare visualizzato. Non dovrebbero esserci sovra o sotto-oscillazioni in corrispondenza ai fronti di salita e di discesa. Aumentare il livello d'uscita del generatore a 10 V<sub>p-p</sub> e commutare lo strumento alla portata di 20 V; regolare C4 come già fatto per C2. Ripetere le regolazioni dei compensatori fino a quando entrambe le portate dello strumento avranno una soddisfacente risposta agli impulsi.

Non disponendo di un oscilloscopio, l'attenuatore d'ingresso potrà essere regolato usando un oscillatore ad onda sinusoidale, la cui tensione d'uscita sia nota con precisione. Regolare il generatore in modo che produca un'onda sinusoidale della frequenza di 10 kHz, 1 V<sub>eff</sub> e collegare la sua uscita all'ingresso dello strumento. Selezionare la portata di 2 V c.c. dello strumento e regolare C2 fino ad ottenere la lettura 1.000 V sul display. Commutare la portata dello strumento su 20 V c.c. ed aumentare a 10 V<sub>eff</sub> la tensione d'uscita del generatore. Regolare C4 fino ad ottenere una lettura di 10.00 sul display. Commutare tra le due portate e regolare ogni volta il relativo trimmer, fino a leggere sullo strumento il giusto valore efficace della tensione applicata. Potrà infine essere controllato l'allineamento dell'attenuatore, variando la frequenza d'uscita del generatore ed osservando se l'indicazione sul display continua a corrispondere all'ampiezza dell'onda sinusoidale applicata. ■

### Leggete a pag. 4

Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P109 (display) Prezzo L. 5.000  
 Cod. P112 (principale) Prezzo L. 23.000

# Esposimetro Fotografico

Nessun fotografo può lavorare bene in camera oscura se non possiede un qualche tipo di esposimetro. Lo strumento qui proposto non è costoso, è facile da costruire e indica, oltre al tempo di esposizione, anche il contrasto, in valore di illuminazione relativa.

Un amico fidato perché le vostre foto  
siano sempre da 10 e lode!



**N**onostante la sua semplicità, questo strumento è abbastanza preciso, praticamente per tutte le necessità. È inoltre costruito utilizzando esclusivamente componenti standard, con la possibile eccezione del fotodiiodo BPW21. Il funzionamento dello strumento è estremamente semplice: un pulsante per la normale funzione di esposimetro ed un altro pulsante per la misura del contrasto. La lettura avviene mediante un microamperometro.

## Circuito, Com'È Fatto

Il primo aspetto da notare sullo schema elettrico di Figura 1 è la necessità di tre diversi livelli di tensione di alimentazione: +2 V, +5 V e +9 V. A prima vista, questa soluzione potrebbe sembrare stravagante ma non è vero, come potremo constatare più avanti. Inoltre, i tre livelli possono essere ottenuti abbastanza facilmente. I +9 V sono forniti direttamente dalla batteria. Poiché la corrente assorbita totale non è maggiore di 15 mA, una batteria PP3 standard servirà ottimamente allo scopo. La tensione di +5 V viene ricavata dalla batteria tramite un regolatore di tensione 7805, mentre l'alimentazione di +2 V è fornita da un partitore di tensione (R19-R20) unito ad un amplificatore operazionale (IC5).

L'esposimetro è basato su un principio ben noto: l'effetto fotovoltaico. Questo effetto induce alcuni tipi di diodi a semiconduttore a produrre una corrente diretta quando vengono illuminati. Queste variazioni di tensione sono direttamente proporzionali al logaritmo della variazione del flusso luminoso, purché il carico del diodo sia costituito da un'elevata impedenza. Questa condizione viene soddisfatta nel presente circuito collegando il fotodiiodo D1 all'ingresso dell'amplificatore operazionale IC2.

Occorre osservare che la sensibilità spettrale del BPW21 è molto simile a quella dell'occhio umano. La massima sensibilità dell'occhio e quella del diodo sono pressoché uguali, ma il BPW21 ha una banda leggermente più larga. La tensione del diodo viene amplificata ed invertita in tre amplificatori operazio-

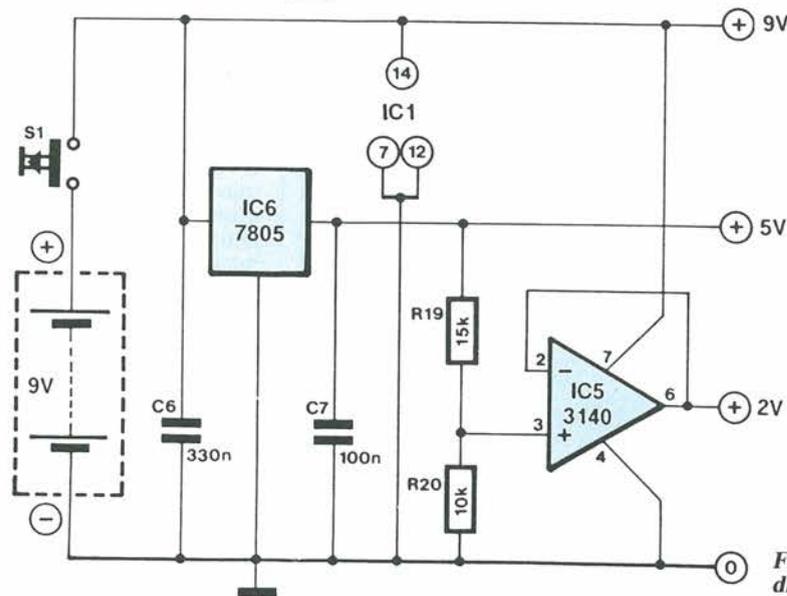
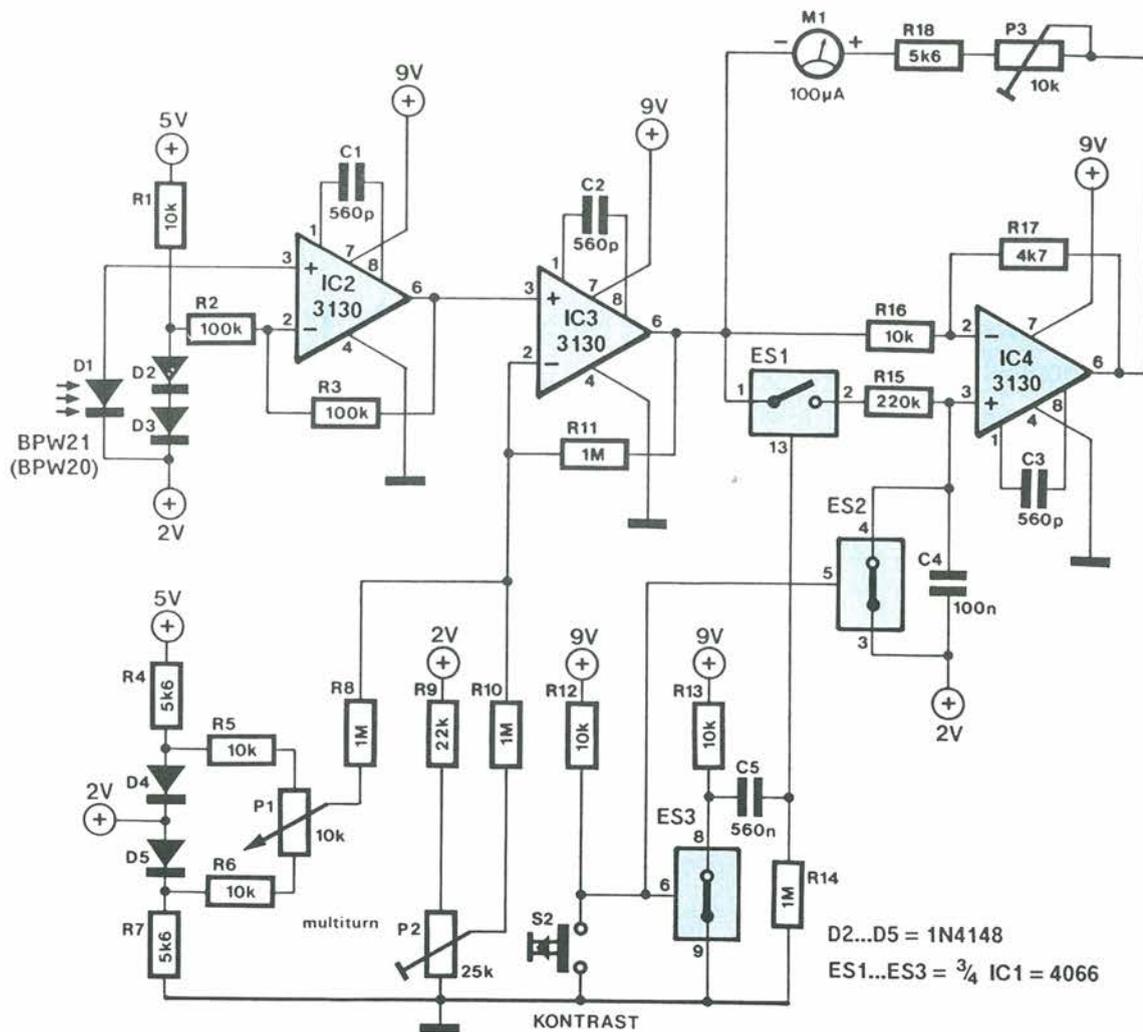


Figura 1. Schema elettrico di principio dell'esposimetro fotografico.

nali (IC2, IC3 ed IC4) e poi applicata allo strumento M1, al resistore R18 ed al trimmer P3 collegati in serie. In questa applicazione, lo strumento dovrà avere una scala logaritmica (vedi Figura 2).

Occorre osservare che questo esposimetro funziona in maniera esattamente opposta a quella di una macchina fotografica, perché non deve indicare la quantità di luce ma il tempo di esposizione necessario. Di conseguenza, quando il flusso luminoso è forte, la tensione del diodo è alta e la tensione ai capi dello strumento è bassa; se invece la luce è scarsa, l'indice dello strumento devierà fortemente.

I diodi D2 e D3 servono a compensare la variazione della tensione del diodo con la temperatura. Nel prototipo, questa variazione risultava di mezzo scatto di diaframma ogni 7 °C: un valore del tutto soddisfacente, tanto più che la temperatura in camera oscura deve essere mantenuta abbastanza costante. Tutto andrà bene se i tre diodi non verranno riscaldati inutilmente maneggiando lo strumento. Il potenziometro P1 permette la compensazione per le diverse sensibilità della carta perché, unitamente ad R4-R5-R6-R7-D4-D5, può sommare una piccola tensione continua alla tensione misurata. Poiché la scala dello strumento è logaritmica, questa tensione aggiunta si manifesta come un moltiplicatore del tempo indicato. L'effetto di P2 è lo stesso di quello di P1, ma questo potenziometro viene regolato soltanto durante la taratura iniziale dello strumento. La misura del contrasto viene effettuata con l'aiuto degli interruttori elettronici ES1, ES2 ed ES3. Quando il contatto del pulsante del contrasto (S2) è aperto, anche ES1 è aperto, mentre ES2 ed ES3 sono chiusi (situazione mostrata in Figura 1). Il circuito funziona come esposimetro, nel modo descritto. In queste condizioni dovrà essere misurata una sezione illuminata del negativo.

Quando viene premuto S2, ES2 ed ES3 aprono ed ES1 chiude per un breve intervallo, necessario per caricare C5 tramite R13 ed R14 dopo l'apertura di ES3. La giunzione tra C5 ed R14 andrà a livello alto facendo chiudere ES1; dopo che C5 sarà stato caricato, la giunzione C5-R14 andrà a livello basso, facendo nuovamente aprire ES1.

Durante l'intervallo di chiusura di ES1, C4 viene caricato al potenziale allora presente all'uscita di IC3. La tensione al microamperometro scende poi a zero, cosicché l'indice non devia più. Anche quando ES1 apre nuovamente dopo un breve intervallo, il potenziale ai capi di C4 viene conservato. Con S2 ancora premuto, portare il fotodiodo sotto una parte scura del negativo: lo strumento devierà nuovamente, ma la tensione ai capi di C4 viene ora detratta dal valore misurato. In altre parole, ora lo strumento indica il contrasto (in LV) tra la prima e la seconda misura, cioè tra le parti chiare e quelle scure del negativo. Poiché la differenza di 1 LV (Light Value) corrisponde ad un raddoppio o ad un dimezzamento del flusso luminoso, la scala dello strumento è tarata linearmente, come mostrato in Figura 2.

## La Costruzione

Il circuito potrà essere montato su una piccola lastrina preforata per prototipi. Come mobiletto andrà bene qualsiasi scatola, con dimensioni sufficienti a contenere comodamente la bassetta, lo strumento indicatore ed i controlli. Questi ultimi dovranno essere, naturalmente, facili da manovrare. Montare il fotodiodo in modo da garantire che la luce proveniente dall'ingranditore lo possa raggiungere con facilità. I diodi D2 e D3 devono essere montati il più vicino possibile al fotodiodo in modo da minimizzare la differenza di temperatura tra i tre componenti.

## La Taratura

Regolare P1 al centro della sua corsa. Usando una carta fotografica di sensibilità media, esporre correttamente una striscia di prova con un tempo di 2 secondi. Dovrà essere usato lo scatto più basso del diaframma dell'ingranditore: cercare la corretta illuminazione variando l'altezza dell'ingranditore. Appoggiare l'esposimetro sulla base dell'ingranditore e disperdere la luce, per esempio tenendo un foglio di carta opaca di fronte all'obiettivo. Regolare P2 fino a quando il microamperometro indicherà 2 secondi.

Portare il diaframma al quarto scatto dal basso e regolare P3 fino ad ottenere una lettura di 32 secondi sul microamperometro (= contrasto di 4 LV).

## In Conclusione...

Dovrà essere tracciata per P1 una scala graduata corrispondente alle sensibilità dei diversi tipi di carta fotografica. Questa operazione richiederà di esporre molte strisce di prova, ma una tale scala risulterà molto utile in futuro.

Per le misure di contrasto, la posizione di P1 non è importante, purché non venga cambiata tra due misure. ■

## Elenco Componenti

### Semiconduttori

IC1: ES1...ES3: 4066  
IC2, IC3, IC4: 3130  
IC5: 3140  
IC6: 7805  
D1: Fotodiodo BPW21  
D2 ÷ D5: 1N4148

### Resistori

R1, R5, R6, R12, R13, R16, R20: 10 kΩ  
R2, R3: 100 kΩ  
R4, R7, R18: 5k6k  
R8, R10, R11, R14: 1 MΩ  
R9: 22 kΩ  
R15: 220 kΩ  
R17: 4k7  
R19: 15 kΩ  
P1, P3: 10 kΩ  
P2: 25 k

### Condensatori

C1, C2, C3, C5: 560 nF  
C4: 100 nF  
C6: 330 nF  
C7: 100 nF

### Varie

S1, S2: Pulsanti  
M1: Microamperometro da 100 μA F.s.

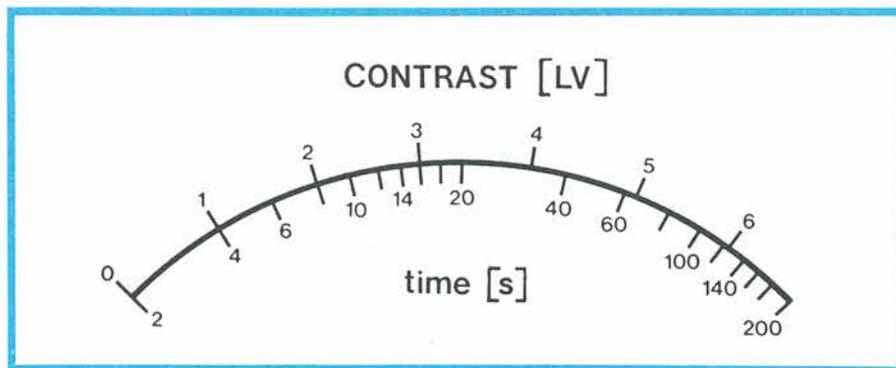


Figura 2. Scala suggerita per il microamperometro: logaritmica per il tempo di esposizione e lineare per il contrasto.

# Ricevere I Due Metri Con Un CB

Avete un mattoncino, un walkie-talkie, un super rigeneratore sui 27 MHz? Benone! Utilizzando il convertitore descritto in questo articolo, è possibile ricevere le trasmissioni effettuate nella banda amatoriale dei due metri avvalendosi di un normale ricevitore sintonizzato sulla Citizen Band da costruire e anche da tarare!

ing. Helmut Bensch

**Q**uesto convertitore è formato da un preamplificatore di alta frequenza, da uno stadio miscelatore e da un oscillatore con moltiplicazione per 6 della frequenza fondamentale; tale configurazione appare chiaramente sullo schema a blocchi di Figura 1. Lo stadio miscelatore converte

l'alta frequenza ricevuta dall'antenna nella cosiddetta "frequenza intermedia" (FI), con l'aiuto della frequenza di oscillatore locale. Nel convertitore qui descritto, la media frequenza non è altro che la frequenza di ricezione di un radiorecettore CB-FM a 40 canali. In base a questi presupposti, la frequenza di

oscillatore locale dovrà avere il seguente valore:

145,38 MHz - 26,965 MHz (canale 1) = 118,415 MHz

E rispettivamente, per l'estremo superiore della banda:

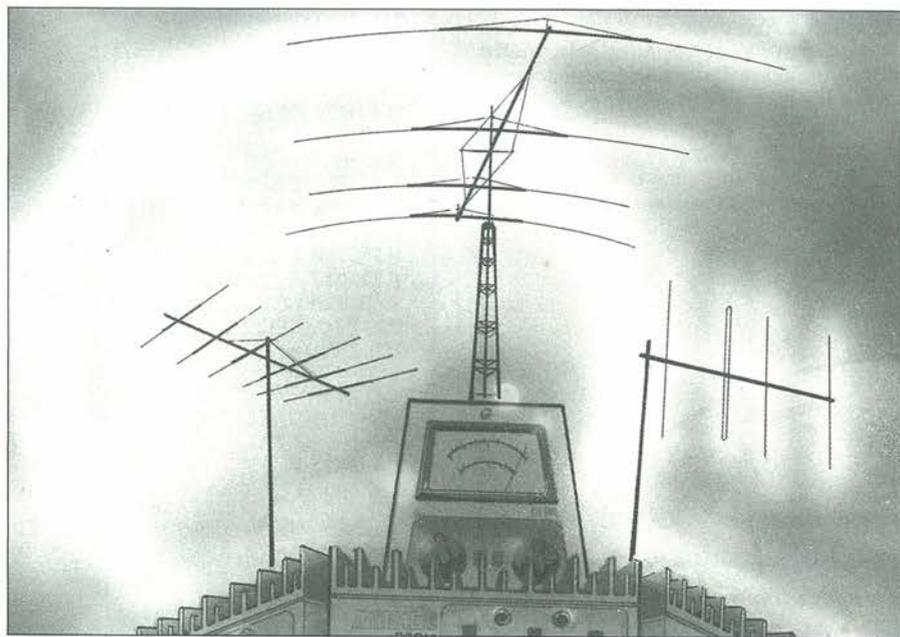
145,825 MHz - 27,405 MHz (canale 40) = 118,420 MHz

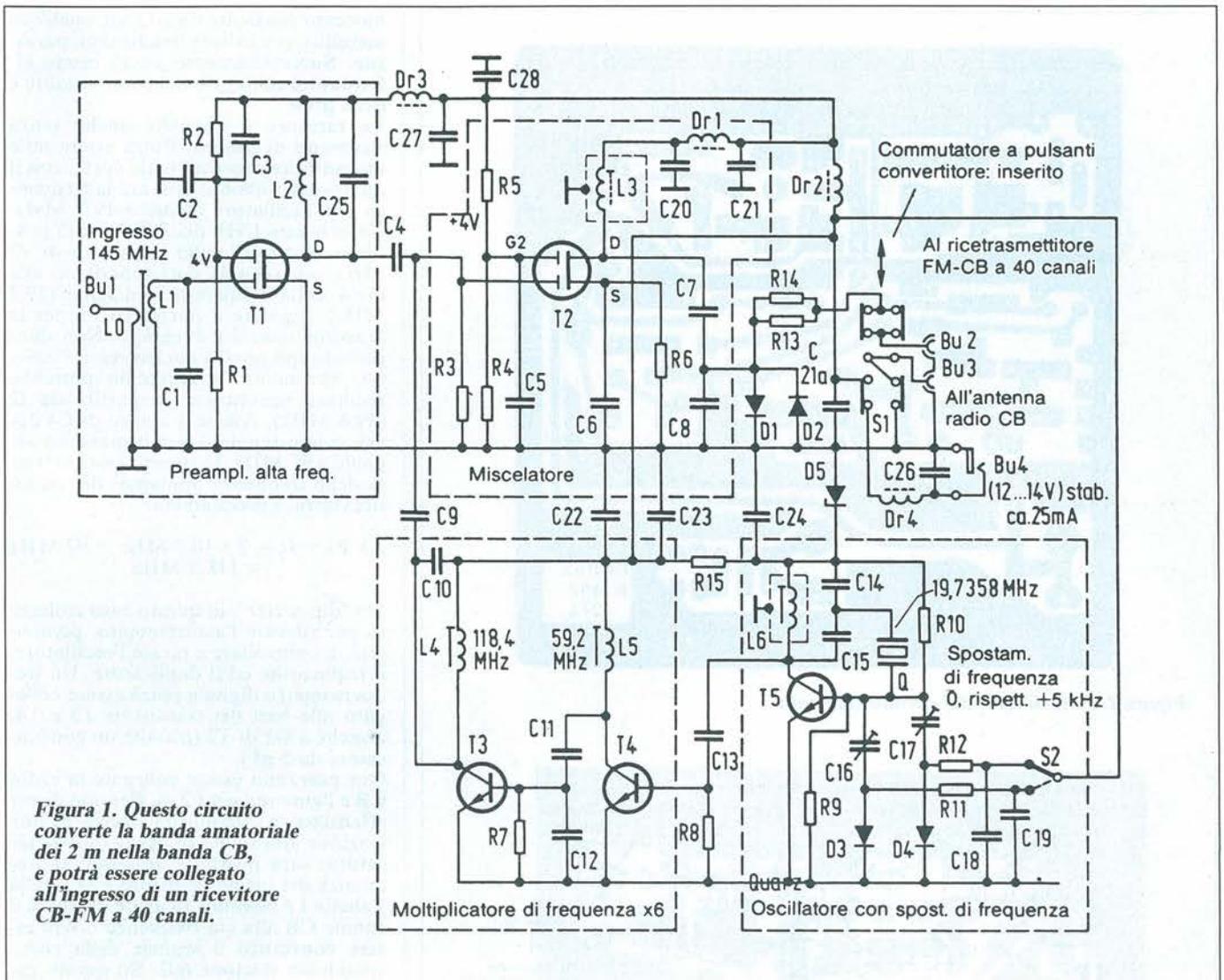
È pertanto possibile ricevere tutte le trasmissioni Fm amatoriali dirette o tramite stazioni relé, secondo i dati pubblicati in Tabella 1.

## Tutti I Canali Della CB

In base ai dati della Tabella è possibile osservare che, per tutti i canali "dispari" è necessaria una frequenza di oscillatore locale maggiorata di 5 kHz. Di norma, dovrebbe essere utilizzato un secondo quarzo ma, per motivi di costo, viene qui impiegato un oscillatore quarzato con frequenza leggermente spostata nei confronti di quella nominale (T5); la commutazione tra le due frequenze avviene mediante i diodi D3 e D4. Viene utilizzato un quarzo in fondamentale che oscilla ad una frequenza uguale ad un sesto della frequenza di oscillatore locale ( $118,415 : 6 = 19,7358$  MHz). La frequenza dell'oscillatore non dovrà perciò essere spostata di 5 kHz, ma soltanto di  $5 : 6 = 0,833$  kHz; verranno così ottenute, dopo la moltiplicazione per sei, le frequenze di oscillatore locale di 118,415 oppure 118,420. T4 moltiplica per tre la frequenza di 19,7358 MHz ed il risultato viene successivamente duplicato con T3; T4 forma anche uno stadio buffer per il segnale. Nel circuito di collettore di T3 si trova il circuito oscillante per la frequenza di 118,4 MHz, che viene inviata al gate 1 del miscelatore T2 tramite C9 (1 pF).

Lo stadio preamplificatore di alta frequenza deve avere il massimo guadagno ed il minimo rumore possibili: per questo motivo, per T1 è stato scelto un MOSFET a doppio gate BF960. Affin-





**Figura 1.** Questo circuito converte la banda amatoriale dei 2 m nella banda CB, e potrà essere collegato all'ingresso di un ricevitore CB-FM a 40 canali.

ché il preamplificatore non possa autooscillare, al gate 2 è collegato un circuito di neutralizzazione formato da C2 e C3, mentre sul circuito stampato è prevista una parete di separazione in lamierino. Il prodotto della miscelazione (media frequenza) viene prelevato tramite un singolo circuito oscillante, che è sufficiente per ottenere la larghezza di banda di 400 kHz; occorre infatti tener presente che il ricevitore collegato ha una sufficiente selettività per separare i diversi canali.

Affinché la potenza di trasmissione dell'apparecchio CB non possa danneggiare il convertitore (nel caso venga inavvertitamente premuto il pulsante di trasmissione) è stato inserito un circuito di protezione. Se il livello del segnale fosse eccessivo, i diodi D1 e D2 collegherebbero a massa i resistori di chiusura R13 ed R14 cosicché, nonostante C8 e C7 provochino un aumento della tensione,

al gate di T2 essa non potrà arrivare ad un livello pericoloso. Mediante il commutatore (S1), il convertitore potrà essere "escluso", collegando direttamente al ricevitore l'antenna CB.

### Come Scherarlo Bene

Per ricevere la banda amatoriale dei 2 metri sarà sufficiente, all'inizio, un'antenna a stilo verticale a quarto d'onda (lunghezza 490 mm), che verrà direttamente collegata al convertitore (presa 1), e quindi senza introdurre perdite dovute al cavo. Per ottenere una maggiore portata, e per ricevere un maggior numero di stazioni relé, sarà necessaria un'antenna circolare o persino direzionale.

Il montaggio dei componenti sul circuito stampato (Figura 2) dovrà avvenire

secondo lo schema della disposizione dei componenti (Figura 3).

I MOSFET T1 e T2, nonché i diodi D1...D4 dovranno essere saldati sul lato rame del circuito stampato, e così sarà possibile leggere la sigla dei transistori attraverso i fori da 5 mm. La piastrina di collegamento più lunga corrisponde al drain. Prima e durante il montaggio, i MOSFET devono essere protetti contro le tensioni elettrostatiche, in modo che non possano essere danneggiati prima dell'inserzione. Tutti i componenti, eccettuati i transistori (i cui terminali di collegamento devono essere tagliati a metà della loro lunghezza), dovranno avere i terminali più corti possibile.

I terminali superiori delle bobine L1 ed L2 devono essere collegati rispettivamente a massa ed a Dr4. Al termine del montaggio, il circuito stampato dovrà essere inserito in un astuccio metallico e

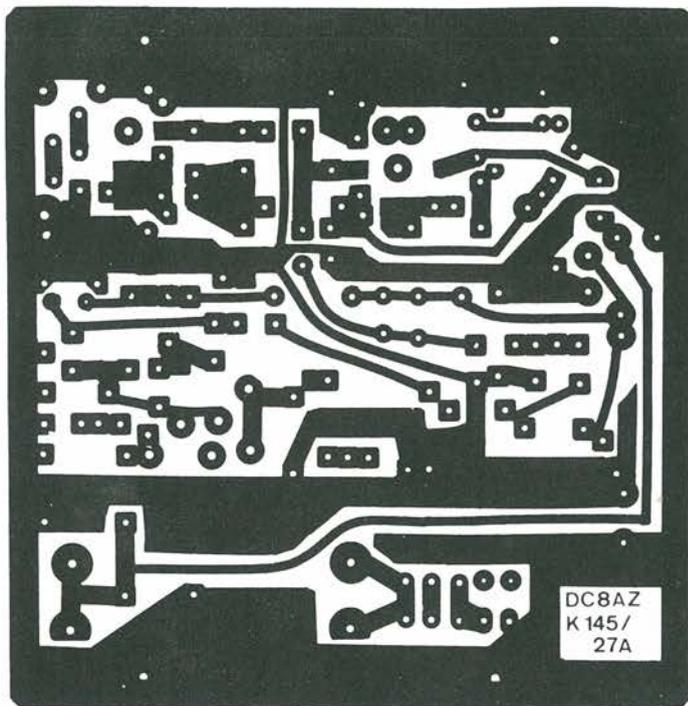


Figura 2. Piste di rame del circuito stampato.

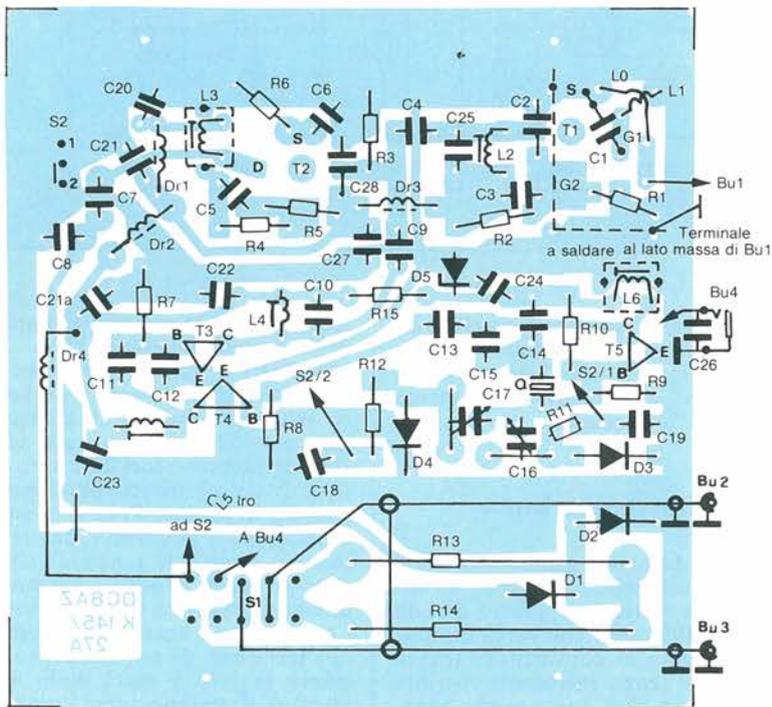


Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato del convertitore: attenzione alle necessarie schermature interne. Questo circuito dovrà essere inoltre inserito in un astuccio metallico di schermo.

bloccato mediante distanziali, anch'essi metallici, per evitare irradiazioni parassite. Successivamente dovrà essere effettuato il cablaggio del commutatore e delle prese.

La taratura è possibile anche senza strumenti di misura. Potrà essere utile un radiorecettore ad onde corte, con il quale sarà possibile rilevare la frequenza dell'oscillatore locale a 19,7 MHz. Nella banda UHF dei 3 metri sarà possibile ascoltare, sulla frequenza di 97 MHz, un segnale corrispondente alla metà della frequenza immagine (59,2 MHz): regolare il nucleo di L5 per la massima intensità di campo. Non spingere troppo questo nucleo verso l'interno, altrimenti l'apparecchio potrebbe risultare sintonizzato a partire da f2 (39,4 MHz). Anche il nucleo di L4 dovrà essere regolato per il massimo segnale a 97 MHz. In questo caso, si tratta della frequenza immagine del radiorecettore, e precisamente:

$$2 \times FI + fr = 2 \times 10,7 \text{ MHz} + 97 \text{ MHz} = 118,4 \text{ MHz}$$

Un "dip-meter", in questo caso collegato per rilevare l'assorbimento, permetterà di controllare e tarare l'oscillatore, il triplicatore ed il duplicatore. Un frequenzimetro digitale potrà essere collegato alle basi dei transistori T3 e T4, nonché a G1 di T2 (tramite un condensatore da 5 pF).

Ora potranno essere collegate la radio CB e l'antenna per i 2 m. Per non dover effettuare la complicata ricerca di una stazione allo scopo di permettere la taratura, sarà possibile utilizzare la frequenza del locale ripetitore FM. Dalla Tabella 1 è possibile ricavare quale sia il canale CB alla cui frequenza dovrà essere convertito il segnale della corrispondente stazione relé. Su questo canale è spesso possibile udire debolmente tale segnale, anche senza conversione.

La ricezione migliorerà tarando in sequenza L3, L4, L2, L1 ed eventualmente L5. La taratura dovrà avvenire in modo da ottenere la massima deviazione dello strumento S-meter. Un'ulteriore taratura di precisione avverrà mediante L6 e C12 e rispettivamente (a seconda del canale) C17, con la corretta posizione del commutatore S2 (spostamento di frequenza). Collegando la tensione di alimentazione, dovrà essere possibile udire il fruscio in un canale libero: in caso sia necessario, regolare ancora L4, L3, L2 ed L1 per ottenere il massimo livello del fruscio.

Se non fosse ancora possibile ricevere nulla, dovranno essere controllati il montaggio dei componenti e la corrente assorbita (circa 30 mA). La tensione al gate 2 di T1 e T2 dovrà essere di +4V. Se in questo punto non ci fosse tensione oppure se questa fosse di 12 V, (naturalmente, se il montaggio è corretto) il

**Tabella 1 - Programma di conversione delle frequenze per il convertitore descritto in questo progetto.**

Canale diretto 2 m (S.) Canale relé 2 m (R.)	Rispettiva frequenza	Spostamento di frequenza + 5kHz	Converte sul canale CB	con la frequenza
S20	145,500 MHz	o	K 11	27,085 MHz
S21	145,525 MHz	ja	K 12	27,105 MHz
S22	145,550 MHz	o	K 15	27,135 MHz
S23	145,575 MHz	ja	K 16	27,155 MHz
R 0	145,600 MHz	o	K 19	27,185 MHz
R 1	145,625 MHz	ja	K 20	27,205 MHz
R 2	145,650 MHz	o	K 23	27,235 MHz
R 3	145,675 MHz	ja	K 25	27,255 MHz
R 4	145,700 MHz	o	K 28	27,285 MHz
R 5	145,725 MHz	ja	K 30	27,305 MHz
R 6	145,750 MHz	o	K 33	27,335 MHz
R 7	145,775 MHz	ja	K 35	27,355 MHz
R 8	145,800 MHz	o	K 38	27,385 MHz
R 9	145,825 MHz	ja	K 40	27,405 MHz

Nota: Il limite inferiore della banda (145,380 MHz) corrisponde al canale 1 CB > 26,965 MHz

MOSFET sarà difettoso. La caduta di tensione sul resistore di source R6 dovrà essere di circa 0,6 V e dovrà diminuire a circa 0,05 V quando venga cortocircuitata a massa la frequenza dell'oscillatore locale, presente ai capi di R7. Durante queste misure, la presa Bu1 deve essere chiusa a massa tramite un resistore da 50 ohm, per impedire al preamplificatore di entrare in oscillazione. Se ai capi di R6 c'è una tensione molto più elevata di quella nominale, e se il MOSFET è collegato correttamente, vuol dire che questo componente è difettoso. Per evitare irradiazioni parassite, questo convertitore deve essere fatto funzionare dentro un astuccio di schermo completamente chiuso. Secondo i risultati delle misure, dovrebbe essere possibile ricevere ancora bene livelli di segnale pari a 100 nV.

X: quarzo in fondamentale, 19,7358 MHz, oppure quarzo overtone a 59,2668 Mhz (che deve però oscillare sulla fondamentale).

S1: Commutatore a pulsante, 4 scambi  
S2: Deviatore miniatura a levetta  
Astuccio metallico tipo SG 208S (100 x 100 x 48 mm)

Dr4 è collegata direttamente tra C21 ed il commutatore S1

C 26 viene direttamente saldato a Bu4  
I nuclei per la taratura delle bobine non devono essere fatti ruotare con un attrezzo rigido, che potrebbe causarne la rottura. ■

## Elenco Componenti

### Semiconduttori

D1 ÷ D4: diodi per commutazione  
BA152  
D5: ZPD 9,1  
T1, T2: BF960  
T3 ÷ T5: BF199

### Resistori da 0,125 W

R1, R4, R10: 47 kΩ  
R7, R8: 15 kΩ  
R12, R9: 4,7 kΩ  
R13, R14: 100 Ω, 2 W  
R2, R3, R5: 100 kΩ  
R9, R11 (montaggio verticale): 4,7 kΩ  
R6, R15: 180 Ω

### Condensatori

Tutti i condensatori ceramici da 50 V  
C1, C11: 4,7 pF  
C2, C3, C24, C27: 4,7 nF  
C4, C7, C12: 27 pF  
C5, C6, C18, C19, C20, C21, C21a, C23, C26, C28: 4,7...10 nF

C8, C14: 220 pF

C9: 1 pF

C10, C25: 8,2 pF

C13: 2,2 pF

C15: 68 pF

C16, C17: Compensatori a film plastico, mass. 30 pF

### Varie

L0: 1,2 spire filo isolato per collegamenti diam. 0,4 mm, avvolto su L1, al suo centro

L1, L4: supporto scanalato per bobine VHF, tipo 303, con 6,5 spire filo rame argentato diam. 0,8 e nucleo di taratura per VHF.

L2: come L1, ma con 4,5 spire filo rame argentato diam. 0,8

L3, L6: bobina per onde corte (schermata); 2 μH con nucleo di taratura.

L5: bobina per onde corte con nucleo, 15 spire filo rame smaltato diam. 0,4 mm (0,9 μH)

Dr 1...4: 1...10 μH (valore non critico)

**Leggete a pag. 4**

Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P113

Prezzo L. 8.000



Istruttivi e Utili

La più vasta scelta  
di montaggi elettronici

# Yaesu FT 727 R

Vi è mai capitato di sognare di un RTX "palmare" con sintonia digitale, che potesse lavorare sia sui 2 m che sulla banda da 70 cm? Da oggi è tutto realtà: la Yaesu, dal Giappone, ha presentato un modello di questo tipo, di grande praticità d'uso e capace di una potenza, inconsueta per un palmare, di 5 Watt su entrambe le gamme.

dott. Tullio Policastro

**G**li apparecchi rice-trasmittenti cosiddetti "palmari" di produzione industriale stanno acquistando grande popolarità fra i radioamatori. Grazie alla costruzione compatta, al basso consumo e alla loro affidabilità, essi si prestano bene come "compagni" di gita o di escursione sui monti, od anche durante gli acquisti in città, o per essere disponibili in ogni momento nel portaoggetti dell'auto. Molti radioamatori li utilizzano inoltre come secondo apparato per il lavoro sui ponti, o per QSO a breve distanza.

## 2 Metri O 70 Centimetri?

I più diffusi sono gli RTX "palmari" per la banda dei 2 m (144...146 MHz). Questa gamma gode popolarità perché su essa operano numerosi ponti che accrescono sensibilmente la portata anche degli apparecchi a bassa potenza. Recentemente però la gamma si è dimostrata ormai molto affollata: in fin dei conti, con la spaziatura di 25 kHz, sono disponibili solo 80 canali. Questo fatto, e i perfezionamenti recenti nel campo UHF hanno portato negli ultimi tempi ad una "corsa", che è diventata quasi frenetica, verso la banda dei 70 cm. In questa gamma, ampia 10 MHz (430...440 MHz), i canali sono più numerosi, consentono inoltre una rete ancora più fitta di ponti radio. Inoltre, la gamma dei 70 cm dà maggior spazio

*Figura 1. Un ricetrans palmare su due gamme: il modello FT-727R della Yaesu, che include l'accumulatore ricaricabile, ha le dimensioni di 210 x 70 x 37 mm. L'antenna a stilo è lunga 180 mm.*

anche ad altre modalità operative, come la Packet-Radio, la RTTY, ecc. La portata tuttavia è decisamente inferiore che nella banda più "bassa". Le due gamme presentano quindi vantaggi e svantaggi.

Per chi non vuole rinunciare anche nei percorsi in auto al suo hobby, c'è ampia possibilità di scelta: dal minitransceiver che sta in una tasca della giacca, all'apparecchio computerizzato con display digitale e sintonia automatica. Con un difetto però: bisogna decidersi per una o l'altra gamma, ovvero acquistare e portare con sé due apparecchi.

Per sopperire a questa mancanza, i costruttori di apparati negli ultimi tempi si son dati da fare per mettere sul mercato ricetrans a due gamme per uso mobile: però l'apparato di questo tipo in formato "palmare" si è fatto attendere. Finché l'estate scorsa la Casa giapponese ha finalmente presentato il primo Dual-Band palmare: il modello FT-727 R (vedi Foto 1), con sintonia digitale e tastiera di servizio.

## Tutto In Una Mano

L'apparecchio pesa solo 750 g, ed a prima vista si distingue appena dai soliti transceiver: in realtà offre molto di più. L'apparecchio opera in FM gestito da microprocessore e, grazie al robusto accumulatore al Ni Cd da 12 V e capacità di 500 mAh, consente potenza di 5 W su entrambe le gamme: il consumo sta fra 1.2 ed 1.4 A. Non ci si può quindi attendere operazioni di lunga durata. Il radioamatore "risparmioso" commuterà quindi quando può sulla potenza di 0.5 W: il consumo scende allora di 2/3. A casa, od in auto, si può collegare l'FT-727R ad un'alimentazione esterna. Inoltre, sulla parte superiore, c'è il boccettore BNC per collegarsi ad un'antenna esterna, invece di usare l'antenna bigamma in dotazione (Figura 1), nonché la presa per un microfono da sostituire all'elektret interno. Chi vuole essere ancora più comodo, può impiegare una cuffia combinata con microfono, ed utilizzare il commutatore VOX automatico per ricevere e trasmettere.

La presa marcata CAT, accanto a quella per cuffia e microfono, sta a significare "Computer Aided Transceiver", ovvero che l'apparato può venire interamente gestito da un home computer. I dati relativi devono venire trasmessi a 4800 baud con 8 bit dati e 2 bit stop. In cambio il computer riceve in continua-



zione informazioni sull'intensità di campo dei segnali ricevuti: in tal modo è possibile, ad es., sondare via software certe frequenze, e far commutare corrispondentemente su comando del computer un'antenna esterna.

## Un comodo cruscotto

Una delle caratteristiche più importanti in un transceiver "palmare" è una "centralina di comando" idonea (Fig. 2). Il modello FT-727R dispone di un display LCD a superficie abbastanza ampia (47 x 15 mm), che può informare in continuazione sulla frequenza di sintonia, in modo operativo, l'intensità di campo del segnale ricevuto (in 10 livelli), e molte altre cose ancora. Per la digitazione dei comandi c'è una tastierina in gomma, che, così come il display, può essere illuminata da dietro.

A prima vista la tastiera può dare un certo imbarazzo, ma con un po' di esercizio si finisce per trovarsi bene, anche se ciascun tasto ha assegnate due funzioni.

Nell'apparecchio sono presenti due distinti VFO, in modo che in ciascuna gamma, anche dopo una commutazione di banda, rimane impostata l'ultima frequenza. Questa può essere inserita direttamente oppure può venire aumentata o diminuita progressivamente di dati incrementi ad ogni pressione di tasto. Questi incrementi sono di 12.5 e 25 kHz: non sono purtroppo previsti altri valori.

La frequenza corrente viene visualizzata in MHz con 3 o 4 cifre dopo la virgola. Per ogni banda è possibile programmare separatamente un offset per ponti (a passi di 100 kHz). La frequenza di lavoro impostata può venire operata in modo simplex oppure duplex, con offset positivo o negativo. Se si sceglie l'operazione in duplex, in ogni istante è possibile commutare con la pressione del pulsante sul funzionamento in Reverse, cosa utile ad es. per l'ascolto della frequenza di input del ponte.

## Duplex Su Due Bande

L'FT-727R offre però anche, come particolarità, la possibilità di operare in "Crossband-SemiDuplex", in cui trasmissione e ricezione avvengono alternativamente fra le due gamme di frequenza. Non è possibile il FullDuplex, prestazione oggi offerta soltanto da pochi e costosi apparecchi per impiego mobile.

Oltre ai due VFO, troviamo dieci memorie di canale, e per ciascuna banda uno speciale canale preferenziale o di chiamata. Quattro dei dieci canali sono dotati ciascuno di un'ulteriore memoria per frequenze di trasmissione non coin-



*Figura 2. I vari comandi sulla parte superiore: manopole, prese e commutatori sono tutti chiaramente identificati.*

cidenti. È possibile quindi impostare a piacere coppie di frequenze per l'operazione a bande alternate.

I dieci canali a memoria possono venire richiamati direttamente tramite tastiera, oppure sondati in successione. Oltre a questa variazione manuale della frequenza esiste anche la possibilità di "scan" automatico, su una gamma completa oppure sui dieci canali in memoria. Questo sondaggio viene proseguito sino a quando un canale viene trovato occupato. Una volta che l'occupazione del canale è terminata, dopo 5 secondi riprende la scansione automatica.

Il sondaggio può venire ristretto ad una zona di gamma delimitata a piacere, ma allora non si ha la ripresa automatica della scansione. Se si deve sorvegliare un solo canale, l'apparecchio alla pressione del pulsante passa a sondare ogni 5 secondi il canale desiderato.

## Maggiore Comodità

Il ricevitore consuma, senza squelch inserito, circa 0.6 W. Con un apposito circuito "risparmiatore" tale consumo si può ridurre a 14...24 mA: basta inserire una pausa (1...9 secondi) e far partire il circuito di risparmio. Il microprocessore in questo caso funziona (umilmente) da contatore all'indietro. Durante la pausa l'intero apparecchio, escluso solo il microprocessore ed il display, viene disinserito. Al termine della pausa, il ricevitore torna brevemente in vita, e se la frequenza risulta ancora libera, il conteggio riparte da capo.

Un'altra novità nel campo dei palmari è il DVM incorporato per la misura della tensione della batteria: ha una risoluzione di soli 0.5 V, però sufficiente (è sempre meglio di niente).

Circa la tastiera, notiamo ancora due cose: ogni pressione di tasto è segnalata da un suono acustico (che si può disinserire); inoltre è possibile bloccare la ta-

stiera per evitare involontarie commutazioni accidentali. Una batteria al litio serve a salvare i contenuti delle memorie anche ad apparecchio spento.

L'FT-727R risulta di maneggio semplice, tutte le sue funzioni sono accessibili in modo pratico e veloce. L'esercizio in mobile, con l'antenna a stilo fornita, dà buone soddisfazioni. Rispetto ad altri apparati per impiego mobile che presentano per certe stazioni lontane un segnale dello S-meter sul 10%, l'FT-727R fornisce un buon 50%. I costruttori dovrebbero però fare un pensiero circa la distanza a cui si possono normalmente usare gli apparati palmari. A che serve poter ascoltare un ponte distante, se poi non lo si riesce ad agganciare? Un po' meno di sensibilità potrebbe venir compensata da un po' più di selettività e insensibilità ai disturbi.

## Un Interno Robusto

Un'occhiata alla circuiteria interna mostra una struttura ordinata che dà un'impressione di solidità e robustezza, tanto più che l'interno è protetto tutto attorno da un lamierino di 1 mm di spessore. Singoli lamierini schermano inoltre singoli gruppi funzionali.

L'FT-727R viene fornito assieme ad un accumulatore da 12V/500 mAh, un astuccio, un caricatore per batteria, una cinghia e con l'antenna bigama a stilo. Il prezzo raccomandato è di 1248 DM. Altri accessori opzionali sono un caricabatterie da tavolo, un contenitore per le batterie, una combinazione cuffia/microfono ed un altoparlante/microfono. Per l'esercizio in auto la Yaesu fornisce anche a richiesta una presa per l'alimentazione e un supporto.

Conclusioni: un apparecchio "palmare" che promette molto e assicura una buona potenza, e che convince per praticità d'uso e dotazione.

# Kits elettronici

## ELSE kit

### RS 186 SCACCIATOPI A ULTRASUONI

È un generatore di ultrasuoni a frequenza variabile la cui onde emesse creano un forte shock al cervello dei topi determinando il loro allontanamento. È dotato di regolazione per la velocità di variazione della frequenza degli ULTRASUONI e di un pulsante TEST per controllare il corretto funzionamento di tutto il sistema. Al nostro dispositivo occorre collegare un TWEETER PIEZOELETTRICO in grado di riprodurre frequenze fino a circa 40 KHz e che abbia una tensione nominale continua di ingresso di almeno 20 V RSM. Molto adatto è il TWEETER MOTOROLA KSN 1025 A. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc stabilizzata e il massimo assorbimento è di circa 300 mA. **L. 38.000**

### RS 187 DISTORSORE FUZZ PER CHITARRA

È un moderno distorsore a circuito integrato che crea l'effetto FUZZ dosandoli segnale di ingresso generato da una chitarra elettrica. Il dispositivo è dotato di un deviatore a due pulsanti tramite i quali è possibile inserire la distorsione o ripristinare il collegamento diretto. Per l'alimentazione è sufficiente una batteria da 9 V per radioline grazie al modesto assorbimento del dispositivo (meno di 15 mA). **L. 24.000**

### RS 188 RICEVITORE A REAZIONE PER ONDE MEDIE

È un ricevitore didattico che è caratterizzato da una notevole sensibilità e selettività adatto a ricevere le emissioni radiofoniche trasmesse nella gamma delle ONDE MEDIE (500 ÷ 1500 KHz) e quindi modulate in ampiezza. Il dispositivo è completo di amplificatore di bassa frequenza e quindi l'ascolto può avvenire in altoparlante con impedenza di 8 Ohm, non fornito nel KIT. Il ricevitore è inoltre completo di condensatore variabile per la sintonia, potenziometro per controllo reazione e potenziometro per controllo volume. Per l'alimentazione è sufficiente una normale batteria a 9 V per radioline. **L. 26.500**

### RS 189 TERMOSTATO ELETTRONICO

Ogni volta che la temperatura rivelata da un apposito sensore (NTC presente nella confezione) supera il valore impostato scatta un relè i cui contatti possono sopportare correnti fino a 10 A. Quando la temperatura torna al di sotto del valore impostato il relè si disaccetta. La gamma di temperatura rivelata dalla sonda in cui il dispositivo può operare va da circa 0° C a circa 135° C. Per l'alimentazione è prevista una tensione continua compresa tra 9 e 24 V per cui il suo impiego (oltre a quello in normali ambienti) può essere esteso ad autovetture o autocarri senza dover apportare alcuna modifica circuitale. **L. 26.500**

### RS 190 ALIMENTATORE STABILIZZATO 12 V (reg. 10 ÷ 15 V) 5 A

È un ottimo alimentatore con tensione di uscita regolabile tra 10 e 15 V in grado di erogare una corrente di 5 A. Dispone di limitatore automatico di corrente che provvede anche a proteggerlo contro i corti circuiti e, grazie ad un accurato progetto e all'impiego di particolari componenti, la tensione di uscita è perfettamente stabilizzata e praticamente esente da RIPPLE. Per il suo corretto funzionamento occorre applicare all'ingresso un trasformatore che fornisca una tensione di circa 16 ÷ 17 V ed in grado di erogare una corrente di almeno 5 A. Le eccezionali caratteristiche di questo alimentatore lo rendono adatto ai più svariati usi. **L. 44.800**

### RS 191 AMPLIFICATORE STEREO HI - FI 6 + 6 W

Le caratteristiche di questo amplificatore sono veramente eccezionali e pertanto può essere senz'altro classificato nella categoria ALTA FEDELTA'. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc stabilizzata. L'assorbimento a riposo è di circa 85 mA mentre alla massima potenza è di poco superiore a 1 A. Le caratteristiche tecniche riferite ad ogni canale sono:

Alimentazione	12 Vcc	Impedenza Uscita	4 OHM
Potenza Uscita	6 W	Impedenza Ingresso	22 KOHM
Distorsione a Max Potenza	0,5%	Risposta in	
Max Segnale Ingresso	200 mVpp	Frequenza	30 Hz ÷ 100 KHz

Nel KIT è compreso il doppio potenziometro a comando coassiale per il controllo di volume. **L. 32.000**

### RS 192 AVVISATORE AUTOMATICO PER LUCI DI POSIZIONE AUTO

Può essere installato indifferentemente su autovetture o autocarri grazie ad un particolare stabilizzatore di tensione che gli permette di funzionare con tensione di 12 o 24 V senza apportare alcuna modifica. Quando l'intensità luminosa esterna scende al di sotto di un certo valore l'autista viene avvisato da un suono acuto e periodicamente interrotto emesso da un BUZZER e contemporaneamente dall'accensione intermittente di un diodo LED. Appena le luci di posizione vengono accese ogni segnalazione cessa. La sua installazione è semplicissima, basta infatti effettuare il collegamento di soltanto 3 fili. Il KIT è completo di sensore di luce e buzzer. **L. 29.000**

1987

NOVITA' MARZO 19

ULTIME

RS 186

RS 187

RS 188

RS 189

RS 190

RS 191

RS 192

ELETRONICA SESTRESE s.r.l.  
 ☎ 010-603679-602262  
 direzione e ufficio tecnico  
 Via L. Calda 39-2 16153 SESTRI P. GE



**EFFETTI LUMINOSI**

RS 1	Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale	L 36.000
RS 10	Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale	L 47.000
RS 48	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale	L 47.000
RS 58	Strobo intermittenza regolabile	L 17.000
RS 113	Semaforo elettronico	L 36.500
RS 114	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale	L 43.000
RS 117	Luci stroboscopiche	L 47.000
RS 135	Luci psichedeliche 3 vie 1000W	L 39.000
RS 172	Luci psichedeliche microfoniche 1000 W	L 48.000

**APP. RICEVENTI-TRASMITTENTI E ACCESSORI**

RS 6	Lineare 1W per microtrasmettitore	L 14.000
RS 16	Ricevitore AM didattico	L 14.000
RS 40	Microricevitore FM	L 15.500
RS 52	Prova quarzi	L 13.500
RS 68	Trasmettitore FM 2W	L 27.500
RS 102	Trasmettitore FM radiospia	L 21.000
RS 112	Mini ricevitore AM supereterodina	L 26.500
RS 119	Radiomicrofono FM	L 17.000
RS 120	Amplificatore Banda 4 - 5 UHF	L 15.500
RS 130	Microtrasmettitore A. M.	L 19.500
RS 139	Mini ricevitore FM supereterodina	L 27.000
RS 160	Preamplificatore d'antenna universale	L 11.000
RS 161	Trasmettitore FM 90 - 150 MHz 0,5 W	L 23.000
RS 178	Vox per apparati Rice Trasmettenti	L 29.000
RS 180	Ricevitore per Radiocomando a DUE canali	L 59.500
RS 181	Trasmettitore per Radiocomando a DUE canali	L 30.000
RS 183	Trasmettitore di BIP BIP	L 18.000
RS 184	Trasmettitore Audio TV	L 13.500
RS 188	Ricevitore a reazione per Onde Medie	L 26.500

**EFFETTI SONORI**

RS 18	Sirena elettronica 30W	L 26.000
RS 22	Distorsore per chitarra	L 17.500
RS 44	Sirena programmabile - oscillofono	L 14.500
RS 80	Generatore di note musicali programmabile	L 31.000
RS 90	Truccavoce elettronico	L 25.500
RS 99	Campana elettronica	L 24.000
RS 100	Sirena elettronica bitonale	L 22.500
RS 101	Sirena italiana	L 16.500
RS 143	Cinguettio elettronico	L 19.000
RS 158	Tremolo elettronico	L 25.500
RS 187	Distorsore FUZZ per chitarra	L 24.000

**APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI**

RS 8	Filtro cross-over 3 vie 50W	L 28.000
RS 15	Amplificatore BF 2W	L 12.000
RS 19	Mixer BF 4 ingressi	L 28.000
RS 26	Amplificatore BF 10W	L 16.000
RS 27	Preamplificatore con ingresso bassa impedenza	L 12.000
RS 29	Preamplificatore microfonico	L 15.000
RS 36	Amplificatore BF 40W	L 28.500
RS 38	Indicatore livello uscita a 16 LED	L 31.000
RS 39	Amplificatore stereo 10+10W	L 33.000
RS 45	Metronomo elettronico	L 11.000
RS 51	Preamplificatore HI-FI	L 27.000
RS 55	Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A.	L 19.000
RS 61	Vu-meter a 8 LED	L 27.000
RS 72	Booster per autoradio 20W	L 25.000
RS 73	Booster stereo per autoradio 20+20W	L 44.000
RS 78	Decoder FM stereo	L 19.500
RS 84	Interfonico	L 22.500
RS 93	Interfono per moto.	L 30.000
RS 105	Protezione elettronica per casse acustiche	L 32.000
RS 108	Amplificatore BF 5W	L 14.000
RS 115	Equalizzatore parametrico	L 28.000
RS 124	Amplificatore B.F. 20W 2 vie	L 31.000
RS 127	Mixer Stereo 4 ingressi	L 44.000
RS 133	Preamplificatore per chitarra	L 10.000
RS 140	Amplificatore BF 1 W	L 11.500
RS 145	Modulo per indicatore di livello audio Gigante	L 52.000
RS 153	Effetto presenza stereo	L 29.000
RS 163	Interfono 2 W	L 25.000
RS 175	Amplificatore stereo 1 + 1 W	L 20.000
RS 191	Amplificatore Stereo HI-FI 6 + 6 W	L 32.000

**ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER**

RS 5	Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF	L 30.000
RS 11	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A	L 14.500
RS 31	Alimentatore stabilizzato 12V 2A	L 18.000
RS 75	Carica batterie automatico	L 25.000
RS 86	Alimentatore stabilizzato 12V 1A	L 15.500
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 25.000
RS 156	Carica batterie al Ni - Cd da batteria auto	L 27.500
RS 190	Alimentatore stabilizzato 12 V (reg. 10 - 15 V) 5 A	L 44.000

**ACCESSORI PER AUTO**

RS 46	Lampeggiatore regolabile 5 + 12V	L 13.000
RS 47	Variatore di luce per auto	L 17.000
RS 50	Accensione automatica luci posizione auto	L 19.500
RS 54	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza	L 21.000
RS 66	Contagiri per auto (a diodi LED)	L 38.500
RS 76	Temporizzatore per tergicristallo	L 19.000
RS 95	Avvisatore acustico luci posizione per auto	L 10.000
RS 103	Electronic test multifunzioni per auto	L 35.000
RS 104	Riduttore di tensione per auto	L 12.000
RS 107	Indicatore eff. batteria e generatore per auto	L 16.000
RS 122	Controllo batteria e generatore auto a display	L 19.000
RS 137	Temporizzatore per luci di cortesia auto	L 14.000
RS 151	Commutatore a sfioramento per auto	L 15.500
RS 162	Antifurto per auto	L 31.000
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

**TEMPORIZZATORI**

RS 56	Temp. autoalimentato regolabile 18 sec. 60 min.	L 46.000
RS 63	Temporizzatore regolabile 1 ± 100 sec.	L 24.500
RS 123	Avvisatore acustico temporizzato	L 20.500
RS 149	Temporizzatore per luce scale	L 20.000

**ANTIFURTI ACCESSORI E AUTOMATISMI**

RS 14	Antifurto professionale	L 48.500
RS 109	Serratura a combinazione elettronica	L 38.000
RS 118	Dispositivo per la registr. telefonica automatica	L 36.500
RS 126	Chiave elettronica	L 23.000
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 15.000
RS 146	Automatismo per riempimento vasche	L 15.000
RS 165	Sincronizzatore per proiettori DIA	L 42.000
RS 168	Trasmettitore ad ultrasuoni	L 18.000
RS 169	Ricevitore ad ultrasuoni	L 26.000
RS 171	Rivelatore di movimento ad ultrasuoni	L 52.000
RS 177	Dispositivo autom. per lampada di emergenza	L 19.000
RS 179	Autoscatto programmabile per Cine - Fotografia	L 47.000

**ACCESSORI VARI DI UTILIZZO**

RS 9	Variatore di luce (carico max 1500W)	L 11.500
RS 59	Scaccia zanzare elettronico	L 15.500
RS 67	Variatore di velocità per trapani 1500W	L 17.500
RS 70	Giardinere elettronico	L 11.500
RS 82	Interruttore crepuscolare	L 23.500
RS 83	Regolatore di vel. per motori a spazzole	L 15.000
RS 87	Relè fonico	L 27.000
RS 91	Rivelatore di prossimità e contatto	L 28.000
RS 97	Esposimetro per camera oscura	L 35.500
RS 106	Contapezzi digitale a 3 cifre	L 47.000
RS 121	Prova riflessi elettronico	L 55.000
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 22.000
RS 136	Interruttore a sfioramento 220V 350W	L 23.500
RS 144	Lampeggiatore di soccorso con lampada allo Xenon	L 56.000
RS 152	Variatore di luce automatico 220V 1000W	L 27.000
RS 159	Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autoc.	L 21.000
RS 164	Orologio digitale	L 38.000
RS 166	Variatore di luce a bassa isteresi	L 14.500
RS 167	Lampegg. per lampade ad incandescenza 1500 W	L 15.000
RS 170	Amplificatore telefonico per ascolto e registr.	L 26.000
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 39.000
RS 186	Scacciatopi a ultrasuoni	L 38.000
RS 189	Termostato elettronico	L 26.500

**STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI**

RS 35	Prova transistor e diodi	L 20.500
RS 94	Generatore di barre TV miniaturizzato	L 15.000
RS 125	Prova transistor (test dinamico)	L 20.000
RS 155	Generatore di onde quadre 1Hz ± 100 KHz	L 34.000
RS 157	Indicatore di impedenza altoparlanti	L 37.000

**GIOCHI ELETTRONICI**

RS 60	Gadget elettronico	L 18.000
RS 79	Totocalcio elettronico	L 17.500
RS 88	Roulette elettronica a 10 LED	L 27.000
RS 110	Slot machine elettronica	L 35.000
RS 111	Gioco dell'Oca elettronico	L 41.000
RS 147	Indicatore di vincita	L 29.000
RS 148	Unità aggiuntiva per RS 147	L 13.500

## MILLIVOLTMETRI C. A.



### A DUE CANALI E DOPPIO INDICE TMV-380

- Portate di test: ..... RMS da 1 mV a 300 V in 12 portate  
dB da -60 dB a +50 dB in 12 portate.
- Risposta di frequenza: da 10 Hz a 500 kHz.
- Isolamento canali: ..... maggiore di 80 dB (canali separati).  
maggiore di 50 dB (canali in cooperazione).
- Precisione: .....  $\pm 3\%$  di fondo scala.
- Indicazione: ..... RMS, dBm, dBv.
- Dimensioni: ..... 145 (L) x 217 (A) x 255 (P) mm.
- Peso: ..... 3,4 Kg.

### MILLIVOLTMETRO AD UN CANALE TMV-360

- Portate di test: ..... RMS da 1 mV a 300 V in 12 portate  
dB da -60 dB a +50 dB in 12 portate.
- Risposta di frequenza: da 5 Hz a 1 MHz.
- Impedenza d'ingresso: 10 M $\Omega$  / 25 pF.
- Indicazioni: ..... RMS, dBm, dBv.
- Uscita: ..... entro 2% di distorsione, 1 V  
quando a fondo scala.
- Dimensioni: ..... 140 (L) x 213 (A) x 235 (P) mm.
- Peso: ..... 3 Kg.



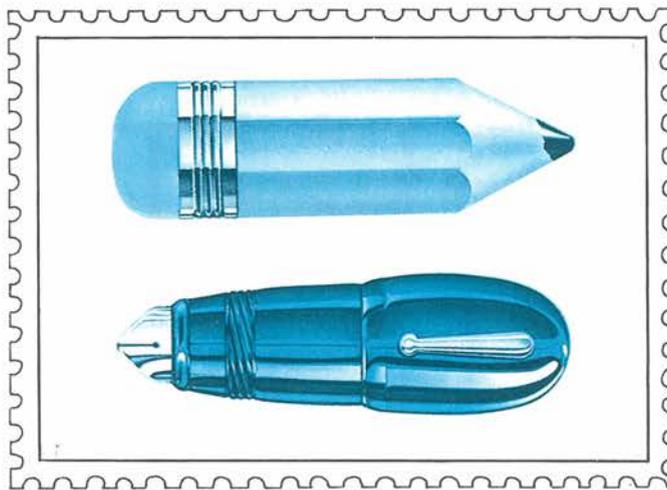
## Per Un Pugno Di Watt

**S**ono un giovane appassionato di radiorealizzazioni. Vorrei tanto costruirmi un trasmettitore per la CB (27 MHz) abbastanza potente ma non troppo critico da costruire e da tarare, e che, soprattutto, non utilizzi costosi transistor finali. Cosa potreste suggerirmi?

**Giampiero Sebastiani  
Vanzago (MI)**

*Caro Giampiero, questo progetto, semplice ma poderoso, farà certamente al caso tuo: lo schema è in Figura 1 e, come puoi vedere, è molto semplice. Unico, minimo neo le bobine, che debbono essere avvolte appositamente.*

*Per la L1 occorrono 12 spire di filo in rame da 1 mm. Il diametro interno, ovvero quello del mandrino o dell'eventuale supporto, sarà 6 mm. La L2 consiste di tre spire direttamente avvolte*



Ricordiamo ai lettori che ci scrivono che, per motivi tecnici, intercorrono almeno tre mesi tra il momento in cui riceviamo le lettere e la pubblicazione delle rispettive risposte. Per poter ospitare nella rubrica un maggior numero di lettere, vi consigliamo di porre uno o due quesiti al massimo.

*al lato "freddo" (collegato all'alimentazione) della precedente, e sulla precedente. Le spire, incollate con ma-*

*stice per VHF si autosostengono. All'interno sarà impanato un nucleo ferromagnetico svitabile.*

*Il complesso L3-L4 avrà invece un supportino fenolico o in plexiglass del diametro di 6 mm, munito di nucleo. Su questo si avvolgeranno quattro spire di filo da 0,6 mm, poi si effettuerà la presa per il C5, quindi ancora cinque spire dell'identico filo per completare la L3.*

*L4 avrà tre sole spire, avvolte direttamente di seguito a quelle della L3.*

*Per la L5 bastano 15 spire accostate (anche tutte le altre bobine avranno le spire strettamente accostate) di filo da 1 mm.*

*Per la costruzione, potrai fare uso dello stampato di figura 2, riferendoti al piano di montaggio di figura 2a.*

*Ed ecco come tararlo.*

*Si staccheranno dall'alimentazione generale TR2 e TR3; si disporrà la misura della corrente di collettore del TR1, con un fondo-scala di 50 mA. Ruotando con una chiave di plastica per tarature C2 ed il nucleo della L1 (L2), si noterà che la corrente tende a salire da pochi mA sino a 30-40 mA.*

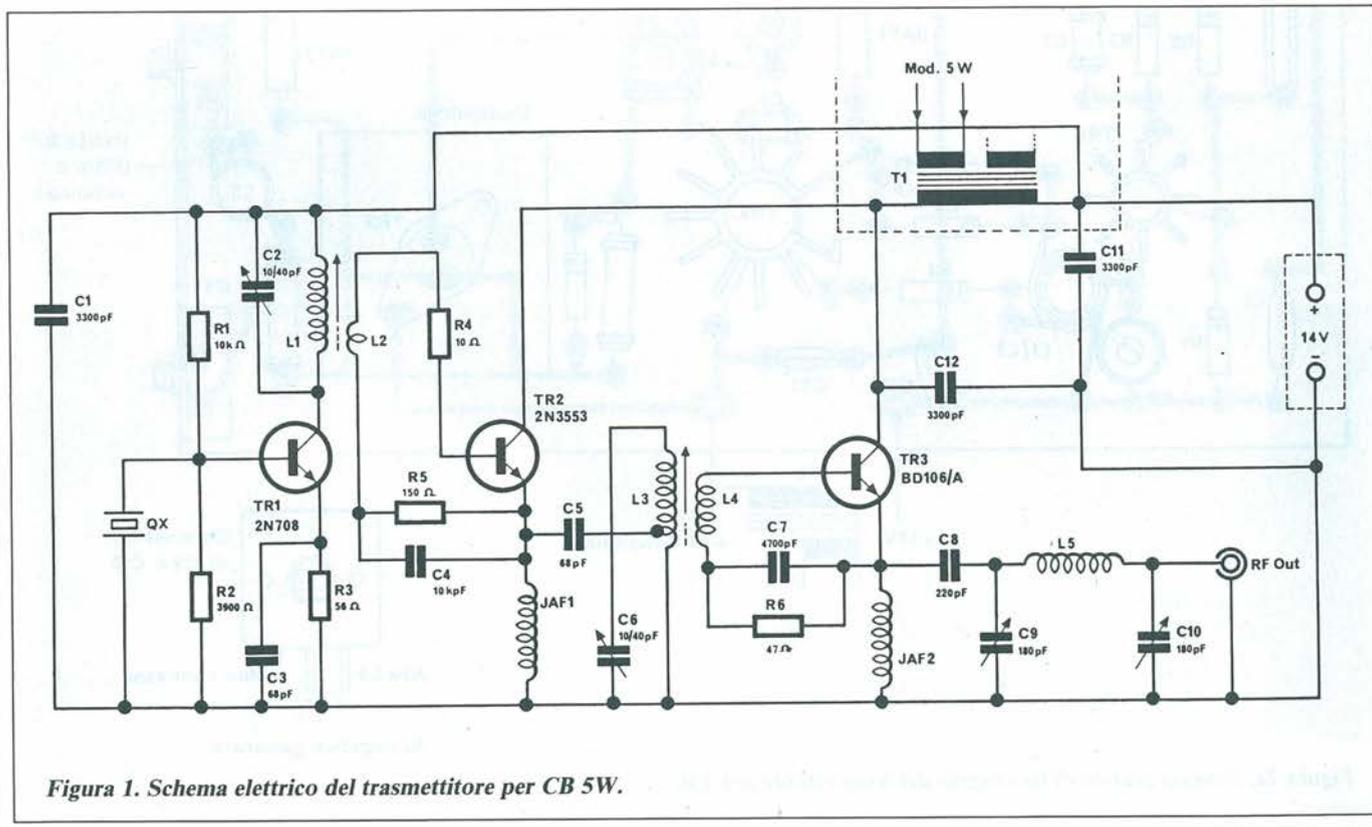


Figura 1. Schema elettrico del trasmettitore per CB 5W.

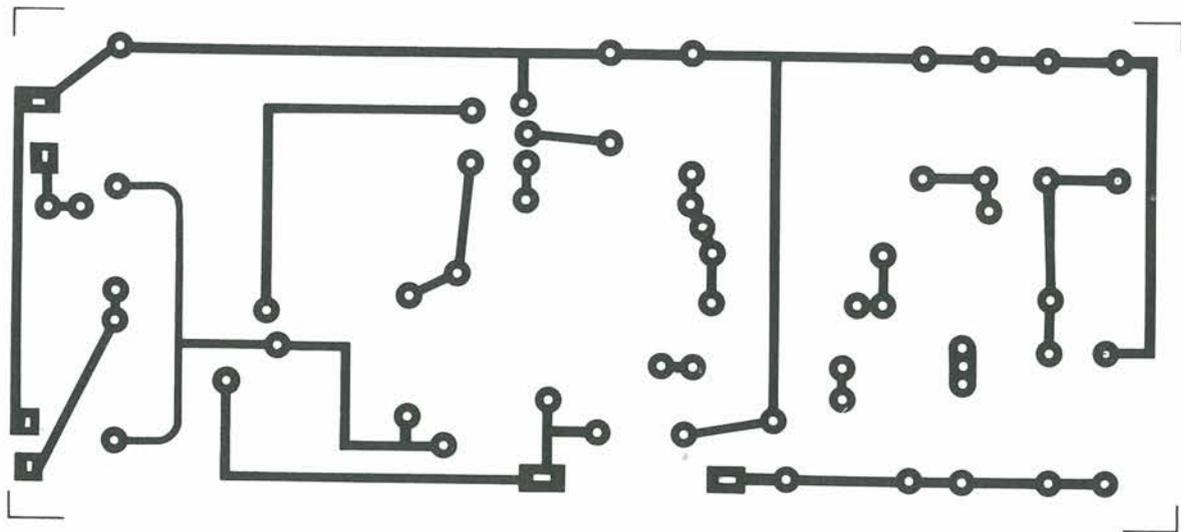


Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in grandezza naturale.

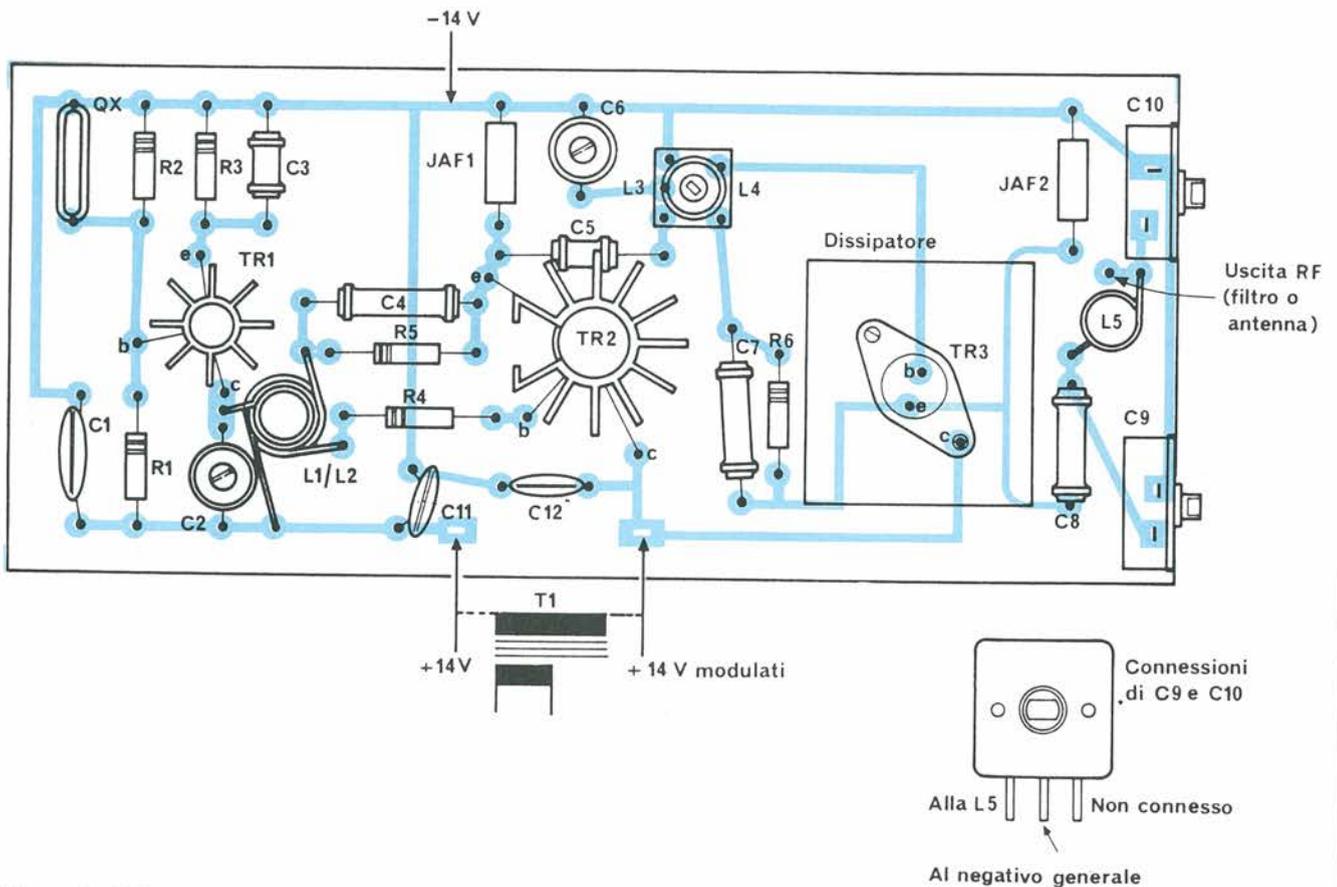


Figura 2a. Schema pratico di montaggio del trasmettitore per CB.

## Elenco Componenti

### Semiconduttori

**TR1:** transistor 2N708, 2N914, o similare  
**TR2:** transistor 2N3553 da non sostituire  
**TR3:** transistor BD106/A, oppure BD106/B

### Resistori (1/2 W, 5%)

**R1:** 10 k $\Omega$   
**R2:** 3,9 k $\Omega$   
**R3:** 56  $\Omega$   
**R4:** 10  $\Omega$   
**R5:** 150  $\Omega$   
**R6:** 47  $\Omega$

### Condensatori (tutti ceramici)

**C1:** 330 pF  
**C2:** da 10/40 pF  
**C3:** 68 pF

**C4:** 10.000 pF  
**C5:** 68 pF  
**C6:** compensatore da 10/40 pF  
**C7:** 4700 pF  
**C8:** 220 pF  
**C9, C10:** variabile a mica per radiorecettori tascabili  
**C11, C12:** 3300 pF

### Induttori

**JAF1, JAF2:** impedenza RF da 50  $\mu$ H  
**L1 ÷ L5:** vedi testo  
**T1:** trasformatore di modulazione, valore minimo 5 W

### Varie

**QX:** cristallo per la banda CB

Quando lo stadio assorbe una corrente del genere (o anche meno, basta raggiungere i 25 mA) l'oscillazione è di certo raggiunta. Per sincerarsene basta sfilare il quarzo dallo zoccolo: di colpo l'assorbimento si dimezzerà, o comunque su-

birà una forte diminuzione. Non conviene assolutamente "tirare" lo stadio ad un assorbimento maggiore di 50 mA, perché in tal modo il quarzo può essere troppo sollecitato e, di conseguenza, la stabilità sarebbe compromessa.

Ora si misurerà la corrente di collettore del TR2, con un fondo scala di 200 mA o analogo. Con l'oscillatore funzionante al massimo delle prestazioni, regolando C6 ed il nucleo di L3-L4, la corrente verificata deve salire senza difficoltà verso i 100 mA.

Per allineare TR3 si misurerà ancora una volta la corrente di collettore, con un fondo scala di 1A, dopo aver collegato all'uscita (antenna-massa) due resistori in parallelo, ciascuno da 100  $\Omega$  - 3 oppure 5 W.

Ruotando C9 e ritoccando anche il nucleo di L3-L4, si noterà che la corrente assorbita subisce ampie variazioni, sebbene non repentine. Lo stadio allineato assorbe in assenza di modulazione circa 400 mA a 14 V, come dire poco più di 5,5 W.

La regolazione finale dell'apparecchio può essere effettuata solo in presenza di una antenna CB connessa all'uscita. Con quest'ultima si potrà regolare C10 per il massimo segnale e la minima corrente assorbita dal Tr3.

## In Diretta L'Avventura

**S**tanco dei "soliti" ricevitori per Onde Medie e Corte, ho deciso di realizzarne uno per le VHF, in grado di captare le emissioni degli aerei in volo, della Polizia Stradale, dei Radiotaxi eccetera, nonché naturalmente le emittenti locali in FM. Potreste fornirmi qualche valido spunto?

**Enrico Perrone  
Volterra (PI)**

Caro Enrico, la miglior soluzione per le tue esigenze è, senza dubbio, un ricevitore in superreazione, magari un po' speciale come questo. Vediamo lo schema elettrico (Figura 3). L'amplificatore di ingresso con il BF 324 (T1) ha un doppio scopo: da una parte garantisce la preamplificazione del segnale di antenna ed inoltre agisce come cuscinetto tra l'oscillatore e l'antenna in modo da impedire al ricevitore di funzionare contemporaneamente da trasmettitore. Il MOSFET T2 ed il transistor T3 provvedono

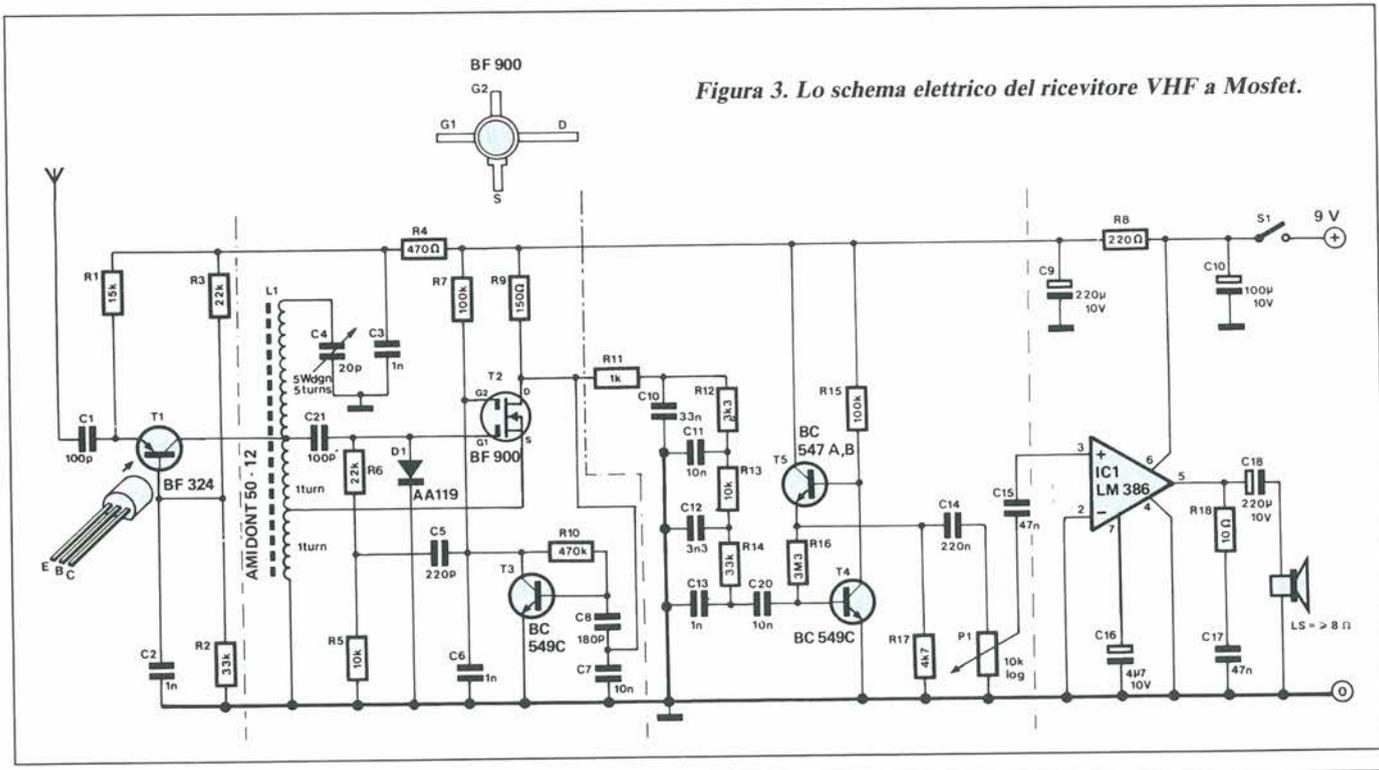


Figura 3. Lo schema elettrico del ricevitore VHF a Mosfet.

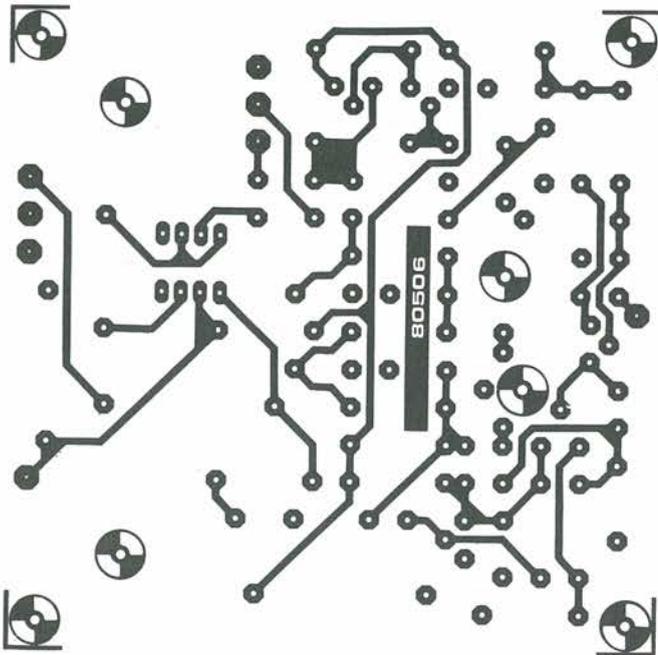


Figura 4. Il circuito stampato, al naturale.

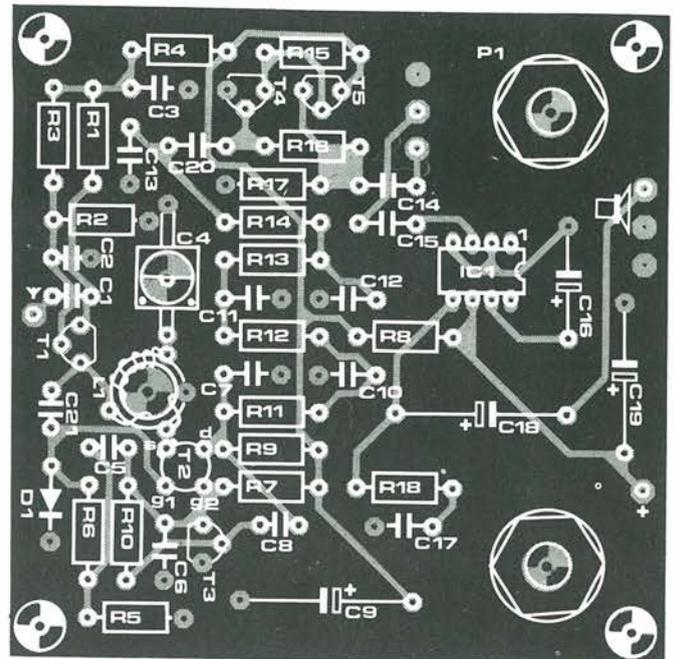


Figura 5. Piano di montaggio del ricevitore VHF.

insieme alla super-reatore vera e propria. T2 è collegato come miscelatore auto-oscillante. Il diodo D1 limita l'ampiezza del segnale dell'oscillatore. Il generatore a denti di sega è costruito con il gate 2 di T2 ed il transistor T3. La pendenza negativa al collettore di T3 raggiunge anche il ga-

te 1 del MOSFET tramite C5 ed R6. Per quanto la frequenza di spegnimento sia al di sopra della soglia di udibilità (tra 20 e 30 kHz), la sua ampiezza è tale che il segnale di uscita deve essere efficacemente filtrato (R11...R14/C10...C13). Il segnale viene quindi amplificato da T4 e

T5 fino ad un livello sufficiente a pilotare l'LM 386, un amplificatore integrato a bassa frequenza semplice ed a buon mercato.

L'unica bobina del ricevitore (L1) si avvolge con facilità.

Occorrono 7 spire di filo di rame da 1 mm su un nucleo Amidon (T50-12) con prese alla prima ed alla seconda spira a partire dalla massa. Per la costruzione potrai far uso dello stampato di figura 4, riferendoti al piano di montaggio di figura 5.

mancava in Italia. Vi siete guadagnati un abbonato!

**Mauro Grusovin  
Gorizia**

Caro Mauro, come certamente avrai notato, su Progetto non appaiono mai progetti in cui vengano coinvolti computers e affini. E questo accade in virtù di una precisa scelta editoriale, che vede il nostro mensile dedicato all'elettronica tradizionale e alle realizzazioni in alta frequenza, e la consorella Sperimentare alle applicazioni hardware e alla microinformatica in generale. Tuttavia, possiamo segnalarti che, su Sperimentare del luglio/agosto 1985, è apparso proprio il progetto che ti interessa. Nel corso della trattazione teorica vengono anche proposti il circuito stampato, i piani di montaggio e il software di gestione della Supersinrel, così si chiama questa simpatica interfaccia. Il tuo vecchio ZX81 potrai utilizzarlo anche per pilotare il decodificatore Morse che, prestissimo, vedrai pubblicato sulle pagine di Progetto.

## Elenco Componenti

### Semiconduttori

T1: BF 324  
T2: BF 900  
T3, T4: BC 549 C  
T5: BC 547  
D1: AA119  
IC1: LM 386

### Resistenze tutte 1/4 W

R1: 15 k $\Omega$   
R2, R14: 33 k $\Omega$   
R3, R6: 22 k $\Omega$   
R4: 470  $\Omega$   
R5, R13: 10 k $\Omega$   
R7, R15: 100 k $\Omega$   
R8: 220  $\Omega$   
R9: 150  $\Omega$   
R10: 470 k $\Omega$   
R11: 1 k $\Omega$   
R12: 3k3  
R16: 3M3  
R17: 4k7  
R18: 10  $\Omega$

### Condensatori

C1, C21: 100 pF  
C2, C3, C6, C13: 1 nF  
C4: 3...20 p  
C5: 220 pF  
C7, C11, C20: 20 nF  
C8: 180 pF  
C9: 220  $\mu$ , 10 VL, elettr.  
C10: 33 nF  
C12: 3n3  
C14: 220 nF  
C15, C17: 47 nF  
C16: 4 $\mu$ 7, 10 VE, elettr.  
C18: 220  $\mu$ , 6 VL, elettr.  
C19: 100  $\mu$ , 10 VL, elettr.

### Varie

L1: bobina sintonia (vedi testo)  
P1: potenziometro 10 k  
S1: interruttore unipolare

## Ti Controllo Col Computer

Disponendo di uno ZX81, ora venduto a prezzi stracciati, è possibile attivare giornalmente o settimanalmente più relé o triac per controlli di apparecchiature domestiche? Se sì, di quali interfacce vi è bisogno?

Grazie per la cortese attenzione.

P.S.: Complimenti per la scelta di pubblicare progetti di Elektor, che da tempo

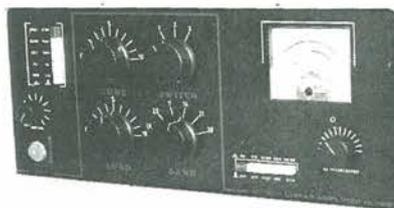
## HL-1200 CONCRETIZZA I TUOI SOGNI

È un amplificatore lineare, dalla linea gradevole, con alimentazione a.c. entrocontenuta, efficiente ed economico nell'acquisto e nella gestione.

- 1000 W pep SSB out
- 70 ÷ 100 W input
- Filtri  $\pi$  in ingresso
- 160-80/88-40/45-20-15-10/11 mt.
- SSB - CW - AM - SSTV - RRTY
- 4 x EL 519 in ground-grid

E di serie: \* ros-wattmetro passante \* commutatore d'antenna \* circuiti ALC \* PTT a RF o da TX \* ventilazione forzata.

E per il mod. HL-1200/P anche: preselettore 3 ÷ 30 MHz in RX \* preamplificatore e NB in RX.



HL-1200 L. 845.000

HL-1200/P L. 985.000



L. 76.000

## EMP MODELLA LA TUA VOCE

Una voce piena, penetrante nel DX

Una voce armoniosa, timbrica nel "salotto" con gli amici

Una voce sicura, incisiva nel frastuono della / mobile

Adatto per tutti i tipi di microfono - regolazione indipendente di bassi, medi ed acuti - comando master - preamplificatore 15 dB - pulsante ON/OFF e by-pass - alimentazione 9 VDC int. o ext.

## DAF/8: IL PULISCIBANDA

Ideale per ricevere segnali deboli in condizioni d'interferenza. Eleva nettamente le prestazioni selettive di tutti gli RX e RTX in commercio consentendo anche i DX più difficili.

Filtri passa alto e passa basso regolabili da 250 a 3500 Hz - Filtro notch efficacissimo > 50 dB - Filtri per CW e RTTY - 1 W di potenza in uscita - by-pass da pannello - Alimentazione 13,5 VDC ext.



L. 169.000



L. 149.000

## PNB/200: IL GENEROSO

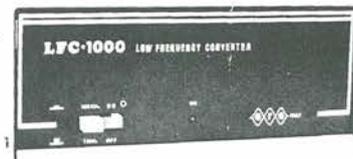
Preselettore efficacissimo: una finestra in ingresso del tuo RX. Preamplificatore ad alta dinamica per sentire l'impossibile. Noise-Blanker per ridurre i disturbi impulsivi. Antenna attiva per un eccellente ascolto con antenne indoor.

Frequenza 2,5 ÷ 30 MHz - Preamplificatore 15 dB - Dinamica IP<sub>3</sub> + 15 dBm - Vox a R.F. e PTT - Potenza in transito < 150 W - Alimentazione 13,5 VDC

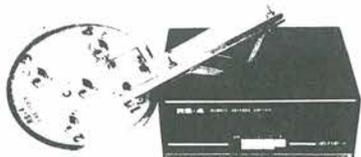
## LFC/1000: LA TUA SPIA SEGRETA IN L.F.

Serve a ricevere segnali campione di frequenza e di tempo, carte meteo in fax, radiofoto, segnali Loran, di sommergibili in immersione e prossimamente .... i radioamatori.

Mixer a diodi schottky - Preamplificatore 20 dB escludibile - Filtri 100 KHz - 1 MHz - Ingresso 5 ÷ 1000 KHz - Uscita 28 ÷ 29 MHz (altre su richiesta).



L. 118.000



L. 212.000

## RS-4: IL COMMUTATORE INTELLIGENTE

Per selezionare quattro antenne da un'unica discesa operando comodamente dalla tua stazione. Segnali di commutazione attraverso lo stesso cavo coassiale. Modulo da palo in ABS, ALL. e INOX.

Posizioni: 4 - Frequenza 1 ÷ 50 MHz - Perdita irrilevante - Potenza 2000 W pep - Alimentazione 220 VAC.

RIVENDITORI AUTORIZZATI:

BOLOGNA - Radio Communication - Tel. 051/345697  
CASALPUSTERLENGO (MI) - Novaellettronica - Tel. 0377/830358  
CERIANA (IM) - Crespi - Tel. 0184/551093

FIDENZA (PR) - Itacom - Tel. 0524/83290  
FIRENZE - Paoletti Ferrero - Tel. 055/294974  
GENOVA - Hobby Radio Center - Tel. 010/303698  
MILANO - Elettronica G.M. - Tel. 02/313179  
MISTERBIANCO (CT) - Grasso Angelo - Tel. 095/301193

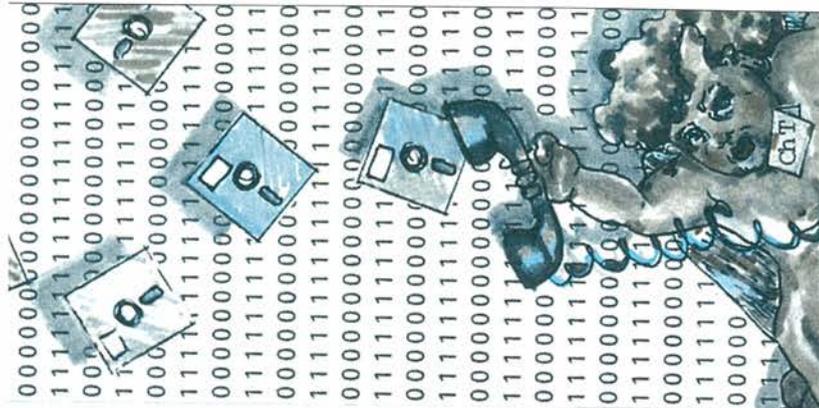
ROMA - Hobby Radio - Tel. 06/353944  
SETTIMO MILANESE - Tecnovent Italia - Tel. 02/8358032  
TORINO - Telexa - Tel. 011/531832  
TRANI (BA) - Tigut Elettronica - Tel. 0883/42622  
VICENZA - Daicom - Tel. 0444/39548

**ere** equipaggiamenti  
radio  
elettronici

**ERE un nome, una garanzia dal 1969 per i radioamatori**

Via Garibaldi 115 - 27049 STRADELLA (PV) - Tel. 0385/48139

Compro



**CERCO** Sommerkamp TS 788 DX buone condizioni e non manomes- so, pagamento in contanti, possibil- mente nord Italia, o scambio con MAJOR M200AFS 26065÷28305. Rombi Luca - Via N. Sauro, 37 22012 Cernobbio (CO) Telefonare solo ore serali Tel. 031/514004

**CERCO** Transverter per 144 MHz con shift ± 600 kHz per ponti, anche RTX 144 emissioni FM SSB CW con shift ± 600 kHz solo se affare e fre- quenzimetro VHF. Jannone Prospero - Via Buonarroti, 8 20145 Milano Telefonare dalle ore 17.00 alle ore 18.00 e dalle ore 21.00 alle ore 23.30 Tel. 02/566234

**CERCO** RX AR8510 Surplus per onde lunghe. Accordatore di antenna 1-30MHz (anche solo RX). Valvole EF732-EC71-2625. Mobile RACK con shift per 390 URR, 220 URR. Baldi Federico - Via Solferino, 4 28100 Novara. Telefonare dalle ore 20.30 alle ore 22.00 Tel. 0321/27625

**CERCO** TS700S Kenwood solo se perfettamente funzionante. Cerco fi- lare tipo FD4 della Fritzel. Cerco Transverter per FT101ZD tipo FTV901R. Sciarretta Aurelio - Circoval. Meri- diazionale, 35 47037 Rimini

**CAMBIO** coppia casse acustiche 60 W autoconstruite perfette con ricevi- tore anche Surplus per onde lunghe e medie, meglio se trattiamo di per- sona. Baragona Filippo - Via Visitazione, 72 39100 Bolzano Telefonare ore pasti Tel. 0471/910068

**CERCO** base Mounting MT, 851 GRC19. Compro TX tipo T-195 abbi- nato alla ricevente R-392 URR, il TX anche senza valvole. Mussone Gian Piero - Via Matteotti, 71 13052 Gaglianico (VC) Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 22.00 Tel. 015/543025

**CERCO** SP 277 e FT 277 in zona e a buon prezzo. Berti Silvano - Via Parini, 27 A 22070 Rovello Porro (CO) Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 19.30 Tel. 02/9623766

**CERCO** ricevitori e trasmettitori a valvole. Ricevitori a 1-2-3 valvole a reazione autoconstruiti tra gli anni 1925-1950, compero oppure cedo apparecchiature Surplus in cambio. Cerco anche riviste radio anni 20-30-40. Scrivetemi. Longhi Giovanni - Via Gries, 80 - 39043 Chiusa (BZ) Telefonare dopo le ore 20.00 Tel. 0472/47627

**CERCO** riparatore radio TV color anche primo impiego possibilmente con conoscenza o apparati radioa- matori. Zona Castelli Romani o Ro- ma. Marchesini Basilio - Via Bruno Buozzi, 5/6 00040 Castelgandolfo (RM) Telefonare ore serali Tel. 06/9385053

**CERCO** Palmare 160÷17 MHz FM sintesi o quarzo; inviare offerte con dettagli. Quirinalli Giuseppe - Via F. Sforza, 21 26100 Cremona Telefonare dalle ore 12.00 alle ore 13.30 Tel. 0372/431715

**CERCO** stazione ricetrasmittente WIRELESS tipo 48MKI completo acc- essori e manuale tecnico e even- tuale alimentazione AC e DC funzio- nanti. IGGWP, Pallini Glauco - Via Cerase Marine, 40 00040 Lavinio frazione Anzio (RM)

**CERCO** rotore CDE 45 o analogo in ottime condizioni; cerco anche de- modulatore anche autoconstruito per VIC 20 solo se perfetto. Venanzoni Fabrizio - Via Casilina, 21 + 700 00132 Roma Telefonare ore ufficio Tel. 06/9462390

**CERCO** Drake RV7 VFO esterno, Drake SP75 Speech processor usati o anche nuovi. Vaccaro Antonio - Via Alimena, 64 87100 Cosenza Telefonare dopo le ore 20.30 Tel. 0984/73252

**CERCO** Transverter Microwave 28/144MHz non manomesso a prezzo onesto. Vendo HT 41 Lineare HF 1200 W. Zanetti Filippo 43031 Baganzola (PR) Telefonare ore pasti Tel. 0521/601532

Geloso **CERCO**, apparecchi e parti staccate, VFO, convertitori, ecc. Vendo riviste varie. Cerco anche appa- recchi e strumenti S.R.E. o simili anni 60. Magnani Franco - Viale Gramsci, 128 - 41049 Sassuolo (MO)

**CERCO** disperatamente schemi dei seguenti apparati: SK515 President Jackson, Lafayette LMS200. Libretto di istruzioni in italiano: YAESU FT767GX. Rapino Eugenio - Via G. D'Ambro- sio, 48 - 66026 Ortona A Mara (CH) Telefonare dalle ore 15.00 alle ore 20.00 Tel. 085/913474

Radiotelefonii portatili coppia sui 2 m. controllati a quarzo con chiamata selettiva alimentati da 10 stilo al Nichel-Cadmio, **ACQUISTO**, vengo personalmente. Petrioli Antonio - Via Patrica, 10 - 00178 Roma Telefonare ore pasti Tel. 06/765466

**CERCO** proiettore 16m/m vecchio. Modello "GIOIA" della Ducati possi- bilmente in buono stato e comunq-ue integro nelle sue parti; mi interessa- no anche le pellicole. Dioli Adriano - Via Volontari San- gue, 172 20099 Sesto S. Giovanni (MI) Telefonare mattina Tel. 02/2440701

**CERCO** convertitori Geloso tutti i modelli. Cerco inoltre strumenti e apparecchiature per corrispon- denza anni '60 e corso radio '78, dispense anni '64. Magnani Franco - V.le Gramsci, 128 41049 Sassuolo (MO)

**CERCO** VFO e alto parlante esterno per Yaesu FT101E tipo FV101N E SP 101B. IK8DQM, Ferraioli Andrea - Via M. Caputo, 23 - 84012 Anagni (SA)

**CERCO** materiale vario per autocos- truz. RTX a tubi. Gruppi RF; variab; schermi G, GT; tubi riscald. dir; libri Montu, Ravalico; riviste ante anni 40; curve tubi. Chiovaturo Giancarlo - Via Torre Maridon, 1 - 10015 Ivrea (TO) Telefonare dalle ore 18.00 alle ore 22.00 Tel. 0125/230067

Vendo, baratto, **COMPRO** radio, val- vole, libri, riviste e schemari radio dal 1920 al 1933. Procuo schemi dal 1933 in poi. Acquisto valvole VCL11 e VY2 Tekefunken e valvole a 4 e 5 piedini a croce. Acquisto alto- parlanti a spillo 1000-4000 OMH impedenza e radio a galena. Coriolano Costantino - Via Spaven- ta, 6 - 16151 Genova Telefonare ore pasti Tel. 010/412392

**CERCO** filtro attivo Daiwa AF 606 K o Datone FL 2 solo se non mano- messi. Maffei Mario - Via Resia, 98 30199 Bolzano Telefonare solo ore serali Tel. 0471/914081

**CERCO** Radio telefono CB mobile a 2 vie mod HB 700 Lafayette solo se in buone condizioni e non manomes- so, caratteristiche n° 23 canali CB + 2 meteo. Tartari Valerio - Via Mulini, 3 46043 Castiglione Stiviere (MN) Telefonare dalle ore 13.00 alle ore 13.50 e dalle ore 19.00 alle ore 20.00 Tel. 0376/638212

**CERCO** ricevitore Scanner in buono stato, freq. 60÷80MHz ed altre. È im- portante che possa coprire freq. da 60 a 80 MHz. Possibilmente in zona. Bonasia Calogero - Via Pergusa, 218 94100 Enna

**ACQUISTO** radio transistor anni 60-70 funzionanti autoalimentate e sen- za gamma FM. Maron Alberto - Via Del Gomito, 2 - 40100 Bologna

**CERCO** urgentemente ricevitore SX 200 oppure FRG 9600 ottime condi- zioni. Bonaga Mauro - Via Lionello Spada, 6 - 40129 Bologna Telefonare dalle ore 11.00 alle ore 14.00 Tel. 051/364252

**CERCO** urgentemente lineare min. 500 Watt SSB. Permuterei con lineare valvolare 200 Watt SSB funzio- nante 100%. Mansellato Ezio - Via Lucania, 17 73042 Casarano (LE) Tel. 0833/334188

**CERCO** libretto istruzioni o fotoa- pia del ricevitore Philips BX 925 A. Ruotolo Giuseppe - Via Roma, 48 00046 Grottaferrata (RM) Telefonare ore pasti Tel. 06/9459665

**CERCO** YAESU FRG-8800 e YAE- SU FRG-9600 usati in buone condi- zioni. Cerco ad un prezzo accettabi- le preferibilmente in zone limitrofe, pagamento in contanti. Costanzo Pietro - Via Padova, 159 44100 Ferrara Tel. 0532/463351

**CERCO** convertitore SSB per ricevi- tore Grundig Satellit 2000. Caputo Salvino - Via Duomo, 41 73048 Nardo (LE) Tel. 0833/812567

**CERCO** TRH CDRAKE in buone condizioni. Vendo Tetha 7000 e mo- nitor TONO CRT 12 volt L. 700.000. Aliment. ZG 25 a L. 75.000. Fre- quenz. HP L. 300.000 e SAET HC 200 a L. 130.000. Bovina Giancarlo - Via Emilia, 64 04100 Latina Telefonare solo ore serali Tel. 0773/42326

**CERCO** ricetrasmittitore AM-FM- LSB anche professionale per nuova stazione radio purché prezzo accet- tabile. Codispoti Giuseppe - rione Cuturel- la 88068 Soverato (CZ) Tel. 0967/23048

**CERCO** RTX Kempro KT2200E Pro- gram. MHz 160 170 o simile senza ant. bat. anche guasto ma riparabile oppure permutato con altro materiale da concordare, max L. 200.000. Quirinalli Giuseppe - Via F. Sforza, 12 26100 Cremona Telefonare dalle ore 12.00 alle ore 13.00 Tel. 0372/431715

**CERCO** VFO esterno FV-101B alto- parlante esterno SP101B per FT101E monitor SCOPE mod. YO- 101 della YAESU. Ferraioli Andrea - Via M. Caputo, 23 84012 Anagni (SA)

**CERCO** Tektronix TK570 traccia- curve provavolte solo se in ottimo stato e con manuale. Molteni Ezio - Via Torno, 20 22100 Como

**CERCO** manuale istruzioni del ponte a R.F. WAYNE-KERR mod. B701. D'Adamo Giuseppe - Via Pegaso, 50 - 00128 Roma

**SCAMBIO** fotocopie di schemi di ri- cetrasmittitori, Personal Computer, periferiche, manuali tecnici vari. Telefonare ore negozio. Cau Adriano - Via Claudio Fermi, 50 - 07100 Sassari Tel. 079/272028

**CERCO:** ricevitori valvolari a reazio- ne autoconstruiti da radioappassi- onati in epoca anteguerra. Cedo, non vendo, in cambio di altro i seg. appa- rati: GRC9 - 19MKIII - 392 COLLINS - apparato MORSE e tanti altri. Longhi Giovanni - Via Gries, 80 - 39043 Chiusa (BZ) Tel. 0472/47627

Prego il Sig. Pregnotato Luigi che voleva cedermi il ravalico 3° edizio- ne di mettersi in contatto con me; gli ho scritto lettera che è ritornata per via inesistente. Acquisto ad alto prezzo valvole: VCL11 E VY2 Tele- funken e valvole a 4 o 5 piedini a croce. Coriolano Costantino - Via Spaven- ta, 6 - 16151 Genova Telefonare ore pasti Tel. 010/412392

**CERCO** informazioni sull'audio ge- neratore della General Radio Co mass. Usa tipo 1303A, eventuale schema, si offre ricompensa. Ervas Luigi - Via Pastrengo, 18 B - 10024 Moncalieri (TO)

**CERCO** frequenzimetro 100 MHz. Max L. 150.000. Campeti Lorenzo - P.zza D'Armi, 5 60127 Ancona Tel. 071/899398

**CERCO** manuale istruzioni per cal- colatrice programmabile Casio FX602P, disposto pagare. Bonetti Daniele - Via Piazza, 14 23032 Valdisotto (SO) Telefonare ore serali Tel. 0342/950244

**CERCO** notizie su: audio generatore tipo 1303A serie 237 General Radio. Offro ricompensa. Ervas Luigi - Via Pastrengo, 18 10024 Moncalieri (TO)

**CERCO** Cat System Yaesu per FRG8800 amatori per informazioni ed uso con il CG4. Scambio pro- grammi uso radioamatoriale. Cerco schema FRG 8800 YAESU. Pezzino Pietro - Via Papa Luciani, 17 - 92100 Agrigento Telefonare ore serali Tel. 0922/55041

**ACQUISTO** radio transistor anni 60-70 funzionanti autoalimentate e sen- za gamma FM. Maron Alberto - Via Del Gomito, 2 - 40100 Bologna

**CERCO** urgentemente ricevitore SX 200 oppure FRG 9600 ottime condi- zioni. Bonaga Mauro - Via Lionello Spada, 6 - 40129 Bologna Telefonare dalle ore 11.00 alle ore 14.00 Tel. 051/364252

**CERCO** RX Surplus BC348 BC312 Hammarlund SP 600.  
Pascarelli Amedeo - Via Botta, 66  
84088 Siano (SA)  
Telefonare dalle ore 20.30 alle ore 22.00  
Tel. 081/5181179

**CERCO** Funk 745, radiocivili anni 50-60 con gamma O.L.  
Manzoni Luciano - Via D. Michel, 36  
Lido Venezia  
Telefonare dalle ore 15.00 alle ore 17.00 e dalle ore 20.00 alle ore 23.00  
Tel. 041/764153

**CERCO** trasmettitore TV a basso prezzo e materiale attinente. Cerco inoltre KIT398 e 399 CTE International TX TV VHF 94 MHz. Ampl. lin. TV E.C.C.  
Malato Alessandro - Via M.E.Lepido, 27  
40132 Bologna  
Tel. 051/401112

**CERCO** RX H.F. in buono stato in cambio offro: CBM64, registratori, Joystick, Reset, e oltre 400 programmi vari.  
Steri Gianfranco - Via Repubblica, 4  
09099 Villacidro (CA)  
Tel. 070/932251

**CERCO** casco di volo mod. USAF o AM completo di maschera offro in cambio vari strumenti di aerei militari.  
Tesio Roberto - Corso G. Agnelli, 45  
10036 Settimo Torinese (TO)  
Telefonare dalle ore 15.00 alle ore 21.00  
Tel. 011/8012345

**CERCO** lineare da base, a larga banda (1-30MHz) antenna cubica a 304 elementi per 26-28MHz con relativo rotore. Inviare richiesta e singole caratteristiche.  
Giovagnoli Aldo - Via Maremma, 5-  
61048 Sant'Angelo in Vado (PS)

**CERCO** TX Tv in banda VHF canale "A" o "B" autocostruito o vecchio tipo anche il modello della C.T.E. in scatola di montaggio potenza da 50 MW a 1 W.  
Ben Antonio - Piazza Buzzi, 4 -  
21100 Varese  
Telefonare sino alle ore 14.00  
Tel. 0332/281619

**COMPRO** Tektronix 570 tracciature. Provalvole solo se in buono stato e con manuale.  
Molteni Ezio - Via Torno, 20  
22100 Como

**VENDO** DRAKE TRAC + VFO RV-4C esterni completo di manuale e schemi originali e italiano tutto in perfetto stato, no spedizioni.  
Olimpieri Giuliano - Frazione Torre S. Severo  
05018 Orvieto (TR)  
Telefonare dopo le ore 19.00  
Tel. 0763/28676

**VENDO** DRAKE SSR, 1 ricevitore copertura continua 0-30 MHz 220 12 volts alimentazione entrocontenuta, antenna incorporata, presa antenna esterna. L. 300.000.  
Bettinello Renzo - Via Dardanelli, 40  
30126 Lido Venezia  
Telefonare ore pasti  
Tel. 041/5360848

**VENDO** provalvole 177 con manuale italiano e provalvole UNAHOM valvole trasmettenti 6KD6-6146B-4/400-4/250-4/125 QB1 100-QB750-2C39-807-811-813.  
De Bartolo Andrea - Via Caldarella 45/2  
70126 Bari  
Telefonare ore serali  
Tel. 080/482878

**VENDO** antenna Tonna ref. 20424 23 elem. 1296 1298 MHz acquistata per sbaglio, mai usata, offerta L. 50.000.  
Porcaro Domenico - Via A. De Longis  
82010 S. Lucio Del Sannio (BN)  
Tel. 0824/45344

**VENDO** YAESU ricetrasmittente FT1012D BANDE OM + 27/45 digitale, N.B., processor, con micro, altoparlante, manuali, garantito inusato, imballo orig. L.1.200.000 poco trattabili.  
Musante Sergio - Via Priv. Mimosa, 2/8  
Tel. 0185/731868

**VENDO** LAFAYETTE LMS 230 200 CH per Banda, FT 101 E come nuovo, ant. Mondial 27 MHz, gradite prove mio QTH, no spedizioni. Cerco manuale per SX 200.  
Margaglione Salvatore - Via S. Antonio, 55  
14053 Canelli (AT)  
Telefonare dalle ore 18.30 alle ore 20.30  
Tel. 0141/831957

**VENDO** da 150 kHz a 27 MHz ricev. AL990 Philips con radiogoniometro e antenna a telaio. Lettura digitale. Ideale per BCLSSL e piccoli natanti. L. 200.000.  
IK6CRE, Gigli Stefano - Via Redipuglia, 61  
60122 Ancona  
Telefonare dalle ore 18.00 alle ore 23.00  
Tel. 071/56494

**SVENDO** nuovissimo RX GRUNDIG SATELLIT 4001 20 giorni di vita, garanzia. Identico a Sony ICF 2001D L. 360.000. Antenna attiva E.G.Z. (Zella) Mosfet 3LOOP B, Tropicali 2 a 8 MHz L. 250.000.  
W8PAC, Mallamaci Sabatino - Via Salvemini, 40  
70125 Bari

**VENDO** RX AR88 KH 2540÷30 MHz ottimo stato. Oppure cambierei con fresatrice d'orologio anche vecchia ma funzionante e corredata. Possiedo altro materiale.  
Salvatori Alfredo - Via Trieste, 33  
00048 Nettuno (RM)  
Telefonare dalle ore 16.00 alle ore 20.30  
Tel. 06/9802173

**VENDO** Surplus: 19 MK3 BC312 e BC342 tutti completamente revisionati e completi di tutti gli accessori per l'uso.  
Martelli Maurizio - Via Marzabotto, 6  
40060 Castelmaggiore (BO)  
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 22.00  
Tel. 051/701179

**VENDO** filtro P.B DAIWA mod FD30MB (FC: 32MHz) L. 60.000; inoltre Zetagi TM1000 (ros. watt. adatt. comm.) L. 45.000; 35 schemari (radioric. decod. ampl. ricev. autorad.) L. 70.000.  
Gallo Giuseppe - Piano Acre, 6/N  
96010 Palazzolo Acreide (SR)

**VENDO** CB portatile 40 CH pile ricaricabili, carica batterie, antenna in gomma usata poche ore in perfette condizioni. L. 250.000.  
Bortolamas Paolo - Via Sabbatini, 7  
41043 Formigine (MO)  
Telefonare dalle ore 18.00 alle ore 19.00  
Tel. 059/570374

**VENDO** Polmar TENNESSEE un mese di vita L. 300.500 lineare 24 PS300 300 W barra mobile L. 150.000. Antenna Mantova Uno eff. L. 70.000. Adattatore ZG T 1000 ros watt.  
Antonaci Cosimo - Via Umbria, 12  
73042 Cesariano (LE)  
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 21.00  
Tel. 0833/334086

**VENDO** SCANNER YAESU RFG 9600 VHF-UHF (60-905 MHz) AM/FM/SSB 100 memorie, orologio con accens. e spegn. programmab. Comprato agosto vendo come nuovo.  
Giaquinto Domenico - Via De Franciscis, 44  
81100 Caserta  
Telefonare ore pasti  
Tel. 0823/326636

**VENDO** linea YAESU nuova formata FT 7 B RTX, POWER FP 12 frequen. YC 7 B antenne veicolari YAESU formate da supporto MAST elem. 40 M. 20 M. Manuali originali imballati L. 1.200.000.  
Abbadessa Gerardo - Via Umberto, 15  
95012 Castiglione Sicilia (CT)  
Telefonare dalle ore 13.30 alle ore 14.30  
Tel. 0942/984063

**VENDO** i seguenti apparati IC 02E (140÷170), FT290R RTX VHF ALL MODE, FRG7 RX 05÷30 MHz coppia interfonici ad onde conv. Micro turner + 2 tasto CW.  
Spartà Nunzio - Via S. Ten. Fisauli, 73  
95036 Randazzo (CT)  
Telefonare dalle ore 21.00 alle ore 24.00  
Tel. 095/923095

**VENDO** nuovissima linea DRAKE: TR7A NB filtri vari. Al. PS7-MIC. MK7077-WATM. WH7-ACC. MN7-D41000-ALT. NS7-DATONG. ASP. tutto perfetto. Per trattative serie reami personalmente.  
Ledonne Vincenzo - Via Matteotti, 29/C  
87036 Rende Commedia (CS)  
Telefonare dalle ore 17.00 alle ore 22.00  
Tel. 0984/863170

**Vendo**

**VENDO** Multimode III (modif. 335 can.) L. 250.000; Transverter LB3; Preampl. d'ant.; lineare 30WAM 60WSSB; demod. RTTY + progr. per C64 L. 700.000, o scambio con ricev. Marc NR82 FI.  
Tartaro Carlo - Via Marche, 24  
73013 Galatina (LE)  
Telefonare dalle ore 13.00 alle ore 16.00  
Tel. 0836/63092

**VENDO** TR7A + PS7 + MS7 + MN2700 DRAKE, perfetti, con imballi originali e manuali, disponibile ogni prova.  
IK6GLX, Angelini Umberto - Via Agrigento, 9  
63040 Folignano (AP)  
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 22.00  
Tel. 0736/491959

**VENDO** RX nuova elettronica LX499 OC con lettore frequenza digitale perfettamente inscatolato e funzionante L. 85.000. Wattmetro carico fittizio MILAGDL20 L. 35.000  
Bonizzoni Ivano - Via Fontane, 102 B  
25060 Brescia  
Telefonare ore pasti  
Tel. 030/392480

**VENDO** KENWOOD 530S + MICRO, ricevitore digitale KENWOOD R2000, TELEREADER 675E con monitor incorporato + antenna HYGAIN 3 elementi; rotore DAIWA 7600 R.  
Coppolaccia Giacomo - Via T. Grossi, 25  
70056 Molfetta (BA)  
Telefonare dopo le ore 21.00  
Tel. 080/945736

**Progetto Risponde**

L'integrato non si trova, il trasmettitore fa i capricci, qualcosa non gira nella vostra ultima creatura elettronica? Lo staff tecnico di Progetto è pronto ad aiutarvi rispondendo in diretta a tutte le vostre domande telefoniche. L'appuntamento è per ogni **GIOVEDI' dalle 11 alle 12** e il numero magico è **(02) 6172671**.

Ecco le regole d'oro per usufruire al meglio del nostro filo diretto. Non dimenticatele!

- Evitate di interpellare i nostri tecnici al di fuori dal giorno e dalle ore indicate. Stanno mettendo a punto i "vostri" progetti!
- Progetto risponde... solo ai lettori di Progetto. Non possiamo, cioè, fornirvi consulenze su ar-

ticoli relativi ad altre testate.

- Cercate di essere brevi e concisi. Altri amici sperimentatori possono aver bisogno di aiuto!



# MERCATINO

**VENDO** Commutatore automatico, antenna RSC-4 Drake L. 200.000. Palmare FM144 FDK multi palm SI-ZE II L. 200.000. FM144 SRC14 Standard con VFO esterno L. 250.000. Mescalchin Pietro - Via Monti, 1 35100 Padova  
Telefonare ore pasti  
Tel. 049/684392

**VENDO** baracchino omologato ALAN K350BC quarzato L. 130.000. Micro nuovo imballato palmare TURNER + 3 L. 100.000. Tester "ICE" MICROTST80 nuovo L. 30.000  
Flori Maurizio - Via Veneto, 11/2 10060 Bibiana (TO)  
Telefonare ore pasti  
Tel. 0121/55296

**VENDO** 2 valvole 3-500Z + 4 valvole 7034 (4x250), trasmettitore alta tensione e filamenti, zoccoli, alimentatore. Vendo inoltre alimentatori da 6-10-20 ampere.  
Di Simone Domenico - Via S. Domenico, 50  
65016 Montesilvano (PE)  
Tel. 085/838362

**VENDO** ponti radio UHF allo stato solido, RTX VHF 12 can. da rivedere, ricevitore HF YAESU.  
Vignali Massimo - Via A. Volta, 10 20100 Milano  
Telefonare dalle ore 18.00 alle ore 22.00  
Tel. 02/6591707

**VENDO** FT YAESU 101E + altoparlante esterno + cavetto per 12 volts a L. 600.000. LAFAYETTE 2400FM con 11/45. Scheda da riparare L. 300.000.  
Grassi Luigi - Località Polin, 14 38079 Tione di Trento (TN)  
Telefonare ore pasti  
Tel. 0465/22709

**VENDO** base LAFAYETTE super-versatile canali Alfa sintonia continua 264 CH bande 10-11-40-45 mt. Gelosamente conservato qualsiasi prova anche permuta.  
Otonello Giuseppe - Via Di Boccea, 328  
00167 Roma  
Telefonare ore serali  
Tel. 06/6218970

**VENDO** RX NEC CQ - R700 17 ÷ 30 MHz AM-SSB, Marker di 50 e 500 KHz. Nuovo, imballo orig + manuale e schema elett. Cedo anche finale stereo HI-FI 100 + 100 Watt RSM.  
Milanini Silvio - Via Repubblica 04010 Cori (LT)  
Telefonare ore serali  
Tel. 06/9679298

**VENDO** FT7B YAESU con 11 45 per rinnovo stazione, apparato come nuovo con scatola e quarzo 40 mt. più Turner Expander e palmare originale tutto L. 1.100.000 tratt.  
Todarello Dario - Via Verdi, 164 15067 Novi Ligure (GE)  
Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 21.00  
Tel. 0143/71083

**VENDO** RTX YAESU FT 902 DM completo di filtri per CW e AM in più i quarzi per i 45 e 11 metri. L'apparecchio è nuovo usato pochissimo.  
Prezzo L. 1.400.000.  
Malaguti Enea - Via Papa Giovanni XXIII, 3  
41038 San Felice sul Panaro (MO)  
Telefonare dalle ore 21.00 alle ore 22.00  
Tel. 0535/83646

**VENDO** antenna "RINGO" originale americana "CUSHCRAFT" per 27 MHz completa di palo, attacchi e cavo di discesa con prese. Perfetta vendo a L. 50.000.  
Dematteis Giuseppe - Via Nizza, 50 10126 Torino  
Telefonare ore ufficio  
Tel. 011/683696

**VENDO** Marc Supermultibanda fino a 490 MHz a L. 500.000. Grundig Satellit International 400 da 148 khz a 30 MHz vendo a L. 400.000. Grundig Satellit 2400 SL da 150 khz a 30 MHz, FM stereo, a L. 500.000. ICOM IC 720A, RTX copertura continua 150 KHZ-30 MHz a L. 1.400.000.  
Rossi Roberto - Via Wagner, 10 17019 Varazze (SV)  
Telefonare ore pasti  
Tel. 019/95440

**VENDO** T1000 TECNOTEN con interfaccia per stampante L. 500.000. VIC 20 con registratore e schema RTTY CW L. 150.000 tutto come nuovo.  
Macchioliolo Giorgio - Via Alessandria, 72  
14100 Asti  
Telefonare ore pasti  
Tel. 0141/58011

**VENDO** DYNACOM 80 (80 canali 5 Watts) portatile + MICRO EST + astuccio cuoio nero ottime condizioni L. 150.000 + postali se contrassegno.  
Olivieri Giuseppe - Via Nuova Costa, 10-3  
15076 Ovada (AL)  
Telefonare dalle ore 17.30 alle ore 22.00  
Tel. 0143/822960

**VENDO** TRX super. BC1306 Base o campo sint. cont. 3,8-6,6 mc. AMCW acc. ant. incorporato memorie XTAL comandi fosfor. Fare offerta. TRANSVERTER LB1 11/45 ottimo L. 100.000.  
Samannà Giovanni - Via Manzoni, 24  
91027 Paceco (TP)  
Telefonare dalle ore 22.00 alle ore 23.00  
Tel. 0923/882848

**VENDO** RT53/TRC78M. Frequenza 100÷156 MHz ricetrasmittitore SURPLUS a valvole. Completo di 2 pacchi di valvole di ricambio L. 80.000 non trattabile.  
Caleffi Noemio - Via Modena, 157 44040 Mizzana (FE)  
Telefonare dalle ore 15.00 alle ore 20.00  
Tel. 0532/51312

**VENDO** ricevitore a 12 gamme con frequenzimetro Marc NR82F1, Rice-tras 2 metri portatile Kenwood TR2300 con amplificatore 10 watt e staffa supporto auto.  
IK1CYP, Sciacaluga Augusto - Via Frangioni, 8  
16148 Genova  
Telefonare ore serali  
Tel. 010/387210

**VENDO** RTX -HF National Mod. NCX5 da tarare completo di alimentatore + ottimo RTX Marina ricerca canali a tastiera CAN 16 prioritario prezzi da concordare.  
Silvagni Antonio - Via V. Tiziano, 13 20096 Pioltello (MI)  
Telefonare dopo le ore 17.00  
Tel. 02/9237266

**VENDO** IC730 + filtri. Perfetto L. 990.000. Cerco filtri FL32-FL63 per ICOM 735. Tasto elett. Amici che usano scoprivi e programmi SPECTRUM.  
Del Gaudio Francesco - Via Quasimodo  
87036 Rende (CS)  
Tel. 0984/862743

**CEDO** componenti UHF-SHF: transistore di potenza, BFQ34 L. 25.000, BFQ68 L. 34.000, H.P. 4041 L. 15.000. FET e GASFET MGF1302 L. 30.000, MGF L. 35.000, P8002 L. 7.500, CFY19 L. 30.000. P.A. 1206 MHz e 2300 MHz disponibile subito.  
Baoduzzi Gino - Cannaregio Ramo Paludo, 6262B  
30121 Venezia  
Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 20.00  
Tel. 041/29705

**VENDO** TXRX President Madison con orologio incorporato 80 CH 27 MHz più amplificatore BV131 della ZG più accordatore frequenzimetro direttiva 4 elementi L. 550.000.  
Baoduzzi Gino - Cannaregio Ramo Paludo, 6262B  
30121 Venezia  
Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 20.00  
Tel. 041/29705

**VENDO** Valvole e transistors FM da stock a prezzo di liquidazione: 4CX250R L. 50.000, 8877 L. 500.000; PT 9780 L. 30.000. Tutto materiale assolutamente nuovo ed originale.  
Tony - Via Carducci, 7  
55043 Lido di Camaione (LU)

**VENDO** Ricevitore SCANNER 5 bande 26-30 MHz, 50-90 MHz, 115-178 MHz, 200-280 MHz, 350-520 MHz + batterie N.C. + imballo originale. Come nuovo.  
De Meo Mauro - Via Rubino, 150 04023 Formia (LT)  
Telefonare dalle ore 16.00 alle ore 21.00  
Tel. 0771/25073

**VENDO** HY GAIN V 120 Can: AM-FM SSB come nuovo; alim. 10A; antenna Hustler; Ros-W. Hansen. Cerco: Pace 123 A non bello ma OK; Soft XSEGA SC3000. Graditi scambii.  
Saitta Valerio - Via 1° Maggio, 8 28028 Pettenasco (NO)  
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 21.00  
Tel. 0323/89432

**VENDO** ricevitore AOR AE 2001 da 25 a 550 MHz continui. Perfetto. Regalo di compleanno poco gradito, oppure cambio o con un RTX ICOM 211 o simili.  
W0AXR, De Livio Romolo - P.zza S. Francesco Di Paola, 9 00184 Roma

**VENDO** COMMODORE 3032 con 32K RAM, doppio Driver 3040, stamp. Centronics da 132 col. Tutto funzionante a L. 850.000 + SS. Oppure permuta con FT101 o similari HF.  
Guerrini Ermele - V.le Pisacane, 24 40026 Imola (BO)  
Telefonare ore pasti  
Tel. 0542/28353

**VENDO** APPLE II 64K + monitor fosfori verdi + due Drives con controller + Joystick e Paddles + 4 manuali e numerosi programmi e riviste in omaggio a sole L. 1.300.000.  
Pomi Fabio - Via B. Giacomini, 2 21050 Arcisate (VA)  
Tel. 0332/470343

**VENDO**, per cambio sistema, al miglior offerente stampante Seikosa GP50S per Spectrum monitor Philips 12" Ambra registratore per computer.  
Chiozzi Andrea - Via Pelara, 3 37020 Pedemonte (VR)  
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 22.00  
Tel. 045/7704293

**VENDO** o permuta con ICOM-IC 04E con computer MSX Spectravideo 728.  
Bacchetta Guglielmo - Via S. Giuseppe, 14  
60035 Jesi (AN)  
Telefonare dopo le ore 20.00  
Tel. 0731/56705

**VENDO** al miglior offerente computer nuova elettronica completo di tastiera alfanumerica, monitor, interfaccia RECORDER, programmatore di EPROM mobile.  
Zinutti Giorgio - Via Seneca, 76 00136 Roma  
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 23.00  
Tel. 06/3498081

**VENDO** Oscillografo doppia traccia 10MHz L. 300.000. BUG B.E. con memoria look professionale perfetto L. 120.000. Allarme AMTRON infrarossi nuovo L. 100.000.  
I4AWX, Belvederi Luigi - C.so Ercole D'Este, 9A  
44100 Ferrara  
Telefonare ore ufficio  
Tel. 0532/32603

**VENDO** Schemari ED. C.E.L.I. App. televisivi vol. 24-45. Nuovi mai usati a L. 700.000 non trattabili o cambio con RTX per HF-VHF-UHF di uguale valore o conguaglio.  
13KQS, Colella Silvio - Strada M. Marina, 420  
30019 Sottomarina (VE)  
Tel. 041/491912

## Tutti I Condensatori Dell'Orologio

Nell'articolo "Orologio Digitale Con Display Gigante" pubblicato a pagina 76 del fascicolo di Gennaio, non sono stati riportati i valori dei condensatori.

Eccoli:

- C1: 100 nF, 630 VI a carta
- C2, C4, C6, C7, C8: 100 nF, ceramico a disco
- C3: 2200 µF, 25 VI, elettrolitico
- C5: 220 µF, 25 VI, elettrolitico
- C9: 68 µF, ceramico a disco
- C10: 680 pF, ceramico a disco.

## MERCATINO

**Compro**

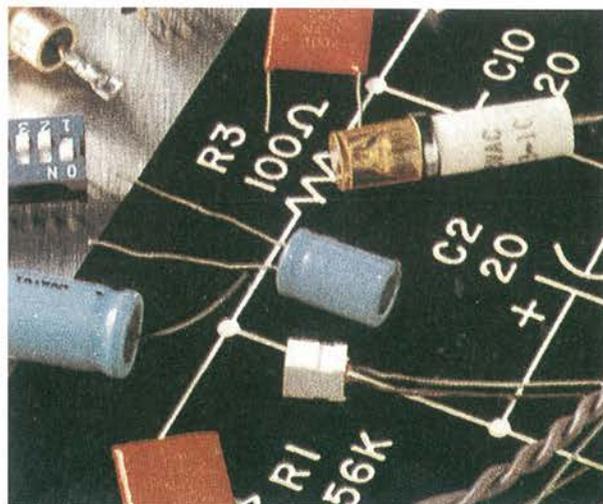
**Vendo**

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_  
Via \_\_\_\_\_ N. \_\_\_\_\_ C.A.P. \_\_\_\_\_  
Città \_\_\_\_\_ Prov. \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

Inviare questo tagliando a: Progetto - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B.

# Gli Oggetti Misteriosi

Un transistor, un resistore, un integrato... tutti li conoscono. Altri componenti, certamente meno noti ma comunque fondamentali per certe applicazioni, sono invece autentiche "bestie rare", anche se, magari, potrebbero essere utilissimi anche per noi sperimentatori. E tu, li conosci? Scoprillo subito cercando di rispondere esattamente alle nostre consuete 10 domande.



**1. Un diodo tunnel è:**

- A. Un tipo di varicap ad alta capacità (circa 500 pF)
- B. Un diodo in grado di amplificare segnali e oscillare
- C. Un rettificatore per grandi correnti (fino a 200 A).

**2. Una linea di ritardo è:**

- A. Una rete resistivo-capacitiva modulare o integrata, impiegata nei ricevitori TV
- B. Un amplificatore pilotato da oscillatore a denti di sega
- C. Una speciale linea di trasmissione in cavo coassiale da 75 Ω.

**3. Un nuvistor è:**

- A. Un doppio Mosfet affine al 40673
- B. Un Triac di grande potenza
- C. Una piccolissima valvola in contenitore metallico.

**4. Un circuito ibrido è:**

- A. Un apparecchio equipaggiato sia con valvole che con transistor
- B. Un apparecchio equipaggiato sia con transistor che con circuiti integrati
- C. Un circuito miniaturizzato realizzato con componenti discreti ma secondo la tecnologia dei dispositivi integrati.

**5. Con la sigla LDR si indica:**

- A. Un termistore
- B. Un fotoresistore
- C. Un diodo fotoemettitore all'infrarosso.

**6. Un tetrodo a fascio è:**

- A. Una valvola termoionica affine al pentodo
- B. Un tipo primitivo di transistor
- C. Un'antenna direttiva per altissime frequenze.

**7. Un relé Reed è:**

- A. Un relé allo stato solido in contenitore DIL
- B. Un relé per RF comandato magneticamente
- C. Un relé eccitabile con bassissime correnti (fino a 10 μA).

**8. Un variometro è:**

- A. Una coppia di bobine per RF il cui coefficiente di accoppiamento induttivo può essere variato manualmente
- B. Un potenziometro per correnti molto forti, usato in elettrotecnica.
- C. Una termocoppia per la misura di correnti RF.

**9. Una bobina di campo è:**

- A. Il solenoide di un elettromagnete
- B. La sonda captatrice di un ondometro ad assorbimento
- C. Un grosso induttore impiegato nelle cellule di livellamento degli alimentatori in alta tensione.

**10. Un condensatore passante è:**

- A. Un condensatore di bypass predisposto per il montaggio meccanico sopra un contenitore metallico
- B. Un condensatore variabile a statori divisi, per impieghi in VHF
- C. Un condensatore speciale utilizzato nei reattori delle lampade al neon.

Le risposte esatte a pag. 87

# Generatore Di "Luci Blu"

Senza i lampeggiatori blu sul tetto, Polizia e Vigili del fuoco non potrebbero circolare con l'indispensabile celerità e priorità sul traffico ed anche i modellini, se vogliono essere realistici, non ne possono fare a meno.

**A**vrete certamente osservato che gli specchi dei due lampeggiatori sul tetto di una macchina di soccorso non ruotano mai in modo perfettamente sincrono, perché i due motori indipendenti girano a regimi leggermente diversi. Poiché i modelli non devono essere soltanto costruiti perfettamente in scala, ma devono anche funzionare in maniera il più possibile naturale, le piccole lampadine blu verranno

fatte lampeggiare mediante generatori a bassa frequenza indipendenti, in modo che il lampeggiamento sia un po' irregolare: l'effetto è molto realistico. Un accorgimento circuitale permette di mantenere costantemente applicata ai filamenti delle lampadine una tensione di 2...3 V, in modo da preriscaldarli; l'accensione e lo spegnimento avvengono in maniera graduale, proprio come se la luce fosse riflessa da uno specchio ro-

tante, ed aumenta anche la durata delle lampadine: infatti la corrente all'accensione è circa 15 volte maggiore di quella di regime.

## Pilotaggio Delle Lampadine

In Figura 1 è illustrato l'oscillogramma della corrente di pilotaggio delle lampadine. La produzione di questo segnale avviene con il circuito di Figura 2. Prima di esaminare lo schema osserviamo però la Figura 4: questa ci mostra che sulla basetta sono montati quattro generatori, per un totale di otto lampadine. Poiché i circuiti sono tutti uguali, lo schema ne raffigura soltanto uno.



Il primo dei quattro amplificatori operazionali del primo LM324 funziona come generatore di onde rettangolari ad una frequenza di circa 1 Hz. La tensione d'uscita ad onda rettangolare del piedino 1 non viene però utilizzata direttamente, ma serve a caricare ed a scaricare in continuità, tramite il resistore da 470 kohm, il condensatore da 0,33 microF, in modo da ottenere all'uscita la tensione variabile secondo la curva illustrata in Figura 1. Poiché questo tipo di generatore ha un'impedenza molto elevata, il quarto amplificatore operazionale del primo LM324 è collegato come convertitore d'impedenza e pilota il transistor di potenza BD233, che fornisce la corrente per le due lampadine collegate ai morsetti. I resistori in serie, i cui valori dipendono naturalmente dal tipo delle lampadine, non si limitano ad adattare alla tensione di alimentazione ma proteggono anche il transistor da eventuali brevi cortocircuiti. Per le lampadine miniatura illustrate in Figura 3 (6 V/25 mA), i resistori in serie RV devono essere da 220 ohm/0,25 W.

Per poter alimentare il circuito mediante un normale trasformatore per illuminazione, è necessario utilizzare un rettificatore a ponte ed un condensatore elettrolitico di livellamento.

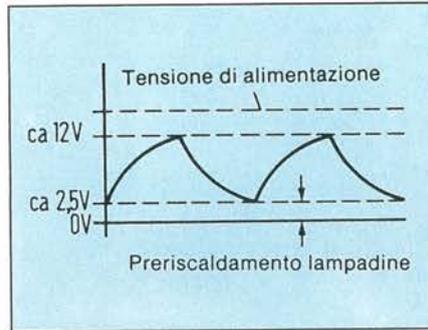


Figura 1. Le curve di aumento e di diminuzione della tensione di alimentazione delle lampadine seguono una legge esponenziale: è chiaramente visibile anche la tensione di preriscaldamento.

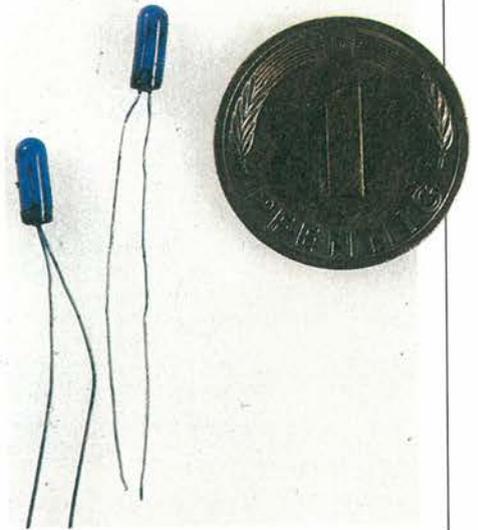


Figura 3. Le lampadine miniatura utilizzate sono molto più piccole del soldino fotografato a destra.

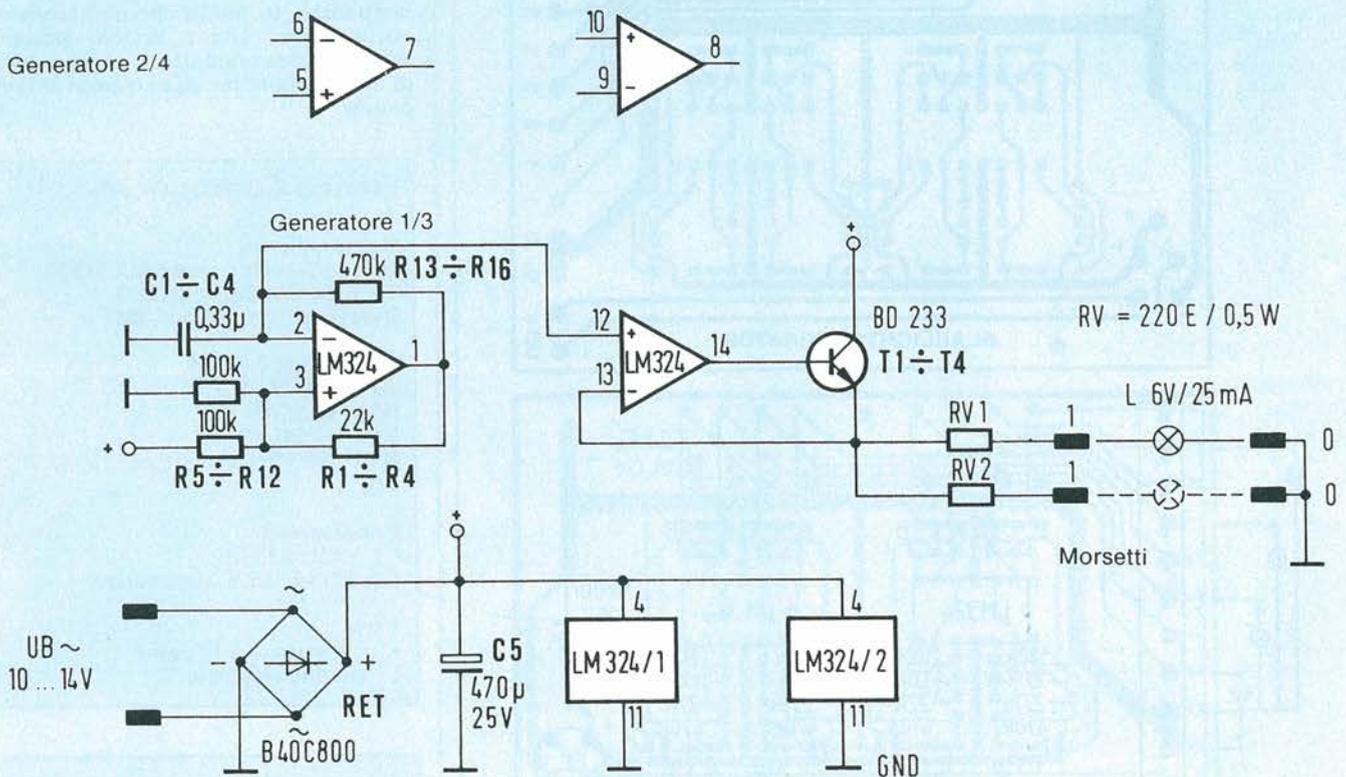


Figura 2. Gli schemi dell'alimentatore e di uno dei quattro generatori uguali saranno sufficienti a comprendere il funzionamento del circuito.

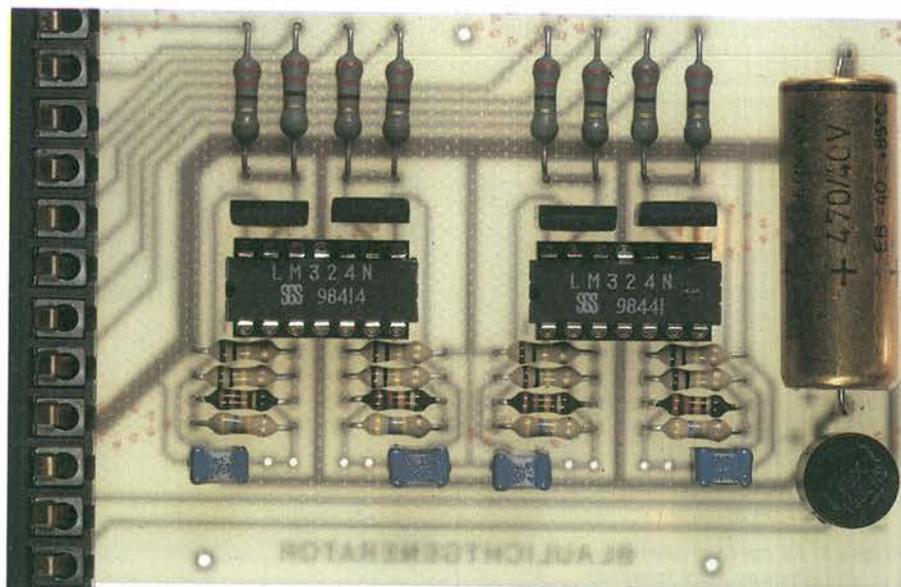


Figura 4. Questa fotografia mostra come dovranno essere montati i transistori di potenza.

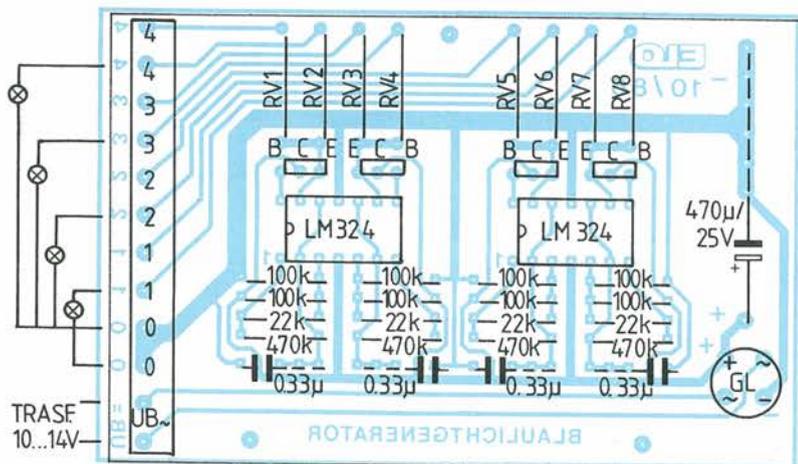
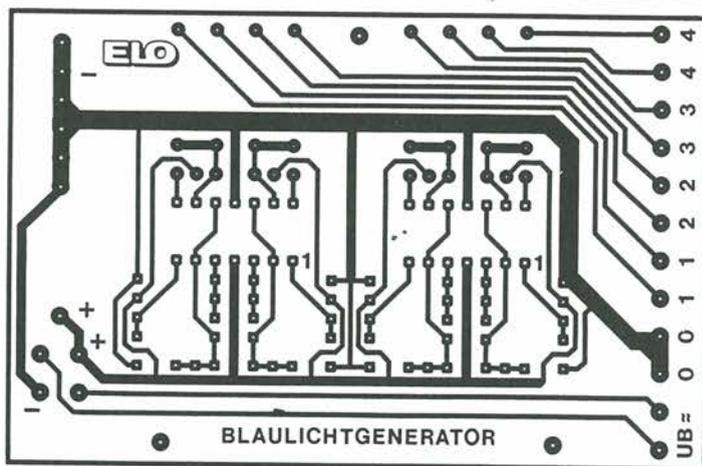


Figura 5. Circuito stampato scala 1 : 1 e disposizione dei componenti.

## Costruzione E Collegamento

Attenendosi alla foto ed al disegno della disposizione dei componenti, il montaggio risulterà semplicissimo, anche perché si tratta di ripetere quattro volte il medesimo circuito. I terminali dei condensatori potranno avere un passo di 5, 7,5 o 10 mm e tutti andranno bene. Lo stesso vale per il condensatore elettrolitico, per il quale sono state previste ben sei lunghezze diverse. Il modo di montare i transistori di potenza risulta chiaro dalla Figura 4. Mancano i dissipatori termici, perché il carico è formato solo da una piccola lampadina! La curva della tensione di pilotaggio delle lampadine causa però nei transistori elevate correnti di perdita.

I veicoli di soccorso sono di solito installati in un plastico ferroviario oppure in un diorama. Il generatore di luci blu potrà quindi essere montato al di sotto o retrostante il plastico, facendo tuttavia attenzione a permettere un'ottima dissipazione del calore sviluppato. Le due lampadine di ogni veicolo dovranno essere collegate ciascuna ad una diversa uscita, altrimenti il lampeggiamento perfettamente sincrono produrrebbe un effetto innaturale. Poiché i veicoli non si muovono, non dovrebbe essere difficile far arrivare i fili alle lampadine, in modo che non risultino visibili. Per ciascun veicolo saranno sufficienti tre conduttori, perché il filo di massa è comune ad entrambe le lampadine.

## Elenco Componenti

### Semiconduttori

IC1, IC2: circuiti integrati LM324  
T1 ÷ T4: transistori BD233  
Ret1: rettificatore B40 C800

### Resistori da 0,125 W

R1 ÷ R4: 22 kΩ  
R5 ÷ R12: 100 kΩ  
R13 ÷ R16: 470 kΩ  
RV1 ÷ RV8: (per esempio 220 Ω, 0,5 W)

### Condensatori

C1 ÷ C4: 0,33 µF  
C5: 470 µF/25 V, elettrolitico

### Varie

1 morsettiera a 12 poli  
1 circuito stampato

### Leggete a pag. 4

Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P114

Prezzo L. 6.000

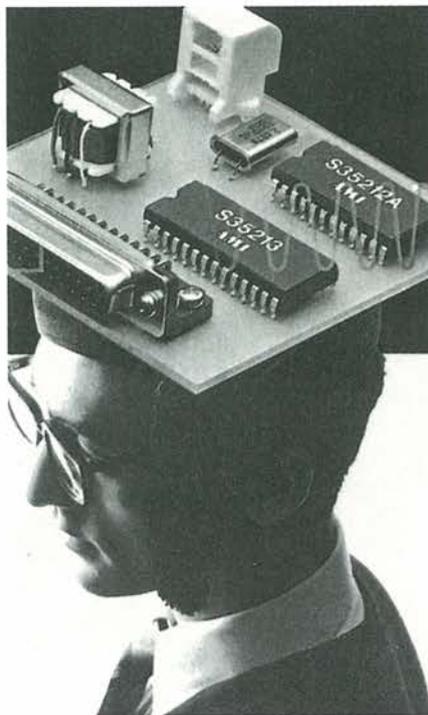
# Transistor: Come E Perché

Il comprensibile desiderio di miniaturizzazione è divenuto realtà nel 1948, almeno per ciò che riguarda la corrente elettrica: i signori John Bardeen, Walter Brattain e William Shokley scoprirono il *transistore*. Una forte corrente di carico segue con precisione le oscillazioni della piccolissima corrente di pilotaggio: questo è il principio fondamentale in base al quale funzionano tutti i transistori, dal quale prende le mosse il nostro miniviaggio nell'elettronica di questo mese.

ing. Oscar Prelz

## Resistenze Dalla Sabbia?

Una ditta che produce relé, trasformatori o commutatori non è una ditta elettronica! Solo quando la corrente non passa soltanto attraverso i fili, ma anche attraverso i gas (plasma), il vuoto od i semiconduttori si può parlare di elettronica, e non soltanto di elettrotecnica! I *semiconduttori* sono materiali che conducono solo "parzialmente": non così bene come i metalli, ma meglio degli isolatori di porcellana. Anche il carbone ed il legno umido sono semiconduttori, ma purtroppo inutilizzabili per la produzione di transistori e circuiti integrati. Per questo scopo sono necessari materiali dei quali sia possibile dosare con precisione la conduttività. È molto meglio usare la sabbia! Allo scopo, la sabbia deve essere perfettamente (cioè in maniera inimmaginabile) raffinata, in modo da ottenere *silicio* puro. Questo elemento è purtroppo un isolante: per poter ottenere qualche risultato con il silicio purissimo, esso dovrà dapprima essere reso nuovamente impuro. Questa operazione (drogaggio) dovrà essere



appena sufficiente a dare al materiale di base (il *substrato*) una conducibilità definita con precisione. Questa deve essere abbastanza bassa da non costituire un cortocircuito ed abbastanza alta da non interrompere il circuito stesso. Perché tutto questo? Lo scopo è di produrre una resistenza pilotabile. La va-

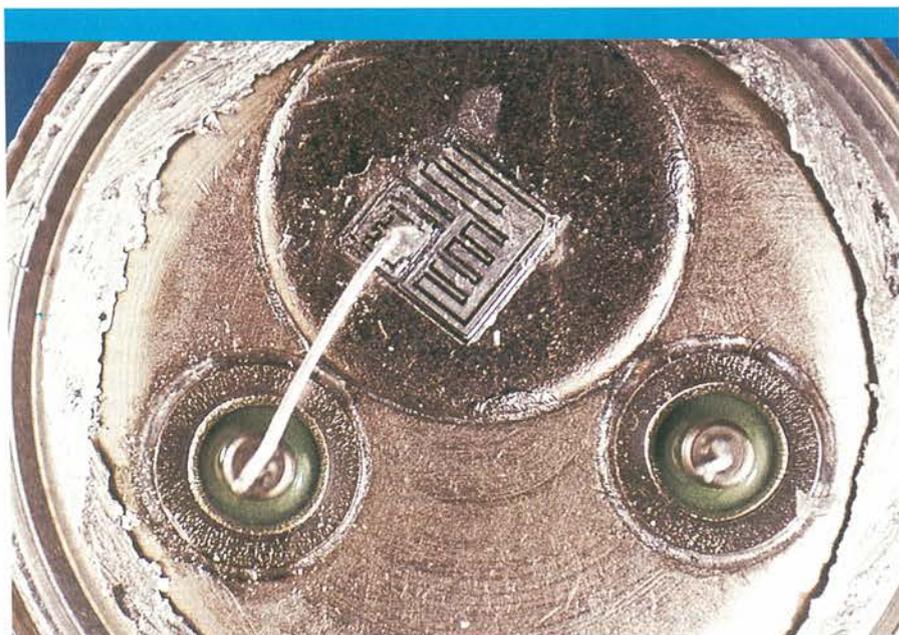
riazione dovrebbe preferibilmente avvenire tra i due valori estremi di una resistenza, cioè tra 0 ohm (cortocircuito) ed infiniti ohm (interruzione). E, per sovrappiù, dovrà essere possibile regolare il componente per ottenere tutti i valori intermedi. Un altro modo per definire, alla latina, la resistenza è "resistore" e, poiché si tratta di un resistore pilotabile a distanza (*trans*), il nuovo componente è stato chiamato *transistore*, un vocabolo tecnico universalmente usato.

## Davide E Golia

Nel nostro caso, Davide è la *corrente di base*. Si tratta della debole corrente che entra nella base, per unirsi a quella, molto più forte, che proviene dal collettore, in modo da formare la corrente di emettitore, che è perciò la somma della corrente di base e di collettore.

$$I_E = I_B + I_C$$

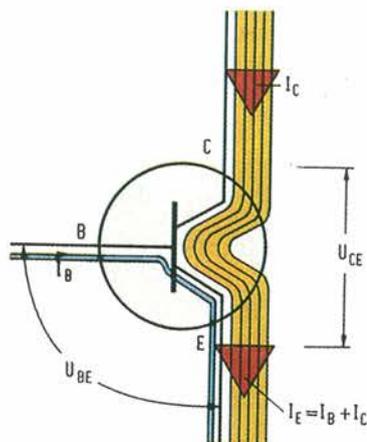
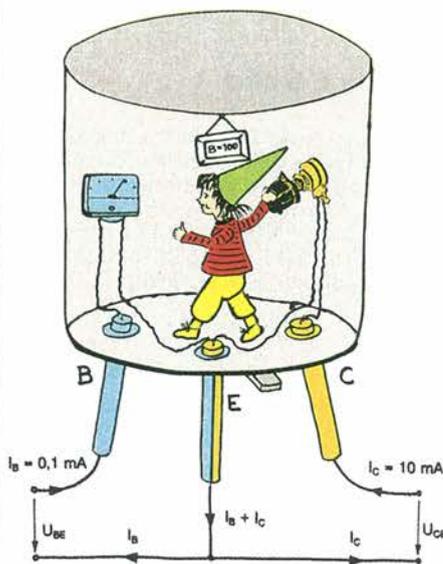
Ma c'è qualcosa di più: supponiamo che il transistor sia la città di Pavia, dove il grande fiume Po confluisce con il Ticino, mescolando le acque dei due fiumi: ogni piccola onda del Ticino ha come conseguenza onde molto più grandi nel Po. Nel transistor accade lo stesso! La cifra che definisce quanto la corrente di collettore (il Po) è maggiore della corrente di base che la pilota (il Ticino), si chiama *fattore di amplificazione in corrente B*. Amplificare non vuol dire semplice-



mente rafforzare una corrente, ma prelevarla da una sorgente sussidiaria di energia (batteria, alimentatore) e pilotare questa elevata energia con quella (bassa) da "amplificare".

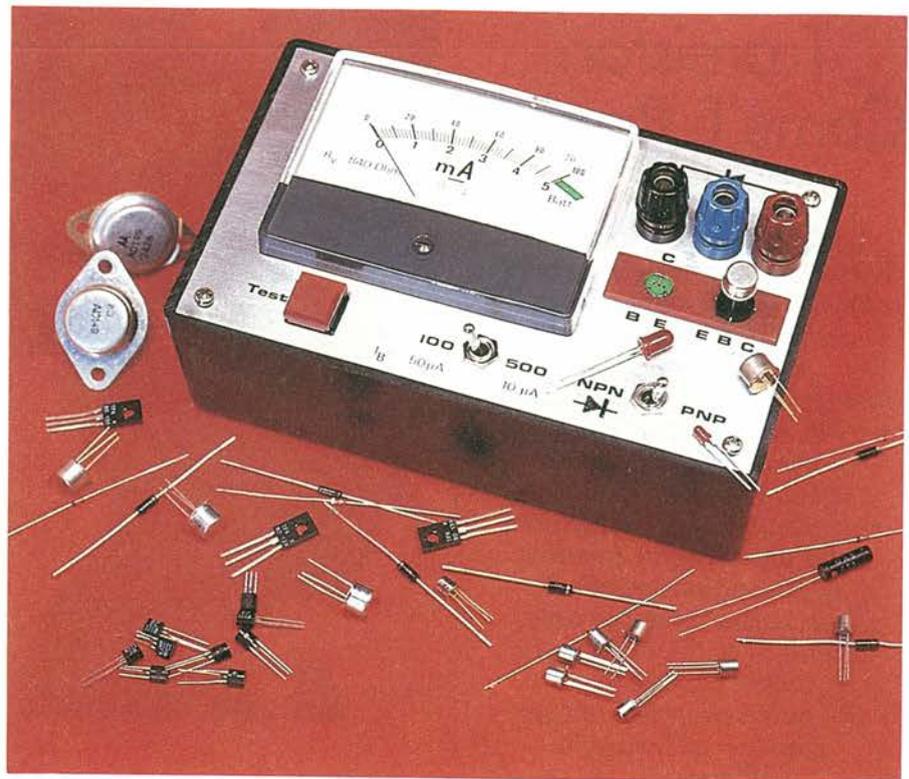
In altre parole: l'amplificazione (o guadagno) in corrente di un transistor è il rapporto tra la corrente di collettore e quella di base:

$$B = I_C / I_B$$



**Figura 1a.** Un transistor "azionato a mano". Seguendo l'istruzione  $B = 100$ , il minuscolo operatore immette nel circuito di collettore una corrente 100 volte maggiore rispetto a quella che gli viene fatta pervenire dal mondo esterno attraverso la base. Gli attuali transistori sono in grado di ottenere questo risultato automaticamente.

**Figura 1b.** Correnti e tensioni in un transistor.



**Figura 2.** ...E così comincia la ricerca delle resistenze.

### Costruiamo Un Provatransistori

Per raggiungere lo scopo, abbiamo due possibilità: possiamo lasciar passare una determinata corrente di collettore e misurare la corrente di base necessaria per ottenerla, oppure possiamo fornire una corrente di base fissa misurando la relativa corrente di collettore.

Il secondo sistema è il più semplice. Infatti, per misurare la corrente di collettore è sufficiente uno strumento del tutto normale che eventualmente verrà regolato, mediante una resistenza, ad una portata di 5 mA fondoscala. I dilettanti con il borsellino semivuoto potranno anche utilizzare il tester.

Nel caso in esame, è stato impiegato uno strumento da 100 microA, che ha una caduta di tensione pari a 63 mV. La resistenza shunt necessaria per ottenere i 5 mA fondoscala deve avere il valore calcolato di 12,86 ohm. Misurando il valore di parecchie resistenze da 12 ohm al 10% di tolleranza, sarà possibile approssimarle al massimo questo valore (Figura 2).

Tutti i dati di montaggio più importanti potranno essere ricavati dalle Figure 3a e 3b, perché un circuito stampato sarebbe superfluo per questi pochi colle-

gamenti, che richiedono solo pochi minuti per essere eseguiti in cablaggio libero. Per poter misurare, con una corrente massima di collettore di 5 mA, guadagni di corrente fino a 500, la corrente di base deve essere uguale ad 1/500 di 5 mA: dunque 10 microA! La resistenza necessaria per ottenere questo valore si calcola con la seguente formula:

$$R_B = (4,5 \text{ V} - U_{BE}) / 10 \text{ microA}$$

Se per  $U_{BE}$  prendiamo un valore di 0,5 V, otterremo per  $R_B$  il valore di 400 kohm. Per poter provare anche i transistori di potenza a basso guadagno, abbiamo previsto una seconda portata di misura. Per  $B = 100$  ed  $I_C = 5 \text{ mA}$ , dobbiamo ora prevedere una corrente di base di 50 microA, per ottenere la quale sarà necessaria una resistenza da 80 kohm.

Per i transistori "correnti" potranno essere previsti gli appositi zoccoli, mentre i transistori "strani" verranno collegati, mediante corti cavetti, alle prese a banana. I diodi potranno essere "controllati" collegandoli tra i terminali di collettore e di emettitore. La batteria potrà essere semplicemente saldata ai terminali di alimentazione: poiché la corrente di misura passa soltanto per brevi istanti, la batteria potrà durare per an-

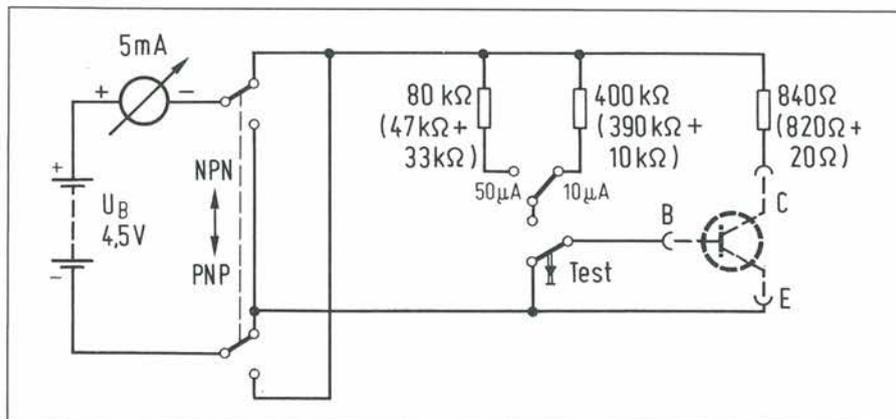


Figura 3a. Questo è tutto! Un provatransistore è la legge di Ohm che è divenuta hardware.

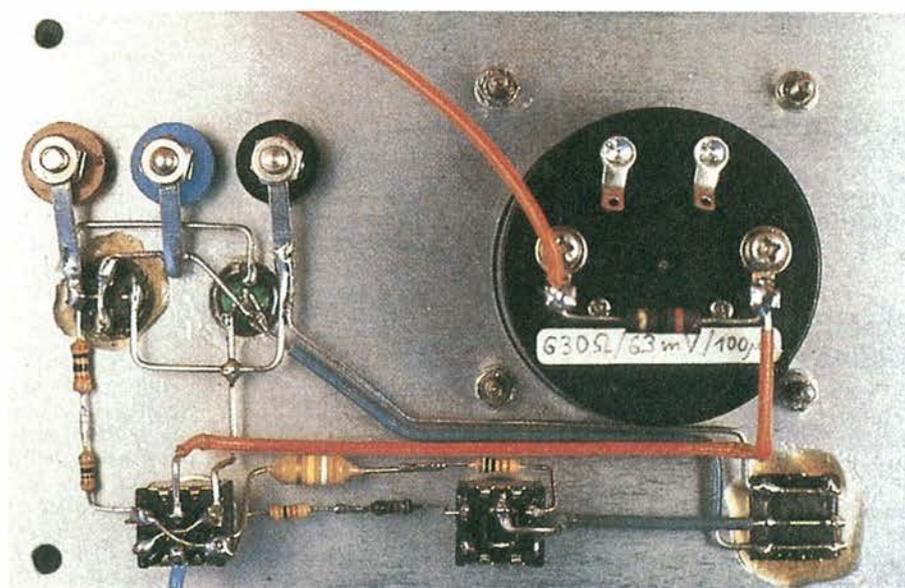


Figura 3b. Ed ora il cablaggio: nulla di più semplice.

ni. Il circuito della corrente principale verrà senza dubbio chiuso tramite i morsetti C ed E. In caso di cortocircuito passerà pertanto la corrente:

$$I_{\text{strum}} = 4,5 \text{ V} / 840 \text{ ohm} = 5,6 \text{ mA}$$

Se lo strumento dovesse deviare oltre il fondoscala, vuol dire che la batteria è certamente in ordine (Figura 5).

### Diodi Si Provano Così

Se il commutatore NPN/PNP si trova in posizione NPN (simbolo del diodo), la boccia di collettore (C) sarà *positiva* e quella di emettitore (E) sarà *negativa*.

Di conseguenza, una corrente attraverserà il diodo collegato in senso concorde al relativo simbolo (Figura 6). Portando il commutatore in posizione PNP, oppure invertendo il diodo, non deve passare corrente; in caso diverso, il componente non potrà più essere usato come diodo, ma al massimo come resistenza. Se non passa corrente nei due sensi, il componente sarà senz'altro da scartare!

### Silicio O Germanio?

I transistori al germanio sono ormai fuori moda, ma i diodi al germanio, a motivo del loro basso livello di soglia, sono ancora indispensabili per determinati importanti compiti. Ultimamente, anch'essi hanno trovato concorrenza: i cosiddetti diodi Schottky, che

hanno una bassa tensione di soglia, pur essendo a base di silicio. Di conseguenza, la domanda del titolo dovrebbe essere: "Alta o bassa tensione di soglia?" Il nostro apparecchietto non è in grado di distinguere tra i diodi al germanio ed i diodi Schottky.

Tornando sull'argomento, i diodi al silicio hanno una tensione di soglia di circa 0,6 V. Di conseguenza, se la polarità è giusta, passerà una corrente:

$$I_D = (4,5 \text{ V} - 0,6 \text{ V}) / 840 \text{ ohm} = 4,64 \text{ mA}$$

Nei diodi a bassa tensione di soglia (circa 0,3 V) passa invece una corrente:

$$I_D = (4,5 \text{ V} - 0,3 \text{ V}) / 840 \text{ ohm} = 5 \text{ mA}$$

### E I LED?

Il germanio ed il silicio sono elementi, ma ci sono anche semiconduttori a base di composti chimici, per esempio l'arseniuro od il fosfuro di gallio. I diodi emettitori di raggi infrarossi ed i LED sono a base di questi composti ed hanno una tensione di soglia notevolmente più elevata, cioè da 1,2 ad 1,5 V. Quando li proveremo con il nostro strumento, otterremo, per esempio per i LED rossi, una corrente:

$$I = (4,5 \text{ V} - 1,5 \text{ V}) / 840 \text{ ohm} = 3,6 \text{ mA}$$

inoltre, i LED mostrano da sé la loro funzione illuminandosi (Figura 7). Ed ora finalmente parliamo dei transistori.

### Dimmi Dov'è La Base

Quando si pesca un "tripede" dalla cassetta dei rottami o da un apparecchio in corso di smontaggio, e non se ne conosce la disposizione dei piedini, nessuna preoccupazione! Sarà sufficiente sapere che l'esemplare non è che una combinazione di due diodi (Figura 8): si tratta quindi ancora di provare dei diodi. Dopo aver provato tutte le combinazioni a coppie dei piedini del provino, invertendo la polarità (cambiando la posizione del commutatore NPN/PNP), si troverà un piedino che ad una determinata polarità lascia passare corrente verso *entrambi gli altri*. Nell'altra posizione del commutatore, i diodi mantengono invece un'alta resistenza. Questo piedino è la base!

### NPN o PNP?

Ora sappiamo già che, se la base così trovata dovrà essere collegata al positivo (collegata alla boccia di collettore se il commutatore è in posizione NPN) perché passi corrente negli altri piedini,

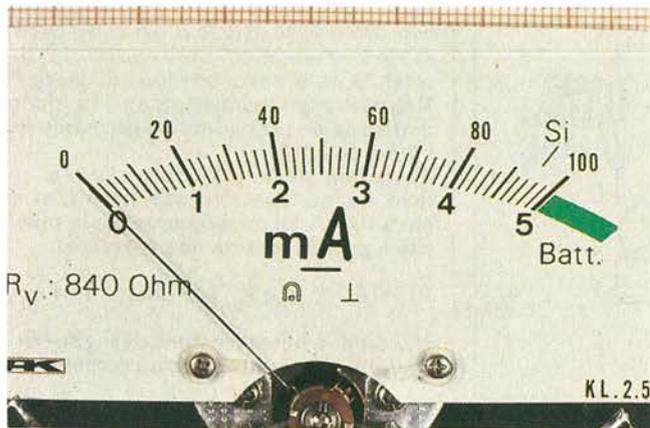


Figura 4. Mediante caratteri trasferibili, pellicola adesiva verde ed una buona precisione manuale, è possibile produrre una scala con aspetto professionale.

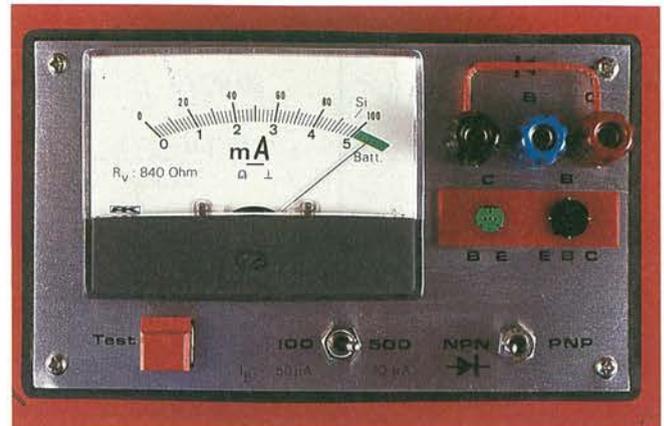


Figura 5. Per provare la batteria, è sufficiente cortocircuitare i morsetti di emettitore e di collettore.

si tratterà di un transistor NPN. Nel caso che, per fare passare corrente sia necessario collegare alla base il polo negativo, il transistor sarà un PNP. Il drogaggio della zona di base corrisponde anch'esso al potenziale della base, ma qui le cose sono ancora più semplici, per così dire automatiche. Allo scopo, collegate dapprima la base al morsetto di base del nostro provatransistori, e gli altri due piedini, a caso, ai morsetti C ed E. Se così passa una corrente senza premere il tasto "Test", vuol dire che il commutatore NPN/PNP è in posizione errata (oppure che il transistor è irrimediabilmente guasto!) Non deve passare corrente, perché il tasto in posizione di riposo cortocircuita la base all'emettitore. In questo caso, potremo leggere direttamente sul commutatore se il transistor è un PNP oppure un NPN.

Se viceversa il commutatore è nella posizione sbagliata, il diodo base-collettore è polarizzato in conduzione e lo strumento potrà dirci se si tratta del diodo di un transistor al germanio oppure al silicio.

### Emettitore, Collettore & C.

Finora tutto bene. Tutti sanno però che i terminali di emettitore e di collettore non devono essere scambiati. Dunque, il modello a diodi (Figura 8) mostra i suoi limiti? Certo! Ma può essere d'aiuto il fatto che il transistor funziona, anche se meno bene, pure con i terminali di emettitore e di collettore scambiati, come è possibile vedere in Figura 10b. Ed ora ecco il grande momento: preme-

remo per la prima volta il pulsante "Test". Non sarà soltanto la piccola corrente a passare, ma anche quella che attraversa lo strumento! In chiare lettere, ciò significa che quando in un diodo (del transistor) passa, nel senso della conduzione, una piccola corrente, si verifica per simpatia il passaggio di una corrente molto maggiore nell'altro diodo, polarizzato nel senso dell'interdizione. E ciò avviene in ogni caso, anche quando emettitore e collettore sono scambiati! Se però il collegamento è esatto, il guadagno di corrente è maggiore. Se le deviazioni dell'indice dello strumento sono grandi, vuol dire che collettore ed emettitore sono collegati ai giusti morsetti di prova (Figure 10a e 10b). Ora non ci resta che vedere in quale portata di misura ci troviamo, e poi potremo sapere il guadagno di corrente.

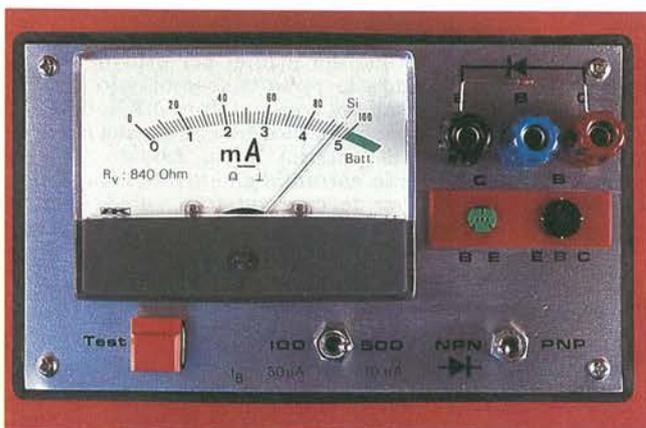


Figura 6. Evidentemente si tratta di un diodo al silicio! con un diodo al germanio, l'indice dello strumento arriverebbe a 5 mA.

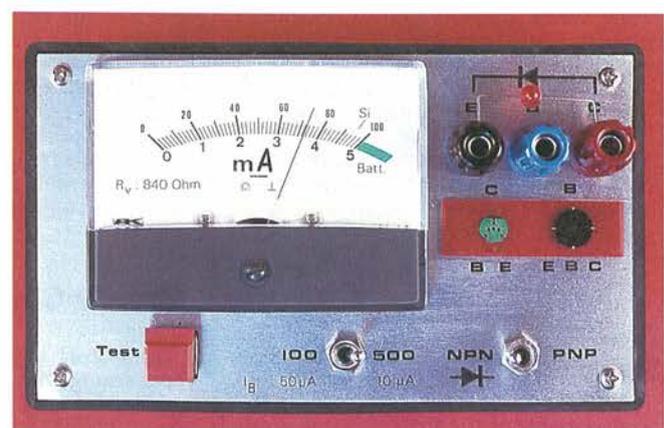


Figura 7. I diodi LED hanno una tensione di soglia chiaramente più elevata, e lasciano passare meno corrente.

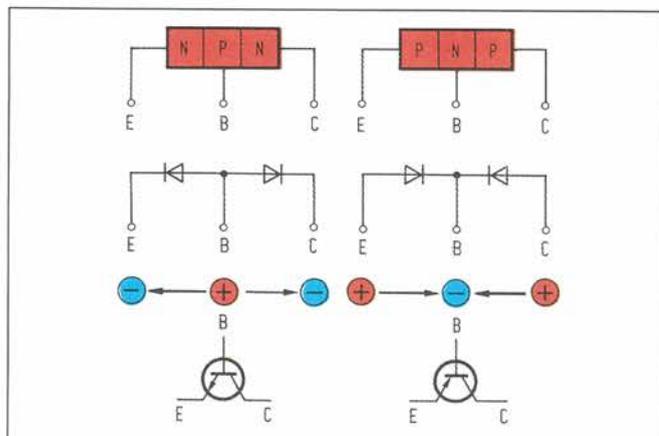


Figura 8. Il transistor come combinazione di due diodi: con questa semplice disposizione, è possibile venire a capo di (quasi) tutti i problemi dei transistori.

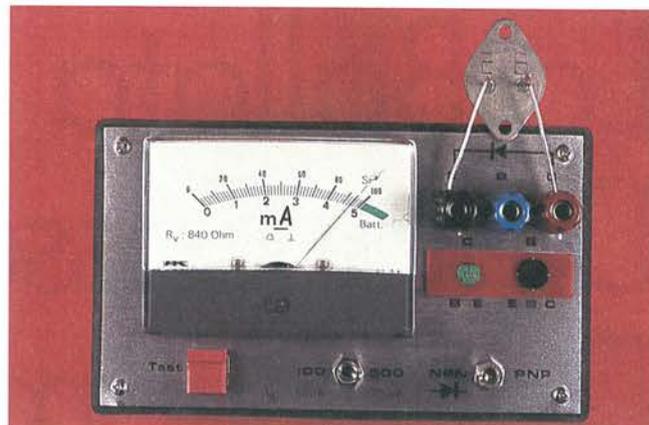


Figura 9. Anche i transistori non sono altro che diodi. Ecco un transistore di potenza NPN al silicio (il diodo base-emettitore è polarizzato nel verso della conduzione).

Non c'è più altro da dire nei riguardi della classificazione dei transistori ignoti che fanno parte della vostra scorta.

### Errare Humanum Est

Se dovessimo rilevare, per esempio, un valore del guadagno di corrente di 225,83 e prendessimo questo dato per oro colato, vorrebbe dire che siamo per

perde "potenza" con il trascorrere del tempo. Una delle più importanti "costanti" del nostro calcolo risulta così alquanto scossa.

2. Per il calcolo della resistenza di polarizzazione di base, abbiamo preso in considerazione una tensione di soglia di 0,5 V. Quando proviamo transistori al germanio, passa però una corrente di base un po' maggiore di quanto voglia farci credere la scritta sul commutatore.

questo è un errore chiaramente trascurabile rispetto a tutti gli altri. E chiunque ora abbia l'impressione che tutto questo non abbia più alcun senso, di fronte alle molte incertezze, tanto che sarebbe opportuno lasciar perdere la costruzione di questo apparecchietto, dovrà per lo meno riconoscere che è comunque possibile ottenere una precisione del 10%, un valore che nella maggior parte dei casi è sufficiente. Chi de-



Figura 10a. Il guadagno di questo transistore di bassa potenza è esattamente uguale a 190.



Figura 10b. Con i terminali di collettore e di emettitore scambiati, il guadagno si abbassa ad appena 10!

lo meno sprovveduti. È chiaro, direte, che la precisione non può essere maggiore della classe di errore dello strumento. Perfettamente esatto, ma esiste anche un'intera serie di altre influenze dannose:

1. La tensione di una batteria da 4,5 V fresca di fabbrica arriva a quasi 4,7 V e più tardi, dopo circa 500 misure di transistori, la sua tensione sarà ancora di 4,3 V. Anche quando lasciamo riposare l'apparecchio nell'armadio, la batteria

Nel caso dei transistori al germanio, anche il guadagno di corrente rilevato è un po' maggiore di quello reale.

3. Anche la corrente di base attraverso lo strumento e perciò noi misuriamo in realtà la corrente di emettitore ( $I_E = I_B + I_C$ ). Poiché il guadagno di corrente viene definito come il rapporto tra la corrente di collettore e quella di base, il nostro provatransistori inganna ancora di più. Con un guadagno pari a 100, questo errore si limita tuttavia all'1%, e

sidera una maggiore precisione, potrà misurare separatamente le correnti di collettore e di base, eseguendo poi personalmente i calcoli.

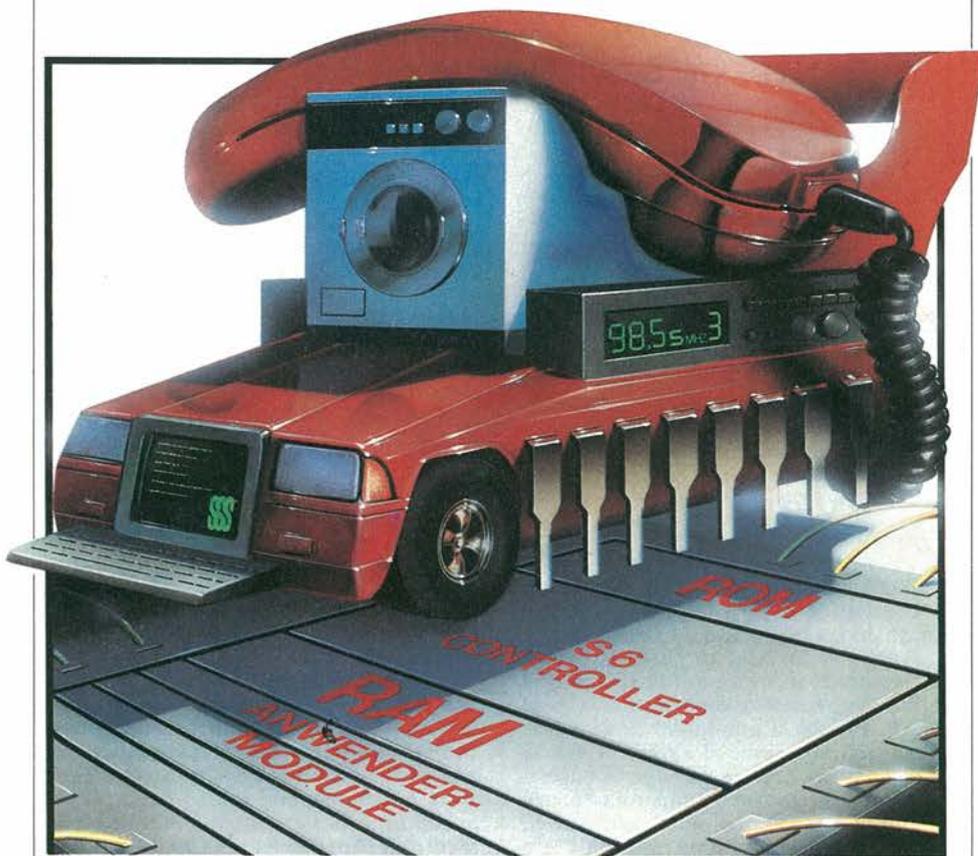
Ma anche una prova veloce, del tipo "va o non va", sarà spesso molto utile per una valutazione approssimata, anche se non permette di raggiungere la precisione estrema; questo provatransistori potrà rendersi molto benemerito anche se utilizzato come semplice strumento di prova della continuità. ■

# La Ballata Della Cassetta Dei Rottami

Il surplus: la più grande miniera di componenti elettronici, l'ultima spiaggia per quelli difficili o impossibili da trovare in commercio.

Ecco come orientarsi nel variopinto universo dei rottamari e come trarre il massimo profitto da ciò che gli altri — sprovveduti! — getterebbero via.

*IK5DVS Mariano Veronese*



Le cassette dei rottami elettronici sembrano a prima vista innocue. Gli amici che conoscono il vostro hobby non mancheranno di regalarvi una vecchia radio od un televisore fuori uso. Non si può dire con certezza, ma sembra uno spreco gettare via tutti quei componenti perfettamente buoni (probabilmente). Un'ora più tardi vi troverete davanti un mucchietto di frantumi ed una certa quantità di resistori e condensatori con i terminali troppo corti, valvole che nessuno vorrà più usare, bobine variopinte di valore ignoto, un groviglio di fili contorti che vi cadranno di mano quando tenterete di utilizzarli e diversi oggettini che sembrano essere di valore solo a sapere cosa cavolo sono. Vi devo però avvisare che le cassette degli scarti hanno tendenze imperialistiche: crescono come "la cosa di un altro mondo" e prendono dapprima possesso dello spazio che usate per riporre gli oggetti, per poi dilagare nella stanza di soggiorno ed infine nell'intera casa. Qualcuno ha tentato di mettere in ordine tre scatole di scarti, buttando via quello che non serviva: il risultato è stato che è rimasta abbastanza roba da riempire quattro scatole. E tutto questo in un paio d'ore soltanto!

## Materiale Di Valore

Le cassette degli scarti sono piene di cose assimilabili ad oggetti di culto. Non realmente utili, ma sempre troppo preziose per essere consegnate al plotone di esecuzione. Un antiquato chip DIL non può essere buttato via, perché una volta costava 15.000 lire, quando 15 sacchi erano una bella cifra! Resistori da 20 watt, condensatori elettrolitici ad alta tensione di età indefinita, oppure EPROM 1 x 8, la cui sostituzione costerebbe un capitale e non si può mai sapere se un giorno potrebbero venire utili. Non pensiamo affatto che le pos-

sediamo da dieci anni, durante i quali non abbiamo fatto di meglio che ammirarle.

Gli scarti elettronici hanno abitudini disgustose: gli elettrolitici trasudano, mentre i condensatori più piccoli in generale si conservano, purché non siano di quelli vecchi, rivestiti o riempiti di cera, catrame od altre cose che fondono con il calore. I fili si aggrovigliano non soltanto tra loro, ma anche con i componenti vicini, quando non si attaccano al tappeto od al vostro pullover preferito oppure, specialmente se siete una Signora, entrano in alcune parti della vostra anatomia troppo imbarazzanti per dire a qualcuno di tirarli fuori.

I dadi e le viti sono parecchio instabili. Quelle che recuperate da un vecchio telaio fuori uso continuano a rotolare sul fondo delle casse, producendo rumori allarmanti. Dopo averli separati per smontare i collegamenti originali, raramente riuscirete ad accoppiare una vite al suo dado: anche se li trovate delle medesime dimensioni, è facile che le filettature siano differenti.

Le viti ed i dadi smontati da qualcosa su cui state lavorando, faranno del loro meglio per eclissarsi. Anche se tenterete di imprigionarli in una scatoletta che una volta conteneva formaggini, almeno alcuni di essi cadranno sulla moquette, nella quale scompariranno per sempre. Le molle e le rondelle sono ancora più difficili da rintracciare.

Se può esserci qualcosa di peggio, ecco i connettori: si ossidano con una ributtante patina verde, che dovrà essere rimossa se si vuole che le parti tornino a fare contatto. Anche i connettori proliferano e mutano senza pudore: non importa cosa stiate facendo: avrete sempre meno connettori di quanti vi occorrono.

Nonostante il fatto che il numero dei connettori nella cassa dei rottami continui ad aumentare, mancherà sempre quello che serve in un dato momento. Questo problema non potrà essere risolto nemmeno acquistando ricambi per le configurazioni più usate. Nell'istante in cui vi occorrono, si sono dati alla macchia, oppure sono talmente ben mimetizzati da essere invisibili: non si presenteranno all'appello fino a quando non vi serviranno più e cercherete un altro tipo che, naturalmente, avete acquistato come pezzo di ricambio e che, altrettanto naturalmente, non riuscirete a trovare.

## I Contrassegni Sono Illeggibili

I piccoli componenti sono maneggevoli: potrete cacciarli in vecchie scatole da caffè od in vasetti che una volta contenevano vivande stuzzicanti. Però una cassetta degli scarti degna di questo

nome non si accontenta di resistori o condensatori, ma è anche avida di bobine, telai e trasformatori. Piccoli trasformatori di aspetto elegante hanno raramente un valore in se stessi, essendo più adatti a produrre orecchini o collane hippy. I trasformatori utilizzabili, quelli che ci vogliono per l'alimentatore di potenza che un giorno forse costruirete, pesano almeno 3 chili. Quando la vostra/o consorte comincia a pestare i piedi, potrete sempre dire che vi servono come fermaporte.

I telai riciclati sono i più difficili da riporre nella cassetta degli scarti. Sono invariabilmente di forma strana, e non possono mai essere convertiti in una configurazione utilizzabile. Essi sporgono dalle scatole e rotolano dagli scaffali come bambini imbrantati. Ciascuno di essi ha fori e cavità, uno spazio pieno dove era montato il trasformatore, zoccoli per valvole ancora montati, od hanno altri pregi che li rendono indispensabili per i giorni sereni, quando potrete realmente permettervi di costruire quella cosa per la quale avete conservato in primo piano quel telaio.

La maggior parte delle economie domestiche sono dotate di antagonisti naturali della cassetta dei rottami, in forma di coniugi o bambini che non capiscono nulla di elettronica. Ma in qualche famiglia sono tutti patiti. Quando cambiano casa queste famiglie trascurano i mobili e gli elettrodomestici, si siedono per settimane su cassette di libri e mangiano su cassette di rottami. Dopo essersi stabiliti ed aver acquistato una mobilia più convenzionale, occorre affittare ulteriore spazio per immagazzinare l'eccedenza di componenti elettronici. È sempre difficile rifiutare l'offerta di due vecchie telescriventi ASR-33, a sbarazzarsi delle quali le rispettive mogli tentano di persuadere un paio di poveri ragazzi.

E così si va avanti: le fiere tipo "Sinigaglia" ed i rottami offrono sempre ad un prezzo irrisorio misteriose apparecchiature: in realtà solo il telaio vale il prezzo richiesto. Il richiamo suadente dei componenti che erano all'avanguardia della tecnologia venti o trent'anni fa ci attira irresistibilmente; e la riserva dei rottami dilaga senza limiti. C'è qualcuno che si sente naturalmente attratto dai rivenditori di materiale "consumer", i quali ogni tanto desiderano svuotare i loro magazzini ingombri dall'usato ritirato in permuta, magari qualche camionata di vecchi televisori, o simili. Talvolta, l'ultimo carico di schede per computer non trova migliore impiego che quello di essere appeso alle pareti, suscitando negli amici profani l'impressione di trovarsi di fronte ad arredatori raffinatissimi.

Naturalmente, in questa follia ci sono momenti di lucidità.

Talvolta, in queste situazioni, ci si sorprende a scuotere la testa momenta-

neamente libera da miasmi, ci guardiamo attorno con sorpresa ed orrore e ci rimbocchiamo le maniche per riportare il valore dei rottami entro limiti più fisiologici.

Gettiamo via schede sulle quali sono montati 98-circuiti-integrati-98, non smontabili e non identificabili. Scartiamo gli elettrolitici che colano, i connettori antidiluviani, spezzoni di vecchio cavo coassiale troppo corti per essere usati, telai di forma sgraziata, più tutti i resistori, i condensatori e le induttanze il cui valore non può essere identificato ed i cui terminali sono troppo corti per poterli attaccare ad alcunché.

Ci liberiamo dei trasformatori che probabilmente hanno un avvolgimento in cortocircuito, ed infine tiriamo fuori tutti i componenti che intendiamo disporre ordinatamente in scatolette ben identificabili. Andiamo in brodo di giugliole quando riscopriamo la fotocellula che non abbiamo potuto trovare il mese prima dopo ore di ricerca. Accogliamo con soddisfazione la scoperta di un mobiletto che sarà perfetto per il progetto che intendiamo costruire la settimana ventura.

In un parossismo catartico di ordine, erigiamo mucchi altissimi di scarti. Il lato più difficile è trasferirli al cassonetto della spazzatura. I pezzi che non possiamo ragionevolmente sperare di utilizzare un giorno o l'altro, ma che sono troppo meravigliosi per potersene separare, quelli tentiamo di sbolognarli ad altri amatori. Non appena giriamo la testa, gli altri familiari si industriano a recuperare alcune cose che noi abbiamo scartato con tanto eroismo.

Viene finalmente il giorno in cui tutto il rottame sovrabbondante è stato sbaraccato. Non si rischiano più dita schiacciate e stinchi scorticati da telai sporgenti e strani trasformatori, se ci alziamo di notte a bere un bicchiere d'acqua. Possiamo invitare nuovamente, senza paura, gli amici non-elettronici. Ci divertiamo ad autocongratularci ed a sentirci degli eroi. Giuriamo che mai e poi mai lasceremo che i rottami ci prendano la mano.

E proprio in questo momento, inevitabilmente, abbiamo un disperato bisogno di qualcosa che abbiamo gettato via il giorno prima...

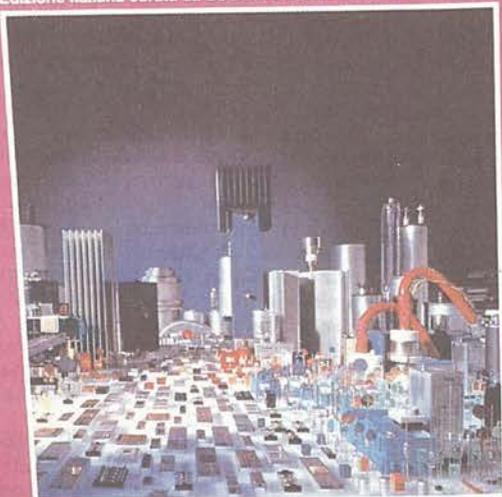
### Risposte al Test:

1/B	6/A
2/A	7/B
3/C	8/A
4/C	9/C
5/B	10/A

## PROGETTARE CON COMPONENTI ELETTRONICI SIEMENS

Seconda parte

Edizione italiana curata da LODOVICO CASCIANINI

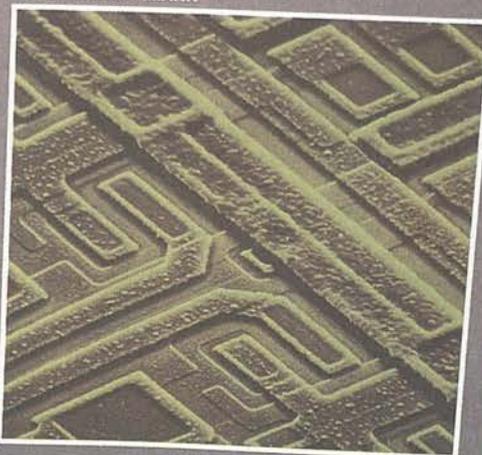


Jce

## PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI A FET E MOS-FET

Teoria e pratica dei dispositivi ad effetto di campo

di DIETER NÖHRMANN



Jce

### PROGETTARE CON COMPONENTI ELETTRONICI SIEMENS - 2ª Parte

Secondo volume delle realizzazioni ottenute nei Laboratori Applicativi SIEMENS. È una ricchezza messa a disposizione dei tecnici. Gli argomenti qui trattati sono di controllo della potenza elettrica, gli alimentatori a commutazione, i componenti per microonde e le memorie a semiconduttore.

Nel primo volume si trovano le applicazioni dei transistori MOS di potenza (SIPLOS), i sensori a semiconduttori, i rivelatori a raggi infrarossi e i circuiti integrati temporizzati. I due volumi assieme costituiscono una preziosa enciclopedia pratica.

Cod. 8020

L. 20.000

### PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI A FET E MOS-FET

I transistori "unipolari" ad effetto di campo, nelle varie versioni (J-FET, IG-FET, MOS-FET, VMOS-FET di potenza) si sono affermati come componenti di primaria importanza per i più diversi tipi di circuiti elettronici, grazie alle caratteristiche peculiari che offrono al progettista ed allo sperimentatore.

Questo libro presenta al professionista e all'appassionato di elettronica, in modo semplice e pratico, gli elementi teorici e le formule di calcolo per la progettazione dei più importanti tipi di schemi applicativi che utilizzano questi dispositivi. Esso costituisce quindi un valido strumento di lavoro e contribuisce alla risoluzione dei molteplici problemi dovuti alla scelta del circuito che meglio risponda, per efficienza e modernità di concezione, ai requisiti di progettazione. Tutti i principali circuiti applicativi dei dispositivi ad effetto di campo vengono presi in considerazione sulla base di numerose figure e relativi calcoli di progetto, accompagnati da esempi numerici.

Cod. 8026

L. 20.000

Descrizione	Codice	Q.tà	Prezzo unitario	Prezzo Totale
PROGETTARE CON COMPONENTI ELETTRONICI SIEMENS - 2ª Parte	8020		L. 20.000	
PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI A FET E MOS-FET	8026		L. 20.000	

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

Nome

Cognome

Via

Città

Data       C.A.P.

SPAZIO RISERVATO ALLE AZIENDE - SI RICHIEDE L'EMISSIONE DI FATTURA

Partita I.V.A.

PAGAMENTO:

Anticipato, mediante assegno bancario o vaglia postale per l'importo totale dell'ordinazione.

Contro assegno, al postino l'importo totale

AGGIUNGERE: L. 3.000 per contributo fisso spedizione. I prezzi sono comprensivi di I.V.A.

edizioni **Jce**

CASELLA POSTALE 118  
20092 CINISELLO BALSAMO

# Tu Dai Un Progetto A Me, Io Do Un Milione A Te



Cosa aspetti? Corri subito a tirar fuori dal cassetto il tuo "top project", potrebbe valere un bel gruzzolo: fino a un milione di lire per finanziare i tuoi esperimenti o... quel che vuoi tu! Quell'apparecchietto che ha lasciato a bocca aperta tutti i tuoi amici, quell'idea inedita che, magari, potrebbe essere sviluppata su scala industriale... da oggi, con Progetto puoi ricavarne tanto bel denaro sonante!

**O**gni sperimentatore elettronico che si rispetti è anche un po' inventore.

E anche se per te trascorrere ore e ore tra componenti elettronici, schemi e saldatore è semplicemente un hobby - niente di lucrativo, dunque - l'ingegno e le capacità creative profusi a piene mani nello studio, nella costruzione e nella messa a punto di un progetto nuovo e inedito hanno certamente un loro non indifferente valore.

Progetto queste cose le sa, ed è proprio per questo che, da oggi, è pronto a offrirti fino a un milione di lire - sì, proprio un milione - in cambio delle tue realizzazioni migliori. Quel ricevitore che è l'invidia di tutti i tuoi amici, l'ampio che è il tuo fiore all'occhiello, quel circuito così bizzarro eppure brillantissimo, che magari potrebbe essere pro-

dotto anche su scala industriale: Progetto attende le tue piccole grandi scoperte ed è pronto a compensarle adeguatamente.

Ecco come fare per inviarcele:

- redigi in modo chiaro lo schema elettrico nonché il circuito stampato e compila, su un foglio a parte, il relativo elenco completo dei componenti e la disposizione dei medesimi sul c.s.
- procurati una foto, anche in bianco e nero ma nitida e ben contrastata (niente Polaroid, dunque), del prototipo ed eventualmente di qualche suo particolare interessante, correda infine il tutto di un articolo in cui illustrerai le prestazioni offerte dal tuo apparato, un'analisi ben dettagliata dello schema elettrico, e tutte le modalità per una corretta realizzazione e messa a punto dello stesso.

Se il circuito presenta alcune peculiarità - componenti da autocostruire, da modificare eccetera - non dimenticare di illustrarle esaurientemente.

- aggiungi una tua bella fotografia che, eventualmente, verrà pubblicata col tuo elaborato.

Tra tutte le risposte pervenute, Progetto selezionerà quelle da pubblicare, corredate naturalmente della firma dell'Autore cui verrà inviato un regolare contratto editoriale e, a pubblicazione avvenuta, sarà corrisposto un regolare compenso. Per i progetti più complessi, tecnologicamente più avanzati, di miglior livello professionale e presentati in modo ineccepibile, tale compenso potrà arrivare fino a un milione di lire.

Al lavoro, dunque: Progetto, da oggi, è la tribuna degli sperimentatori di genio!

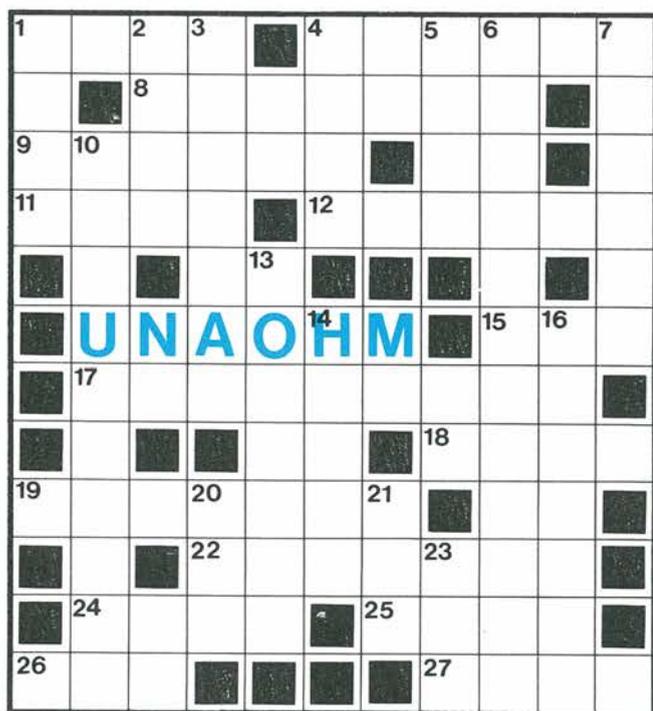
# PAROLElektron

## PAROLE CROCIATE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA

### COME SI GIOCA A PAROLELEKTRON

- Completate lo schema e inviatelo alla JCE - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo, con il vostro nome, cognome e indirizzo specificando se siete un abbonato a PROGETTO.
- Ai primi dieci risolutori che faranno pervenire nei nostri uffici la soluzione corretta verranno inviati i due libri sottoriportati in regalo.

*N.B. Le parole di due lettere non sono definite*



### ORIZZONTALI

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1) Unità di misura della tensione          | 15) Animale da cortile             |
| 4) Altro nome dell'Ardea, maestoso piumato | 17) Oscillazione irregolare        |
| 8) Unità d'intensità del campo magnetico   | 18) Sono comunicanti in fisica     |
| 9) Moneta d'argento del Marocco            | 19) Consanguineo                   |
| 11) Possono essere sonore o magnetiche     | 22) Un colore                      |
| 12) Istituto d'istruzione superiore        | 24) L'ultima lettera dell'alfabeto |
|  | 25) Ferrovia inglese               |
|  | 26) Lo sono l'idrogeno e l'azoto   |
|  | 27) Fabbrica d'automobili          |

### VERTICALI

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1) Cittadina vicino a Savona           | 10) Nelle impedenze e nelle bobine   |
| 2) Nobile inglese                      | 13) Si misura in Watt                |
| 3) Capitale dell'Iran                  | 14) Scopri le onde elettromagnetiche |
| 4) Difficoltà spastica di respirazione | 15) Originò Eva                      |
| 5) Commutatore elettromagnetico        | 20) Trasformatore di tensione        |
| 6) Studio della patologia orale        | 21) sul collo del cinescopio         |
| 7) Un continente                       | 21) Quartiere di Roma                |
|  | 23) Alto dignitario etiope           |

Mettete  
alla prova  
le vostre  
conoscenze  
di  
Elettronica

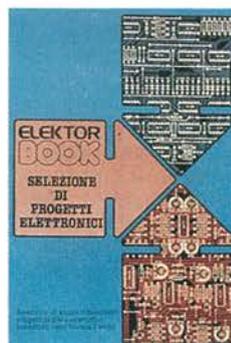


### CORSO DI PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI A SEMICONDUZIONE

di P. LAMBRECHTS  
Utilissima guida alle moderne tecniche di progettazione dei circuiti a semiconduttore.  
Pag. 100

### SELEZIONE DI PROGETTI ELETTRONICI

È un libro che comprende una selezione dei più interessanti progetti trattati dalla rivista ELEKTOR.  
Pag. 112



IN  
REGALO  
PER  
VOI!

PAROLElektron di APRILE è offerto da

**UNAOHM** START S.P.A.

# UNAOHM PER IL laboratorio radio

Alimentatori stabilizzati • cassette di resistenza/capacità • capacimetri • distorsimetri • frequenzimetri • generatori sintetizzati BF - modulati - AM/FM - RF - di funzioni - di barre a colori • megaciclometri • misuratori di campo con monitor e analizzatore di spettro • misuratori di sinad multimetri analogici - multimetri digitali • oscilloscopi monotraccia - doppia traccia - panoramici pinze amperometriche - ponti RCL - prova transistor • selettori di linea • traccia curve • vobulatori/marcatori • prova onde stazionarie.



## GENERATORE SINTETIZZATO SG 121

- Campo di frequenza da 10 a 240 MHz
- Sintetizzato con precisione 0,5 ppm
- Modulazione AM
- Sinad incorporato

## GENERATORE MODULATO AM/FM EP 115

- Campo di frequenza da 125 KHz a 128 MHz
- Frequenzimetro digitale
- Modulazione AM/FM interna o esterna
- Vobulatore
- Attenuatore calibrato.



## GENERATORE MODULATO EP 60

- Campo di frequenza da 100 KHz a 150 MHz
- Modulazione di ampiezza interna o esterna
- Oscillatore a quarzo 1-15 MHz.

# UNAOHM START S.P.A.

VIA G. DI VITTORIO, 49 - I - 20068 PESCHIERA BORROMEO (MI) ITALY

☎ 02-5470424 (4 lines) - 02-5475012 (4 lines) - TELEX 310323 UNAOHM I

# HITACHI

## una gamma completa di oscilloscopi di altissima qualità per i tecnici più esigenti

Hitachi propone al tecnico di laboratorio, al riparatore, all'hobbista la sua gamma di oscilloscopi portatili comprendente ben 27 modelli.

La gamma degli oscilloscopi Hitachi inizia con il modello V-212, da 20 MHz, a due tracce, schermo rettangolare da 6 pollici, reticolo inciso, commutatori antipolvere, peso di soli 6 kg. All'altro estremo della gamma che si raggiunge passando attraverso tutta una serie di modelli che offrono ampiezza di banda fino a 150 MHz, due o quattro tracce contemporanee, memorie di vario tipo (senza dimenticare la linea di miniportatili con schermo da 3,5 pollici), Hitachi offre il V-1100. Si tratta di un oscilloscopio da 100 MHz, con quattro canali di ingresso effettivi, posizionabili e selezionabili separatamente come trigger source. Sullo schermo del V-1100 appaiono inoltre numerose informazioni relative alle varie funzioni dell'oscilloscopio, nonché due cursori posizionabili per l'indicazione degli intervalli di tempo, di ampiezza, misure di fase, di periodo e molte altre.

Tutti gli oscilloscopi Hitachi sono caratterizzati dell'elevatissima qualità Hitachi che si esprime in ben 20.000 ore di MTBF (tempo medio tra due guasti). Una qualità che significa strumenti sempre a disposizione, sempre perfetti, sempre affidabili, garantiti per due anni (tre per i modelli V-680, V-1100, V-1150).

Troverete gli oscilloscopi Hitachi negli **Hitachi Centers** di tutta Italia (l'elenco, aggiornato al 1-1-87, è a fianco). Qui otterrete tutta la consulenza necessaria in termini di informazioni, dimostrazioni e un servizio di assistenza postvendita: accessori, ricambi, eccetera.

**2 Anni di garanzia**



**3 Anni di garanzia**



Per ulteriori informazioni sull'intera gamma degli oscilloscopi Hitachi staccate e spedite il tagliando a:

**MELCHIONI**  
Casella Postale 1670  
20121 Milano

Nome \_\_\_\_\_

Indirizzo \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_



# HITACHI

Distributore esclusivo per l'Italia

# MELCHIONI ELETTRONICA

### Gli Hitachi Center di tutta Italia

#### Lombardia

Elektronica SAS - V.le Risorgimento, 60 - Mantova (0376) 329311 • MC Elettronica - Via Piana, 6 - Milano (02) 391570 • Melchioni - Via Friuli, 16/18 - Milano (02) 5794297 • Nuova Elettronica - Via Gioberti, 5/A - Cassano d'Adda (0363) 62123 • C.K.F. - Via Ferra, 1 - Cinisello Balsamo (02) 6174981 • Elettronica Più - V.le Repubblica, 1 - Corbetta (02) 9719140 • Elettronica Monzese - Via A. Visconti, 37 - Monza (039) 365029 • Centro Componenti TV - Via Aloisetti, 18 - Rho (02) 330772 • Video Componenti - Via Baschenini - Bergamo (035) 233275 • Eitron - Via Leonardo da Vinci, 54 - Barzanò (039) 955129 • Gray Electronics - L.go Ceresio, 8 - Como (031) 557424 • Manel - Via Maino, 7 - Busto Arsizio (0331) 625350 • Elettronica Ricci - Via Parenzo, 2 - Varese (0332) 281450

#### Piemonte

Cazzadori - P.zza Tegas, Pinerolo (0121) 22444 • RAN Telecom - Via Perazzi, 23B - Novara • (0321) 35656

#### Liguria

SAET - Via Cantore, 89/90R - GE/Sampierdarena (010) 414280 • EL.CO. - Via R. Orsi, 44 - Chiavari (0185) 321347

#### Veneto

R.T.E. - Via A. Da Murano, 70 - Padova (049) 605710 • ELCO Elettronica - Via Manin, 26B - Conegliano (0437) 20161 • Pinos - Via Pordenone A.9 - Portogruaro (0421) 75551 • Compel - Via Trezzo, 22 - Venezia Mestre (041) 987444 • Rebel - Via Crispi, 10 - San Donà di Piave (0421) 560242 • Videocambi - Via Albergo, 90A - Verona (045) 573833 • Dotti - Via Risorgimento, 53 - Sovizzo (0444) 951031 • C.I.M.E. - Via L. Massignan, 10 - Vicenza (0444) 563822 • ELCO - Via Rosselli, 109 - Belluno (0438) 34692

#### Ven. Giulia/Trentino/Alto Adige

Radio Kalika - Via Fontana, 2 - Trieste (040) 62409 • Riavve Radio - Via Crispi, 17 - Gorizia (0481) 85471 • Techno Lasa - V.le Druso, 181 - Bolzano (0471) 930500 • Fox Elettronica - Via Maccani, 36/5 - Trento (0461) 984303

#### Emilia Romagna

Radiocambi - Via E. Zago, 12 - Bologna (051) 370137 • Arduini Elettronica - Via Porrettana 361/2 - Casalecchio sul Reno (051) 573283 • Edi Elettronica - Via Compagnoni, 133 A - Ferrara (0532) 902119 • Elettronica Zetabì - Via Penzale, 10 - Cento (051) 905510 • Elettronica 2M - Via Giorgione, 32 - Carpi (059) 881414 • Elektronik Comp. - Via Matteotti, 127 - Sassuolo (0536) 802159 • Mari & C. - Via E. Casa, 3/A - Parma (0521) 207216 • ERC - Via S. Ambrogio, 356 - Piacenza (0523) 24346 • BMP - Via Porta Brennone, 9/B - Reggio Emilia (0522) 46353 • C.E.B. - Via A. Costa, 30 - Rimini (0541) 773408

#### Toscana

Diessè Elettronica - Via F. Baracca, 3 - Firenze (055) 350871 • STIAC - Via Colletta 26R - Firenze (055) 242897 • P.T.E. - Via Duccio da Boninsegna, 60 - Firenze (055) 713369 • Papi - Via M. Ronciani, 113A - Prato (0574) 21361 • E.L.C.O. - Gall. R. Sanzio, 26/28 - Massa (0585) 43824 • Telecom - V.le Mazzini, 33/35 - Siena (0577) 285025

#### Marche - Umbria

Nasuti - Via C. da Fabriano 52/54 - Macerata (0733) 30755 • Bartolini Via Settevalli, 237 - Perugia (075) 70244 • Teleradio Centrale - Via S. Antonio, 46 - Terni (0744) 55309

#### Lazio

Centro Elettronico Tnestè - C.so Tnestè, 1 - Roma (06) 867901 • Centro Elettronico Calidori - Via T. Zigliara, 41 - Roma (06) 6283941 • Committeri - Via Appia Nuova, 614 - Roma (06) 7811924 • Diessè Elettronica - L.go Frassinetti, 12 - Roma (06) 776494 • EL.CO. - Via Pignatelli, 8 - Roma (06) 5740648 • Elettronova - Via Torrona, 9 - Roma (06) 6140342 • GB Elettronica - Via Sorrento, 2 - Roma (06) 273759 • Giampa - Via Ostiense, 166 - Roma (06) 5750944 • T.S. Elettronica - V.le Jonio, 184/86 - Roma (06) 8186390 • Palombo - P.zza della Pace, 25A - Anzio (06) 9845782 • Radiofortuna - Via Valsavaranche, 26 - Roma (06) 8105792 • Campagnani - Via S. Francesco d'Assisi, 68 - Ciampino (06) 6112051 • C.E.E. - Via Petrarca, 33 - Colferro (06) 975381 • Terenzi - Via dello Stadio, 35 - Monterotondo (06) 9000518 • Mastro Girolamo - V.le Oberdan, 118 - Velletri (06) 9635561 • Emili - V.le Tomei, 95 - Tivoli (0774) 22664 • Vittori - Via Bruno Buozzi, 49 - Viterbo (0761) 32758 • Mansi - Via Aldo Moro, 147 - Frosinone (0775) 87451 • Elettronica SNC - Via Virgilio - 81B/C - Cassino (0776) 49073

#### Abruzzi Molise

C.E.M. - Via P. Tosti, 13/A - L'Aquila (0862) 29572 • C.E.M. - Via Garibaldi, 196 - Avezzano (0863) 21491 • C.R.D. Elettronica - Via Vestina, 78 - Montesilvano (085) 834281 • GF Elettronica - Via Isernia, 19 - Campobasso (0874) 311488

#### Campania

V.D.B. Elettronica - Via Strettoia S. Anna alle Paludi, 112/113 - Napoli (081) 224045 • V.D.B. Elettronica - Via G. Ferraris, 187 - Napoli (081) 287233 • Radioforniture - Via Morosini, 8 - Napoli (081) 624957 • Radioforniture - Via Acquaviva, 1 - Napoli (081) 267735 • Elettronica Flegrea - Centro Comm. Caruso, 16/103 Arco Felice - Pozzuoli (081) 8665755 • Elettronica Sud - Via V. Veneto, 374/C - Torre Annunziata (081) 8612788 • Elettronica Hobby - Via L. Cacciatore, 56 - Salerno (089) 394901 • Teletecnica - Via Roma, 58 - Nocera Inferiore (081) 925513

#### Puglia/Calabria/Lucania

Cornel - Via Cancellotto, 1/3 - Bari (080) 416248 • Elettronica Di Matteo - Via Pisacane, 11 - Barietta (0883) 512312 • Pavan - V.le Francia, 44 - Foggia (0881) 39462 • EL.CO. Elettronica - Via Fantulla, 30 - Cerignola (0885) 27649 • Elettronica Componenti - Via San G. Bosco, 7/9 - Brindisi (0831) 882537 • Elettronica Sud - Via Taranto, 70 - Lecce (0832) 48870 • Elettronica Piepoli - Via Oberdan, 128 - Taranto (099) 23002 • De Lucia - Via Pevero, 12 - Matera (0835) 219857 • De Benedittis - Via P. Rossi, 141 - Cosenza (0984) 36416 • Componenti Elettronici - Strada Statale 111, N. 118/163 - Gioia Tauro (0966) 57297

#### Sicilia

Pavan - Via Malaspina, 213 AB - Palermo (091) 577317 • L'Antenna - Via Torino, 73/A Catania (095) 436706 • L'Antenna - Via Lago di Nierzo, 77/79 - Catania (095) 230275 • Calabrò - V.le Europa, Isolotto 47B-83-0 - Messina (090) 2936105 • Montante - Via Empedocle, 117 - Agrigento (0922) 29979

#### Sardegna

Carta - Via S. Mauro, 40 - Cagliari (070) 666656 • Billai - Via Dalmazia, 17C - Carbonia (0781) 62293 • Scoppio - Via Campanelli, 15 - Oristano (0783) 21274