

n° 20  
gennaio 1981

L. 2.000\*

# elektor

elettronica - scienza tecnica e diletto

**piano  
elettronico**

**interfaccia  
cassette  
per il  
 $\mu$ computer  
Basic**

**.....ancora  
sul  
TV Games**



# Gioca a Backgammon con il Computer campione del mondo.

OMAR è un computer appositamente programmato per giocare a Backgammon a livello di campionato mondiale, adottando tutte le strategie, le finezze e i piccoli segreti del suo omonimo campione del mondo.

In più, segnalandoti cavallerescamente i tuoi errori, OMAR è in grado in breve tempo di migliorare il tuo livello di gioco: e non è da tutti essere allenati da un campione del mondo.



Mini-computer  
per chi già possiede un Backgammon  
Alimentazione: 4 pile da 1,5 V  
oppure a rete  
PH/7030-00




*Omar Sharif*

Confezione da tavolo  
con Mini-computer  
PH/7020-00

Confezione da viaggio  
con Mini-computer  
PH/7010-00



OMAR è in vendita nei migliori negozi e in tutte le sedi GBC.

importo	data	progresso
<b>CONTI CORRENTI POSTALI</b> RICEVUTA di un versamento di L. <input type="text"/>		
Lire .....		
sul c/c N. <b>315275</b>		
intestato a <b>Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.</b>		
Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)		
eseguito da .....		
residente in .....		
addi .....		
Bollo lineare dell'Ufficio accettante <input type="text"/>		
L'UFFICIALE POSTALE .....		
Cartellino del bollettario <input type="text"/>		
Bollo a data 		

Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n. 1055 del 9/4/80

La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accertante.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accertante.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accertante.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accertante.

**AVVERTENZE**

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero-bluastro il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.

A tergo del certificato di accreditalimento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei corrispondenti destinatari.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accertante.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accertante.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accertante.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accertante.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accertante.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accertante.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accertante.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accertante.



Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

città \_\_\_\_\_

via \_\_\_\_\_

nome \_\_\_\_\_

cognome \_\_\_\_\_

Codice Abbonato \_\_\_\_\_

<input type="checkbox"/> Nuovo Abbonato	<input type="checkbox"/> Rinnovo	SP = Selezione di Tecnica RTV; EK = Elettor; MC = Millicanali; CN = Il Cinescopio.	
<input type="checkbox"/> SP	<input type="checkbox"/> SP+EK	L. 35.000	L. 35.000
<input type="checkbox"/> SE	<input type="checkbox"/> SP+SE	L. 34.500	L. 34.500
<input type="checkbox"/> EK	<input type="checkbox"/> SP+EK	L. 36.500	L. 36.500
<input type="checkbox"/> CN	<input type="checkbox"/> SP+CN	L. 36.000	L. 36.000
<input type="checkbox"/> MC	<input type="checkbox"/> SP+MC	L. 35.700	L. 35.700
<input type="checkbox"/> SP+SE	<input type="checkbox"/> SP+SE+EK+MC+CN	L. 37.500	L. 37.500
		L. 18.000	L. 18.000
		L. 19.500	L. 19.500
		L. 19.000	L. 19.000
		L. 18.500	L. 18.500
		L. 20.000	L. 20.000
		L. 35.500	L. 35.500

PER ABBONAMENTO FEBBRAIO 1981/GENNAIO 1982 A:

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

RVV

# elektor

20  
50

# decodifica

anno 2 - n° 20

gennaio 1981

Direzione e Redazione: Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.  
Tel.: 61.72.641 - 61.73.441

Editore JCE  
Direttore responsabile: Ruben Castelfranchi  
Redattore capo dell'ediz. internazionale: Bob W. van der Horst  
Redattore capo: Giampietro Zanga  
Segretaria di redazione: Marta Menegardo  
Staff di redazione: J. Barendrecht, G.H.K. Dam, P.E.L. Kersemakers, P.V. Holmes, E. Krempelsauer, G. Nachbar, A. Nachtmann, K. Walraven.

Abbonamenti: Patrizia Ghioni  
Contabilità: Roberto Ostelli, Maria Grazia Sebastiani, Antonio Taormino

Amministrazione: Via V. Monti, 15 - 20123 Milano  
Aut. Trib. di Milano n. 183 del 19-5-1979  
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70  
Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia e all'estero dell'edizione italiana:

Sodip - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Stampa: Elcograf - Beverate (Como)

Prezzo della rivista: L. 2.000

Numero arretrato: L. 3.000

Diritti di riproduzione

Italia: JCE, Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.  
Francia: Société des Publications Elektor sari, Route Nationale, Le Seau 59270 Bailleul.  
Inghilterra: Elektor Publishers Ltd, Canterbury, CT1 1PE Kent.  
Germania: Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt  
Olanda: Elektor B.V., 6190 AB Beek  
Spain: Elektor C/Ginzo de Limia, 48. Madrid - 29

## DIRITTI D'AUTORE

La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Elektor ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati. Conformemente alla legge sui Brevetti n° 1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Elektor possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice.

Quest'ultima non è tenuta a rendere articoli che ad essa pervengono senza che vi sia stata una richiesta specifica. Se la Società editrice accetta di pubblicare un articolo ad essa inviato, essa è in diritto di modificarlo e/o di farlo modificare a sue spese; la Società editrice è anche in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società editrice stessa. Alcuni circuiti, dispositivi, componenti, ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti; la Società editrice non accetta alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

## ABBONAMENTI

	Italia	Estero
Abbonamenti annuali	L. 19.000	L. 30.000

I versamenti vanno indirizzati a: J.C.E. - mediante l'acclusione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il conto corrente postale n° 315275

## CORRISPONDENZA

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

## CAMBIO DI INDIRIZZO

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

## DOMANDE TECNICHE

Aggiungere alla richiesta una busta affrancata con l'indirizzo del richiedente; per richieste provenienti dall'estero, aggiungere, oltre alla busta non affrancata un coupon-risposta internazionale.

## TARIFE DI PUBBLICITA' (nazionali ed internazionali)

Vengono spedite dietro semplice richiesta indirizzata alla concessionaria esclusiva per l'Italia.  
Reina & C. - Via Ricasoli, 2 - 20121 Milano - Tel: 803.101-866.192 TX 316213 per USA e Canada.  
International Media Marketing 16704 Marquardt Avenue P.O. Box 1217 Cerritos, CA 90701 (213) 926-9552  
Copyright © Uitgeversmaatschappij Elektor B. V. 1980

**Cosa è un TUN?**  
**Cosa è un 10n?**  
**Cosa è l'EPS?**  
**Cosa è il servizio QT?**  
**Perché la colpa di Elektor?**

## Tipi di semiconduttori

Esistono spesso notevoli affinità fra le caratteristiche di molti transistor di denominazione diversa. E' per questa ragione che Elektor presenta nuove abbreviazioni per i semiconduttori comuni:

- 'TUP' o 'TUN' (Transistor Universale rispettivamente del tipo PNP o NPN) rappresentano tutti transistor bassa frequenza al silicio aventi le caratteristiche seguenti:

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

## Ecco alcune versioni tipiche

TUN: le famiglie dei BC 107, BC 108, BC 109; 2N3856A, 2N3859, 2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124. Fra i tipi TUP si possono citare: le famiglie dei BC 177, BC 178, la famiglia del BC 179 a eccezione dei BC 159 e BC 179; 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4291.

- 'DUG' e 'DUS' (Diode Universale rispettivamente al Silicio e al Germanio) rappresentano tutti i diodi aventi le caratteristiche seguenti:

	DUS	DUG
UR, max	25 V	20 V
IF, max	100 mA	35 mA
IR, max	1 µA	100 µA
Ptot, max	250 mW	250 mW
CD, max	5 pF	10 pF

Ecco alcune versioni tipiche 'DUS': BA 127, BA 271, BA 128, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148.

E alcune versioni tipiche 'DUG': OA 85, OA 91, OA 95, AA 116.

- BC 107B, BC 237B, BC 5748, rappresentano dei transistori al silicio di una stessa famiglia, di caratteristiche pressoché similare, ma di qualità migliore l'uno dall'altro. In generale, in una stessa famiglia, ogni tipo può essere utilizzato indifferentemente al posto di un altro.

## Famiglie BC 107 (-8 -9)

BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9), BC 547 (-8, -9), BC 171 (-2, -3), BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC 414

## Famiglie BC 177 (-8 -9)

BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9), BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9), BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2), BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3), BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4), BC 261 (-2, -3), BC 416.

- '741' può essere anche letto indifferentemente µA 741, LM 741 MCS 41, MIC 741, RM 741, SN 72741, ecc.

## Valore delle resistenze e condensatori

Fornendo il valore dei componenti, le virgole e i multipli di zero saranno, per quanto possibile, omessi. Le virgole sono sostituite da una delle abbreviazioni seguenti, tutte utilizzate in campo internazionale:

p (pico)	= 10 <sup>-12</sup>
n (nano-)	= 10 <sup>-9</sup>
µ (micro-)	= 10 <sup>-6</sup>
m (mili-)	= 10 <sup>-3</sup>
k (kilo-)	= 10 <sup>3</sup>
M (mega-)	= 10 <sup>6</sup>
G (giga-)	= 10 <sup>9</sup>

Alcuni esempi:

Valori delle resistenze  
2k7 = 2,7 kΩ = 2700 Ω  
470 = 470 Ω

Salvo indicazione contraria, le resistenze utilizzate negli schemi sono di 1/4 watt, al carbone, di tolleranza 5% max.

Valori di condensatori: 4 p7 = 4,7 pF = 0,0000000000047 F  
10n = 0,01 µF  
10<sup>-8</sup> F

Le tensioni in continua dei condensatori diversi dagli elettrolitici si suppone che siano di almeno 60V; una buona regola è quella di scegliere un valore di tensione doppio di quello della tensione di alimentazione.

## Punti di misura

Salvo indicazione contraria, le tensioni indicate devono essere misurate con un voltmetro di resistenza interna 20 kΩ/V.

## Tensione d'alimentazione

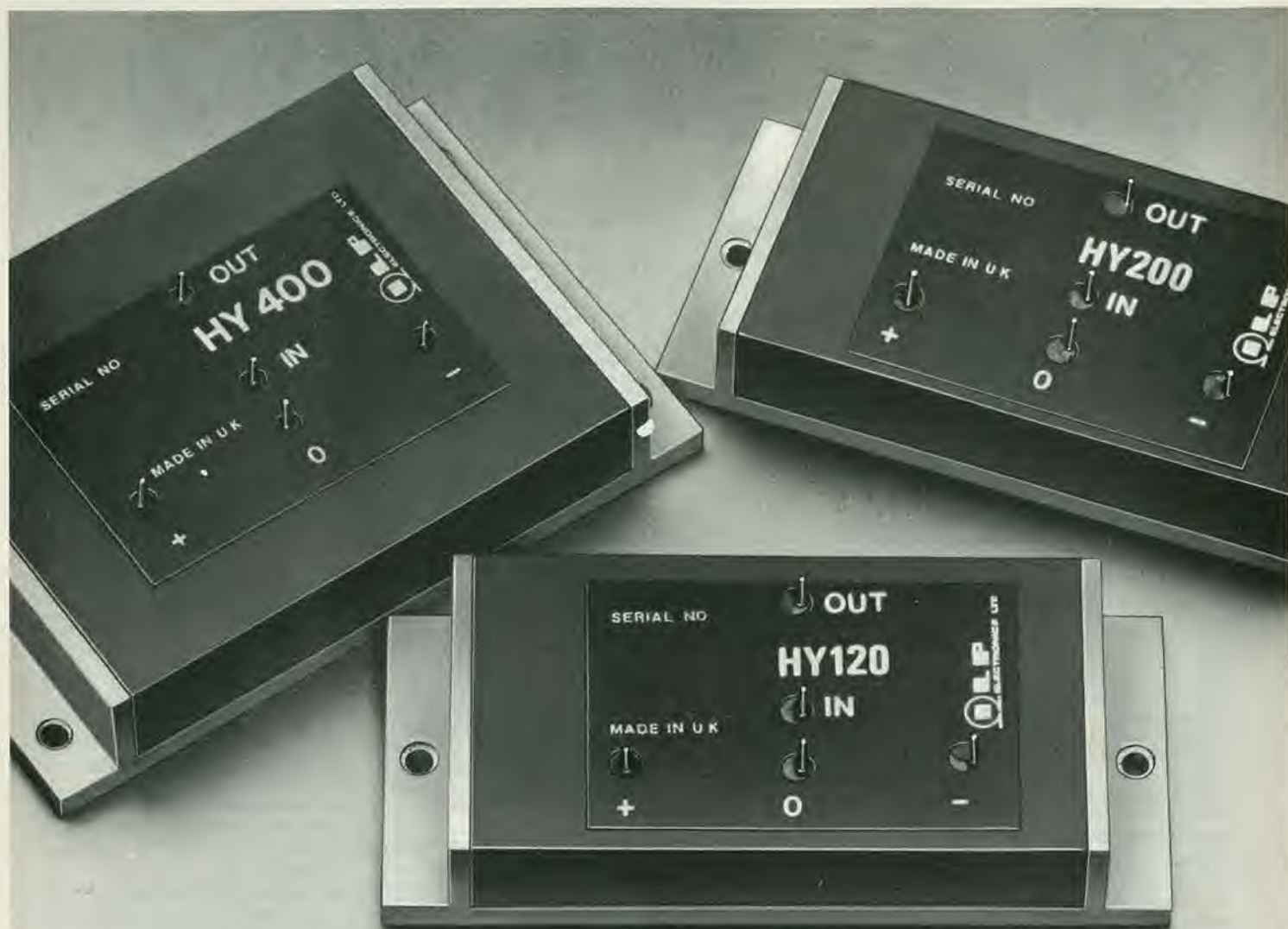
I circuiti sono calcolati per 220 V, sinusoidali, 50 Hz.

## Servizi ai lettori

- **EPS** Numerose realizzazioni di Elektor sono corredate di un modello di circuito stampato. Nella maggioranza dei casi, questi circuiti stampati possono essere forniti forati, pronti a essere montati. Ogni mese Elektor pubblica l'elenco dei circuiti stampati disponibili sotto la sigla EPS (dall'inglese Elektor Print Service, servizio di circuiti stampati di Elektor).

## Domande Tecniche

- I lettori possono porre delle domande tecniche relative agli articoli su Elektor, a loro scelta per iscritto o per telefono. In quest'ultimo caso, è possibile telefonare il lunedì dalle ore 14.00 alle 16.30. Le lettere contenenti domande tecniche devono essere indirizzate alla Sezione DT: per ricevere la risposta è necessario unire una busta affrancata con l'indirizzo del richiedente. Le lettere spedite da un paese diverso dall'Italia devono essere accompagnate da un coupon-risposta internazionale.
- **Il torto di Elektor** Ogni modifica importante, aggiunta, correzione e/o miglioria a progetti di Elektor viene annunciata sulla rubrica 'Il torto di Elektor'.



# MODULI AMPLIFICATORI IBRIDI DI POTENZA SENZA DISSIPATORI

60 - 120 - 240 W

*I moduli amplificatori audio -ILP- con le loro eccezionali prestazioni e semplicità di impiego, favoriscono il formarsi di concetti nuovi sul «fai da te» nel campo dei sistemi di riproduzione HI-FI.*



DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA

**G.B.C.**  
italiana

## CARATTERISTICHE

Modulo	HY 120	HY 200	HY 400
Potenza d'uscita	60W RMS su 8 Ω	120W RMS su 8 Ω	240W RMS su 4 Ω
Impedenza di carico	4 ÷ 16 Ω	4 ÷ 16 Ω	4 ÷ 16 Ω
Sensibilità ingresso e impedenza	500 mV RMS su 100 kΩ	500 mV RMS su 100 kΩ	500 mV RMS su 100 kΩ
Distorsione Tipica	0,01% a 1kHz	0,01% a 1kHz	0,01% a 1kHz
Rapporto segnale/disturbo	100 dB	100 dB	100 dB
Risposta di frequenza	10Hz ÷ 45kHz -3 dB	10Hz ÷ 45kHz -3 dB	10Hz ÷ 45kHz -3 dB
Alimentazione	-35 : 0 : + 35	-45 : 0 : + 45	-45 : 0 : + 45
Dimensioni	116x50x22	116x50x22	116x75x22

<b>selektor</b> .....	1-23
<b>interfaccia cassette per microcomputer</b> .....	1-27
Pubblichiamo l'interfaccia cassette per il microcomputer Basic presentato su Elektor di novembre 1979.	
<b>generatore universale di note</b> .....	1-37
Tale generatore è formato da un oscillatore master digitale e dai relativi divisori. La denominazione "universale" è giustificata dal fatto che la sua costruzione veramente universale, permette l'impiego sia nel pianoforte elettronico (descritto in questo numero) che in tutti i tipi di organi elettronici.	
<b>generatore di figure video</b> .....	1-40
<b>controllo luci psichedeliche per discoteca</b> .....	1-44
Un sistema di luci psichedeliche è formato da gruppi di lampade colorate che vengono accese e spente al ritmo della musica. In questo modo la musica, oltre che esperienza uditiva diventa anche esperienza visiva. Per quanto l'effetto sia buono, non è ancora soddisfacente; le luci devono poter fare qualcosa in più del semplice lampeggiare al ritmo di musica. Il circuito qui descritto fornisce appunto quel qualcosa in più.	
<b>pianoforte elettronico</b> .....	1-46
Se non si esige una sonorità che si possa comparare con le migliori marche di pianoforti, vale senz'altro la pena di realizzare uno strumento elettronico a tastiera che abbia le principali caratteristiche di un pianoforte. Questo strumento, senza avere la pretesa di imitare alla perfezione un vero pianoforte, produce una sonorità ricca e musicalmente valida.	
<b>indice 1980</b> .....	1-49
Generale e analitico	
<b>protezione contro l'inversione di polarità in cc</b> .....	1-62
Le apparecchiature elettroniche alimentate da una sorgente in corrente continua esterna, possono essere danneggiate se inavvertitamente vengono invertiti i fili di alimentazione. In circuiti a basso assorbimento di corrente, questo pericolo può essere evitato collegando un diodo in serie alla linea di alimentazione. L'articolo tratta di una soluzione per circuiti ad assorbimento relativamente forte ed ha come risultato una caduta di tensione nulla ed un maggior consumo praticamente trascurabile.	
<b>pianoforte integrato</b> .....	1-62
<b>dissolvenza programmabile per diapositive</b> .....	1-63
Per una sofisticata proiezione di diapositive, si può fare uso di due proiettori, tutto quello che occorre è un efficace controllo che permetta la dissolvenza incrociata delle immagini. Questo significa però un gran daffare per l'operatore che non deve solo manovrare il cambio delle diapositive ed il comando per la dissolvenza, ma anche pensare alla musica ed al commento. Un sistema di dissolvenza automatico fornisce la possibilità di registrare su nastro tutte le informazioni necessarie per i proiettori.	
<b>fate parlare il vocoder di elektor</b> .....	1-68
Nei numeri di ottobre e novembre 1980, elektor ha pubblicato la realizzazione di un vocoder a 10 canali. I lettori che l'hanno già costruito e ne hanno compreso bene il funzionamento scopriranno che questo articolo darà loro tutte le informazioni necessarie per migliorare le sue prestazioni.	
<b>... ancora sul TV Games</b> .....	1-75
Abbiamo ricevuto interessanti esperienze riguardo al computer per TV Games pubblicato nei numeri 10 e 11. Riteniamo sia giunto il momento di far conoscere a tutti i lettori interessati le ultime novità.	
<b>generatore stereo FM</b> .....	1-79
Il generatore descritto è semplice ma estremamente pratico e può essere impiegato per verificare il funzionamento di decodificatori stereo e di ricevitori FM. Un'interessante particolarità del progetto è l'uso di un diffusissimo decodificatore integrato stereo; l'MC 1310P, per generare la sottoportante a 38 kHz e la nota pilota a 19 kHz.	
<b>mercato</b> .....	1-83

# sommario

## sommario

### sommario

#### sommario

##### sommario



*In copertina:  
Il pianoforte elettronico  
presentato in questo  
numero della rivista è il  
risultato di recenti  
progressi tecnologici  
seguiti da vicino da  
Elektor.*

**Sul prossimo numero:**

*I circuiti premiati  
del Concorso Internazionale  
"Metti un progetto in scatola"*



Mensile associato all'USPI  
Unione Stampa  
Periodica Italiana





# ESS - servizio software

## µP TV Games

four-in-a-row, surround,  
music box, fun and  
games, clock

ESS 003 L. 4.800

## µP TV Games

test patterns,  
PVI programming  
space shoot-out

ESS 006 L. 5.500

Tutti i circuiti stampati e i dischi software, sono in vendita presso i migliori rivenditori (indicati altrove in questa rivista) e possono essere richiesti alla nostra Redazione utilizzando il coupon qui sotto.

## SIRENA ELETTRONICA



UK 11/W



Circuito elettronico completamente transistorizzato con impiego di circuiti integrati.

Protezione contro l'inversione di polarità.

Facilità di installazione grazie ad uno speciale supporto ad innesto.

Adatta per impianti antifurto - antincendio - segnalazioni su imbarcazioni o unità mobile e ovunque occorra un avvisatore di elevata acustica.

### Specifiche tecniche:

Alimentazione: 12 Vc.c.  
Resa acustica: > 100 dB/m  
Assorbimento: 500 mA max  
Dimensioni: Ø 131 x 65

**L. 18.500**  
Ivato

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC



Communication Systems Division

## Il vero tester digitale

**KEITHLEY**

mod. 130



**Lire 165.000\***  
consegna pronta

- multimetro digitale 3 cifre e 1/2
- 5 funzioni: Vdc, Vac, Idc, Iac, Ohm
- precisione Vdc: 0,5%
- misura Idc e Iac fino a 10 A
- prova i diodi su tre portate
- grande display LCD da 15 mm
- portatile, autonomia 200 ore
- protetto su tutte le portate

Disponibile presso ns. magazzino  
o Rivenditori autorizzati

Borsa per il trasporto Lire 5.000

\* Completo di batteria, puntali e manuale di istruzioni.  
IVA esclusa, pagamento alla consegna



una gamma completa di strumenti elettronici di misura

**elettro nucleonica s.p.a.**

MILANO - Piazza De Angeli, 7 - tel. (02) 49.82.451  
ROMA - Via G. Segato, 31 - tel. (06) 51.39.455

# E' in edicola una nuova rivista...



IL CINESCOPIO è la nuova rivista JCE dedicata ai riparatori radio-TV e agli installatori di antenne. Questa categoria da molto tempo aspettava una rivista specializzata nei problemi del Service. La JCE, sensibile alle necessità dei suoi numerosi lettori ha messo in cantiere questa pubblicazione che costituisce per i tecnici TV un autentico strumento di lavoro. Gran parte degli articoli che compaiono su IL CINESCOPIO sono trattati dalla diretta esperienza di laboratorio e da casi concreti di impianti di antenna singoli o centralizzati. Scorriamo rapidamente il sommario del primo numero. Tra i tanti articoli e servizi riportati, segnaliamo:

TV FLASH, una serie di brevi interventi su televisori trattati in sintesi ed illustrati.

CONSULENZA TV, rubrica di risposte a quesiti posti dai lettori.

SERVIZIO SCHEMI, per chiunque necessiti di schemi elettrici TV o Servizi Tecnici completi.

L'INTERVENTO DEL MESE, descrizione ampia e analitica di una riparazione di un TV color con alto contenuto tecnico e didattico.

IMPIANTO DI ANTENNA OMNIDIREZIONALE, per ricevere emittenti da tutte le direzioni.

Altre rubriche in sintesi: SERVIZIO AUTORADIO - NUOVI COMPONENTI ELETTRONICI - L'ALTERNATIVA ECG - LIBRI DI RADIOTECNICA.

## ... JCE naturalmente.

Tagliando da inviare a:  
J.C.E. 20092 Cinisello B.  
Via dei Lavoratori, 124

Nome \_\_\_\_\_

Cognome \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

Città \_\_\_\_\_

C.A.P. \_\_\_\_\_

Desidero ricevere informazioni sulle condizioni di abbonamento alle riviste J.C.E. e i relativi vantaggi.

# CHI E DOVE CHI E DOVE CHI E DOVE

## Distributori della rivista Elektor e dei suoi circuiti stampati.

**Teleradioprodotti di Antonio Vitiello**  
Via Gaetano De Bottis, 7  
80059 Torre del Greco

**CSE F.III Lo Furno**  
Via Maiocchi 8  
20129 Milano  
Tel.: 02/2715767

**C.T.E.N. Solf. di Mastrantuono & Balducci**  
Via Convignano 23/25  
47037 Rimini

**Electronics s.a.s**  
Via Statuto, 10a  
12100 Cuneo

**Farisato Elettronica di S. Sosic**  
Via Pioga 142/B  
35011 Campodarsego (PD)

**Delta Elettronica**  
Via California 9  
20144 Milano

**Lyra Elettronica**  
P.zza Muzji 16  
80129 Napoli

**Grivar Elettronica**  
Via Traversagna, 2/A  
41058 Vignola

**REO Elettronica di Sacchi M. Rosa**  
Via Briosco, 7  
27100 Pavia

**Costruzioni elettroniche Industriali**  
Via G. Puccini 297  
55100 S. Anna Lucca

**B.R.P.**  
Viale Mazzini 33/35  
53100 Siena

**IDS Impianti di sicurezza e telecom.**  
Viale Scala Greca 283  
96100 Siracusa

**Elettroacustica**  
Via S. Giovanni Bosco 24/i  
84100 Salerno

**S.G.E. di Spinato Gianrenzo**  
Via C. Colombo, 6  
33077 Sacile

**Teletecno di Adeodati Donatella**  
Vicolo Rizzardo 26  
25100 Brescia

**L.P.S. Elettronica di Saverio Pantaleone**  
Via Sardegna, 56  
90144 Palermo

**C.P.E.**  
Via Appia, 279  
04028 Scauri (LT)

**Fototecnica**  
Via X Giornate, 4  
25100 Brescia

**De Do Electronic Fittig di Malatesta F.&C. s.r.l.**  
Via. F. Crispi, 9  
64100 Teramo

**Gray Electronic**  
Via Nino Bixio, 32  
22100 Como

**Forel Elettronica**  
Via Italia, 50  
60015 Falconara

**CSE F.III lo Furno**  
Via L. Tolstoj, 14  
20051 Limbate (MI)  
Tel. 02/9965889

**DIPREL di Perrone Caterina**  
Via Solemi, 32  
91026 Mazara del Vallo

**MDM Elettronica**  
Via Sbarre inf. Tr. XI di V.le Moro  
89100 Reggio Calabria

**Ditta Tosi Stefano Elettronica**  
Via R. Fucini, 8/10  
56025 Pontedera

**Elettronica Alberti**  
Componenti Elettronici - Kits  
Via G. Spontini, 23  
00043 Ciampino (RM)

**C.E.L. di Langella Olimpo & F.sco s.n.c.**  
Via S. Anna alle Paludi, 126  
80142 Napoli

**BMP s.n.c. di Benevelli e Prandi**  
Via Porta Brennone, 9/b  
42100 Reggio Emilia

**Simet di Sannino Genovese Donato**  
Via Zara, 46  
84100 Salerno

### FOREL elettronica

Via Italia 50  
60015 Falconara (AN)  
Tel. 071/9171039

7400	350	4012	400
74LS00	350	4013	550
7402	350	4015	950
7404	350	4016	500
74LS04	350	4017	1000
74LS05	350	4023	400
7408	350	4027	650
7410	350	4029	1250
7413	500	4040	1100
7421	350	4042	900
7427	350	4046	1300
7430	350	4049	550
7432	350	4050	550
7442	800	4066	500
7445	950	4069	400
7446	1100	4081	400
7448	1000	4093	700
7472	500	4511	1250
7473	450	4514	2700
7474	450	4518	1100
7485	1000	4520	1100
7486	450	4528	1400
7490	600	75491	1300
7493	600	75492	1300
74121	600	74C926	7000
74123	700	LF 356 H	1900
74132	900	LF 357 N	1400
74148	1250	LM 301 N	550
74151	850	LM 311 N	850
74153	850	LM 339 N	850
74LS154	1300	LM 555 N	500
74157	850	LM 556 N	1000
74161	900	LM 723 H	950
74164	1000	LM 3900	1000
74166	1000	TDA 2002	1500
74190	1000	UA 709 H	800
74192	1000	UA 741 N8	550
74193	1000	UA 741 CH	700
74221	1250	UA 747 N	700
74LS241	2000	XR 2203	1800
74LS251	900	XR 2206	6500
4000	400	XR 2207	6000
4001	400	MM 2114 N3	
4011	400	(300 nsec)	6600
FND 500	1350	E 2708 EPROM	7000
FND 507	1350		

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

# GRIVAR ELETTRONICA

41058 VIGNOLA (Modena)  
COMPONENTI ELETTRONICI

RIVENDITORE AUTORIZZATO DEI  
CIRCUITI STAMPATI E DEI COMPONENTI  
ELETTRONICI RELATIVI AI  
PROGETTI APPARSI SU ELEKTOR.

Inoltre è disponibile una vasta  
gamma di transistor, integrati, kits  
elettronici, minuterie varie e  
altoparlanti per hobbisti.  
Antenne per impianti TV e  
componenti elettronici per industrie,  
artigiani, riparatori e installatori.

Tel (059) 77.50.13

# GRIVAR

Via Traversagna, 2/A

Tutti gli integrati necessari a  
realizzare il **Computer TV-  
Game** proposto da Elektor n°  
10-11 sono reperibili presso

# KM mesa 2

Via Canova, 21  
20145 Milano  
Tel: 02/3491040

Il manuale del microprocessore  
2650 in lingua italiana è disponibile  
assieme alla descrizione delle funzioni  
monitor. Una vasta gamma di componenti,  
per le applicazioni proposte da Elektor,  
è disponibile in stock a prezzi interessanti  
e con un rapido servizio di evasione  
ordini.



# CHI E DOVE CHI E DOVE CHI E DOVE

Distributori della rivista Elektor e dei suoi circuiti stampati.

## COMPONENTI ELETTRONICI

### VENDITA ALL'INGROSSO E AL DETTAGLIO

Rivenditore:

- **NATIONAL SEMICONDUCTOR**

Transistori - FET - Circuiti integrati lineari - Circuiti integrati digitali - Memorie RAM - ROM - E/PROM - Circuiti integrati MOS - Circuiti integrati C MOS - Circuiti integrati d'interfaccia - Optoelettronica - Trasduttori di press. e temp. - Microprocessori.

**SILICONIX - GENERAL INSTRUMENT CORP.  
MICROELECTRONICS**

- **GENERAL INSTRUMENT EUROPE**

Ponti monofasi - Diodi raddrizzatori

- **RUBYCON**

Condensatori elettrolitici - Condensatori poliestere - Condensatori polistirene - Condensatori polipropilene - Microfoni a condensatore.

- **ARCO PLESSEY**

Condensatori poliestere - Condensatori polipropilene - Condensatori polistirene - Soppressori di interferenze.

Condensatori al tantalio - Filtri di rete

- **OPTO ELETTRONICA LITRONIX**

Dispositivi optoelettronici - LED - Display - Moduli display - Display intelligenti

- **ZOCCOLI BASSO PROFILO CAMBION • WIRE - WRAP - PIASTRE BREAD BOARD - PIASTRE Sperimentali CONNETTORI A VASCHETTA A SCHEDA - DISSIPATORI - INTERRUPTORI E PULSANTI LUMINOSI - MICRO SWITCH DUAL LINE - RESISTENZE - TRIMMER (PIHER - LESA NEOHM - SPECTROL) - RELÈ NATIONAL - FEME - TRIAC - DIAC - SCR - ZENER - QUARZI - SALDATORI - DISSALDATORI - STAGNO.**

Per ulteriori informazioni rivolgersi a:



**COMPONENTI ELETTRONICI**

Via California, 9 - Tel. (02) 4691479 -  
436244 - MILANO 20100

alla **C.P.E.**

troverete puntualmente ogni mese la rivista Elektor ed i kits dei progetti che pubblica.

**C.P.E. Via Appia, 279  
04028 SCAURI (LT)  
Tel. 0771/65.59.0**

# HOBBISTA!

**A CIAMPINO (ROMA)**

*Trovi tutti i Kits  
e componenti da:*

**ELETTRONICA ALBERTI**

Via G. Spontini, 23  
(P.zza Kennedy -  
Staz. Ciampino)

# CHI E DOVE CHI E DOVE CHI E DOVE

Distributori della rivista Elektor e dei suoi circuiti stampati.



Siamo disponibili alla fornitura di Kit montati e collaudati. Al più presto inoltre forniremo anche i componenti, gli stampati e le riviste e di questo ne daremo comunicazione.

Per richieste rivolgersi a:

**LYRA Elettronica**  
Piazza MUZZI, 16 / 80129 NAPOLI  
Tel. 081/362414  
ore 9,30 - 15,30

Alla  
**LPS elettronica**

troverete puntualmente la rivista Elektor, i circuiti stampati e i componenti dei progetti pubblicati.

Inoltre:

Contenitori e rack TTL - CMOS - memorie - tastiere - microcomputer - data books e biblioteca tecnica.

**LPS elettronica**

Via Sardegna 56  
90144 Palermo  
Tel. 091/527477

AZIENDE, ENTI, ISTITUTI, LIBRERIE,  
BIBLIOTECHE, ASSOCIAZIONI, ECC.

## PER ABBONARVI INVIATE SEMPRE REGOLARE ORDINE

PER IL PAGAMENTO POTETE:

- 1) Allegare assegno all'ordine  
(In questo caso vi spediremo la fattura quietanzata).
- 2) Attendere l'arrivo della nostra fattura.

PER FAVORE NON ADOTTATE PROCEDURE DIVERSE DA QUESTE.

Grazie  
J.C.E.

# PRODOTTI CSC

## FREQUENZIMETRI DIGITALI

### Frequenzimetro da laboratorio Mod. MAX 100

Il frequenzimetro digitale MAX 100 è stato concepito per una estrema facilità di impiego e quindi non sono presenti i soliti controlli di gamma, trigger e sensibilità di ingresso.

In pratica, per effettuare una misurazione, basta collegarlo alla sorgente del segnale, accenderlo e leggere.

Display a 8 digit LED  
Range di frequenza: 20 Hz ÷ 100 MHz  
Risoluzione: 1 Hz  
Sensibilità: 30 mV (20 Hz ÷ 50 MHz)  
100 mV (50 MHz ÷ 80 MHz)  
300 mV (oltre gli 80 MHz)  
Impedenza: > 1 M Ω  
Espandibile a 500 MHz con il PRESCALER PS500  
Alimentazione: a batterie o esterna  
SM/4025-00



### PRESCALER "CSC" Mod. PS500

Questo prescaler è un divisore a decade UHF dal particolare progetto; estende infatti la possibilità di un frequenzimetro dal conteggio massimo di 50 MHz sino alla banda UHF.

Compatibile col MAX 50 e MAX 100 e con tutti i frequenzimetri in grado di leggere frequenze di 50 MHz.

Sensibilità: 250 mV  
Frequenza: 550 MHz  
Impedenza: 50 Ω  
Alimentazione: 7 ÷ 10 V.c.c.  
SM/4035-00

### Accessori per frequenzimetri digitali MAX 50 e MAX 100

Antenna mini Whip per MAX 100  
Mod. 100 MWA  
SM/4040-00

Adattatore per MAX 100  
Mod. 100 CA2  
Alimentazione: 220 V.c.a. - 50/60 Hz  
SM/4045-00

Custodia per MAX 50  
Mod. MMC5  
SM/4049-00

### Frequenzimetro tascabile Mod. MAX 50

Il frequenzimetro digitale MAX 50 è uno strumento miniaturizzato, impiegabile anche senza connessioni dirette con il circuito da sottoporre a misura. Ha prestazioni professionali, è completamente automatico, ed è ideale per l'impiego mobile.

Display a 6 digit LED  
Range di frequenza: 100 Hz ÷ 50 MHz  
Risoluzione: 100 Hz  
Sensibilità: 30 mV (100 Hz ÷ 30 MHz)  
100 mV (30 MHz ÷ 50 MHz)

Impedenza: > 1 M Ω  
Espandibile a 500 MHz con il PRESCALER PS500  
Alimentazione: a batterie o esterna  
Dimensioni (mm): 76 x 152 x 38  
SM/4030-00



### Generatore di impulsi Mod. 4001

Il generatore di funzione "SWEEPABLE" e il generatore di impulsi "Ultra variabile" sono due strumenti che si impongono sia per le elevate prestazioni che per il costo limitato. Sono indispensabili nei laboratori nelle scuole e per applicazione professionali.

Risposta di frequenza: 0,5 Hz - 5 MHz  
in 5 gamme successive

Tempo tra gli impulsi: 100 n/sec - 1 sec  
Tipo di impulsi: continuo, singolo, sincronizzato, quadro, complementare e un treno di impulsi

Ampiezza in uscita: regolabile su 50 Ω  
Alimentazione: 220 V.c.a. - 50/60 Hz  
Dimensioni (mm): 254 x 178 x 76  
SM/4420-00

## GENERATORI



### Generatore di funzioni "CSC" Mod. 2001

Campo di frequenza: 1 Hz ÷ MHz  
in 5 gamme successive

Funzioni d'uscita: sinusoidali, quadre, triangolari, onde quadre TTL

Uscita: Possibilità di controllo delle SWEEP esternamente con rapporto 100:1

Comando di OFF SET in c.c. per regolazioni dell'ampiezza in uscita  
Alimentazione: 220 V.c.a. - 50/60 Hz  
Dimensioni: 254 x 178 x 76  
SM/4415-00



# SONDE E PINZE LOGICHE

## Sonde logiche

Questi strumenti sono un valido aiuto per i tecnici, progettisti e riparatori di sistemi logico-digitali in quanto offrono letture sicure e ripetibili. A seconda del modello, queste sonde logiche, memorizzano ed indicano i livelli logici delle varie "famiglie di IC" mostrano il trascorrere degli impulsi ed i transitori di tensione in ogni sistema di conteggio e rivelano i segnali fuori tolleranza i circuiti aperti e gli insidiosi impulsi parassitari.



### Mod. LP1

Rivela impulsi: TTL/DTL/HTL/CMOS  
 Impedenza: 100 k Ω  
 Frequenza: 10 MHz  
 Memoria  
 Alimentazione prelevabile dal circuito in esame: 36 V max  
 SM/4005-00

### Mod. LP2

Rivela impulsi: TTL/DTL/HTL/CMOS  
 Impedenza: 300 k Ω  
 Frequenza: 1,5 MHz  
 Alimentazione prelevabile dal circuito in esame: 36 V max  
 SM/4006-00

### Mod. LPK1

Rivela impulsi logici: TTL/DTL/HTC/CMOS  
 Impedenza: 300 k Ω  
 Frequenza: 1,5 MHz  
 Alimentazione: 25 V max  
 SM/4010-00

## Pinza logica a 16 LED per C.I.

### Mod. LM1

Quando si controlla un circuito logico ad integrati, la difficoltà principale che si incontra è valutare simultaneamente i livelli che sono presenti ai terminali di un dato IC.

Questo strumento assolve perfettamente a questo compito, rilevando contemporaneamente i livelli statici e dinamici di qualunque IC inserito in circuito di qualunque famiglia: DTL, TTL, HTL, o CMOS a 14 e 16 terminali. Indispensabile per riparatori di sistemi logico digitali, progettisti e studiosi.

Impedenza: 100 k Ω  
 Frequenza: 100 kHz  
 Alimentazione: 15 V max  
 SM/4001-00

## Pinze - Proto clips

I reofori dei circuiti integrati hanno la... "sgradevole caratteristica di essere molto ravvicinati e non di rado capita di cortocircuitarli inavvertitamente con i puntali degli strumenti di misura, con seri danni al circuito elettronico. Le pinze "Proto Clips" evitano questi sfortunati episodi consentendo di risparmiare tempo durante i controlli o offrendo a progettisti e sperimentatori la possibilità di introdurre delle varianti circuitali senza manomettere il cablaggio dei prototipi.



PC-14



PC-16



PC-24



PC-40

Proto clips con cavo lungh. 45		Codice GBC
Modello		
PC-14 singolo		SM/4115-00
PC-14 doppio		SM/4120-00
PC-16 singolo		SM/4125-00
PC-16 doppio		SM/4130-00

Proto clips senza cavo		Codice GBC
Modello	N° PIN	
PC-14	14	SM/4085-00
PC-16	16	SM/4090-00
PC-24	24	SM/4095-00
PC-40	40	SM/4100-00

## Experimenter system

La CSC propone una serie di utilissimi accessori per rendere più facile e piacevole la realizzazione dei vostri progetti. Si tratta di un blocco "SCRATCH BOARD" o fogli copia per schizzare i circuiti da memorizzare, di circuiti stampati che hanno piste che rispecchiano esattamente i contatti della basetta EXP 300, e di una cartella-Kit composta da fogli copie, circuito stampato e basette EXP 300.

**Mod. EXP 300 PC** SM/4480-00  
**Mod. EXP 302** SM/4485-00  
**Mod. EXP 303** SM/4490-00  
**Mod. EXP 304** SM/4495-00

## "SCRATCH BOARD"



EXP 300 PC



EXP 302



EXP 303



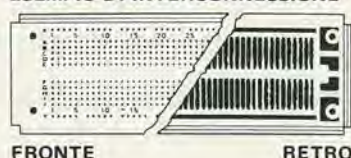
EXP 304



# BASETTE SPERIMENTALI

Le basette per assemblaggi sperimentali della serie EXP e QT, non servono solamente ai tecnici e ai progettisti per verificare il comportamento funzionale di un prototipo, ma è anche un eccellente sussidio didattico per i principianti, che possono impraticarsi dell'elettronica, procedendo per prove e sostituzioni, senza sperperare i materiali, in quanto i componenti non vengono saldati.

## ESEMPIO DI INTERCONNESSIONE



FRONTE

RETRO

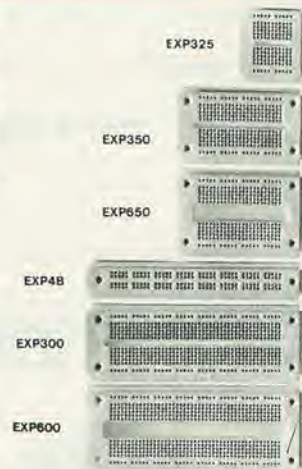
## SERIE EXP

Passo 2,54 mm

Modello	Lungh. mm.	Largh. mm.	Codice GBC
EXP 300	152	53	SM/4350-00
EXP 600	152	61	SM/4375-00
EXP 350	91	53	SM/4400-00
EXP 650	91	61	SM/4425-00
EXP 325	48	53	SM/4450-00
EXP 4B	152	25	SM/4475-00



SISTEMA DI AGGANCIO  
TRA DUE BASETTE

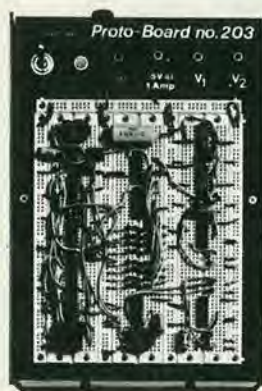


## SERIE PB

### Basette sperimentali con base, supporto e alimentatore Proto Board

Questi strumenti sono dei sistemi compatti, solidi, facilmente trasportabili da un banco di prova all'altro.

Sono formati da un involucro metallico contenente gli alimentatori stabilizzati in grado di erogare tensioni standard per circuiti integrati.

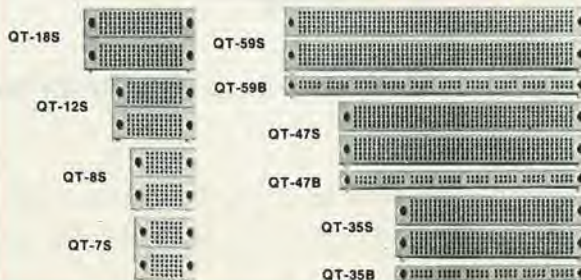


Mod.	Punti di conn.	N° di IC inser. (14 pin)	Tensione e corrente	N° base	Tipo	Dimens. mm	Codice GBC
PB-203	2250	24	5V 1A	3 4 QT-47B	QT-59S QT-59B	248x168x83	SM/4660-00
PB-203A	2250	24	+5±15V 0.5A	3 4 QT-47B	QT-59S QT-59B	248x168x83	SM/4675-00

## SERIE QT

Passo 2,54 mm

Modello	Lungh. mm.	Termi- nali	Codice GBC
QT-59S	165	118	SM/4150-00
QT-47S	135	94	SM/4170-00
QT-35S	104	70	SM/4190-00
QT-18S	61	36	SM/4210-00
QT-12S	46	24	SM/4230-00
QT-8S	36	16	SM/4250-00
QT-7S	36	14	SM/4270-00
QT-59B	165	20	SM/4290-00
QT-47B	135	16	SM/4310-00
QT-35B	104	12	SM/4330-00



### Basette sperimentali con base e supporto Proto Board

Queste utilissime basi sperimentali, consentono di collaudare qualunque circuito, di effettuare tutte le sostituzioni necessarie per i componenti, di tentare varianti e modifiche pur senza dover saldare nulla. Sono munite di terminali di alimentazione e del "piano di massa" metallico che al tempo stesso serve da supporto generale. Sei sono i modelli disponibili di cui due in kit.

## SERIE PB

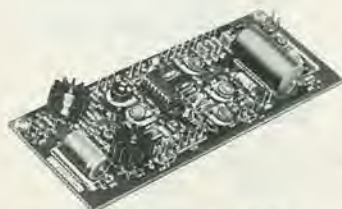
Model.	Punti di connes.	N. di IC inseribili (14 pin)	N. base	Tipo	Dimen- sioni mm	Codice GBC
PB-6 in kit	630	6	2 1	QT-47B QT-47S	152x102x36	SM/4500-00
PB-100 in kit	760	10	2 1	QT-35S QT-35B	152x114x36	SM/4525-00
PB-101	940	10	2 4	QT-35S QT-35B	152x114x36	SM/4550-00
PB-102	1240	12	2 3 1	QT-47S QT-47B QT-35B	187x114x36	SM/4575-00
PB-103	2250	24	3 4 1	QT-59S QT-59B QT-47B	229x152x36	SM/4600-00
PB-104	3060	32	4 7	QT-59S QT-59B	249x203x36	SM/4625-00

# elektor kit

Un servizio *Kitsuskit* per gli appassionati di autocostruzione elettronica

*Kitsuskit* mette a disposizione alcuni kit basati sui montaggi pubblicati sulla rivista Elektor

## GENERATORE DI FUNZIONI SEMPLICE KE 103



Il generatore di funzioni è un apparecchio universale ed utilissimo

Alimentazione: 15 V.c.a.  
Campo di frequenza (8 gamme):  
10 Hz  $\pm$  200 KHz  
Funzioni d'uscita: Sinusoidale-  
triangolare-quadra-impulsi  
Tensione d'uscita: da 0 a 1 V  
Impedenza d'uscita: circa 5  $\Omega$   
Distorsione onda sinusoidale: 0,5%

L. 61.000

## ESPERIMENTI IN MEDICINA KE 101



Questo semplice apparecchietto produce un campo magnetico alternato, adatto all'impiego medico.

Alimentazione: 9 V.c.c.  
Assorbimento: 10 mA  
Frequenza di oscillazione:  
da 2,5 Hz a 14,2 Hz

L. 14.900

## INTERRUTTORE A BATTIMANO KE 102



Il lettore s'immagini d'essere seduto nel suo salotto, confortato dalla compagnia di alcuni amici, allorchè nota che il tramonto inizia a ridurre la luce esterna. Al momento egli batte le mani, ed - opla - si accendono le lampadine! Il lettore, ha risparmiato il fastidio di alzarsi dalla confortevole poltrona.

Alimentazione: 9 V.c.c.

L. 17.500

ogni kit comprende:

piastra a circuito stampato originale Elektor + componenti

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI

**G.B.C.**  
Italiana

**se.....** sei un rivenditore di materiale elettronico  
**puoi.....** distribuire i componenti dei montaggi  
di Elektor, i circuiti stampati (EPS) e le riviste



Per maggiori informazioni spedire questo tagliando a:

**Elektor - Via dei Lavoratori 124 - 20092 Cinisello Balsamo** - oppure telefonare ai numeri  
6173441 - 6172671 - 6172641 chiedendo della signorina Marta Menegardo.

Ditta \_\_\_\_\_

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

Città \_\_\_\_\_ C.A.P. \_\_\_\_\_

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



● OFFERTA NUMERI ARRETRATI ● OFFERTA NUMERE



n° 12/79-1/80 L. 2.500

- Dicembre 79 - Gennaio 80**
- Amplificatore per chitarra
  - Come funzionano i trasformatori
  - Divisore per frequenzimetro
  - Amplificatori operazionali
  - Televisore individuale via satellite
  - Antifurto per moto



n° 2/80 L. 1.800

- Febbraio 1980**
- Frequenzimetro digitale
  - Auto - Clock
  - Trasmettitore d'allarme telefonico
  - Amplificatori ibridi a larga banda
  - Alta fedeltà nell'onda
  - Luci sequenziali a 10 vie



n° 3/80 L. 1.800

- Marzo 1980**
- Sistema subwoofer
  - Oscillatori sinusoidali
  - Capacimetro digitale
  - Metronomo
  - Multi sirena



n° 4/80 L. 1.800

- Aprile 1980**
- V.C.O. con l'8038: Idee per un progetto
  - TX - RX Telecomando a raggi infrarossi
  - Sustain per chitarra
  - Box di resistenze
  - Interruttore microfonico



n° 5/80 L. 1.800

- Maggio 1980**
- Metro digitale
  - Indicatore di livello
  - Regolatore di toni stereo
  - "Turbo": contagiri elettronico
  - Calcolatori elettronici



n° 6/80 L. 1.800

- Giugno 1980**
- Pedale "Ring modulator"
  - Telefono computerizzato
  - Generatori di effetti sonori
  - Tester per transistori UJT
  - Il truccavoce



n° 7-8/80 L. 2.800

- Luglio/Agosto 1980**
- Contagiri da palestra
  - Ricevitore CB professionale da 100 CH
  - Carosello psichedelico
  - Sintetizzatore programmabile PLL
  - Misuratore LC
  - Sirena elettronica per antifurto
  - Antenna attiva per le OC



n° 9/80 L. 1.800

- Settembre 1980**
- Interruttori elettronici
  - Generatore di segnali BF
  - Flash fotografico attivato dai suoni
  - Ricevitore CB professionale da 100 CH
  - Amplificatore audio HI-FI da 30W



n° 10/80 L. 2.000

- Ottobre 1980**
- Accoppiatore a 50Ω per misure VHF
  - Come funzionano i decodificatori stereo
  - Generatore d'impulsi CMOS-TTL
  - Sintonia elettronica FM a 16 canali
  - Music box



n° 11/80 L. 2.000

- Novembre 1980**
- Generatore di ultrasuoni ecologico
  - Radiocomando digitale proporzionale - I
  - Preamplificatore microfonico con A.L.C.
  - Probe logico CSC-LPK1
  - Lampeggiatore sequenziale a 10 LED



n° 12/80 L. 2.000

- Dicembre 1980**
- Antifurto per auto ad integrati
  - Metro digitale
  - Luci psichedeliche a 3 Vie
  - Mini sintetizzatore digitale
  - Radiocomando digitale proporzionale - I



n° 12/79-1/80 L. 2.500

- Dicembre 79 - Gennaio 80**
- Corso di elettronica digitale e calcolatori
  - Piastra di registrazione stereo
  - La musica elettronica
  - Ottimiziamo le prestazioni di un giradischi con la T.I. 58

● OFFERTA NUMERI ARRETRATI ● OFFERTA NUMERE

# RI ARRETRATI ● OFFERTA NUMERI ARRETRATI ●



n° 2/80 L. 2.000



n° 3/80 L. 2.000



n° 4/80 L. 2.000



n° 5/80 L. 2.000

## Febbraio 1980

- Progetto anti-Larsen
- Distorsore per chitarra
- Costruzione di un moderno terminale video interattivo
- Principio ed applicazioni dei tubi a raggi catodici con memoria

## Marzo 1980

- Autoradio digitale AM/FM stereo
- Circuiti di accoppiamento tra stadi RF
- Introduzione all'elaborazione digitale dei segnali audio
- Dizionario dei terminali tecnici radio - TV

## Aprile 1980

- Amplificatori di potenza da 1 a 100 W
- Sistema di sicurezza personale "VAREX"
- Il nastro magnetico
- Propagazione delle onde radio per frequenze con lunghezza d'onda metrica

## Maggio 1980

- Tracciature per semiconduttori
- Oscilloscopio Nyce TS 5000-00
- Frequenzimetro digitale FC 841
- Sistemi di scambio per segnali B.F.



n° 6/80 L. 2.000



n° 7-8/80 L. 3.000



n° 9/80 L. 2.000



n° 10/80 L. 2.500

## Giugno 1980

- Stabilizzatore c.a. professionale
- Digitale - Microcomputer
- Prescaler da 600 MHz
- "Supez - Guard" allarme antifurto

## Luglio/Agosto 1980

- Multimetro numerico da 3 1/2 cifre
- Generatore di onde quadre da 0,1 Hz a 1 MHz
- Timer digitale per camera oscura
- Costruiamo un bug elettronico a CMOS

## Settembre 1980

- Generatore sintetizzatore d'impulsi
- Computer digitale per ricevitori
- Gioco dell'artiglieria con la T.I. 58
- Costruiamo un bug elettronico a CMOS

## Ottobre 1980

- Generatore digitale 10 Hz ÷ 1 MHz
- "V/MOS" commutatori analogici ad alta velocità
- Possibilità d'impiego del  $\mu P$  2650 Philips/Signetics



n° 11/80 L. 2.500



n° 12/80 L. 2.500



n° 1/80 L. 2.000



n° 2/80 L. 2.000

## Novembre 1980

- Frequenzimetro digitale a 8 cifre
- Trasmettitore FM a PLL
- Amplificatori RF di potenza: idee di progettazione e realizzazione
- "Goldatex" il telefono senza fili

## Dicembre 1980

- Quark 5001: sintomemory FM a 16 canali
- Crossover attivo a tre vie
- Preamplificatore stereo
- Principali applicazioni degli amplificatori operazionali

## Gennaio 1980

- Corso di Basic - IV
- Tastiera ASCII
- Elekterminal
- I comandi joy-stick

## Febbraio 1980

- Elektorbell
- Semplici effetti sonori
- Lettere maiuscole da una tastiera ASCII
- L'estensione delle pagine nell'elekterminal

# RI ARRETRATI ● OFFERTA NUMERI ARRETRATI ●

# ● OFFERTA NUMERI ARRETRATI ● OFFERTA NUME



n° 3/80 L. 2.000

**Marzo 1980**

- Giocando con il TV Games - I
- Unità di riverbero digitale
- Ponte d'impedenza
- Sintonia digitale



n° 4/80 L. 2.000

**Aprile 1980**

- Giocando con il TV Games - II
- Topamp
- Flash sequenziale
- Economizzatore



n° 5/80 L. 2.000

**Maggio 1980**

- Toppreamp
- Accumulatori al NiCad
- Timer/controller programmabile
- Termostato per acquario



n° 6/80 L. 2.000

**Giugno 1980**

- Speciale: Elettronica in auto
- Economizzatore di carburante
- Contagiri digitale
- Indicatore della tensione della batteria



n° 7-8/80 L. 4.000

**Luglio/Agosto 1980**

- Selezione di circuiti 80: con oltre 100 circuiti! auto, generatori, microprocessori, idee per la casa ecc..



n° 9/80 L. 2.000

**Settembre 1980**

- I vocoders oggi
- Consonant
- Sistema d'allarme centralizzato
- Ricarica rapida degli accumulatori al NiCad



n° 10/80 L. 2.000

**Ottobre 1980**

- Preconsonant
- Il vocoder di Elektor
- Contatore da 1/4 di GHz
- Digisplay



n° 11/80 L. 2.000

**Novembre 1980**

- Chorosynt
- Gli amplificatori d'antenna
- Il telecomando
- Doppio regolatore di dissolvenza per proiettori

**IMPORTANTE**

- Questa offerta è valida per acquisti di almeno 3 riviste.
- Per acquisti superiori alle 10 riviste applicare lo sconto 30% sui prezzi indicati.
- Non si effettuano spedizioni in contrassegno.



n° 12/80 L. 2.000

**Dicembre 1980**

- Chitarra a tasti
- Estensione del contatore da 1/4 di GHz
- Antenna FM integrata per interni
- Distributore di mangime per pesci

Tagliando d'ordine numeri arretrati. Da inviare a: J.C.E. - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)

Nome \_\_\_\_\_ Cognome \_\_\_\_\_  
 Via \_\_\_\_\_ n° \_\_\_\_\_  
 Città \_\_\_\_\_ C.A.P. \_\_\_\_\_  
 Data \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Inviatemi i seguenti numeri arretrati:

Sperimentare n° \_\_\_\_\_  
 Selezione RTV n° \_\_\_\_\_  
 Elektor n° \_\_\_\_\_  
 Allego assegno n° \_\_\_\_\_ di L. \_\_\_\_\_  
 Allego ricevuta del versamento sul c/c n° 315275 di L. \_\_\_\_\_

# ● OFFERTA NUMERI ARRETRATI ● OFFERTA NUME

# Un "best-seller" di Elektor



## digit 1

Il libro costituisce un'introduzione passo-passo alla teoria di base e alle applicazioni dell'elettronica digitale.

Scritto in una forma comprensibile a tutti, questo testo non prevede l'apprendimento di formule noiose e astratte ma, in loro luogo, fornisce spiegazioni chiare e semplici dei fondamentali dell'elettronica digitale basate su esperimenti pratici che hanno il preciso scopo di rafforzare i concetti di volta in volta acquisiti.

Per queste ragioni, il libro Digit 1 viene fornito anche completo di una bellissima e originale piastra sperimentale a circuito stampato, che consente un facile montaggio dei circuiti proposti nel testo. Si tratta, in sostanza, di un libro di eccezionale valore didattico, unico nel suo genere e destinato a riscuotere ampio successo anche in Italia. Le vendite in Europa di questo testo hanno superato le 100.000 unità.

Tagliando d'ordine per il digit 1. Da inviare a: JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)

Nome Cognome

Indirizzo

Cap.

Citta

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi:

- digit 1 L. 7.000 (Abb. L. 6.300) Cod. 2000  
 digit 1 completo di piastra sperimentale EPS 9430 L. 14.000 (Abb. L. 12.600) Cod. 2001

Pagherò al postino L..... + L. 1.000 per contributo fisso spese di spedizione

Allego assegno n°.....di L.....(in questo caso la spedizione è gratuita)

Non abbonato  Abbonato a:  Selezione RTV  Millecanali  Sperimentare  Elektor  Il Cinescopio

Sconto 30% agli abbonati ad almeno due riviste JCE.  
Offerta valida fino al 31/1/81

Sconto 10% agli abbonati ad almeno 1 rivista JCE.



**COMPANDER COMPRESSORE  
ESPANSORE DI SEGNALE E RIDUTTORE  
DI FRUSCIO HIGH( )COM SYSTEM**



**UK512W**



Tensione di funzionamento: 18 V  
Corrente di funzionamento: 80 mA  
Banda passante: 40 Hz + 17 kHz  
Resistenza d'Ingresso:  
• compressione: 5,6 KΩ  
• espansione: 50 KΩ  
Resistenza d'uscita in espansione: 5 KΩ  
Rapporto S/N Ingresso AMP: 80 dB  
Sensibilità d'Ingresso DIN:  
0,2 mV/ per ogni KΩ d'Ingresso  
Riduzione di fruscio: 20 dB  
Distorsione totale:  
<0.1% a 1 kHz

**L. 165.000**  
Ivato

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

**Valigette per assistenza  
tecnica Radio TV  
e ogni altra esigenza**

custodie per strumenti di misura



Fabbrica specializzata in:

- Borse per installatori, manutentori di impianti elettrici, idraulici, impiantisti ed ogni forma di assistenza tecnica  
*a richiesta si spedisce il catalogo generale*

**art. 526/abs/TVR**

VALIGETTA MODELLO '007  
PER ASSISTENZA  
TECNICA RADIO TV  
Guscio interamente  
in materiale plastico  
indeformabile  
antiurto ad alta resistenza  
con telaio in duralluminio.

Tasca porta schemi  
e documenti,  
corredata di n. 29  
posti valvole,  
di pannello  
con passanti elastici  
per alloggiamento utensili,  
scomparti porta tester ecc.  
e di due astucci di plastica  
con divisori per resistenze  
e piccoli pezzi di ricambio.



**ditta FERRI**  
del dottor  
Ferruccio Ferri

via castel morrone 19  
telefono 27.93.06  
20129 milano - italy

**BOX DI CONDENSATORI**



**UK424W**



Questo sistema commutabile di condensatori, fa coppia perfetta, con il già noto box di resistenze Amtron UK414W comprende elementi - tutti non polarizzati - ed alta stabilità, che, dal valore minimo di 100 pF, raggiungono quello, già notevole, di 4,7 μF. Il box è un ausilio molto interessante per i riparatori e altrettanto valido per i progettisti.

**L. 33.000**  
Ivato

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC



Spedire il tagliando a: **ditta Ferri - via Castel Morrone, 19  
20129 Milano**

Vogliate inviarmi il Vs/ Catalogo generale.

Sig. ....

Via ..... n° .....

Città ..... CAP .....



# selektor

## I pericoli dei fulmini ad alta quota

Gli aereoplani in servizio di linea sono colpiti dal fulmine in media una volta all'anno. Nonostante questo i danni sono di solito trascurabili e gli aereoplani conservano una grande sicurezza di esercizio in confronto ad altre forme di trasporto. Però il problema della protezione contro i fulmini è diventato più difficile per l'aumentato uso di materiali compositi al posto delle strutture in lega di alluminio e per l'incremento della dipendenza da sistemi elettronici complessi, che sono particolarmente soggetti a disturbi o danneggiamenti dovuti a transistori indotti di tensione e di corrente. Sono state sviluppate presso il laboratorio Culham (Inghilterra) delle tecniche di simulazione per verificare gli effetti del fulmine sugli aerei e per stabilire dei controlli di sicurezza.

### I rischi

Dal punto di vista statistico l'aereo è un mezzo di trasporto molto sicuro. Di solito, se un fulmine ne colpisce uno, il danno è trascurabile. In media gli aerei in servizio di linea sono colpiti una volta all'anno; di norma l'unico segno che ne rimane sono alcune piccole bruciature ed

una leggera puntinatura del rivestimento metallico per quanto il colpo possa essere stato terribile. Talvolta ci sono danni strutturali più gravi e tra questi sono particolarmente pericolosi quelli ai tubi ed ai passaggi del carburante. Sono inoltre particolarmente suscettibili al danneggiamento i sistemi elettrici ed elettronici.

Gli aerei più moderni si affidano a sistemi elettronici complessi che comprendono calcolatori, sistemi di comunicazione, navigazione ed altre funzioni essenziali. Il volo degli aerei del futuro potrà essere controllato da sistemi elettronici diretti da un calcolatore di bordo. È ovvio che si deve prevenire qualsiasi interferenza in un tale sistema. Il problema della protezione degli aereomobili si è complicato in questi ultimi tempi a causa dell'introduzione di nuovi materiali leggeri che tendono a sostituire le leghe di alluminio usate sinora. Un rivestimento metallico garantisce una protezione maggiore di quanto possano fare dei materiali compositi a base di resine e fibre di vetro o di carbonio. Per poter comprendere i rischi, dobbiamo vedere cosa succede quando un fulmine colpisce un aereo. Il primo schizzo mostra la base di una nube temporalesca, che è una zona ad alto potenziale dove ci sono forti campi elettrici dovuti alla carica elettrica, normalmente negativa, che si forma alla base della nube. Se il campo è forte a sufficienza, si ha una scarica elettrica, e dalla nuvola parte un canale luminoso che avanza passo passo verso il suolo secondo un percorso tortuoso con frequenti diramazioni. Questa si chiama scarica iniziale. Ogni aereo che si

trovi in prossimità della nube può entrare a far parte del canale, nel qual caso deve condurre gli impulsi di corrente che passano mentre avanza il fronte d'innesco. Quando il fronte raggiunge il suolo si forma un ponte ionizzato tra la nuvola ed il terreno ed un forte impulso di corrente percorre all'inverso il canale e riattraversa l'aereomobile. Si tratta del primo colpo di ritorno, che porta di norma 30 kA (kiloampere). Di conseguenza si ha un rapido ed intenso riscaldamento nel canale, che diventa molto luminoso al passaggio dell'impulso e si espande rapidamente. Questa espansione provoca il tuono. Spesso, dopo una pausa di alcuni centesimi di secondo, appare un nuovo fronte più veloce ed una scarica secondaria di ritorno, che può ripetersi molte volte. In tempeste molto forti si sono registrate fino a trenta di queste scariche, mentre la media mondiale è di circa tre. La corrente di picco in queste scariche secondarie è normalmente di 10 kA. Dopo l'ultima scarica di ritorno continua a passare una corrente di varie centinaia di ampere per una durata di qualche decimo di secondo. Questo fenomeno si verifica talvolta anche tra le prime scariche secondarie. Il fenomeno completo si chiama lampo.

### Il movimento relativo

Mentre dura il fulmine l'aereo si muove apprezzabilmente rispetto al canale ionizzato. I punti di attacco dell'arco non possono muoversi se il canale è esattamente assiale, come mostrato nella parte (a) dello

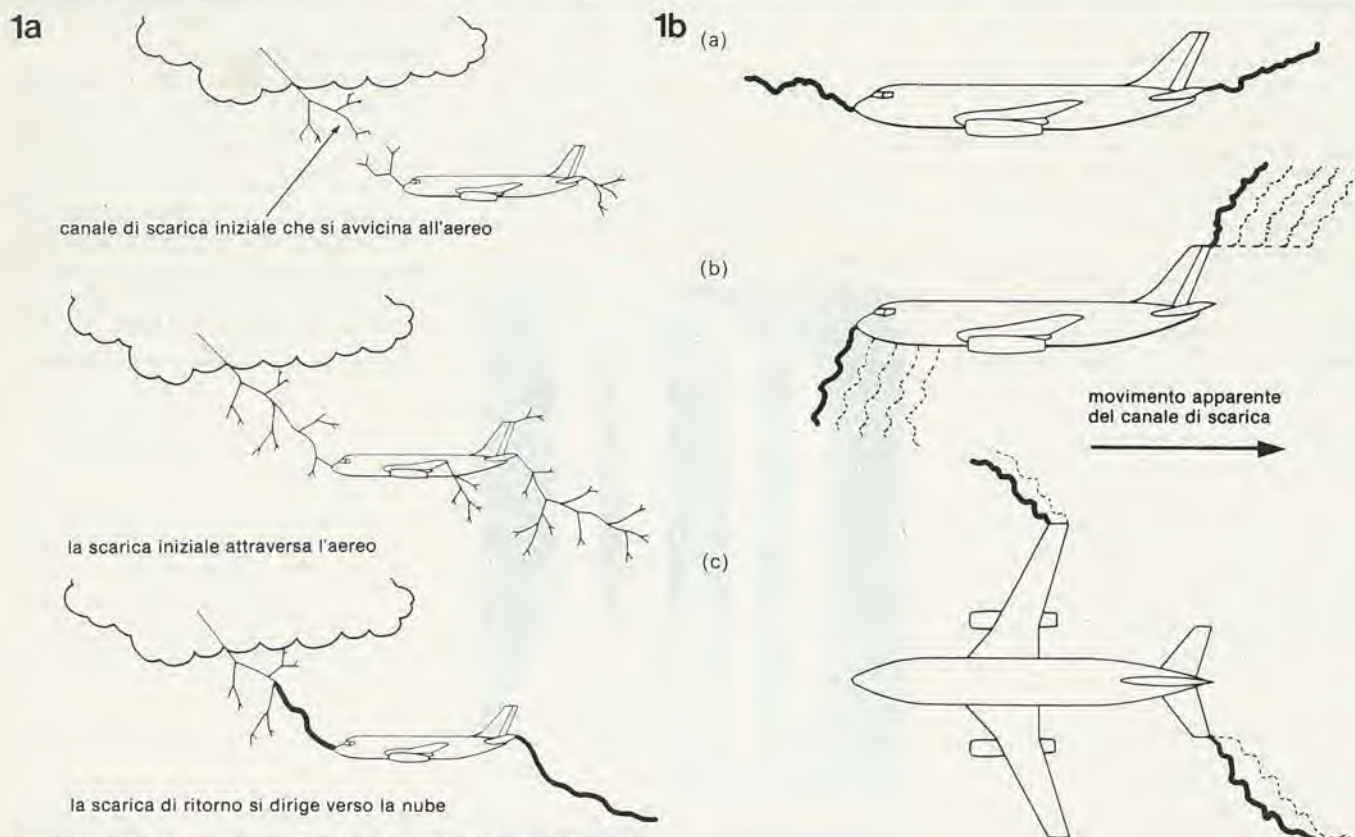


Figura 1a. Come l'aereo diviene parte del canale di scarica del fulmine.

Figura 1b. Moto relativo del canale di scarica rispetto all'aereo. (a) Il colpo di fulmine nella direzione di volo non tende a spostarsi ma tende a mantenere il punto di attacco originale; (b) il fulmine che colpisce secondo una direzione perpendicolare alla rotta, tende a spostarsi verso poppa; (c) anche il fulmine con andamento orizzontale tende a spostarsi all'indietro.



Figura 2. Dopo l'impatto originario in A, il canale di scarica si trasferisce in B quando il potenziale elettrico su C-B è grande a sufficienza da scaricarsi attraverso questa distanza.

schizzo 1b, ma i canali che pervengono angolati alla prua ed all'estremità delle ali, come in (b) ed in (c) si muoveranno all'indietro rispetto all'aereo, cosicché le successive posizioni del punto di attacco appariranno come mostrato dalle linee tratteggiate. Il punto di attacco posteriore non può muoversi all'indietro, ma si avrà un certo allargamento del canale.

Il punto di attacco dell'arco non scivola all'indietro in modo continuo. Mentre l'aereo si muove in avanti, il canale dell'arco assume la forma mostrata in modo molto semplificato in figura 2. La sezione A-C si allunga sintanto che il potenziale, o la caduta di tensione lungo l'arco, sia sufficientemente alto da perforare il tratto B-C, dopodiché il punto di attacco si trasferisce da A a B. La distanza AB si chiama lunghezza di passo. Il fulmine produce una serie di punti di attacco lungo la fusoliera o attraverso l'ala, e questa serie segue in modo approssimativo l'andamento dei filetti fluidi, mentre le distanze tra i punti di attacco variano fortemente. Se si tratta di superfici verniciate, le distanze tra i punti di attacco sono maggiori, in quanto il potenziale deve superare anche l'isolamento della vernice.

Ai bordi di uscita, dove un'ulteriore movimento del punto di attacco diviene impossibile, l'arco si attacca al conduttore più arretrato che trova. L'ultimo impulso di corrente passa per questo punto, e proprio qui l'arco produrrà i danni più gravi. Il massimo tempo di persistenza si ritiene essere il tempo tra due scariche secondarie, in quanto il rapido aumento della corrente in una di tali scariche provoca tensioni indotte molto alte tra tutte le sezioni del canale, che danno invariabilmente origine a nuovi punti di attacco. Il valore generalmente accettato per questo intervallo massimo è di 50 millisecondi.

#### Le zone

La superficie dell'aereo può essere suddivisa in tre zone, se si tiene conto del comportamento dei punti di attacco. Il primo contatto avviene in quella che chiamiamo zona 1 (vedi figura 3), che comprende tutte le estremità appuntite od affilate dell'aereo. Le superfici entro le quali possono muoversi i punti di attacco sono comprese nella cosiddetta zona 2. Si tratta delle zone

di scorrimento dei filetti fluidi subito dopo le zone 1. Le restanti superfici formano la zona 3, e difficilmente attirano scariche dirette, ma possono essere sede di correnti di scarica tra i punti di attacco, tanto che anche in queste zone si possono riscontrare talvolta i segni del fulmine. Lo schizzo mostra un esempio di suddivisione in zone di un tipico aereo.

Ciascun fulmine differisce da tutti gli altri. Minuziose ricerche statistiche sono state condotte in molti paesi; queste ricerche riguardavano la corrente di picco, il tempo di risalita dell'impulso di corrente, la carica trasferita ed altri dati. Talvolta sono cariche positive che si trasferiscono a terra, e molto spesso avvengono scariche tra una nube e l'altra, quindi senza trasferimento di cariche verso il suolo. Sulla base delle caratteristiche delle scariche verso terra, considerate le più pericolose, sono state sviluppate delle forme d'onda in corrente riconosciute in sede internazionale, che servono a provare gli aerei ed i loro componenti.

#### Tipi di danneggiamento

I danni direttamente causati dal passaggio della corrente del fulmine includono la fusione, la vaporizzazione e l'erosione del metallo. Si hanno anche deformazioni strutturali dovute alle forze magnetiche ed alle onde d'urto e formazione di scintille. Per accendere una miscela infiammabile o del vapore di carburante nei condotti occorre una minima energia. Per fortuna le occasioni nelle quali è presente una miscela appropriata di aria e vapore sono piuttosto rare, comunque nei moderni aeroplani si tiene conto di questo rischio sistemando i condotti del carburante nella zona 3.

Gli effetti indiretti del fulmine sono di due tipi. Il primo si ha quando l'impulso di corrente passa in un conduttore metallico continuo, come potrebbe essere un aereo metallico senza finestrini od altre interruzioni nel rivestimento. Le correnti a fronte



Foto 1. Equipaggiamento di prova ad arco con alimentazione simmetrica della corrente.

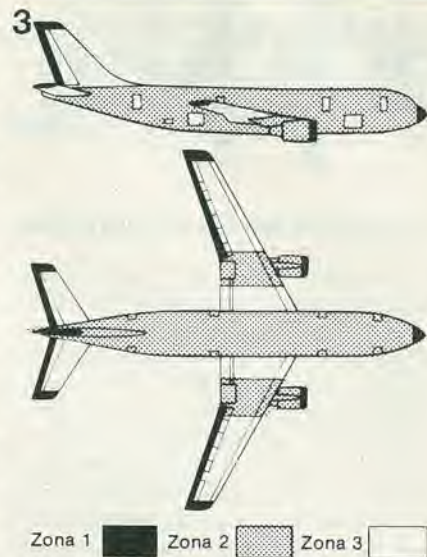


Figura 3. Tipica suddivisione in zone dei punti di attacco del fulmine.

ripido passano dapprima solo sulla superficie esterna. La corrente si diffonde con relativa lentezza nella massa del rivestimento, ed infine appare sulla superficie interna un impulso di tensione. La sua ampiezza è determinata dallo spessore e dalla conduttività del rivestimento, dalla forma dell'aereo e dalla forma dell'impulso di corrente. Questo impulso di tensione viene indotto nei circuiti elettrici che passano all'interno della carlinga. La tensione è bassa in caso di rivestimenti metallici, ma alta nel caso di taluni materiali compositi.

#### Interruzioni nel rivestimento

L'altro effetto indiretto è dovuto alla non continuità del rivestimento dell'aereo: le variazioni del campo magnetico dovute alla corrente del fulmine penetrano nelle fessure e nelle aperture chiuse con materiali dielettrici come vetro, perspex o materiali in vetroresina, ed in questo modo vengono indotte delle tensioni in quei circuiti che si trovano in prossimità delle interruzioni del rivestimento metallico. Il valore delle ten-



Figura 4. Elettrodo speciale atto a prevenire spruzzi di metallo fuso verso la superficie in prova. Il cratere dell'arco sull'elettrodo è confinato entro una superficie conica esterna al campione, in modo che gli spruzzi possano cadere fuori da questo senza disturbare la radice dell'arco.

sioni dipende dal tasso di aumento della corrente del fulmine e dalla posizione dei circuiti. Con un accurato progetto ed una buona schermatura, le tensioni indotte possono essere minimizzate al punto da risultare inoffensive, mentre nei sistemi elettrici mal disposti si possono sviluppare delle tensioni pericolose.

In certi aerei di recente progetto i rivestimenti metallici sono stati sostituiti in parte con sostanze plastiche rinforzate da fibre di carbonio. Questi materiali presentano dei vantaggi dove siano richieste leggerezza e strutture rigide, ma la loro resistenza elettrica è all'incirca mille volte maggiore di quella dei metalli. Il danneggiamento diretto prodotto nei materiali compositi a fibre di carbonio per il passaggio dell'impulso di corrente di un fulmine risulterà quindi con tutta probabilità maggiore di quanto avviene sui metalli. È anche grave il danno prodotto al punto di attacco dell'arco. Invece nel caso di plastiche rinforzate con fibre di vetro non appaiono danneggiamenti di nessuna specie, a meno che lo strato non venga perforato dal fulmine, in quanto si tratta di veri dielettrici.

Gli effetti indiretti nei circuiti sottostanti ai pannelli in fibra di carbonio sono analoghi a quelli che si avrebbero se il pannello non ci fosse, oppure se fosse fatto di materiali rinforzati in fibra di vetro. La penetrazione del campo magnetico è quasi altrettanto veloce di quanto avviene attraverso un'apertura libera. Sui pannelli a fibra di carbonio appaiono per brevi istanti delle tensioni molto alte, ma queste migrano subito verso le strutture metalliche adiacenti, quando possono trovare un passaggio parallelo. Le tensioni elettriche all'interno di un aereo interamente costruito in plastica rinforzata con fibre di carbonio possono essere molto maggiori di quelle che si avrebbero in un apparecchio intera-



Foto 2. Fusoliera d'aereo montata in un sistema di conduttori quasi coassiale per la prova degli effetti indiretti. Si possono inserire pannelli di materiali diversi e di diverse dimensioni.

5

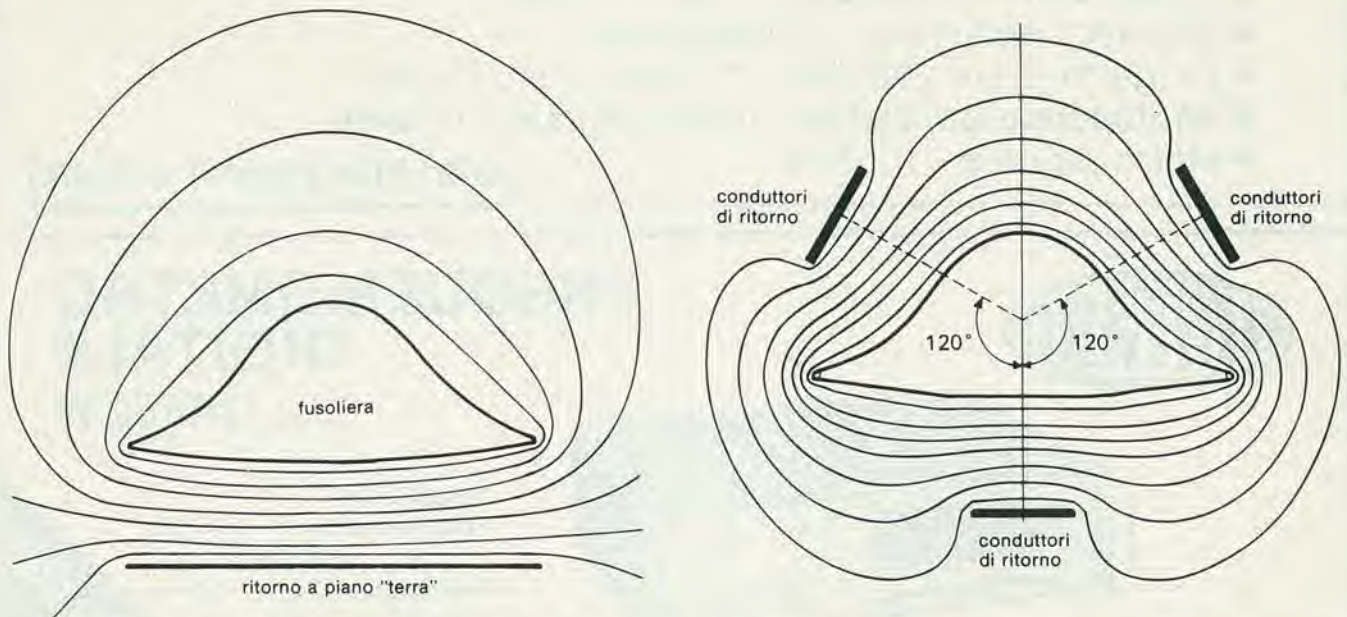


Figura 5. Distorsione del campo magnetico dovuta all'uso di un singolo conduttore di ritorno molto ravvicinato. A destra: sistema quasi coassiale a tre conduttori di ritorno della corrente, che fornisce una distribuzione calcolata del campo che si avvicina molto alla realtà.

mente metallico. Si deve prestare una grande attenzione alla protezione degli equipaggiamenti elettrici e dei cablaggi, nel caso di impiego di plastici rinforzati, specie quando si tratta di apparecchiature digitali.

#### Simulazione

Con generatori specialmente progettati, si possono produrre in laboratorio delle forme d'onda standard delle correnti di prova. Batterie di condensatori ad alta tensione caricate a 20 oppure a 100 kV forniscono energia ad un sistema di accumulazione induttivo per studiare gli effetti diretti delle scariche; è la prima volta che si usa energia accumulata in un induttore nelle prove riguardanti i fulmini. Altre tecniche sviluppate comprendono l'alimentazione della corrente ad un arco tramite canali multipli. Nella foto 1 sono stati fatti uscire i conduttori interni di sei cavi coassiali, e questi conduttori circondano un arco centrale: la corrente sale attraverso i conduttori e scende attraverso il canale centrale dell'arco. La piastra di base sostiene il campione ed il ritorno della corrente al generatore avviene tramite gli schermi esterni dei cavi coassiali. L'intero sistema è bilanciato, cosicché le correnti sono uguali per ciascun cavo e l'arco non è sottoposto a campi magnetici. Qualora non si prendessero tali precauzioni, l'arco potrebbe muoversi a causa del campo magnetico residuo dovuto alla corrente nei conduttori, ed i danni non sarebbero più rappresentativi di una situazione reale, con conseguente invalidazione della prova.

Un altro importante punto da tenere in considerazione effettuando le prove di danneggiamento alla radice dell'arco è

quello di impedire che il vapore metallico proveniente dall'elettrodo contrapposto alla superficie in prova possa depositarsi su quest'ultima. È stato studiato un elettrodo deviatore del getto per dirigere il cratere dell'arco su una superficie conica esterna al campione in prova. Il metallo proveniente dall'elettrodo viene quindi proiettato al di fuori del campione e non disturba lo studio della zona di attacco dell'arco. Per lo studio degli effetti indiretti viene usato un condensatore a bassa induttanza con rigidità di 1 MV. Questo tipo di generatore è indispensabile per produrre il fronte ripido di corrente necessario; anche il circuito di carico deve avere una bassa induttanza. Inoltre, se si vuole ottenere una buona simulazione del colpo di fulmine, la distribuzione delle correnti intorno all'aereo in prova deve essere la stessa che si avrebbe se questo aereo fosse a grande distanza da tutti gli altri oggetti. Se si usa una singola, larga striscia metallica, come conduttore di ritorno dell'impulso di corrente lungo la fusoliera, il campo magnetico intorno a quest'ultima sarà più forte che altrove presso la suddetta striscia. Il calcolo della distribuzione del campo in questa configurazione fornisce un contorno del flusso magnetico analogo a quello mostrato in figura 5. Tre conduttori disposti simmetricamente danno origine ad una distribuzione calcolata del campo che appare più realistica, e questo ha anche avuto una conferma sperimentale. Un calcolo del campo magnetico per un oggetto isolato ha dato risultati molto prossimi a quelli dello schema di figura 5. Dei particolari di aereo sono stati disposti in questo sistema quasi coassiale. Le prove condotte sui conduttori elettrici all'interno dell'aereo fornir-

scono eccellenti simulazioni degli effetti del colpo di fulmine, e si possono montare sull'aereo, a scopi di prova, pannelli di materiali diversi con dimensioni realistiche.

#### Misure precauzionali

Nell'eseguire le misure bisogna prendere adeguate precauzioni contro le interferenze di scintillazioni, archi aperti e così via. I circuiti diagnostici devono essere posizionati con cura per eliminare il rischio di scariche elettriche nei sensibili strumenti di misura. I segnali di uscita sono visualizzati su oscilloscopi e fotografati, oppure inviati ad un codificatore digitale dei fenomeni transitori per un successivo studio. I sistemi di analisi dei dati diverranno sempre più importanti in futuro, quando diverrà più importante il comportamento in alta frequenza degli equipaggiamenti elettronici montati su di un aereo colpito dal fulmine.

Dall'esperienza accumulata negli ultimi otto anni si sono potute ricavare informazioni sui diversi aspetti della protezione degli aerei dagli effetti del fulmine, e quindi non ci sono pericoli a questo riguardo sia sui veivoli che nelle installazioni a terra. I progressi in questo campo sono largamente dovuti all'ottima collaborazione internazionale tra i centri di ricerca sui fulmini ed i laboratori di prova delle varie nazioni.

Fonte: Dr. P.F. Little, Culham Laboratory, Oxfordshire, dalla rivista Spectrum N° 167/1980.

## su SPERIMENTARE di gennaio ...

- Visualizzatore di spettro a led - I parte
- Minifrequenzimetro professionale
- Progetto di un voltmetro digitale 4 e 1/2 cifre
- Radiocomando digitale proporzionale - II parte
- Metro digitale - II parte

... e altri interessanti articoli!!



## FREQUENZIMETRO DIGITALE

Mod. UK552 W

8 digit LED  
 Frequenze: 10 Hz - 60 MHz  
 600 MHz  
 Sensibilità: 30 mV - 120 mV  
 Impedenza: 1 MΩ - 75 Ω  
 TS/2300-00

L. 225.000  
 Iva to

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC



## Interfaccia e software su Eurocard

**Nel microcomputer BASIC descritto in Elektor del novembre 1979 non è compresa l'interfaccia per musicassette. Inoltre il NIBL non comprende adatti programmi allo scopo. La soluzione ovvia è di combinare questi due elementi mancanti su di un'unico circuito stampato. Una manciata di integrati per il hardware d'interfaccia e 1/2 K di software in una EPROM.**

**Con queste aggiunte possono essere memorizzati i programmi per il microcomputer BASIC, i quali possono anche essere ricavati da un nastro.**

L'unione dell'interfaccia per cassette e del software occorrente su un unico circuito stampato offre parecchie interessanti possibilità:

- Gli utilizzatori di un normale sistema SC/MP possono far uso di questo circuito stampato per avere a portata di mano alcuni programmi speciali.
- Gli utenti del microcomputer BASIC possono adoperare questa basetta (con l'esclusione dei componenti dell'interfaccia) per la memorizzazione permanente di alcuni programmi BASIC, come per esempio procedure di controllo.
- Anche senza la ROM NIBL il circuito stampato del calcolatore BASIC costituisce una buona sezione CPU, con stadi tampone in entrata ed in uscita al completo. La sezione EPROM può essere quindi usata per memorizzare una procedura esecutiva (monitor routine) di 2 Kbyte sulla quale appunto stiamo

lavorando. Questa routine è disposta in pagina 0. Il circuito stampato BASIC dispone già di un'interfaccia TTY, cosicché si può usare una telescrivente od un videomonitor (per esempio l'Elekterminal) per sviluppare dei programmi in linguaggio macchina.

- Aggiungendo questo modulo al sistema SC/MP già esistente, diventa relativamente facile usare altri moduli CPU al posto del circuito suddetto. In questo modo si può adattare il sistema a qualsiasi altro microprocessore, per esempio allo Z-80.
- Lo scopo principale di questo nuovo circuito stampato è stato di aggiungere al microcomputer BASIC un'interfaccia per cassette. C'è però ancora spazio per un programma monitor esadecimale. Questo significa che si possono sviluppare sullo stesso calcolatore programmi sia in BASIC che in linguaggio

macchina. Per finire, il NIBL permette di far passare delle routines in linguaggio macchina che fanno parte di programmi in BASIC (questo mediante il comando LINK).

### L'interfaccia

L'hardware dell'interfaccia consiste in un modulatore FSK (FSK = Frequency Shift Keying = Modulazione numerica di frequenza) ed in un demodulatore FSK come mostrato in figura 1. Se all'ingresso del modulatore FSK si applica un livello logico "1", all'uscita appare un'onda sinusoidale a 2400 Hz. Un livello logico "0" all'ingresso è codificato come un segnale a 1200 Hz. Queste due note a 2400 ed a 1200 Hz sono registrate sul nastro.

1

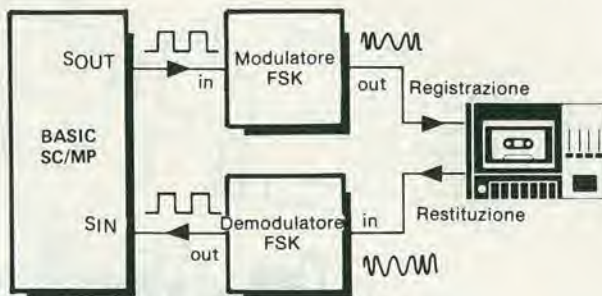


Figura 1. Il principio di base dell'interfaccia per cassette.

2a

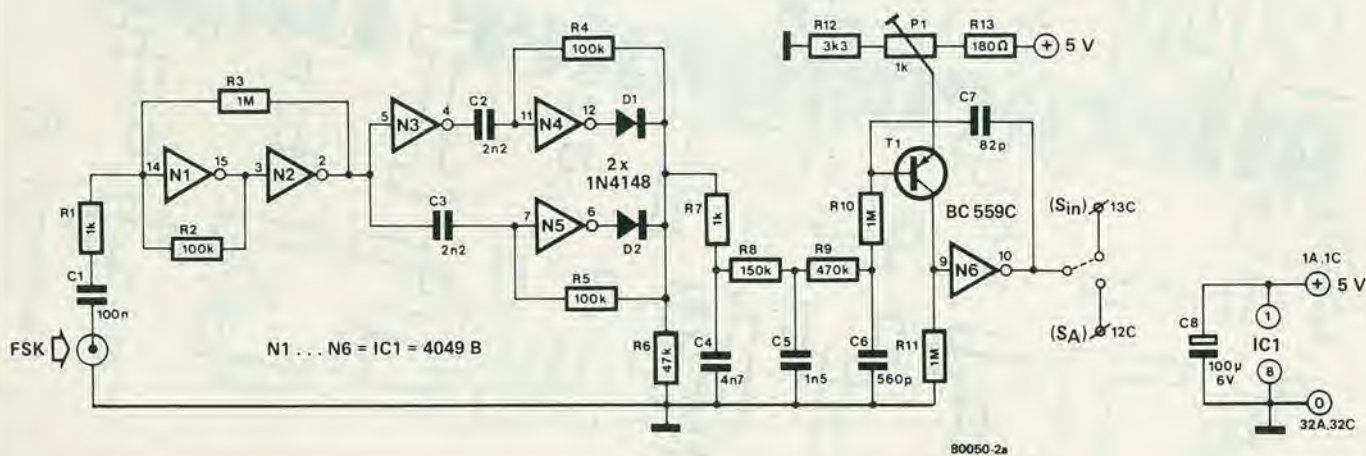


Figura 2a. Circuito completo del demodulatore FSK (Frequency Shift Keying)

2b

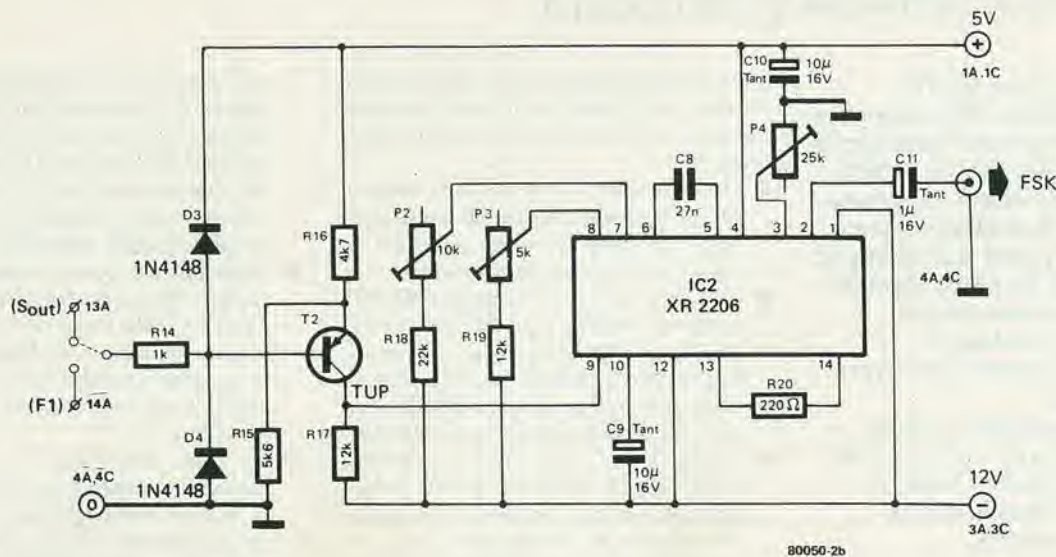


Figura 2b. Il modulatore FSK

Tabella 1.

```
> LIST
10 PR"WHAT IS THE FIRST ADDRESS";
20 INPUT A: REM INPUT:
30 PR"WHAT IS THE LAST ADDRESS";
40 INPUT B: REM INPUT:
50 DO
60 PR A,"=";
70 INPUT C: REM INPUT: = XX
80 @A=C
90 A=A+1
100 UNTIL A=B+1
110 PR"LAST ADDRESS REACHED"
>
```

Tabella 1. Il programma BASIC che può essere usato per caricare i programmi in linguaggio macchina mediante TTY o VDU (per esempio l'Elekterminal).

```
4 MHz - SC/MP
1200 Hz : AA=B4, BB=B7
2400 Hz : AA=52, BB=4F
2 MHz - SC/MP
1200 Hz : AA=52, BB=4F
2400 Hz : AA=1E BB=1B

S 0
0C00 C401 LDI 01
0C02 07 CAS
0C03 08 NOP
0C04 C4AA LDI AA
0C06 8F00 DLY 00
0C08 C400 LDI 00
0C0A 07 CAS
0C0B C4BB LDI BB
0C0D 8F00 DLY 00
0C0F 90EF JMP S 0
```

Tabella 2. Questo programma può essere usato per tarare il modulatore.

```
4 MHz - SC/MP
S 0
0C00 C402 LDI 02
0C02 C833 ST 33 =0C36
S 1
0C04 C401 LDI 01
0C06 07 CAS
0C07 08 NOP
0C08 C4BA LDI BA
0C0A 8F00 DLY 00
0C0C C400 LDI 00
0C0E 07 CAS
0C0F C49E LDI 9E
0C11 8F00 DLY 00
0C13 B922 DLD 22 =0C36
0C15 9804 JZ S 2
0C17 F000 ADD 00 =0C18
0C19 90E9 JMP S 1
S 2
0C1B C404 LDI 04
0C1D CB19 ST 19 =0C37
S 3
0C1F C401 LDI 01
0C21 07 CAS
0C22 08 NOP
0C23 C452 LDI 52
0C25 8F00 DLY 00
0C27 C400 LDI 00
0C29 07 CAS
0C2A C436 LDI 36
0C2C 8F00 DLY 00
0C2E B808 DLD 08 =0C37
0C30 98CE JZ S 0
0C32 F000 ADD 00 =0C33
0C34 90E9 JMP S 3
0C36 55 BYTE
0C37 55 BYTE

2 MHz - SC/MP
0C01=04
```

Tabella 3. Un programma che si è dimostrato adatto per tarare il demodulatore.

Quando il nastro viene riprodotto il demodulatore deve naturalmente riconvertire i segnali a 2400 ed a 1200 Hz in una sequenza di livelli logici "1" e "0". Questo segnale digitale viene immesso nell'ingresso seriale (S<sub>in</sub>) del microcomputer BASIC mentre il software provvede alla conversione dal modo seriale al modo parallelo e memorizza i dati nelle giuste locazioni di memoria.

**Modulatore FSK**

Il modulatore FSK è praticamente formato da un'unica integrato: un generatore di funzioni XR 2206 (vedi figura 2b). Occorrono due tensioni di alimentazione (+5 V e -12 V), ambedue già disponibili sull'alimentatore preesistente. Poiché il segnale di ingresso ha i livelli logici TTL il transistor T2 funziona da convertitore di livello. Il livello di uscita è regolato da P4, in modo da corrispondere alla sensibilità di ingresso del registratore usato. P2 e P3 regolano le due frequenze di uscita (rispettivamente 1200 Hz e 2400 Hz). Il modo più facile per eseguire la regolazione è di usare un frequenzimetro, tuttavia è possibile usare lo stesso computer come strumento di calibrazione, come viene descritto nel successivo paragrafo.

**Taratura del modulatore**

Dal momento che tutte le temporizzazioni del sistema SC/MP sono derivate da un oscillatore a cristallo, si possono ottenere delle frequenze di riferimento estremamente precise usando dei programmi piuttosto semplici. La tabella 1 mostra un programma in BASIC il quale può essere usato per caricare il programma di Tabella 2 mediante una TTY oppure VDU. Questo secondo programma è usato per generare le frequenze di riferimento. Una volta caricato questo programma, esso può essere avviato con un comando LINK. Apparirà ora un'onda quadra al Flag 0 (piedino I4c del connettore) con frequenza di 1200 o

2400 Hz. La frequenza effettiva dipende dai numeri memorizzati nelle locazioni "AA" e "BB" (vedi tabella 2). In testa a questa tabella sono dati i numeri delle due locazioni che si riferiscono al microcomputer BASIC (frequenza di clock di 4 MHz) ed al sistema SC/MP di Elektor (clock a 2 MHz).

La procedura completa è descritta qui di seguito. Usando il microcomputer BASIC si carica per prima cosa la tabella 1. Appena il programma è avviato ("RUN") il computer domanderà il primo indirizzo; questo deve essere inserito in esadecimale: #0C00 per esempio. Quindi si inserisce nel medesimo modo l'ultimo indirizzo. Il computer richiederà ora i dati degli indirizzi ricordando però che il calcolatore definirà ciascun numero in modo *decimale*: 0C00 = 3072. Il display mostrerà quindi all'inizio "3072 = ?"; si può ora inserire il codice operativo per il primo indirizzo (#C4). Una volta inserito in questo modo il programma completo, esso può essere avviato: "LINK #0C00". Al Flag 0 apparirà ora la frequenza di riferimento voluta. Questo segnale di riferimento è applicato, insieme a quello proveniente dal modulatore FSK, al semplice circuito di controllo mostrato in figura 3. L'uscita può essere collegata ad una cuffia ad alta impedenza oppure ad un registratore a nastro provvisto di indicatore di livello. I numeri giusti sono caricati nel programma per una nota di riferimento di 1200 Hz ed all'ingresso del modulatore viene applicato un livello logico "0". P4 del modulatore è posizionato al massimo valore. Se si usa una cuffia si udiranno ora tre frequenze: il riferimento a 1200 Hz, l'uscita dal modulatore e la differenza tra le due (battimento). Si regola ora P2 fino ad azzerare la frequenza di battimento. Usando l'indicatore di livello del registratore a nastro, P2 ed il potenziometro di figura 3 sono alternativamente regolati in modo da rendere il livello di segnale minimo possibile: in questo modo la frequenza di riferimento e l'uscita del modulatore saranno pressochè identiche. Si può ora modificare il programma per produrre la frequenza di riferimento a 2400 Hz ed all'ingresso del modulatore viene applicato un livello logico "1". Usando la stessa procedura descritta in precedenza, si deve ora regolare P4 fino a che le due frequenze di uscita sono virtualmente identiche.

**Demodulatore FSK**

Il circuito del demodulatore FSK si vede in figura 2a. Per prima cosa il segnale di ingresso passa ad un circuito trigger (invertitori N1 ed N2). Questo circuito converte l'uscita sinusoidale del nastro in un'onda quadra simmetrica. Due circuiti differenziali (N4 ed N5) producono degli stretti picchi in corrispondenza dei fianchi positivi e negativi dell'onda quadra, in quanto N3 è inserito come invertitore nell'alimentazione di N4. Questi picchi vengono mandati ad un filtro passabasso R7 ... R9 e C4 ... C6; la tensione ai capi di C6 risulterà

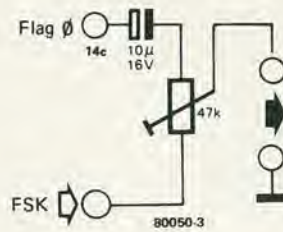
quindi proporzionale alla frequenza del segnale di ingresso. Un circuito comparatore formato da T1 ed N6 converte questa tensione "spianata" nei corrispondenti livelli logici TTL : "0" per 1200 Hz ed "1" per 2400 Hz.

Il solo punto di regolazione del demodulatore è P1 nel circuito comparatore. Per questa taratura può essere usato un generatore audio. In mancanza di questo il computer farà da sé il lavoro con un semplice programma.

**Allineamento del demodulatore**

Se al demodulatore viene applicato un segnale "simmetrico" anche l'uscita dovrà essere simmetrica. Per quanto riguarda il

3

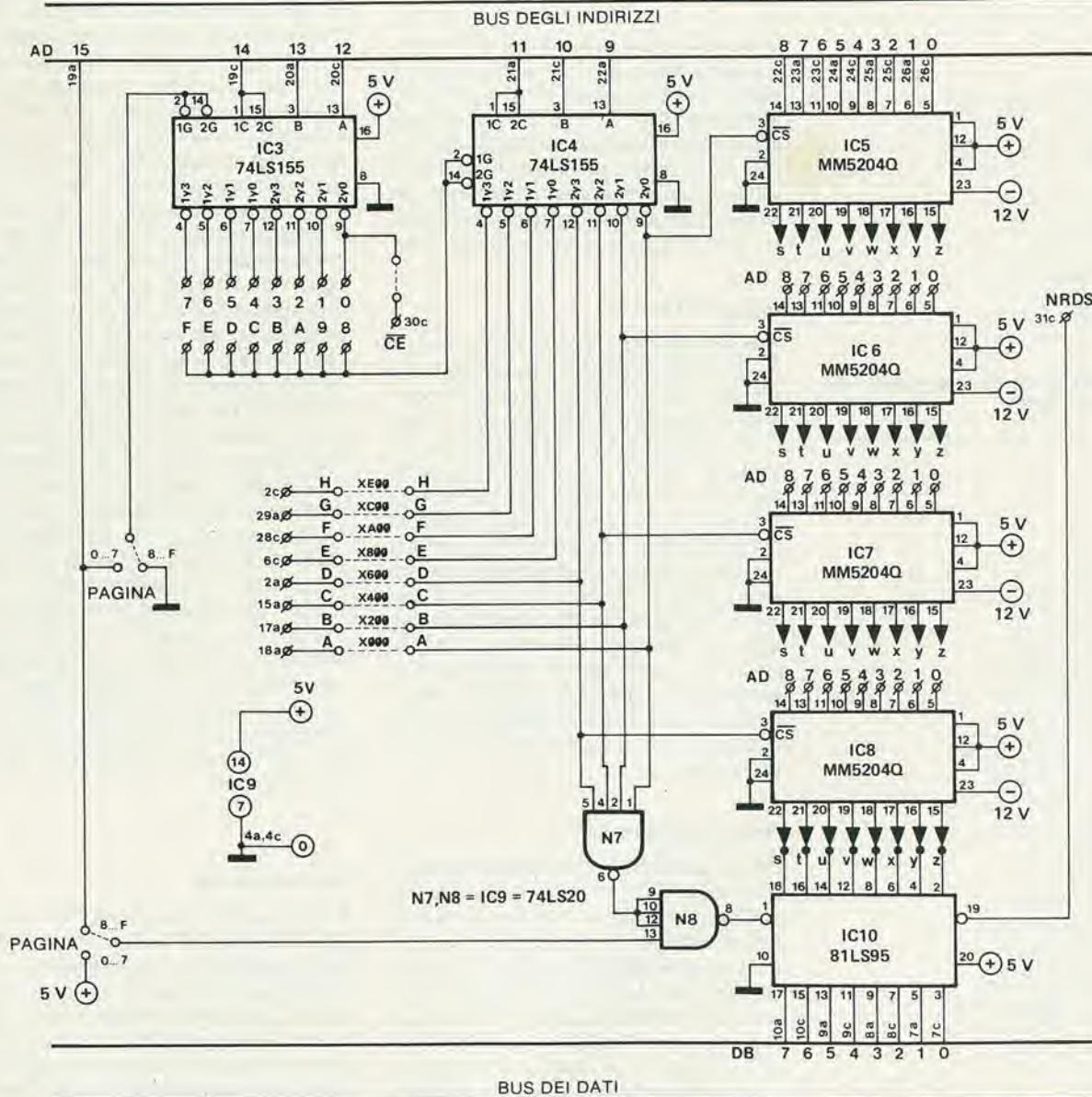


**Figura 3. Perché usare una dispendiosa apparecchiatura di prova? Questo semplice circuito è assolutamente sufficiente per tutti i processi di taratura che si riveleranno necessari!**

segnale di ingresso, "simmetrico" vuol dire che i segnali a 1200 ed a 2400 Hz sono applicati alternativamente per dei tempi esattamente uguali, in altre parole a due periodi a 1200 Hz devono seguire quattro periodi a 2400 Hz, quindi ancora due a 1200 Hz e così via. L'uscita sarà quindi un'onda quadra simmetrica che bascula tra i livelli logici "1" e "0".

Il programma di Tabella 3 produrrà il segnale "simmetrico" che bisogna applicare al demodulatore. Come nel caso precedente esso può essere caricato nel microcomputer BASIC per mezzo del programma di Tabella 1, mentre nel sistema Elektor SC/MP può essere caricato direttamente. Il segnale sarà nuovamente presente al Flag Ø (piedino 14c del connettore).

4



**Figura 4. La sezione EPROM con la decodifica degli indirizzi.**





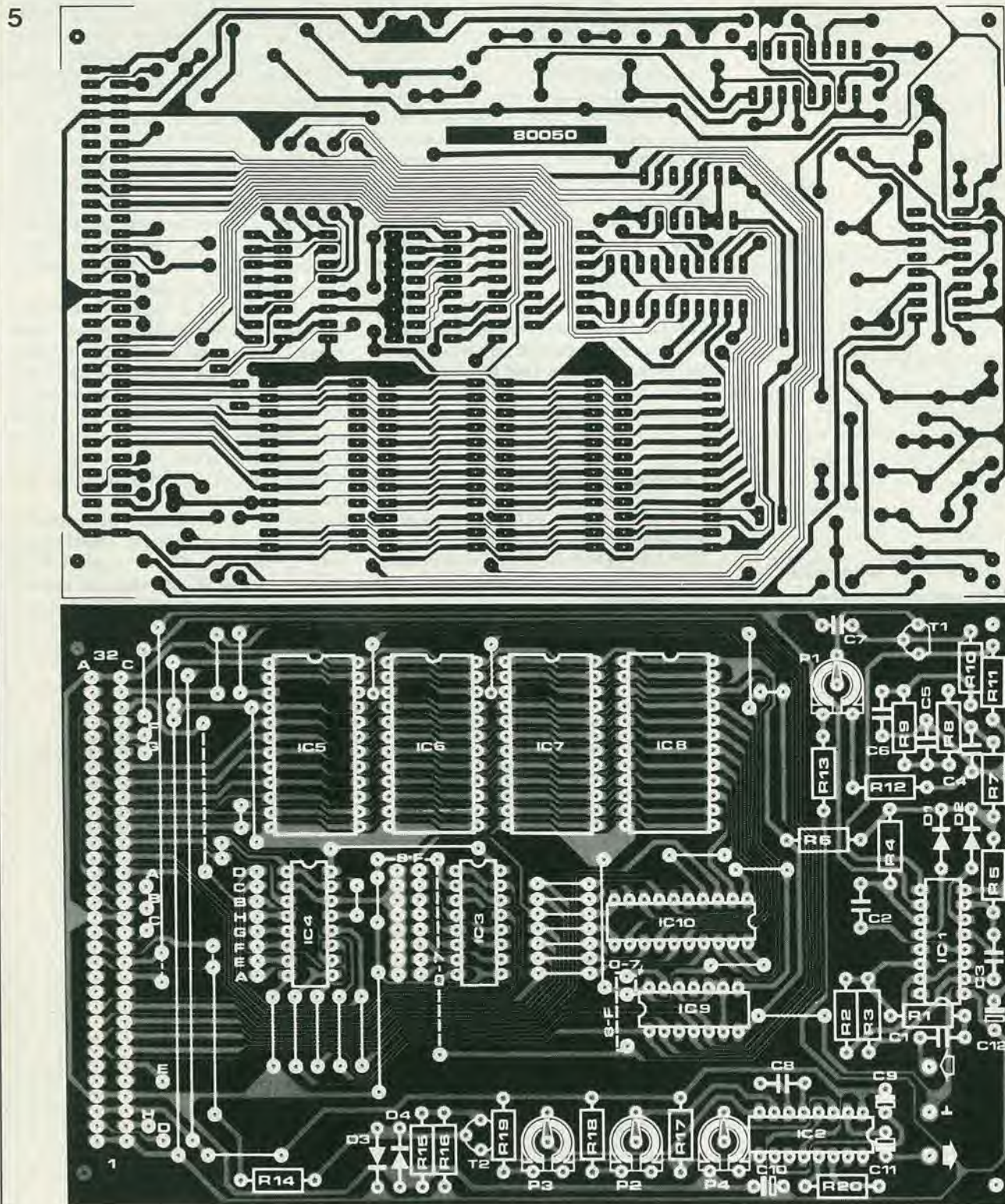


Figura 5. Basetta stampata e disposizione dei componenti per l'interfaccia-cassette e la sezione EPROM. Gli schemi si trovano nelle figure 2a, 2b e 4.

#### Elenco componenti di figura 5

##### Resistenze:

R1, R7, R14 = 1 k  
 R2, R4, R5 = 100 k  
 R3, R10, R11 = 1 M  
 R6 = 47 k  
 R8 = 150 k  
 R9 = 470 k  
 R12 = 3k3  
 R13 = 180  $\Omega$   
 R15 = 5k6  
 R16 = 4k7

R17, R19 = 12 k  
 R18 = 22 k  
 R20 = 220  $\Omega$   
 P1 = 1 k  
 P2 = 10 k  
 P3 = 5 k  
 P4 = 25 k

##### Condensatori:

C1 = 100 n  
 C2, C3 = 2n2  
 C4 = 4n7  
 C5 = 1n5  
 C6 = 560 p  
 C7 = 82 p  
 C8 = 27 n  
 C9, C10 = 10  $\mu$ /16 V tantalio  
 C11 = 1  $\mu$ /16 V tantalio  
 C12 = 100  $\mu$ /6 V

##### Semiconduttori:

D1 . . . D4 = 1N4148  
 T1 = BC 179B, BC 559B o equiv.  
 T2 = BC177, BC557, TUP  
 IC1 = N1 . . . N6 = 4049 B  
 IC2 = XR-2206  
 IC3, IC4 = 74(LS)155  
 IC5, IC6, IC7, IC8 = MM5204Q  
 IC9 = 74(LS)20  
 IC10 = 81 (LS)95

### La basetta stampata

Tutti i circuiti delle figure 2 e 4 sono disposti su di un'unica basetta stampata. In figura 5 si vede questa basetta, unitamente alla disposizione dei componenti.

Una volta montata e non appena eseguite le regolazioni, la basetta può essere inserita direttamente nel bus preesistente del microcomputer BASIC o del sistema SC/MP di Elektor.

### Il Software

Le routines per nastrocassette di tabella 5 possono essere usate in linea di principio in ogni sistema SC/MP. Per "scaricare" un programma, gli indirizzi di "inizio" e di "fine" devono essere specificati all'inizio. Questo non è necessario quando si "carica" un programma, in quanto gli indirizzi sono già contenuti nel nastro.

se il programma viene avviato così com'è scritto, la velocità di trasmissione sarà di 600 Baud. Altrimenti si può modificare il dato nell'indirizzo 1FF5 per differenti velocità Baud: 1E, 50 ed FE danno rispettivamente velocità di 600, 300 e 110 Baud, se usati in collegamento con il microcomputer BASIC (clock a 4 MHz). Il sistema SC/MP di Elektor usa una frequenza di clock di 2 MHz, per cui gli stessi dati forniranno rispettivamente velocità di 300, 150 e 55 Baud. Naturalmente, cambiando il dato, è possibile ottenere qualsiasi velocità di trasmissione si voglia.

Il primo e l'ultimo indirizzo, e possibilmente il dato corrispondente alla velocità di trasmissione devono essere per prima cosa memorizzati nelle corrispondenti locazioni di memoria. Questo significa che il sistema deve almeno comprendere un semplice programma monitor. Il monitor "Kitbug" dell'introkit SC/MP, per esempio, oppure l'interprete BASICNIBL. Per quanto tutti e due questi programmi contengano le proprie routines di ingresso e di uscita, si è ritenuto opportuno includere queste routines nel software per cassette di Tabella 5. Questo evita i problemi che si potrebbero incontrare incorporando queste routines nel programma del quale esistono varie versioni, specialmente usando l'interprete NIBL. Le routines di ingresso e di uscita sono locate in differenti posizioni della memoria! È anche possibile naturalmente, usare le routines di ingresso e di uscita già esistenti, con delle piccole modifiche da fare al programma di Tabella 5 per definire i nuovi indirizzi (e precisamente nelle sezioni \$2 ed \$4).

Le nuove routines di "carico" e di "scarico" (load and dump) sono basate sulle versioni originali Elbug. Questo vuol dire che i nastri possono essere registrati su un sistema e riversati in un altro sistema senza che sorgano problemi.

Le "istruzioni per l'uso" delle routines per cassette si trovano in tabella 4, che mostra come avviene una procedura di Load e Dump. Il primo passo della procedura Load è di eseguire un salto alle routines delle cassette, usando un'istruzione LINK (nel caso che si usi il microcomputer BASIC).

6

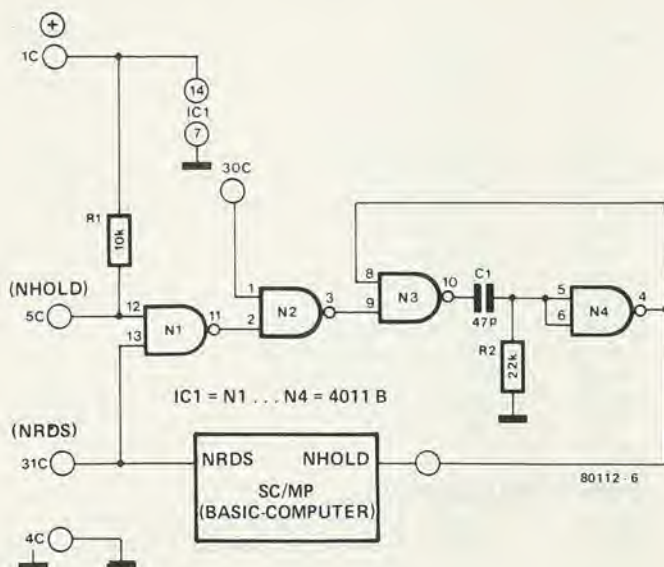
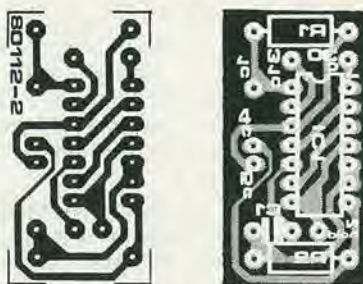


Figura 6. Questo circuito allunga il ciclo di "lettura" del microprocessore. È necessario solo se si usano le EPROM tipo MM 5205 in collegamento con un sistema SC/MP con frequenza di clock a 4 MHz, per esempio il microprocessore BASIC.

7



Elenco dei componenti figura 7

- Resistenze:  
R1 = 10 k  
R2 = 22 k
- Condensatori:  
C1 = 47 p
- Semiconduttori:  
IC1 = 4011B

Figura 7. Basetta e componenti per il circuito di "Ingresso lento in memoria" di figura 6.

8

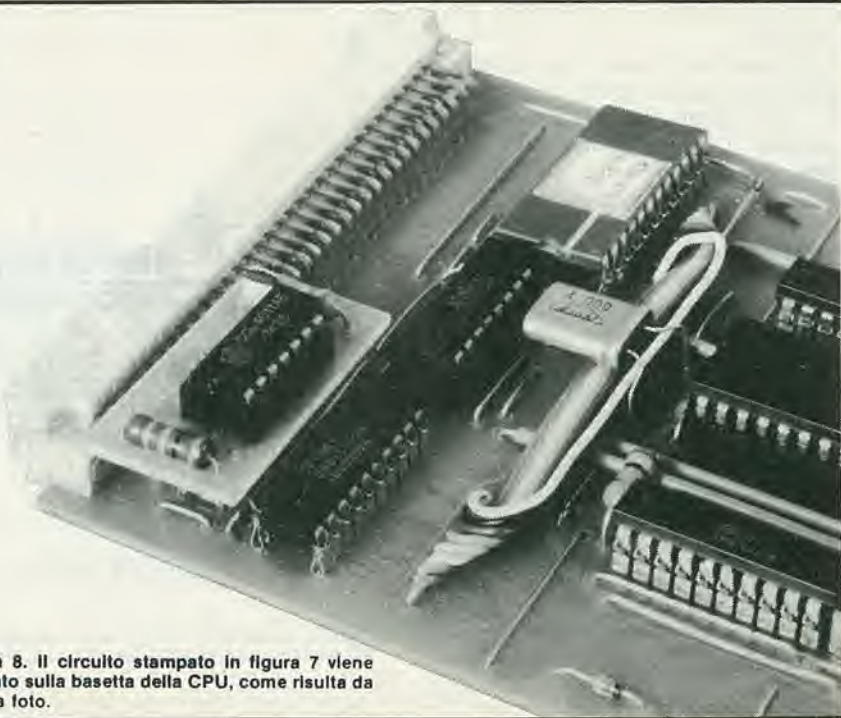


Figura 8. Il circuito stampato in figura 7 viene montato sulla basetta della CPU, come risulta da questa foto.

Tabella 6

Indirizzo	Funzione	Spostamento
1FF0	CHECKSUM	F2
1FF1	BLOCK COUNTER	F3
1FF2	BYTOUT-BYTE	F4
1FF3	BIT COUNTER	F5
1FF4	DUMMY VARIABLE	F6
1FF5	SPEED BYTE	F7
1FF6	TEMPORARY SPEED BYTE	F8
1FF7	NOT USED	
1FF8	NOT USED	
1FF9	NOT USED	
1FFA	END ADDRESS HIGH	FC
1FFB	END ADDRESS LOW	FD
1FFC	BEGIN ADDRESS HIGH	FE
1FFD	BEGIN ADDRESS LOW	FF
1FFE	SAVED P3 (L)	@FF/@01
1FFF	SAVED P3 (H)	@FF/@01

**INDIRIZZI DELLE SUBROUTINES**

PUT C:	81CE	Emettere un carattere a TTY via F0
GECO:	818F	Ricevere un carattere da TTY via Sa e trasmettere l'"eco" via F4
BYTOUT:	812B	Emettere un byte via Sout
LDBYTE:	8155	Ricevere un byte via Sin

Tabella 6. Specifica per lo "scratchpad" in pagina 1. Sono anche forniti gli indirizzi delle subroutines.

Si preme quindi il tasto L, che seleziona la routine di carico (Load), ed in questo modo il programma verrà trasferito dal nastro alla memoria.

L'esempio mostra anche cosa succede in caso di errore.

La stessa procedura può essere anche usata se il nastro è stato registrato ad una diversa velocità di trasmissione. In questo caso si deve però modificare prima il "byte della velocità" all'indirizzo 1FF5. Per esempio, per 300 Baud si deve inserire il dato #50. Si dà quindi l'istruzione LINK, seguita dall'indirizzo di partenza 8006, che era elencato in Tabella 4. La Tabella 4 dà infine un esempio di procedura Dump (scarico).

Sono specificati per prima cosa gli indirizzi di inizio e fine del programma da "scaricare". Il programma è quindi avviato con un comando LINK a partire dall'indirizzo 8000 (per l'autoavviamento) oppure da 8006 (dopo aver inserito nell'indirizzo 1FF5 la velocità di trasmissione desiderata). Si fa quindi partire il nastro, si preme il tasto D e la routine Dump partirà travasando il programma sul nastro.

Usando il NIBL, l'indirizzo finale del programma da scaricare si trova dando il comando "PR TOP". Il computer risponderà stampando un numero decimale, che dovrà essere convertito nel corrispondente valore esadecimale prima che possa essere inserito nella routine Dump. L'indirizzo d'inizio (e di fine) dipende dalla pagina che si è impiegata: #111E per la pagina 1, #2000 per la pagina 2, #3000 per la pagina 3 e così via. La pagina 1 è la sola che abbia un indirizzo d'inizio "particolare". La ragione sta nel fatto che il NIBL usa le prime 11D locazioni di memoria per memorizzare dei dati.

**Scratchpad**

Per evitare di dover adottare una RAM addizionale, le locazioni che vanno da 1FF0 ad 1FFF in pagina 1 sono usate come scratchpad (letteralmente "memoria per appunti") per le routines delle cassette. I dati memorizzati ai vari indirizzi sono elencati in tabella 6.

Osservare che, dal momento che questa sezione della memoria viene usata come scratchpad, l'indirizzo finale in pagina 1 non deve essere mai maggiore di 1FET (decimali 4080).

La tabella 6 elenca anche i vari indirizzi di subroutine con un breve cenno sulla loro destinazione.

**Ancora sulla EPROM**

Al momento attuale le EPROM da 1/2 K non sono così "prontamente disponibili" come si vorrebbe. Qualora si abbiano difficoltà a reperire l'MM 5204Q, si può usare al suo posto una EPROM da 2 K. I particolari di questa modifica verranno dati in seguito; si noti nel frattempo che questa idea potrà essere utile anche in altre occasioni! Ritenendo peraltro di poter usare l'MM 5204Q, sorge ancora un piccolo problema. Queste memorie non sono sufficientemente veloci per poter essere usate in un sistema a 4 MHz come il microprocessore BASIC! Per questa applicazione sarà quindi necessaria una piccola modifica al circuito della CPU. Prima di entrare nei particolari sembra opportuno riassumere quali sono le varie possibilità per la sezione EPROM:

- Quattro EPROM da 1/2 K tipo MM 5204Q. Se usate in connessione con il sistema SC/MP di Elektor (clock a 2 MHz), possono senz'altro essere montate, e non sono necessarie modifiche. Invece se si vogliono usare con il microcomputer BASIC bisognerà aggiungere al circuito della CPU il circuito di "ingresso lento in memoria" che sarà descritto in seguito.
- Una EPROM da 2 K tipo 2716. Di questa opportunità si parlerà in seguito. Diciamo per adesso che può essere impiegata senza bisogno di modifiche sia nel sistema a 4 MHz che in quello a 2 MHz.
- Una basetta RAM da 4 K usata come ROM. Questo è il modo con il quale è stato fatto il primo collaudo del programma, e va bene con tutti i sistemi.

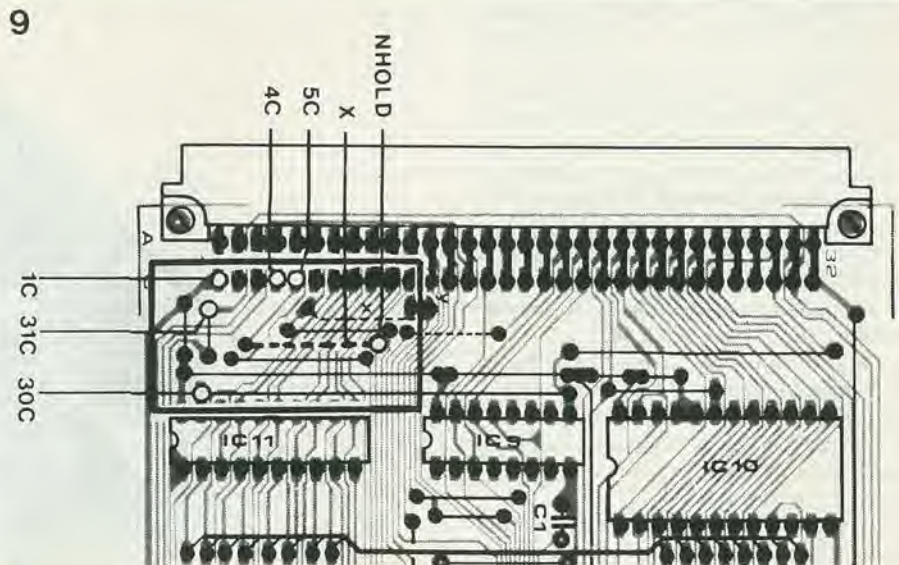


Figura 9. I collegamenti effettivi tra la basetta dell'ingresso lento in memoria e la basetta della CPU del microcomputer BASIC. Il collegamento in filo marcato "X" deve essere eliminato.

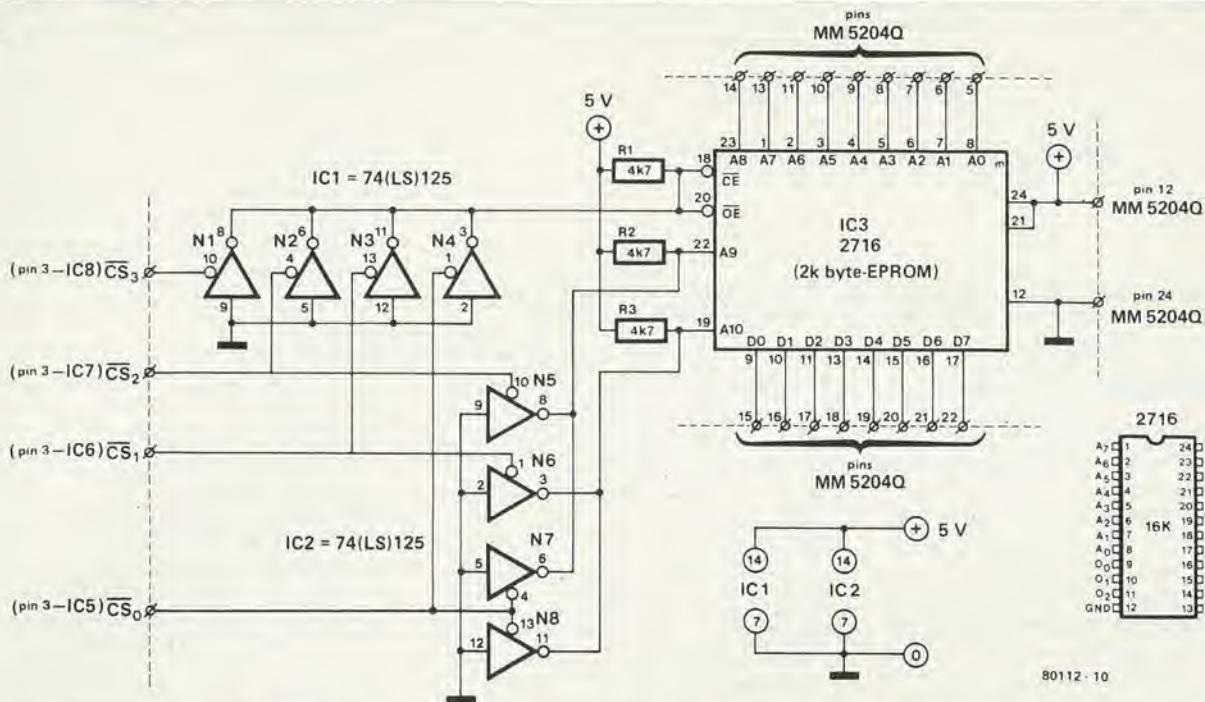


Figura 10. Qualora ci siano delle difficoltà di approvvigionamento per l'MM 5204Q, ecco una soluzione alternativa: adoperare un 2716 per sostituire quattro 5204!

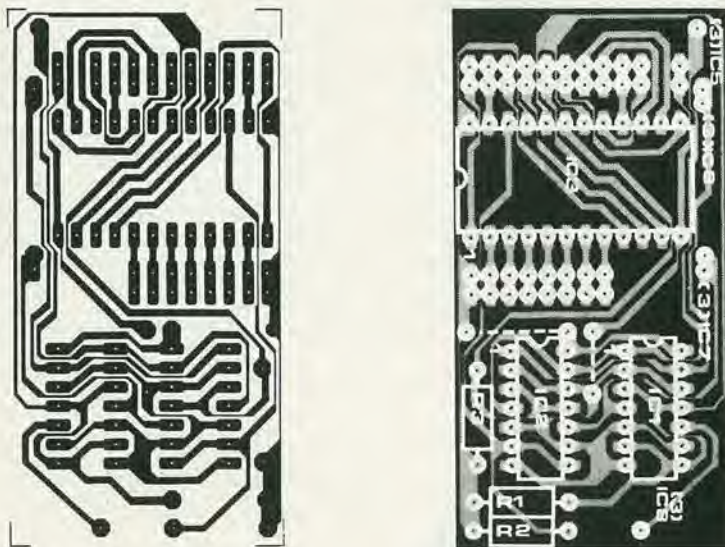


Figura 11. Circuito stampato e disposizione dei componenti per il circuito supplementare di figura 10.

**Elenco componenti di figura 11**

Resistenze:

R1 ... R3 = 4k7

Semiconduttori:

IC1, IC2 = 74(LS)125  
 IC3 = 2716, 2 K byte EPROM  
 adatto per alimentazione  
 a + 5 V. Le versioni Intel,  
 National Semiconductor  
 o Motorola sono le migliori.

**Ingresso lento in memoria**

Come chiarito in precedenza, questa modifica è necessaria solo nel caso che si usi l'MM 5204Q come EPROM in un sistema a 4 MHz quale il microprocessore BASIC, altrimenti non occorre!

Il problema sta nel fatto che le suddette EPROM non sono sufficientemente veloci. Per questo motivo il ciclo di "lettura" del microprocessore deve essere leggermente allungato. Si può ottenere lo scopo impiegando l'ingresso NHOLD. Se questo piedino di controllo è portato al comune dell'alimentazione, l'SC/MP viene "congelato"

in modo da mantenere lo stato che aveva al momento. Un ciclo di lettura (od un ciclo di scrittura, che fa lo stesso) può essere allungato in questo modo quanto si voglia. Per l'applicazione che abbiamo ora in esame il ciclo di lettura deve essere allungato fino a 250 ... 500 ns. Poichè tutta la pagina 0 è usata per il NIBL, in questa non c'è bisogno di allungare il ciclo di lettura. Il ciclo di scrittura può restare invariato per tutte le pagine della memoria. L'allungamento del ciclo di lettura può essere ottenuto con il sistema mostrato in figura 6. Il segnale NRDS proveniente dal Bus viene fatto passare attraverso N1-N2, quest'ultima è pilotata dal segnale presente al piedino 30c del connettore, che corrisponde ad una delle linee d'indirizzo: questo assicura che il segnale NRDS possa passare esclusivamente quando sia selezionata una delle pagine 1 ... 15, in altre parole viene esclusa la pagina 0. L'uscita di N2 avvia un multivibratore monostabile (N3/N4) che fornisce un impulso di uscita che dura all'incirca 0,5 µs. Ne risulta un corrispondente allungamento dell'impulso NRDS. L'effetto sulla temporizzazione del programma è tanto piccolo da permetterne ancora il corretto funzionamento. Non si richiedono modifiche al software.

I quattro componenti necessari possono essere disposti su una piccolissima basetta stampata. La basetta e la disposizione dei componenti si possono vedere in figura 7. Come si può osservare nella fotografia (figura 8), questa basetta viene montata vicino al connettore sulla basetta della CPU, e collegata per mezzo di corti spezzoni di filo. Le effettive connessioni si vedono in figure 9. Si tratta di collegamenti cablati sulla basetta esistente, oppure di piedini del connettore. Il collegamento in filo marcato "X" deve essere tolto.

12

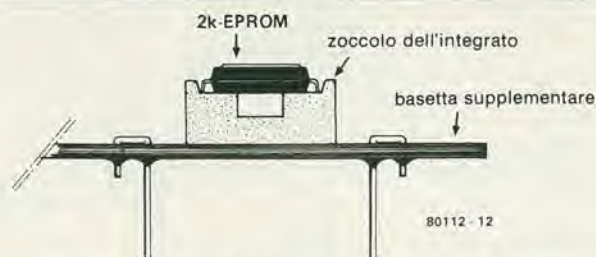


Figura 12. I collegamenti in filo rigido usati per le connessioni tra la basetta di figura 11 ed il circuito stampato principale, sono infilati in due fori adiacenti ad IC3, come si vede nello schizzo.

### Un'alternativa per l'MM 5204

$4 \times 5204 = 2716$ . Può sembrare un'aritmetica alquanto bizzarra, ma si tratta in effetti di una buona soluzione alternativa nel caso risulti difficile reperire l'MM 5204. L'idea consiste nel sostituire quattro EPROM da 1/2 K con una da 2 K. Le routines per cassette date in tabella 5 possono essere disposte nel primo 1/2 K, ed il restante 1 1/2 K può essere usato per altro software, per esempio un programma monitor (che al momento si sta sviluppando!). Come mostrato in figura 10 i collegamenti per la selezione del chip alle EPROM da 1/2 K sono decodificate mediante otto porte logiche. Quattro di queste (N5 .... N8) ricodificano i quattro segnali di selezione del chip nel dato a due bit necessario per indirizzare IC3. Le porte N1 ... N4 fanno in modo che la EPROM sia messa fuori servizio se non sono presentati segnali di selezione del chip.

Occorre dire che queste porte non sono strettamente necessarie: tutti i segnali di controllo necessari sono presenti "in qualche parte" del circuito stampato dell'interfaccia per cassette. Però la frasetta "in qualche parte" è la regione dell'opportuni-

tà dei due integrati addizionali. È ora possibile montare il circuito completo su una piccola basetta stampata da inserire semplicemente nello zoccolo per circuito integrato che c'è sulla basetta preesistente. Niente da pasticciare!

Potreste ritenere in linea di principio di poter usare qualsiasi memoria EPROM da 2 K marcata ... 2716, ma questo sfortunatamente non è del tutto vero. La limitazione consiste nel fatto che il circuito integrato deve poter lavorare con un'unica alimentazione a +5V. Per esempio la versione della Texas Instruments richiede ben tre tensioni di alimentazione e di conseguenza non può essere usata in questo caso.

Il circuito stampato per la "EPROM alternativa" si vede in figura 11. Dopo il montaggio dell'integrato e delle resistenze, si devono saldare nelle giuste posizioni dei pezzetti di filo corti e rigidi per potersi collegare agli zoccoli per integrati esistenti sul circuito stampato dell'interfaccia per cassette.

Dal momento che ci sono due file di fori di fianco a ciascun lato di IC3, l'idea sarebbe di passare ciascun spezzone di filo in due fori, per ottenere una costruzione meccanica sufficientemente rigida (vedi figura

12). Le due file di "piedini" in filo sono quindi inserite in due zoccoli per integrati, come mostrato nella foto (figura 13). La EPROM da 2K viene collocata sopra lo zoccolo di IC6. I fili di collegamento vanno infilati in una delle due file di contatti di ciascuno dei due zoccoli di IC5 e di IC7. Le quattro restanti connessioni alla basetta di ampliamento sono connesse a quattro collegamenti in filo che portano i segnali di selezione del chip; il tutto si può chiaramente vedere sulla fotografia.

### Per concludere...

Come certamente sapranno tutti coloro che si interessano attivamente della parte "Hardware" dei microprocessori, tutto quello che si scrive oggi potrà risultare sorpassato domani. Questo è ancora più vero quando si progettano circuiti aggiuntivi "per impiego universale", come è il caso dell'interfaccia per cassette descritta or ora. Nonostante le avversità abbiamo tentato di rendere questo modulo adatto a tutti i sistemi SC/MP .... Abbiamo inoltre cercato di risolvere il problema della disponibilità delle EPROM presentando diverse alternative.

Se potreste costruire ed installare una qualsiasi delle varianti descritte in questo articolo, vuol dire che saremo riusciti nel nostro scopo. Anche se il vostro successo verrà dopo aver lavorato su una qualche alternativa diversa ma concordante con i principi enunciati, abbiamo la sensazione che questo articolo non andrà perduto. Dopotutto l'idea è quella di munirvi di un'interfaccia per cassette! E ammesso che possiate venire in possesso di una delle EPROM elencate nell'articolo, questo si avvererà con sicurezza, nel caso che siate gli orgogliosi proprietari di uno dei due sistemi SC/MP descritti in *Elektor*. ■

13



Figura 13. Questa fotografia mostra chiaramente la posizione relativa dei due circuiti stampati (figure 5 ed 11). Le due file di spezzone di filo vanno inserite negli zoccoli di IC5 ed IC7; le quattro connessioni restanti formano quattro collegamenti cablati che portano i segnali di "selezione del chip".

# Generatore universale di note

Il generatore descritto in questo articolo è stato sviluppato appositamente per il piano elettronico presentato in questo numero. È formato da un oscillatore master digitale e dai relativi divisori. La denominazione "generatore di note universale" è giustificata dal fatto che la sua costruzione veramente universale ne permette l'impiego sia nel pianoforte elettronico, che in tutti i tipi di organi elettronici.

In generale un oscillatore master produce dodici note che sono quelle dell'ottava più alta dello strumento al quale si intende applicarlo. L'oscillatore principale di tipo digitale sottopone a successive divisioni una sola frequenza, la più alta, e ne derivano le dodici frequenze che compongono un'ottava. Il maggior problema è il fatto che la relazione matematica che lega tra loro due note che differiscono di un semitono è:

$1 : \sqrt[12]{2}$ . Poiché la divisione digitale non è possibile che per numeri interi, non sarà possibile stabilire esattamente questa relazione tra due note successive. Con l'oscillatore digitale dovremo accontentarci di approssimare il più possibile questa relazione  $1 : \sqrt[12]{2}$ , facendo uso soltanto di numeri interi, con un'approssimazione di quattro cifre decimali, questa relazione vale  $1 : 1,0595$  e corrisponde approssimativamente alle seguenti divisioni:  $358:379 (= 1:1,0587)$ ,  $379:402 (= 1:1,0607)$ ,  $402:426 (= 1:1,0597)$  e  $426:451 (= 1:1,0587)$ . Tutti questi numeri non sono stati presi a caso, ma si potrà osservare che il divisore di una relazione è il dividendo della successiva. La serie di numeri 358, 379, 402, 426, 451 è una progressione geometrica di ragione uguale all'incirca a  $1 : \sqrt[12]{2}$ . Si può quindi così riassumere il funzionamento dell'oscillatore master: una sola alta frequenza di base viene rispettivamente divisa per 358, 379, ..... e si ottengono quindi delle frequenze successive che differiscono tra loro per il fattore  $\sqrt[12]{2}$ . Naturalmente l'oscillatore fornirà tutte e dodici le frequenze di un'ottava e non solo cinque come detto sopra a titolo di esempio.

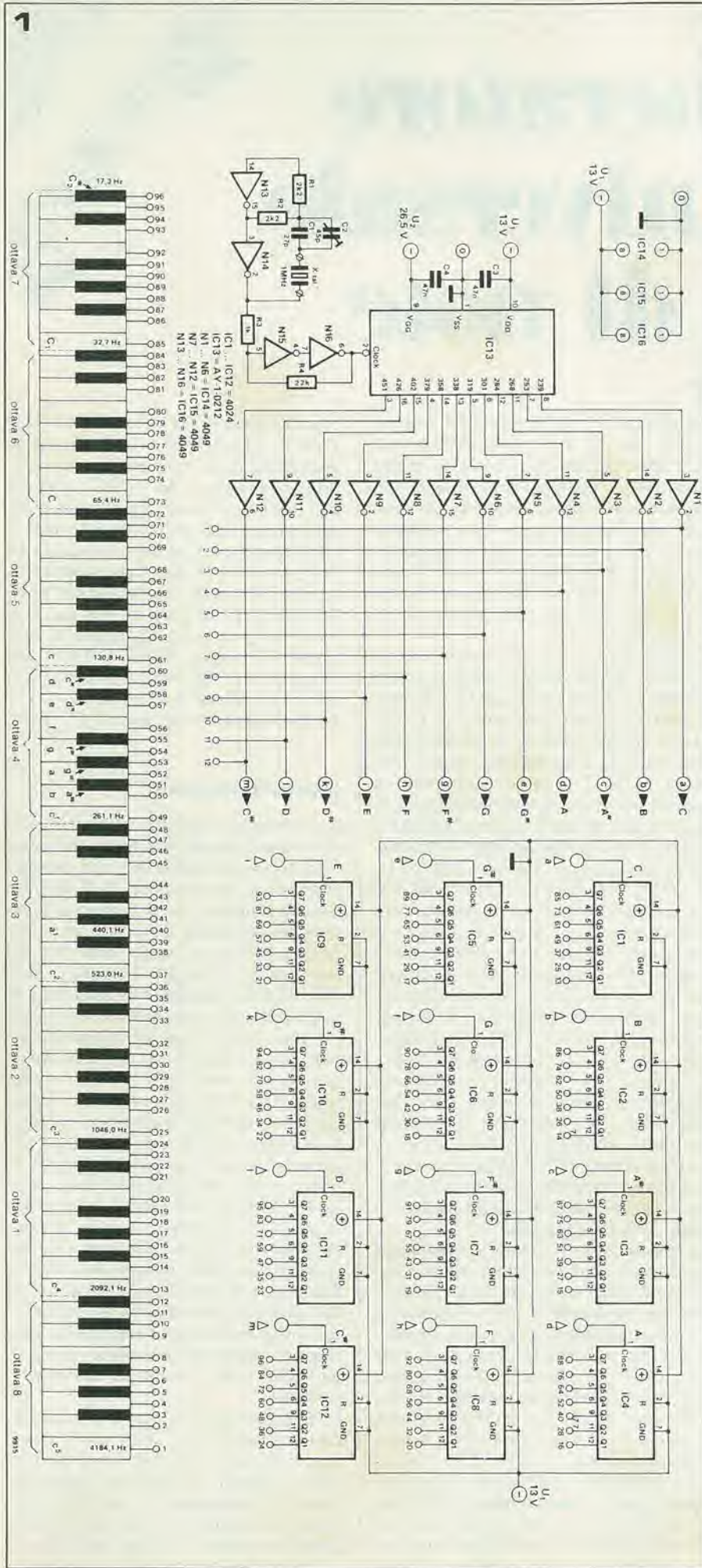
La disposizione del circuito destinato alla costruzione di un oscillatore master è importante, e per fortuna i dodici gruppi divisori che producono le varie frequenze di un'ottava più alta si sono potuti disporre in un unico circuito integrato detto TOS (Top Octave Synthesizer = Sintetizzatore dell'ottava più alta). Attualmente ci sono numerosi circuiti che realizzano questa funzione, ed il nostro generatore di note universale utilizza un AY-1-0212 (oppure il suo equivalente M 087). Nello schema di figura 1 questo circuito integrato è indicato con IC13. È pilotato con una frequenza di clock prodotta da un oscillatore quarzo composto dai due invertitori N13 ed

N14. Il segnale di clock passa quindi attraverso i buffer N15 ed N16. Le frequenze emesse dal TOS vengono immesse negli invertitori tampone N1 ... N12. Oltre che dall'oscillatore master, il generatore di note è formato anche dall'insieme dei divisori che forniscono le frequenze che occorrono per le ottave inferiori. Ognuna delle frequenze d'uscita dell'oscillatore master pilota una serie di sette divisori per 2, in modo da generare le frequenze di sette ottave. Gli integrati CMOS CD 4024 contengono sette flip-flop, e proprio questi sono impiegati per il nostro scopo. IC1 ... IC12 di figura 1 sono tutti dei CD 4024.

## Il circuito stampato

La parte più complicata del generatore di note universale non è lo schema, che invece è piuttosto convenzionale, e non presenta aspetti fuori dell'ordinario. Sarà invece il circuito stampato che farà decidere in favore del generatore universale invece che per un oscillatore master provvisto dei suoi divisori. La figura 2 mostra le piste della basetta a doppia faccia incisa, e la disposizione dei componenti. Sarà subito evidente il piccolo ingombro di questo circuito che comprende il TOS, l'oscillatore a quarzo e la serie dei divisori: le misure sono solo di 12,5 x 16 cm. Un altro vantaggio sta nel fatto che le note sono raggruppate in ottave sul circuito stampato, il che permette di uscire con piattine multifili. In questo modo sarà molto facilitato il montaggio del pianoforte elettronico descritto in questo stesso numero. Le piste di rame delle due facce devono essere unite tra loro in determinati punti (un circuito a doppia faccia con fori metallizzati con spezzoni di filo saldati alle piazzole di ambedue le facce contrassegnate da  $\emptyset$ ). I componenti sono disposti sulla faccia serigrafata e sono saldati sulla faccia provvista del limitatore di saldatura.

La frequenza dell'oscillatore può essere tarata esattamente ad 1 MHz per mezzo di un compensatore. Se non si può disporre dello strumento necessario per questa taratura (frequenzimetro) si potrà lasciare l'armatura mobile del compensatore nella posizione centrale. Ad ogni modo questo compensatore permette di accordare lo



**Elenco componenti di figura 1**

**Resistenze:**

- R1, R2 = 2kΩ
- R3 = 1 k
- R4 = 22 k

**Condensatori:**

- C1 = 27 p
- C2 = 45 p regolabile
- C3, C4 = 47 n

**Semiconduttori:**

- IC1 ... IC12 = CD 4024
- IC13 = AY-10212 o M087
- IC14 ... IC16 = CD 4049

**Varie:**

- Quarzo 1 MHz

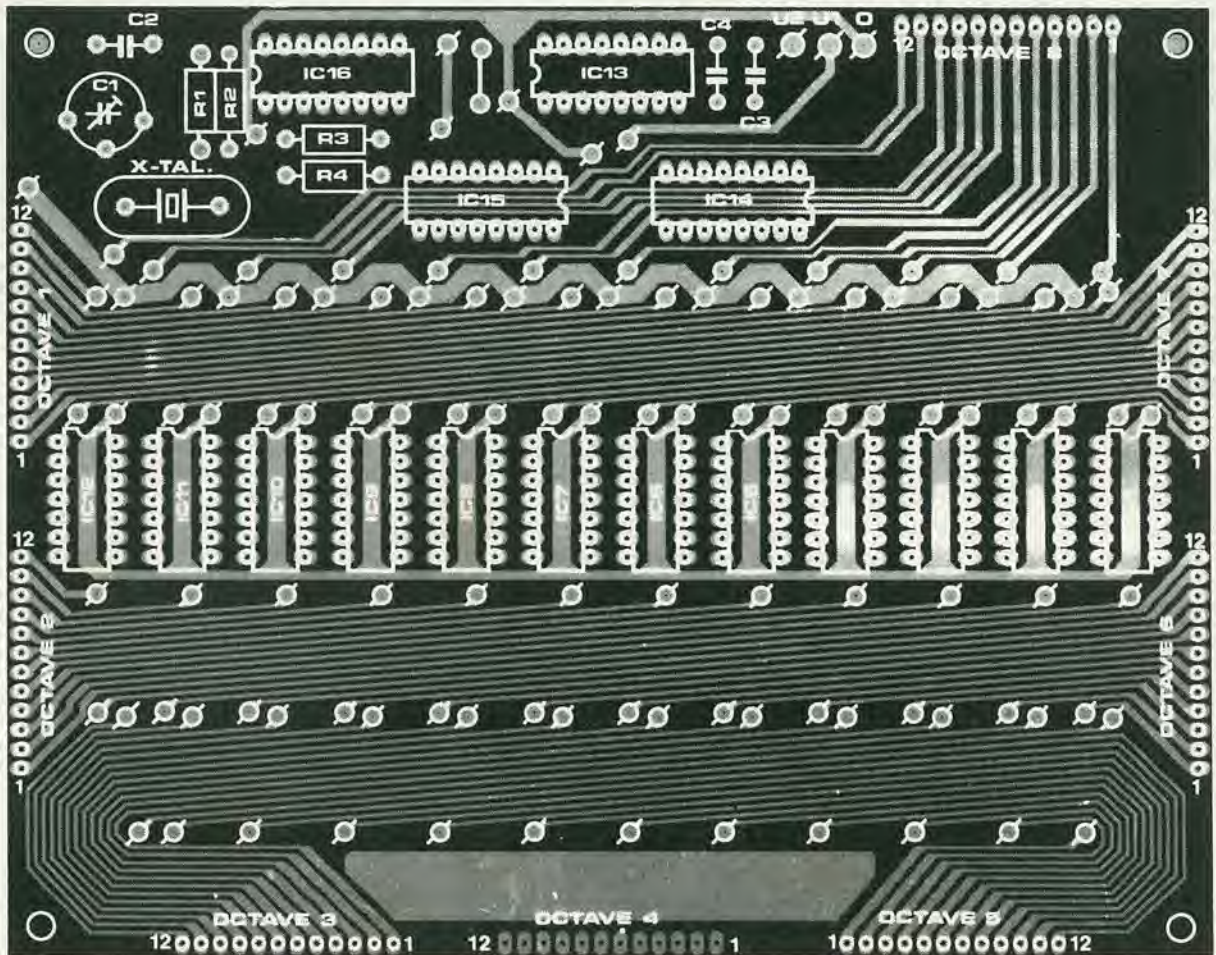
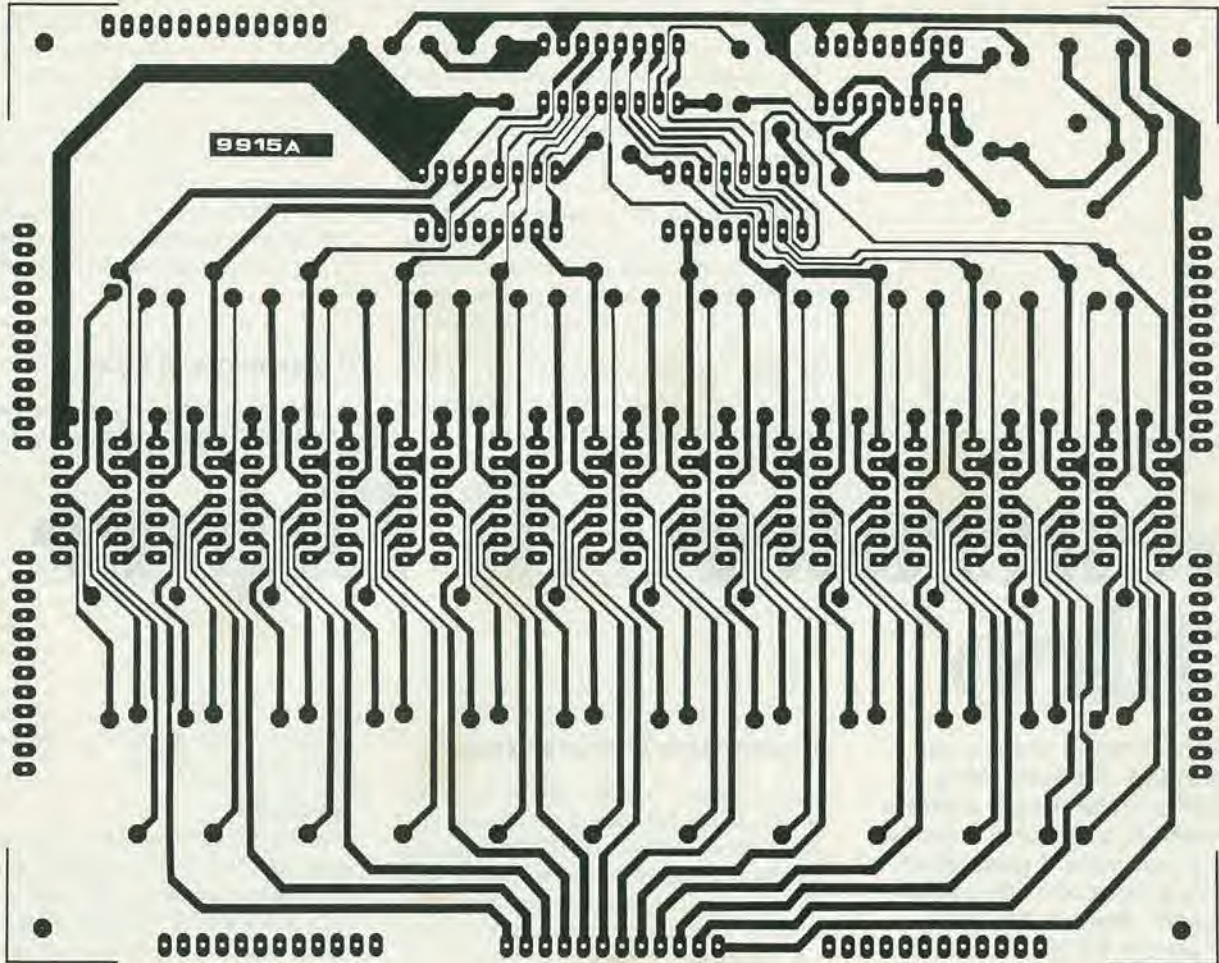
Figura 1. Il montaggio del generatore universale di note è del tipo convenzionale. IC13 funziona da oscillatore master digitale, mentre IC1 ... IC12 sono divisori di frequenza. Riferendosi ai numeri sulla tastiera si può vedere in quale sezione del circuito sono disponibili le varie note.

Figura 2. Circuito stampato e disposizione dei componenti del generatore di note. Utilizzando una basetta a doppia faccia e piste di rame molto strette, le dimensioni restano approssimativamente quelle di un Eurocard.

strumento, e questo potrà venire utile quando si suona insieme ad altri musicisti. Sullo schema e sul circuito stampato ogni ottava di dodici note è numerata: l'ottava più acuta ha il numero 8, poi viene l' "ottava 1", poi l' "ottava 2" fino all'ottava più bassa che è l' "ottava 7". Questi riferimenti sono indicati in figura 1 dove è anche disegnata la tastiera. Ciascuna nota di un'ottava è numerata da 1 a 12, dove 1 è la nota più acuta e 12 la più grave.



2



Il circuito originale del generatore di figure video è stato sottoposto a qualche modifica, e se ne è progettato il circuito stampato. La numerazione dei piedini delle varie porte logiche è stata modificata, allo scopo principale di semplificare la disposizione delle piste sulla basetta stampata.

Per dare una più chiara informazione sul funzionamento del circuito, lo schema è stato suddiviso in quattro sezioni, ciascuna delle quali svolge una determinata funzione. Il blocco A provvede agli impulsi di sincronizzazione. Il blocco B fornisce l'uscita audio e contiene il circuito della scala dei grigi. Il blocco C contiene la logica che serve a produrre le varie figure, ed il blocco D comprende lo stadio video.

contatore binario IC12b. Durante gli intervalli di cancellazione di riga e di quadro l'oscillatore è bloccato ed il contatore viene riportato a zero per garantire il corretto posizionamento di ciascuna riga. Le uscite del contatore vengono complementate da N30 ... N32 per fornire una scala dei grigi discendente. La scala dei grigi viene selezionata mantenendo a livello logico alto tutti gli altri ingressi di queste porte, ossia in altre parole, azionando il commutatore S1.

### Il generatore di figure

Il generatore di figure (sezione C) produce otto figure di base in bianco e nero, che

P. Needham

# Generatore di figure video

**I tecnici TV fanno spesso uso di generatori di figure video per alutarsi nella messa a punto dei televisori, che potrà divenire rapida e semplice. I generatori di figure producono (di norma) un segnale video in accordo con le norme CCIR.**

**L'informazione video è per se stessa molto semplice. Le figure consistono**

**in linee, punti e barre, oppure in una loro combinazione.**

**Il progetto e la costruzione del generatore di figure di alta qualità non è un obiettivo facile per un dilettante, ma se si accetta**

**un livello qualitativo "ragionevole", non c'è motivo che gli appassionati di televisione ne facciano a meno.**

### Il generatore di sincronismo

L'oscillatore a cristallo che ha come elemento attivo N3 genera un segnale ad 1 MHz che viene diviso da IC14 per ottenere il segnale d'ingresso richiesto, a 250 kHz. Questo segnale è ancora diviso da IC1a per ottenere la frequenza di riga (15'625 Hz). La frequenza di quadro è prodotta dai contatori IC1b, IC2a ed IC2b che dividono il doppio della frequenza di riga (31'250 Hz) per 625, onde ottenere la necessaria frequenza di 50 Hz. Questi contatori controllano anche tre temporizzatori (IC3b, IC4a ed IC4b) i quali, dopo essere stati avviati da IC3a (il ritardo del piedistallo anteriore), forniscono l'impulso di sincronismo di riga, l'impulso di sincronismo di quadro e gli impulsi di equalizzazione. Il segnale di consenso per IC3b è fatto anch'esso passare mediante l'impulso di soppressione di riga dalla durata di 12 µs (proveniente da N4), per assicurarne la sincronizzazione con la frequenza di riga. Il flip-flop N11/N12 produce l'intervallo di soppressione del quadro e viene resettato ogni 25 righe. Gli impulsi di soppressione e l'uscita del generatore di figure sono applicati alla porta N9 per fornire un pilotaggio video munito degli impulsi di cancellazione allo stadio miscelatore.

### L'uscita audio

Il circuito audio è formato quasi esclusivamente dal divisore per 16 IC12a. In questo modo si produce una nota di 977 Hz derivata dalla frequenza di riga. L'ampiezza del segnale di uscita è determinata da R12 e P1, e l'onda è filtrata da C7 per ottenere un suono più gradevole.

### La scala dei grigi

La scala dei grigi è prodotta da un oscillatore bloccato costruito su N2/N9, e da un

possono essere selezionate mediante un commutatore rotativo.

#### Righe verticali

L'uscita Q1 del contatore della scala dei grigi (IC12b) viene collegata ad N19, la quale genera un breve impulso di uscita ad ogni transiente del segnale d'ingresso. In questo modo si producono 15 righe verticali.

#### Righe orizzontali

Si produce una riga orizzontale all'uscita del flip-flop N15/N16 ogni 20 righe del televisore. Il blocco all'ingresso assicura che la lunghezza sia esattamente compresa tra due impulsi di sincronismo di riga. Si producono così quattordici righe orizzontali.

#### Reticolo

Per ottenere questo segnale le righe orizzontali e verticali sono semplicemente sottoposte ad una funzione OR.

#### Punti

Sono prodotti sottoponendo le righe verticali ed orizzontali ad una funzione AND.

#### Barre verticali

Si tratta di usare l'uscita dell'oscillatore della scala dei grigi (N2 ed N29), che fornisce sedici barre verticali.

#### Barre orizzontali

L'uscita Q3 del contatore di quadro (IC12a) fornisce tredici barre orizzontali.

#### Scacchiera

Collegando i segnali delle barre orizzontali e verticali alla porta NOR esclusivo N20 si ottiene un effetto scacchiera.

#### Pilotaggio esterno

Si è fatto in modo da poter collegare al sistema un segnale esterno per la generazione delle figure tramite la porta N26. Come si può notare, le otto figure sono collegate alle porte N21 ... N28. Mantenen-

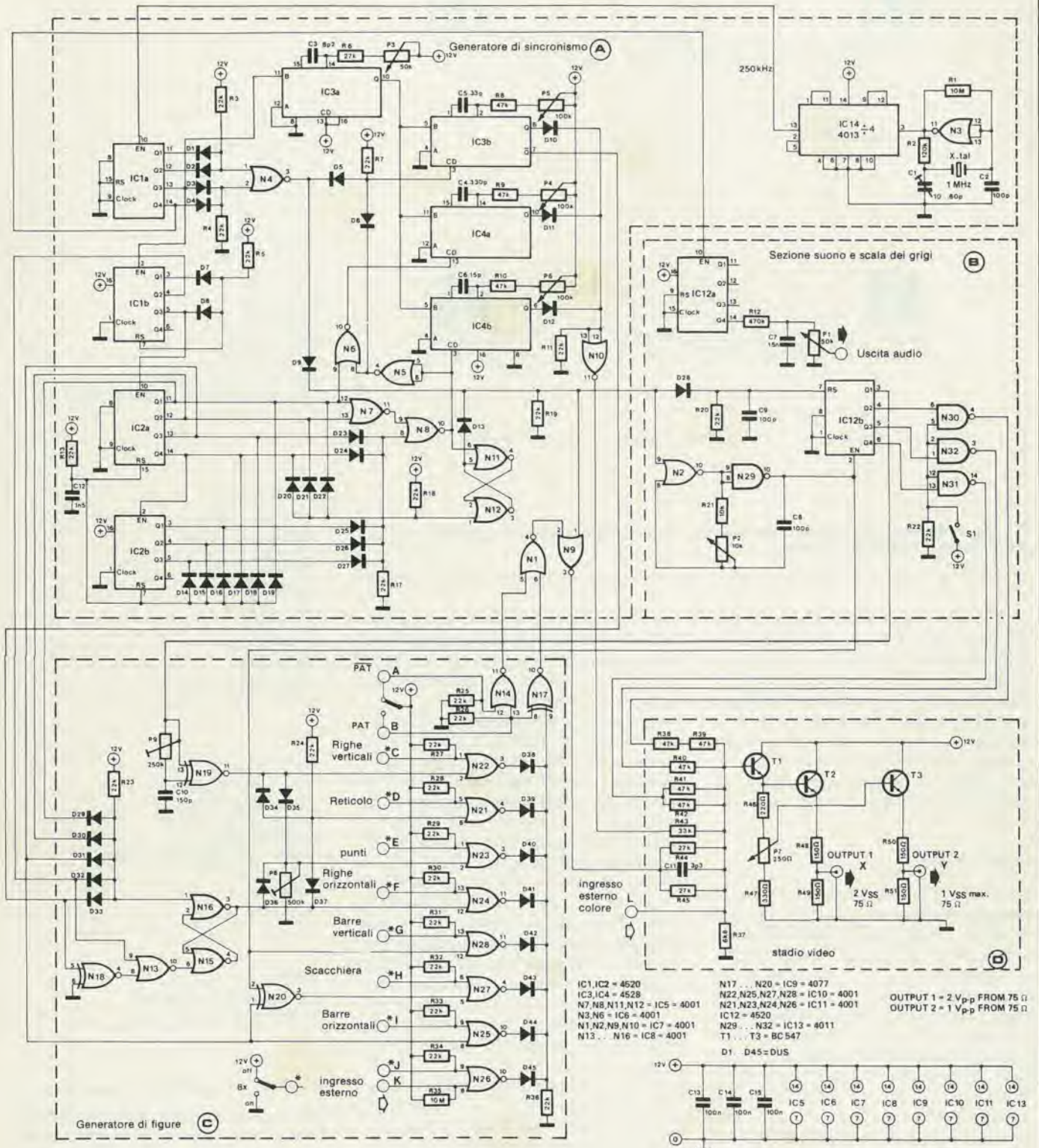


Figura 1. Lo schema completo del generatore di figure video. Per chiarezza esso è suddiviso in quattro sezioni. Si può direttamente collegare l'uscita dello stadio video ad un modulatore UHF/VHF.

2

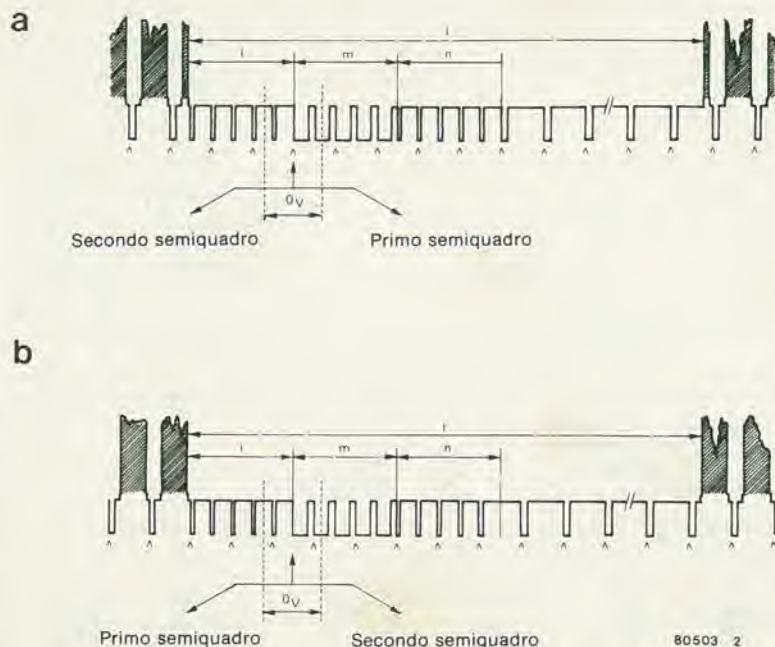


Figura 2. Un'idea generale di come dovrebbe apparire un segnale video composito. La figura 2a mostra il primo quadro e la figura 2b il secondo.

#### Elenco componenti

##### Resistenze:

R1, R35 = 10 M  
 R2 = 120 k  
 R3, R4, R5, R7, R11, R13,  
 R17 ... R20, R22 ... R34,  
 R36 = 22 k  
 R6, R8, R9, R10,  
 R38 ... R42 = 47 k  
 R12 = 470 k  
 R37 = 6k8  
 R43 = 33 k  
 R44, R45 = 27 k  
 R46 = 220  $\Omega$   
 R47 = 330  $\Omega$   
 R48 ... R51 = 150  $\Omega$   
 (R14, R15 e R16 non sono state usate)

##### Condensatori:

C1 = 10 ... 60 p  
 C2, C8, C9 = 100 p  
 C3 = 8p2  
 C4 = 330 p  
 C5 = 33 p  
 C6 = 15 p  
 C7 = 15 n  
 C10 = 150 p  
 C11 = 3p3  
 C12 = 1n5  
 C13 ... C15 = 100 n

##### Semiconduttori:

T1 ... T3 = BC 547  
 D1 ... D45 = DUS  
 IC1, IC2, IC12 = 4520  
 IC3, IC4 = 4528  
 IC5 ... IC8, IC10, IC11 = 4001  
 IC9 = 4077  
 IC13 = 4011  
 IC14 = 4013

##### Varie:

S1 = interruttore unipolare  
 S2, S10 = deviatore unipolare

do a livello logico basso l'ingresso non utilizzato di queste porte si può selezionare la figura voluta. Le porte N14 ed N17 permettono la scelta tra figure "normali" e figure "invertite". Il numero delle figure ottenibili può essere aumentato scegliendo contemporaneamente più figure base (per esempio righe verticali con barre orizzontali, oppure si possono avere figure più complesse utilizzando le uscite binarie di IC12b.

### Stadio video

Nella sezione D i segnali digitali d'ingresso vengono miscelati tra loro dalla rete resistiva R37 ... R45. Il segnale video composito è quindi amplificato da T1 il quale pilota i transistori T2 e T3 per fornire due diversi livelli di uscita. L'uscita di T3 può essere variata dal potenziometro P7. Il condensatore C11 è stato aggiunto per migliorare la stabilità dell'immagine. L'uscita del miscelatore può alimentare un adattatore modulatore TV UHF (vedi Elektor Dicembre 1979). La forma d'onda video completa è mostrata in figura 2 e la figura 3 contiene la basetta stampata e la disposizione dei componenti del generatore di figure.

### Taratura

Per cominciare si posizionano i potenziometri P3 ... P6 nella posizione mediana, senza selezionare alcuna figura. La scala dei grigi è inserita con S1 ed S2 è predisposto nella posizione "inversione" (PAT). Il

potenziometro P2 può essere ora regolato in modo che sullo schermo appaiano otto barre grigie di diversa intensità. La barra più chiara e quella più scura devono stare ai due opposti lati del quadro.

Si apre quindi l'interruttore S1 e si selezionano le linee verticali. Si regola quindi il potenziometro P9 in modo da avere sullo schermo 15 strette righe nere verticali. Si selezionano quindi i punti e si regola P8 in modo che siano disposti su 15 colonne.

Ci si può avvicinare allo standard CCIR usando un oscilloscopio. I potenziometri P3, P4, P5 e P6 controllano nell'ordine il ritardo del piedistallo anteriore, il sincronismo di quadro, il sincronismo di riga e gli impulsi di equalizzazione. Il ritardo del piedistallo d'ingresso deve essere di 1,5  $\mu$ s, l'impulso di sincronismo di quadro dovrà avere una durata di 27,3  $\mu$ s, mentre l'impulso di sincronismo di riga dovrà essere largo 4,7  $\mu$ s e gli impulsi di equalizzazione all'incirca 2,35s.

In alcuni casi, commutando sulla scala dei grigi, posizionando S2 su "normale" (PAT) e selezionando le righe orizzontali, possono apparire sullo schermo TV gli impulsi di sincronismo di riga e di quadro. La larghezza degli impulsi di sincronismo di riga che appare verticalmente sullo schermo, si può regolare mediante P5 fintanto che risulterà il 40% della larghezza dell'impulso grigio di cancellazione. Il potenziometro P3 deve essere poi regolato fino a quando l'inizio dell'impulso di sincronismo di riga si scosta di circa il 12,5% dal margine sinistro dell'impulso di cancellazione. L'allargamento in senso orizzontale

degli impulsi di sincronismo di quadro è dovuto agli impulsi di equalizzazione. Questi si regolano con P6 fintanto che la loro larghezza è la metà di quella degli impulsi di sincronismo di riga.

Il generatore di figure produce soltanto quadri interlacciati. Eliminando D19 scompare l'interlacciamento. L'apparizione di un quadro pari o dispari dipende da fenomeni di commutazione casuale. Questo si può dedurre dall'apparizione di mezzelinee nella figura a barre orizzontali.

3

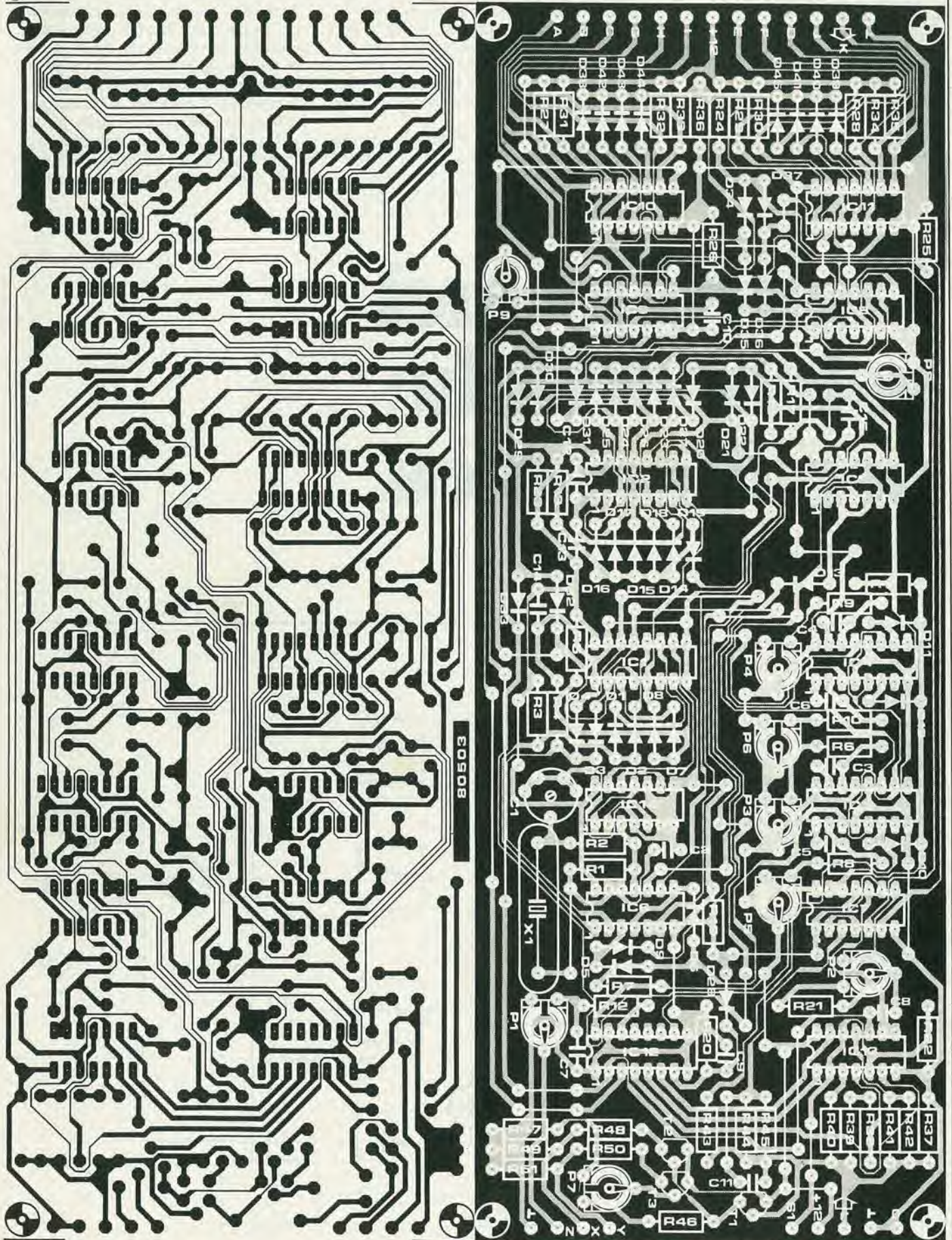


Figura 3. Il circuito stampato e la disposizione dei componenti del generatore di figure video.

Un sistema di luci per discoteca è formato da gruppi di lampade colorate che vengono accese e spente al ritmo della musica: luci rosse per le note basse, luci gialle per i toni medi, e luci blu per le note alte (naturalmente si possono scambiare a piacere i colori). In questo modo la musica, oltre che esperienza uditiva, diventa anche esperienza visiva.

Per quanto l'effetto sia buono, non raggiunge ancora quello prodotto in una discoteca. Le luci devono poter fare qualcosa di più del semplice lampeggiare al ritmo della musica. Questo modulo fornisce ap-

punto quel qualcosa in più.

Si tratta di un semplice circuito con il quale un sistema esistente di luci psichedeliche può essere anche fatto lampeggiare in successione (luci sequenziali), oppure lasciare un posto buio che si sposta (luci sequenziali invertite), o ancora accendere e spegnere (lampeggio). La velocità di scorrimento o la frequenza del lampeggiamento possono essere variate. Il circuito è progettato per tre canali di colore e funziona sia sui modelli autocostruiti che su quelli commerciali.

# Controllo luci psichedeliche per discoteca

“luci” per riflettere la musica

I sistemi di luci colorate per discoteca sono sul mercato già da qualche tempo. Tutto quello che c'è da fare è di collegare

un segnale audio a tre lampade colorate e sarete pronti ad organizzare la festa. I moduli hanno alcuni vantaggi: non sono costosi, sono facili da usare e, soprattutto, sono sicuri. C'è però uno svantaggio: poiché il modulo è formato da una singola unità, non è possibile un'espansione.

A questo si può rimediare aggiungendo un modulo supplementare come quello che descriviamo in questo articolo.

F. Op 't Eynde

1

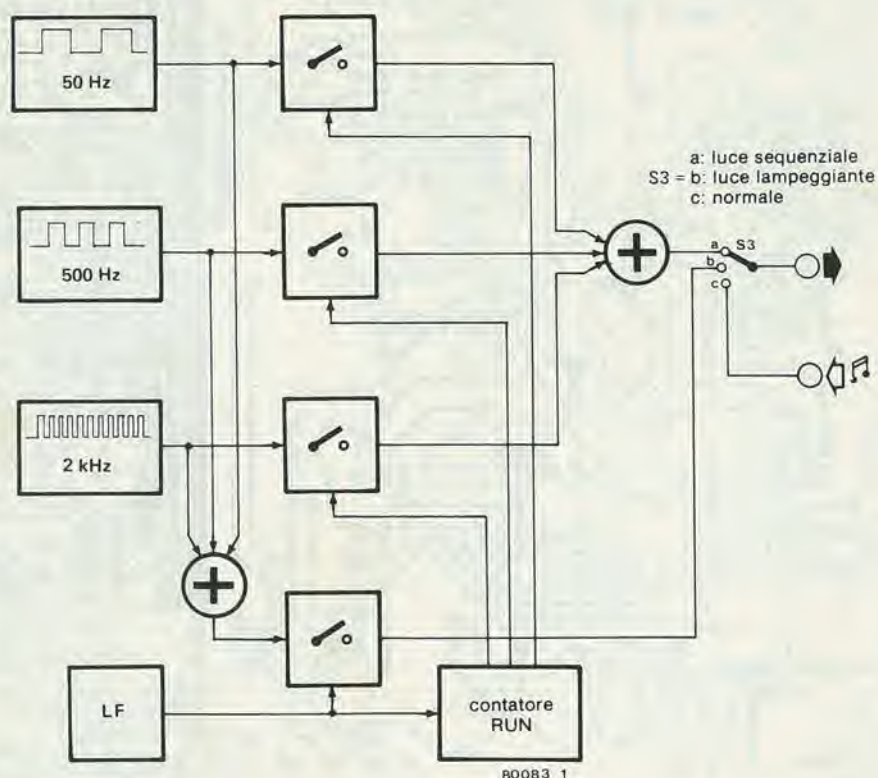


Figura 1. Schema a blocchi del pilotaggio per luci psichedeliche. Il dispositivo genera delle speciali note che permettono di accoppiarlo con sistema convenzionale di luci psichedeliche.

2

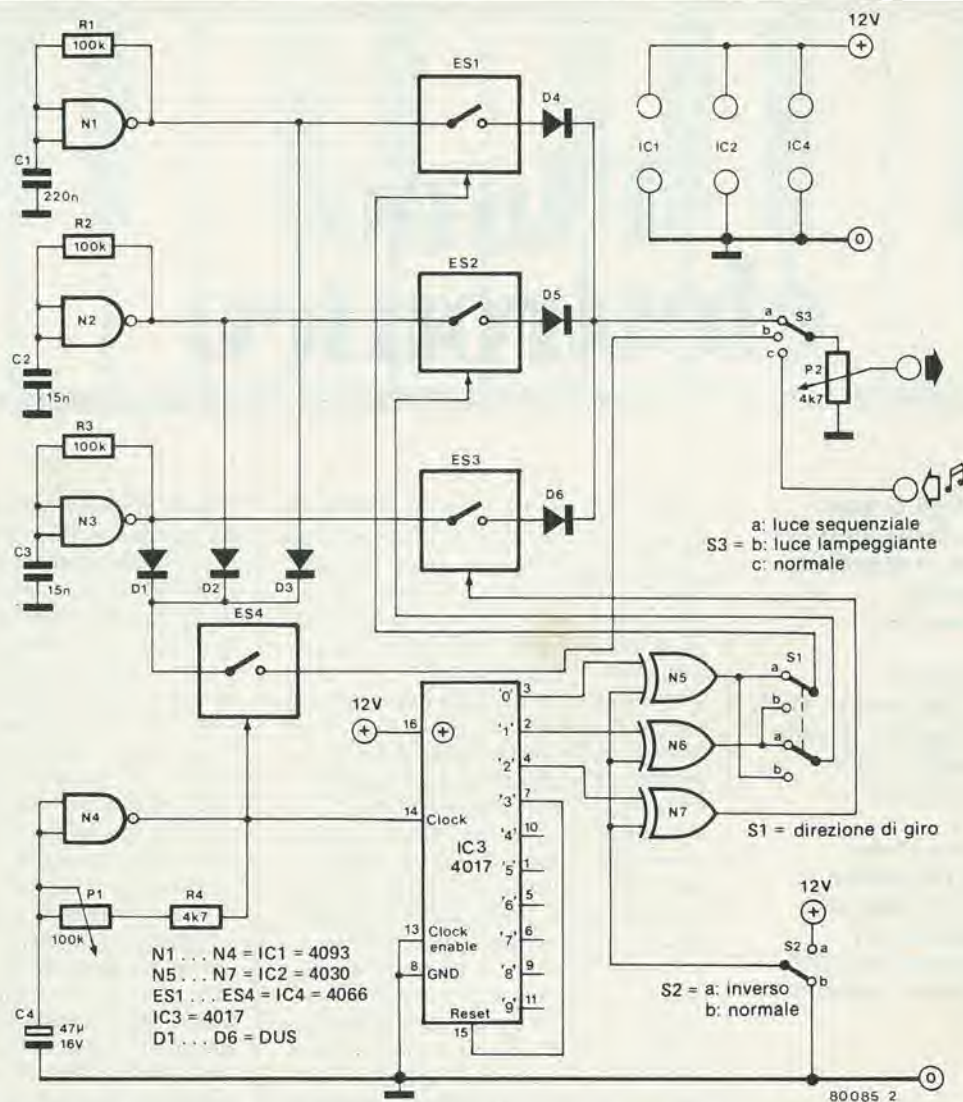


Figura 2. Lo schema elettrico del pilotaggio per luci psichedeliche è appena più complesso dello schema a blocchi. Occorrono solo quattro integrati ed alcuni componenti discreti.

## Funzionamento

Le luci psichedeliche funzionano in dipendenza da un segnale audio. Questo significa che bisogna produrre una qualche specie di segnale audio per controllare un sistema di luci psichedeliche.

Ogni volta che si accendono le luci rosse (bassi), bisogna generare una nota bassa. Per le luci gialle (toni medi, occorrerà una frequenza intermedia, e per le luci blu (alti) una nota alta. Per questo motivo il pilota per luci da discoteca genera tre note: 50 Hz (bassa), 500 Hz (media) e 2 kHz (alta).

Lo schema a blocchi di figura 1 mostra i tre generatori di nota. Tutti e tre producono onde quadre persistenti alle tre frequenze sopraindicate. Gli interruttori elettronici determinano quale di queste può raggiungere l'uscita (possibile anche che nessuna frequenza possa passare). Ciascun generatore ha il proprio interruttore. Anche il miscelatore delle note ne ha uno con il quale il sistema può accendere e spegnere tutte le note contemporaneamente (intermittenza). Gli interruttori elettronici sono pilotati dall'oscillatore ad onda quadra a bassa frequenza (LF) e dal contatore ad esso collegato.

## Il circuito

La figura 2 mostra la realizzazione pratica dello schema di figura 1. Si tratta di un circuito semplicissimo formato da quattro integrati CMOS e da pochi altri componenti. I tre generatori di nota comprendono ciascuno una porta NAND (dalla nota bassa alla nota alta: rispettivamente N1, N2 ed N3). Una resistenza ed un condensatore servono a far oscillare la porta NAND. I quattro interruttori elettronici sono tutti compresi in un unico integrato, e questo semplifica le cose. ES1, ES2 ed ES3 sono gli interruttori per le luci sequenziali ed ES4 serve per la luce lampeggiante. Anche i due miscelatori indicati sullo schema a blocchi sono molto semplici. Ciascuno è formato solo da tre diodi. D1, D2, D3 miscelano le note per produrre il segnale luminoso, mentre D4, D5 e D6 sommano le uscite degli interruttori elettronici per le luci sequenziali.

Il generatore ad onde quadre di bassa frequenza è realizzato con la porta NAND N4. Il circuito è simile a quelli dei tre generatori di nota. La sola differenza è che la resistenza è stata sostituita da una combinazione resistenza-potenzimetro per poter

variare la frequenza di oscillazione.

Il segnale prodotto da questo generatore non solo pilota l'interruttore ES4 per le luci lampeggianti ma alimenta anche l'ingresso di clock del contatore continuo IC3. Questo contatore ha quattro uscite. L'uscita "3" è collegata all'ingresso di reset dell'integrato. Questo fa ricominciare il conteggio ogni volta che si raggiunge il numero tre.

Per l'effetto "luce spenta sequenziale" le tre uscite di IC3 vengono invertite. L'effetto si ottiene con le tre porte OR esclusivo N5, N6 ed N7, pilotate dal commutatore S2. L'inversione ha luogo quando gli ingressi di controllo delle porte sono mandati a livello logico alto, ossia a +5V, mediante il commutatore S2. Il commutatore S3 permette la scelta del modo di funzionamento: normale (mediante ingresso audio), luci lampeggianti (il ben noto effetto "beacon") e luci sequenziali. Il potenziometro P2 serve a regolare l'ampiezza d'uscita per adattarsi alla sensibilità del vostro sistema di luci psichedeliche.

# Piano elettronico

**Già da molti anni gli organi elettronici hanno acquistato una grande popolarità. Il pianoforte elettronico, viceversa, è il risultato di progressi tecnologici recenti, che sono stati seguiti da vicino da Elektor. Oltre al generatore universale di note presentato in un'altra parte di questa rivista, il piano elettronico contiene un certo numero di moduli piano (da fissare a proprio gusto ed a seconda del mezzi a disposizione) da un'ottava, l'insieme dei filtri e dei preamplificatori, nonché l'alimentazione.**



L'imitazione per via elettronica della sonorità di un pianoforte è decisamente più difficile di quanto non sia per l'organo. Questo è il motivo per cui il piano elettronico è rimasto per molti anni una specie di ideale inaccessibile: la dinamica di questo strumento è difficilissima da riprodurre elettronicamente. In linea di massima un organo produce un suono finto che si tiene abbassato un tasto (che si può ritenere simile ad un pulsante), mentre per il piano la cosa è diversa. Sintanto che il dito resta appoggiato sul tasto il suono si attenua lentamente, mentre quando si abbandona il tasto lo smorzamento è molto rapido. Il successivo punto importante è la dinamica della percussione: più forte si batte sul tasto e più forte sarà il suono prodotto, e questo è il particolare più difficile da realizzare con mezzi elettronici. Per finire, la dinamica del pianoforte varia a seconda della posizione dei pedali. Quando uno di essi è premuto la nota non si smorza quando si rilascia il tasto ma si attenua lentamente come se il tasto fosse mantenuto premuto.

Per quanto tutte queste proprietà siano realizzabili elettronicamente, ed il circuito qui presentato ne è la prova, occorre tuttavia tener presente che la perfetta imitazione di un buon pianoforte è assolutamente irrealizzabile. Questo si deve a numerosi fattori, tra i quali i principali sono: complicato spettro armonico delle varie note, (il quale differisce tra nota e nota, ed inoltre dipende nella stessa nota dalla forza della percussione), una dinamica diversa per ogni nota, la presenza di forme d'onda chiamate "anarmoniche" (le cui frequenze non sono multipli esatti della frequenza fondamentale), l'influenza della cassa armonica, la vibrazione simultanea di parecchie corde anche quando sia premuto un solo tasto (specie con l'uso del pedale), le complicatissime interferenze tra le varie note. Il fisico Blackham che ha studiato a lungo il pianoforte dal punto di vista della fisica, ha detto che imitare il piano è altrettanto difficile che produrre artificialmente un pomodoro.

Se non si esige una sonorità che si possa confrontare con quella di uno Steinway, vale però senz'altro la pena di realizzare uno strumento elettronico a tastiera che abbia le principali caratteristiche di un pianoforte. Questo strumento, senza avere la

pretesa di imitare alla perfezione un vero pianoforte, produce una sonorità molto ricca e musicalmente valida. Il suono di un piano elettronico somiglia parecchio a quello di certi strumenti elettroacustici come il famoso Fender-Rhodes; inoltre il piano elettronico permette di ottenere diverse sonorità o "registri" (honky-tonk, clavicembalo, vibrafono).

Il piano elettronico descritto in questo articolo offre anche altri vantaggi, oltre a quelli elencati in precedenza. Per cominciare il costo del piano di Elektor è cinque volte minore di quello di un piano normale. Un altro vantaggio è dato dal basso peso e dall'ingombro contenuto di questo strumento, cosa che potrà essere particolarmente apprezzata da quei pianisti che sono costretti a frequenti spostamenti; inoltre questo piano ha un'elevata robustezza meccanica. Il livello sonoro è regolabile ed è possibile l'ascolto in cuffia, cosa particolarmente utile per coloro che abitano in case d'appartamenti e per coloro che studiano musica. La manutenzione regolare e costosa di un vero pianoforte non è necessaria per il piano elettronico.

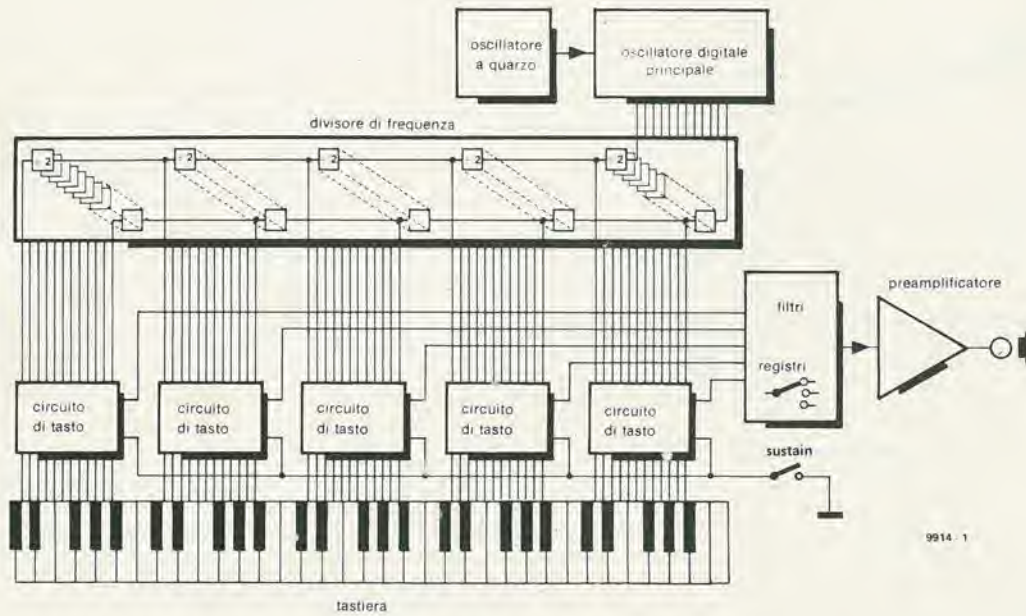
Una ragione più tecnica è quella di poter disporre di un numero di ottave che risponda nel modo migliore ai bisogni individuali, e questo grazie alla suddivisione in "moduli da un'ottava".

## Principio di funzionamento

In figura 1 si può vedere lo schema sinottico del piano elettronico. La frequenza fondamentale è fornita da un oscillatore principale seguito da divisori digitali. Questa sezione del piano è uguale a quella corrispondente degli organi. Ci si riferisce al "generatore universale di note" descritto in questo numero e sviluppato proprio per questo pianoforte. I segnali di uscita di questo generatore sono disponibili in forma rettangolare. I circuiti dei tasti sono la parte più importante del piano elettronico. A ciascun tasto corrisponde un generatore d'involuppo che produce una tensione continua con forma d'onda dipendente dal modo con cui il tasto viene premuto; quindi un modulatore d'ampiezza inserisce in questo involuppo il segnale ad onda quadra che corrisponde alla nota premuta. Le note prodotte dal circuito dei tasti passano

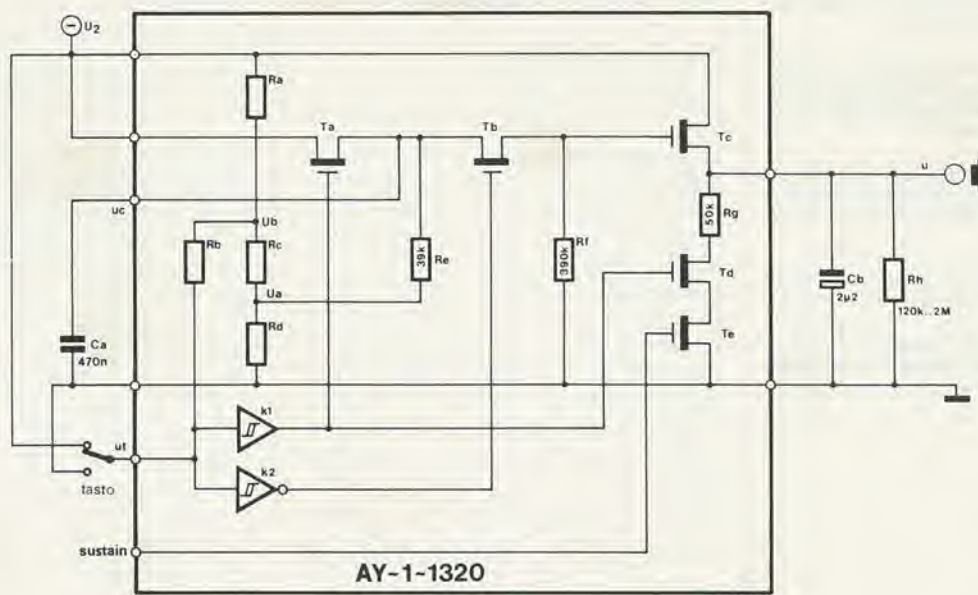


1



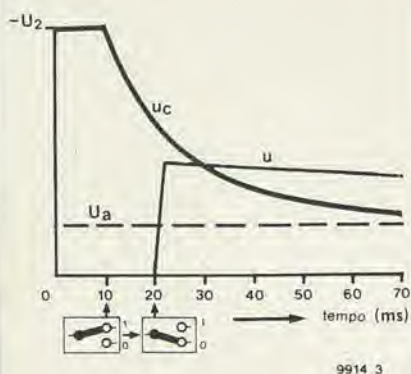
9914 1

2



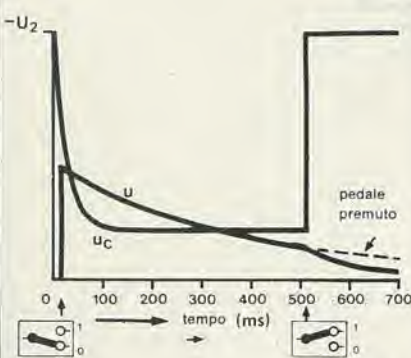
9914 2

3



9914 3

4



9914 4

Figura 1. Schema sinottico del pianoforte elettronico a cinque ottave. I circuiti dei tasti, che formano il "cuore" del pianoforte sono raggruppati in ottave.

Figura 2. Schema di principio di uno dei circuiti di tasto, che riproduce la sonorità di un pianoforte con le necessarie caratteristiche dinamiche. La parte incorniciata è inserita in dodici esemplari nel circuito integrato AY-1-1320.

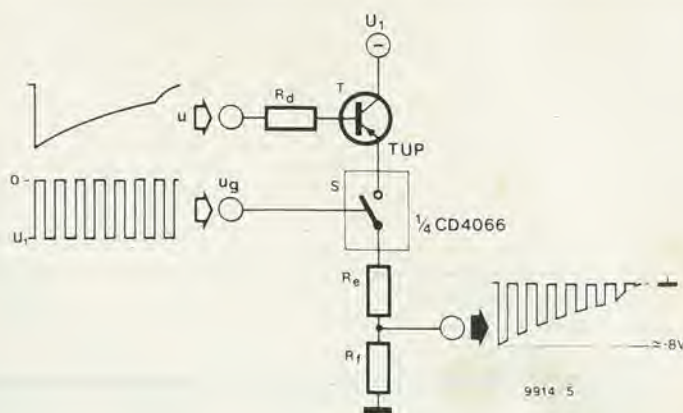
Figura 3. Andamenti delle tensioni  $u_c$  ed  $u$  della fig. 2 in funzione del tempo, quando venga azionato un tasto del pianoforte.  $u_c$  è proporzionale all'ampiezza della nota suonata.

Figura 4. Curve delle tensioni  $u_c$  ed  $u$  al rilascio del tasto. La linea tratteggiata mostra la variazione di  $u_c$  quando venga premuto il pedale "sustain" (persistenza).

Figura 5. Il modulatore d'ampiezza che inserisce il segnale rettangolare all'interno dell'inviluppo U.

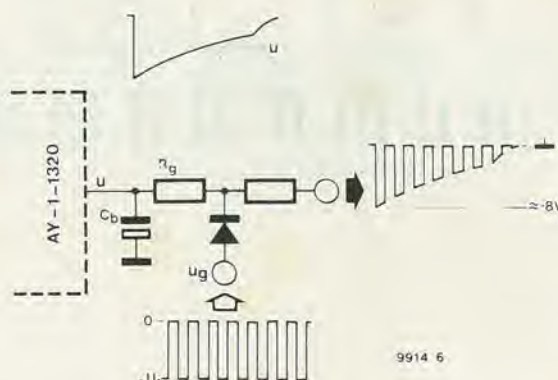
Figura 6. Circuito che ha la medesima funzione di quello di figura 5. Come previsto dal costruttore dell'AY-1-1320, si verifica un'intermodulazione inaccettabile.

5



9914 5

6



9914 6

per dei filtri e quindi vengono applicate ad un preamplificatore dal quale si preleva il segnale d'uscita del piano. I filtri offrono la possibilità di ottenere tre sonorità diverse: "piano", "honky-tonk" e "clavicembalo". Il preamplificatore è fornito dei consueti controlli di volume e di tono.

### Circuito dei tasti

Ogni tasto è corredato di un circuito che comprende un generatore d'inviluppo ed un modulatore d'ampiezza. Il circuito integrato AY-1-1320 della General Instruments contiene dodici generatori d'inviluppo. Essendo costruito in tecnologia MOS, utilizza tensioni di alimentazione e di pilotaggio negative.

In figura 2 si vede una rappresentazione schematica del generatore d'inviluppo. Un solo integrato contiene dodici circuiti uguali a quello incorniciato.  $U$  è la tensione d'uscita del generatore, e dipende dal modo in cui si batte la nota. Ciascun tasto della tastiera possiede due contatti. Se il tasto non è premuto la tensione  $u$  è uguale alla tensione di alimentazione (negativa)  $U_2$ . Se il tasto è completamente abbassato,  $u$  è a massa. Se il tasto è in posizione intermedia,  $u$  è determinata dalle resistenze di  $C_1$ , e risulta uguale ad  $U_b$  ossia ad un potenziale intermedio tra 0 ed  $U_2$ . Il tempo durante il quale  $u$  resta uguale ad  $U_b$ , è determinante per l'andamento della tensione all'uscita, e quindi per il volume della nota suonata. Se il tasto è premuto con forza,  $u$

andrà a massa con maggiore rapidità ed il suono originato sarà più forte. Quando il tasto è completamente abbassato,  $u$  segue una curva esponenziale discendente, e questo sintanto che si mantiene la pressione. Quando il tasto ritorna alla sua posizione di riposo ( $u$  alla tensione di alimentazione),  $u$  decresce verso il valore 0 secondo un'altra curva esponenziale più ripida. Se si aziona il pedale (sustain a massa) il suono non si smorza rapidamente, ma continua a seguire l'esponenziale lenta.

Questo funzionamento può essere chiarito guardando lo schema di figura 2. Quando il tasto è in posizione di riposo il FET  $T_a$  è in conduzione ed il condensatore  $C_a$  si carica fino alla tensione di alimentazione negativa  $U_2$ . Se il tasto è premuto in modo che  $u$  non sia ancora al livello di massa, questa risulterà uguale ad  $U_b$ , e né  $T_a$  né  $T_b$  saranno in conduzione, per cui  $C_a$  comincerà a scaricarsi via  $R_e$  fino ad assumere la tensione costante  $U_a$ . Abbassando completamente il tasto,  $u$  è collegata a massa,  $T_b$  comincia a condurre, ed il valore istantaneo della tensione ai capi di  $C_a$  ( $u_c$ ) perviene al gate di  $T_c$ . Allora  $C_b$  si carica sino al potenziale  $U_c$  meno la tensione residua su  $T_b$  e  $T_c$ . Più rapidamente il contatto del tasto arriverà a massa, e meno tempo avrà  $C_a$  per scaricarsi, quindi la tensione su  $C_b$  sarà maggiore ed il suono prodotto più forte.

Fintanto che il tasto rimane premuto,  $C_b$  si scarica lentamente sulla resistenza esterna  $R_h$ , ed il suono si smorza lentamente.

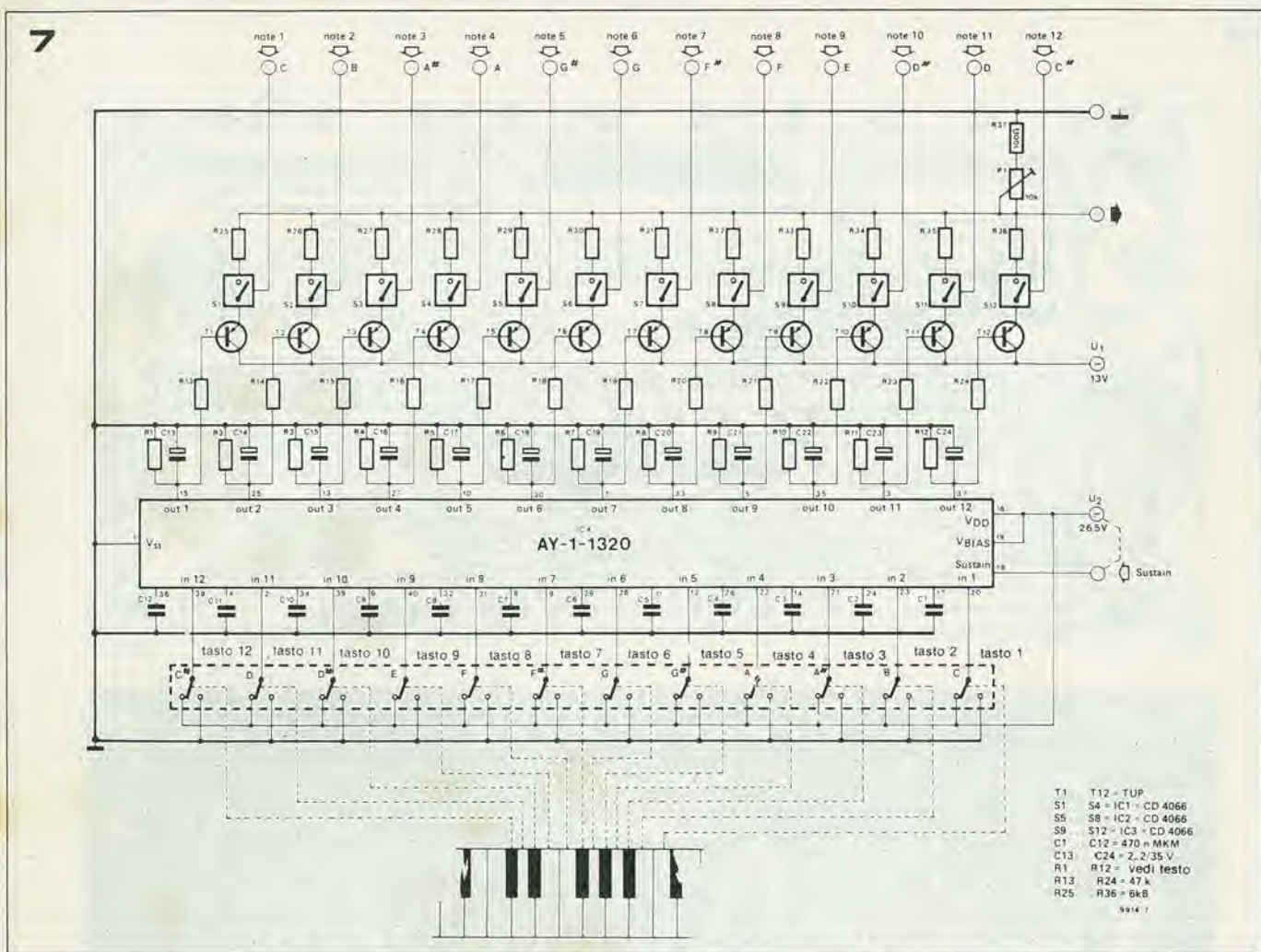


Figura 7. Schema dei circuiti di tasto per un'ottava del pianoforte, i quali formano un "modulo di ottava". Questo circuito in effetti contiene dodici volte i circuiti delle figure 2 e 5 montati in batteria. I valori esatti di R1 ... R12 si trovano in tabella.

Quando si abbandona il tasto,  $T_b$  si blocca,  $U_1$  diventa pari alla tensione di alimentazione e  $T_d$  si satura. Quando non si preme il pedale  $T_e$  conduce e  $C_b$  si scarica rapidamente su  $R_g$ . Viceversa quando l'ingresso "sustain" è a massa (pedale premuto),  $T_e$  è interdetto, non avviene la scarica rapida ed il suono continua con lento smorzamento. Le figure 3 e 4 danno un'idea di questo funzionamento. Queste figure mostrano le variazioni di  $U_c$  e di  $U$ : in figura 3 quando si preme il tasto ed in figura 4 quando si rilascia il tasto.

Per ottenere il suono desiderato il segnale rettangolare  $U_g$  viene modulato in ampiezza dal segnale inviluppo  $u$ . Questo si ottiene con il modulatore di figura 5. Si tratta di uno schema ad inseguitore di emettitore dotato di un interruttore elettronico nel circuito d'emettitore: questo interruttore è azionato dal segnale rettangolare prodotto dal generatore universale

di note. L'integrato CMOS CD 4066 contiene quattro interruttori analogici a comando elettronico. In posizione di chiusura la resistenza di contatto di questi interruttori è di circa 80  $\Omega$ , mentre in apertura questa resistenza sale ad alcune decine di  $M\Omega$ .

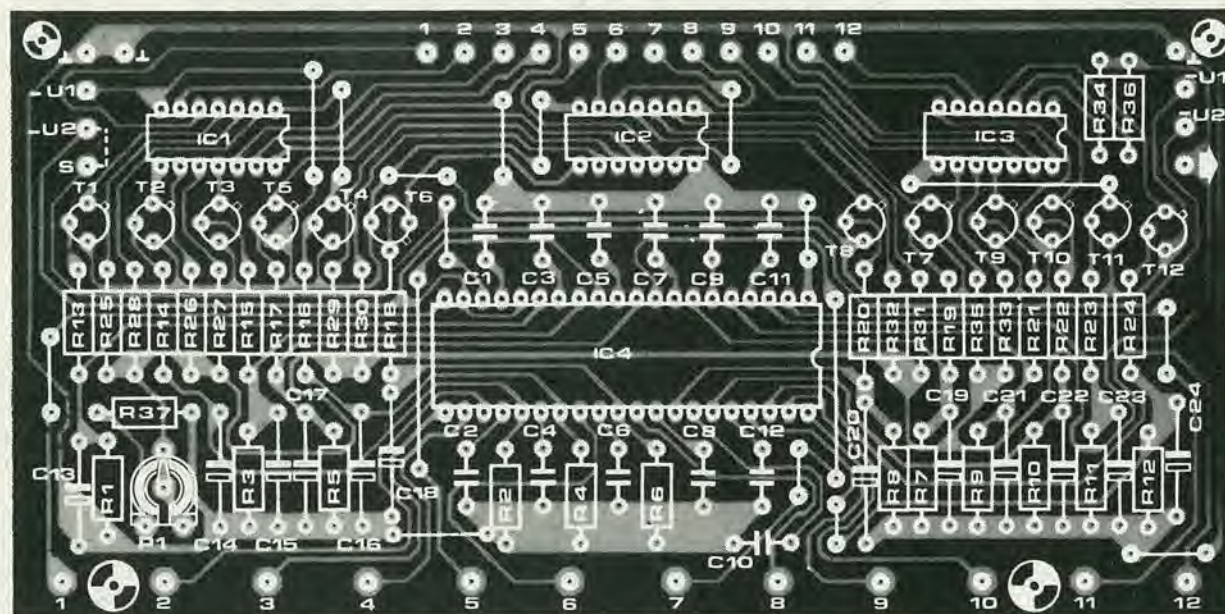
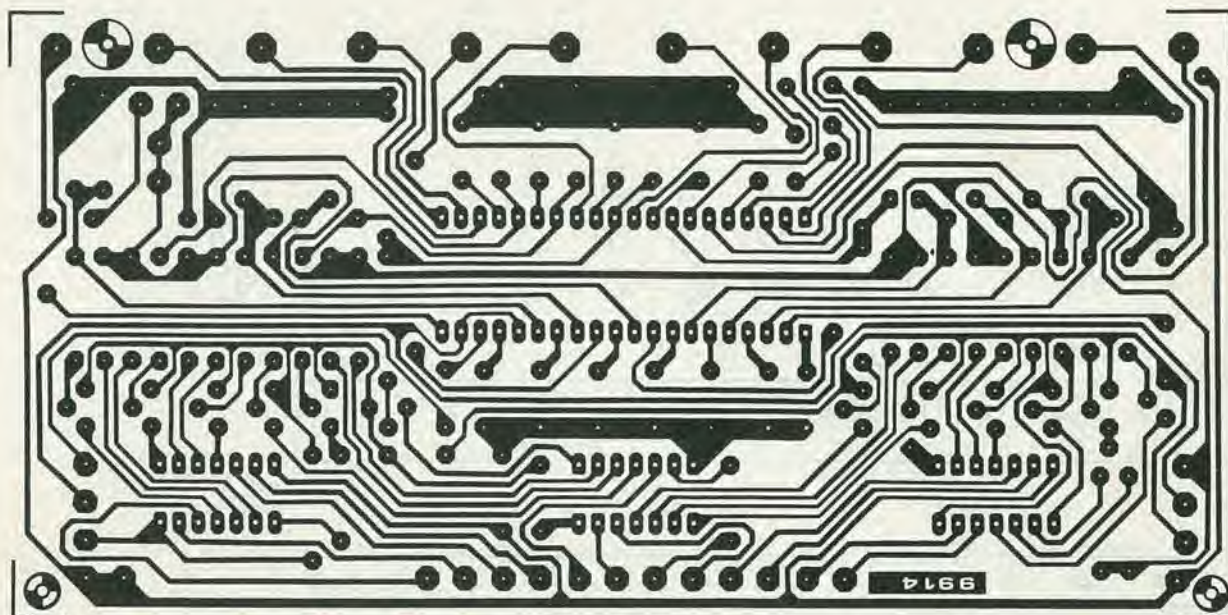
A prima vista questo circuito potrà sembrare troppo sofisticato, anche per il fatto che il costruttore dell'AY-1-1320 suggerisce un circuito molto più semplice, che si vede in figura 6. Il condensatore  $C_b$  è identico a quello di figura 2, ma  $R_h$  è stata eliminata e sostituita da  $R_g$ .  $C_b$  si scarica durante i semiperiodi positivi di  $u$  (ricordare che  $u$  è negativa rispetto a massa). Le prove condotte nel laboratorio di Elektor su questo montaggio semplificato ne hanno dimostrato l'insufficienza a causa di una inammissibile intermodulazione tra le diverse note. In verità l'effetto delle note non premute produceva un rumore di fondo continuo molto sgradevole. Questo argomento molto delicato, dovuto ad un sistema basato su impedenze elevate, ha dato ai costruttori una ragione sufficiente per rinunciare all'uso di questo circuito integrato. Dopo numerosi esperimenti condotti nel laboratorio di Elektor, si è rivelato soddisfacente il circuito di figura 5 e siamo arrivati a sopprimere completamente l'intermodulazione, a patto di fare molta attenzione in sede di costruzione.

Lo schema complessivo dei circuiti di tasto per un'ottava di pianoforte, si vede in figura 7. Si tratta in effetti di dodici circuiti se-

tabella

ottava	nota più bassa	(Hz)	nota più acuta	(Hz)	R1 ... R6 ( $\Omega$ )	R7 ... R12 ( $\Omega$ )
1	$c^{\#3}$	1109	$c^4$	2092	150 k	180 k
2	$c^{\#2}$	554	$c^3$	1046	220 k	270 k
3	$c^{\#1}$	277	$c^2$	523	330 k	390 k
4	$c^{\#}$	139	$c^1$	262	470 k	560 k
5	$c^{\#}$	69	$c$	131	680 k	820 k

88



#### Elenco componenti di figura 7.

##### Resistenze:

R1 ... R12 = vedi testo e tabella  
 R13 ... R24 = 47 k  
 R25 ... R36 = 6k8  
 R37 = 100 Ω  
 P1 = 10 k, regolabile

##### Condensatori:

C1 ... C12 = 470 n MKM  
 C13 ... C24 = 2μ2/35 V

##### Semiconduttori:

IC1 ... IC3 = 4066  
 IC4 = AY-1-1320  
 T1 ... T12 = TUP

condo le figure 2 e 5 montati affiancati. IC4 è un AY-1-1320 che contiene dodici generatori d'involuppo. Si tratta di un circuito integrato a 40 piedini in tecnologia MOS. I condensatori C1 ... C12 compiono la funzione di Ca in figura 2, mentre C13 ... C24 fanno la funzione di Cb. Le resistenze R1 ... R12 corrispondono alla Rh di figura 2. I valori di queste resistenze dipendono dall'ottava alla quale è destinato il montaggio. Più è bassa la frequenza delle note di una certa ottava, più lento deve essere lo smorzamento, per cui le resistenze devono avere un valore più elevato. I valori delle resistenze R1 ... R12 sono riportati in tabella. Occorre notare inoltre che la resistenza Rf di figura 5 è comune per i dodici circuiti di tasto, ed è formata da P1 in serie con R37. Le resistenze R25 ... R36 corrispondono ad Re di figura 5. Le diverse note suonate sono miscelate con queste resistenze.

#### Il modulo di ottava

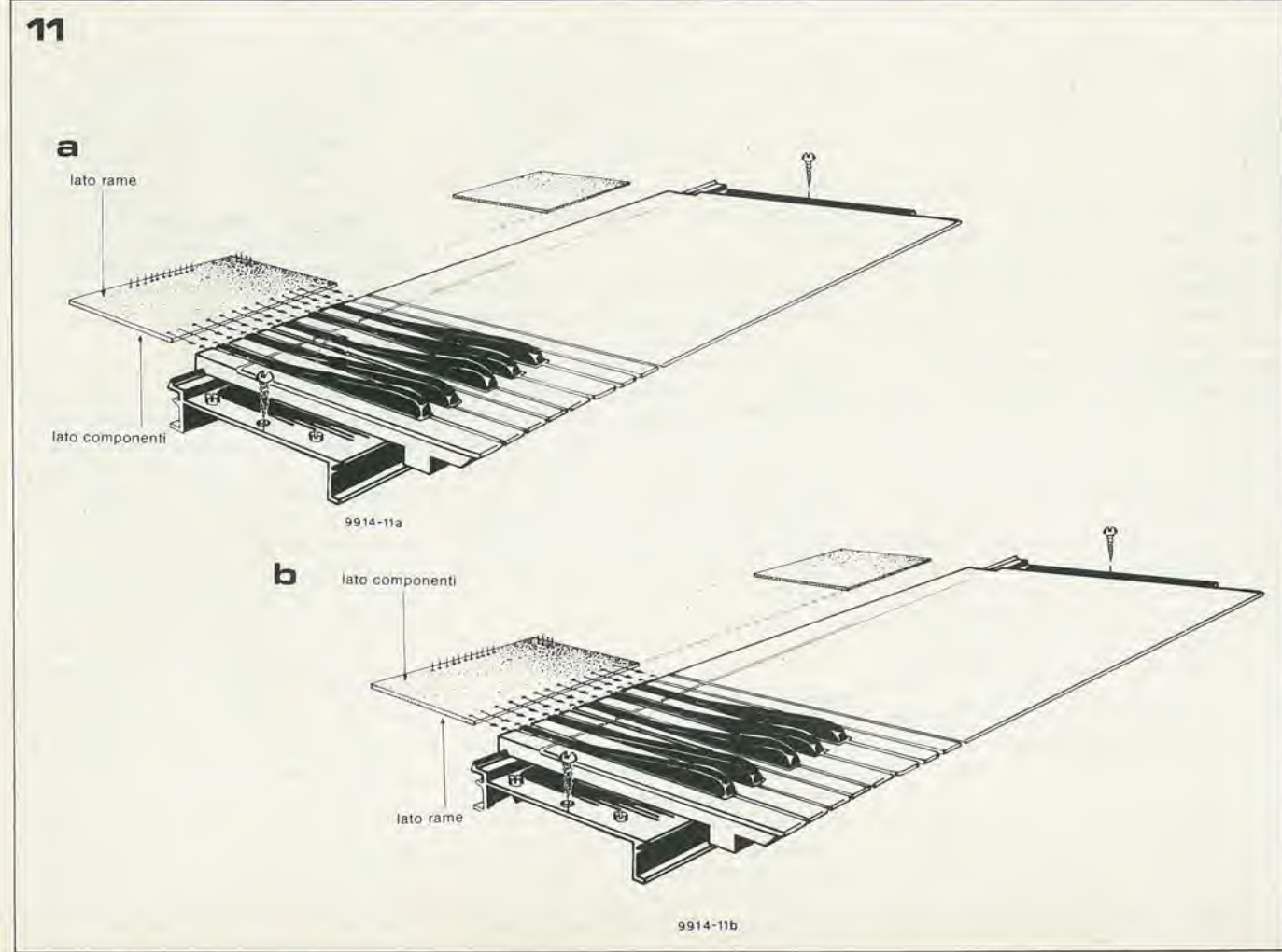
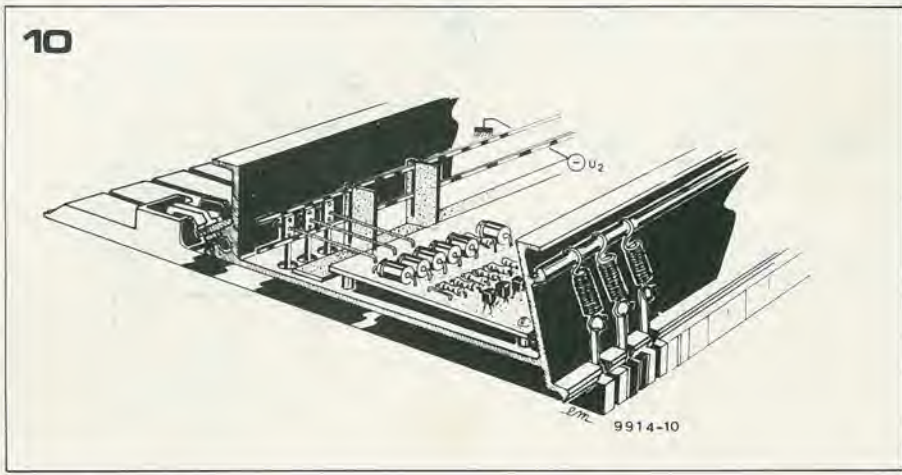
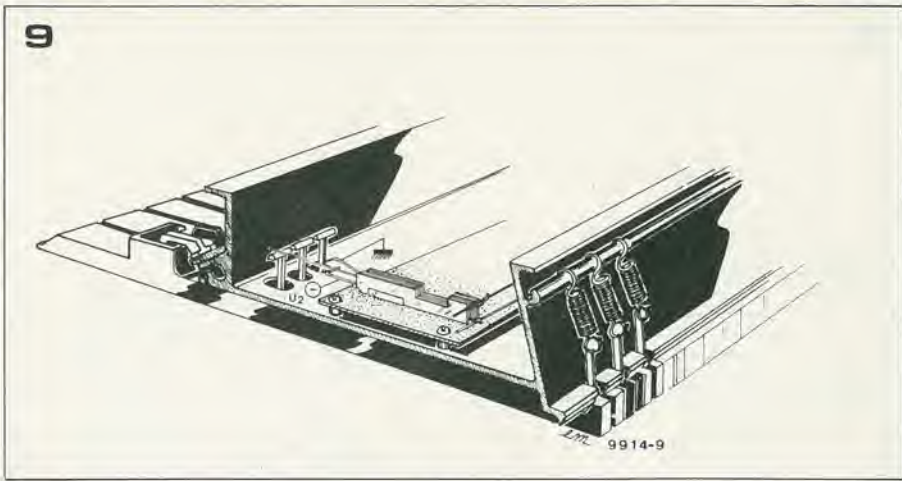
Onde permettere un facile montaggio dei circuiti di tasto, si è studiato uno speciale circuito stampato, da noi chiamato "modulo per un'ottava" (vedi figura 8). La concezione è tale da riservare ben pochi problemi meccanici nella costruzione del pianoforte elettronico. Le dimensioni del modulo di ottava sono state adattate a quelle di un'ottava della tastiera normale. Il passo tra i punti di collegamento ai contattori di tasto corrisponde al passo tra i vari tasti di una tastiera di pianoforte oppure di organo. Solo i contatti centrali dei contattori dei tasti sono collegati al modulo di ottava. I contattori dei tasti sono in pratica dei commutatori i cui contatti centrali sono alla tensione di alimentazione U2 di -26,5 V nella condizione di riposo, ed alla massa comune del circuito a tasto completamente premuto. Questo si realiz-

Figura 8. Circuito stampato e disposizione dei componenti del modulo di ottava. Su questa base si trova il circuito di figura 7.

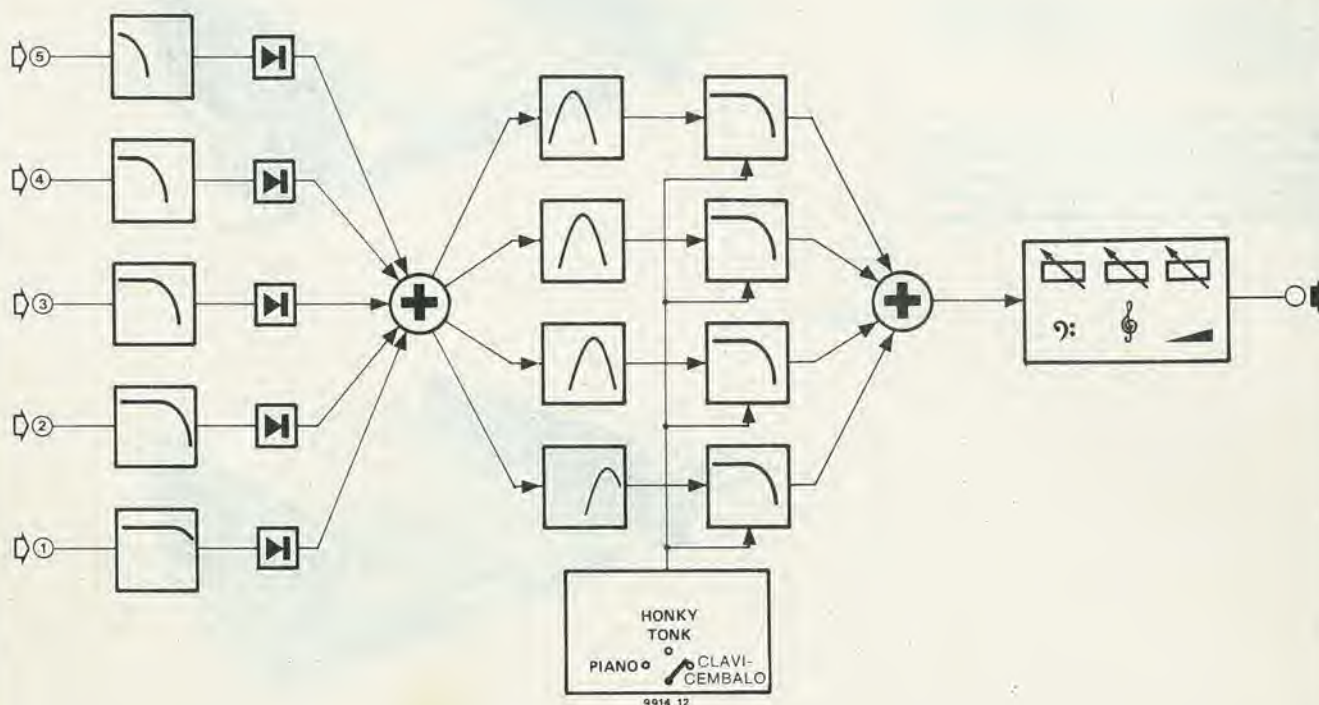
Figura 9. I contatti di tasto possono essere realizzati con gli ottimi contattori marca Kimber-Allen. La disposizione dei contattori potrà variare a seconda della tastiera utilizzata.

Figura 10. Con un pò di manualità è possibile autoconstruirsi i contattori dei tasti, usando del filo di bronzo oppure delle molle speciali per contatti. Il pianoforte raffigurato in copertina è un esempio di realizzazione pratica.

Figura 11. Il modulo di ottava può essere montato con il lato dei componenti rivolto verso il basso oppure verso l'alto. Lo schema di figura 7 è stato concepito per il montaggio con i componenti rivolti verso il basso. Per poterlo utilizzare nell'altro verso occorrono alcune modifiche (vedi testo).



12



zerà nel modo più semplice utilizzando gli ottimi contattori marca Kimber-Allen (vedi figura 9). Si potranno anche trovare in commercio delle tastiere di serie già equipaggiate con i contattori di tasto. Per il piano ciascun tasto deve essere dotato di un deviatore a due posizioni.

È anche possibile l'autocostruzione di questi contattori, con una conseguente maggiore economia finanziaria. Allo scopo sarà necessaria una certa abilità, e non possiamo fornire un procedimento standard per la fabbricazione di questi commutatori, in quanto tutto dipende dalla forma della tastiera utilizzata. La copertina di questa rivista e la figura 10 forniscono degli esempi di realizzazione pratica. Le molle di contatto possono essere direttamente saldate sul modulo di ottava. Si può usare del filo di bronzo fosforoso o delle molle per commutatori appositamente progettate per l'uso degli organi elettronici, con del filo rigido da collegamenti si realizzano una "linea di massa" ed una "linea di tensione", che devono essere assolutamente indeformabili. I suoni non passano attraverso i contattori di tasto, per cui questi non devono avere delle proprietà elettriche ottimizzate, ma tuttavia la costruzione è molto delicata.

Lo schema e le basette stampate dei circuiti di tasto sono stati progettati in modo che, guardando il lato rame del modulo di ottava con le uscite per i tasti rivolte verso di sé, la successione delle connessioni è la stessa che si ha sulla tastiera del pianoforte. A si-

nistra c'è la nota più bassa (do diesis) ed a destra la più acuta (do). Il modulo di ottava è stato quindi realizzato per essere usato "capovolto" per facilitarne il fissaggio al fondo del telaio. Sullo schema e sulla disposizione dei componenti la nota più bassa ha il riferimento "12" e la più acuta il riferimento "1".

Se, per inserire il modulo di ottava in un pianoforte che non sia quello studiato da Elektor, è necessario montarlo con i componenti rivolti verso l'alto, occorre una sola modifica, ossia scambiare le resistenze del gruppo R1 ... R6 con quelle del gruppo R7 ... R12 per esempio, per l'ottava "2" R1 ... R6 saranno da 270 k ed R7 ... R12 da 220 k. La figura 11 mostra i due modi di collegare il modulo di ottava, che sono stati studiati per facilitare l'interconnessione tra diversi moduli. Torneremo su questo argomento nel capitolo "il pianoforte completo".

### I filtri

Dopo aver montato uno o più moduli di ottava (per esempio il numero consigliato di 5), ed un oscillatore principale completo di divisori, del tipo descritto in un altro articolo di questo numero, la pressione di uno o più tasti causerà la comparsa all'uscita di un suono con le giuste caratteristiche dinamiche e di frequenza (più avanti saranno date le istruzioni dettagliate per

l'interconnessione). Tuttavia questo suono non è ancora adatto all'ascolto e solo chi è appassionato di musica sperimentale lo troverà interessante. La sonorità è stridente, penetrante ed acuta, ed il fatto di suonare più note contemporaneamente non aggiusta le cose. Per giungere ad una sonorità gradevole il segnale di uscita dai circuiti di tasto ha bisogno di un'accurata filtrazione. I circuiti di filtro sono piuttosto complicati e la figura 12 ne dà lo schema semplificato.

A ciascuna ottava corrisponde un filtro nel quale viene iniettato il segnale di uscita dei circuiti di tasto. Si tratta di un filtro passabasso nel quale l'aggiunta di un diodo produce una buona quantità di armoniche supplementari di frequenza elevata. Inoltre questo circuito serve da Squelch, ossia lascia passare solo i segnali che superano una determinata soglia. Quindi i cinque segnali, che sinora sono stati elaborati separatamente, vengono miscelati e quindi nuovamente separati in quattro nuovi segnali che ora contengono le componenti di tutte le note suonate provenienti dai moduli di ottava. Questi quattro segnali sono applicati ognuno ad un filtro passabanda ed infine passano attraverso un semplice filtro dal quale dipenderà il timbro desiderato. A questo punto la filtrazione vera e propria è finita, i quattro segnali sono nuovamente miscelati ed applicati ad un preamplificatore nel quale sono integrati i classici controlli di volume e di tono. Lo schema dettagliato dei filtri e del preampli-

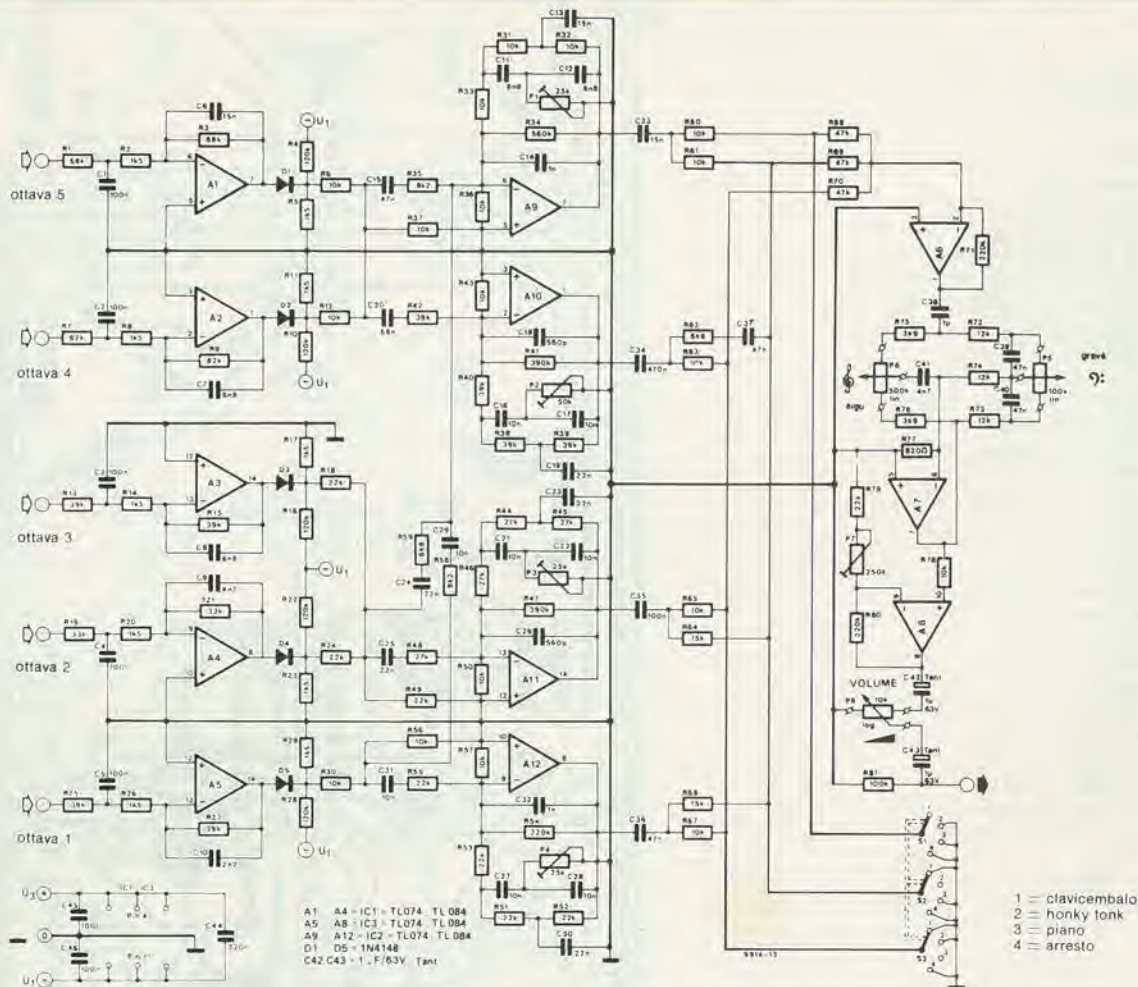


Figura 12. Schema di massima dei filtri e del pre-amplificatore per il pianoforte elettronico. Un commutatore rotativo permette di scegliere uno dei seguenti tre registri: pianoforte, honky-tonk, e clavicembalo.

Figura 13. Schema particolareggiato dei filtri e del preamplificatore. I componenti attivi sono degli amplificatori operazionali a J-FET.

ficatore si trova in figura 13. La quantità e la varietà dei componenti passivi sono notevoli ed un'analisi particolareggiata della funzione di ognuno ci porterebbe fuori dagli scopi di questo articolo. Il montaggio comprende dodici amplificatori operazionali tipo JFET. Abbiamo utilizzato un circuito integrato che contiene quattro di questi operazionali: il TL 074 della Texas Instruments, oppure l'XR 4212 della Exar. Intorno ad A1 .... A5 sono stati disposti dei semplici filtri passabasso del secondo ordine. I diodi D1 .... D5 funzionano da Squelch, e producono anche le necessarie armoniche supplementari di ordine elevato. I circuiti che utilizzano A9 .... A12 sono dei filtri passabanda a doppio T, per cui la pendenza delle relative caratteristiche sarà di almeno 12 dB/ottava. Dopo l'ultimo filtraggio i quattro segnali sono miscelati per mezzo di vari componenti passivi, a seconda del timbro selezionato con il commutatore rotativo. Il commutatore è del tipo a tre vie quattro posizioni, che permette una posizione di stand-by mettendo a massa le quattro uscite dei filtri. L'ultima sezione del montaggio di figura 13 consiste in un sommatore, in un controllo di tono tipo Baxandall ed in un amplificatore di uscita seguito dal controllo di volume. Il circuito di figura 13 è sistemato sulla basetta di figura 14. I potenziometri di volume e di tono, come pure il commutatore per la scelta del registro sono montati direttamente sul circuito stampato. Questo permette di

montare la basetta parallela al pannello frontale in modo da formare un compatto "sandwich". Occorre ancora rammentare che gli operazionali tipo JFET si devono maneggiare con molta precauzione, ed è consigliabile l'impiego di opportuni zoccoli.

La regolazione dei trimmer P1 .... P4 dei filtri passabanda si fa a seconda del proprio gusto. Il loro effetto sulla sonorità delle note può andare dal dolce e vellutato all'acuto e penetrante. Il potenziometro P7 serve a regolare il livello massimo di uscita del pianoforte e costituisce una forma di prerogazione del volume per adattarsi alla sensibilità dell'amplificatore di potenza che si utilizzerà. Anche quando il controllo di volume normale è al massimo, l'amplificatore non deve introdurre una limitazione dei picchi del segnale.

**Alimentazione**

Il pianoforte elettronico completo di generatore di note universale ha bisogno di tre tensioni di alimentazione: U1 = -13 V; U2 = -26,5 V; ed U3 = 14,5 V, e tutte queste tensioni sono stabilizzate mediante diodi Zener. Lo schema dell'alimentatore si trova in figura 15. A prescindere dall'accurato sistema antidisturbo, l'alimentatore è di tipo classico. Questo circuito è montato sulla basetta, della quale in figura 16 appaiono le piste e la disposizione dei componenti.

**Elenco componenti  
di figura 10.**

**Resistenze:**

R1, R3 = 68 k  
 R2, R5, R8, R11, R14, R17,  
 R20, R23, R26, R29 = 1k5  
 R4, R10, R16, R22, R28 = 120 k  
 R6, R12, R30, R31, R32, R33, R36,  
 R37, R43, R50, R56, R57, R60,  
 R61, R63, R65, R67,  
 R78 = 10 k  
 R7, R9 = 82 k  
 R13, R15, R25, R27, R38, R39,  
 R40, R42 = 39 k  
 R18, R24, R49, R51, R52, R53,  
 R55, R79 = 22 k  
 R19, R21, R69, R70 = 33 k  
 R34 = 560 k  
 R35, R58 = 8k2  
 R41, R47 = 390 k  
 R44, R45, R46, R48 = 27 k  
 R54, R80 = 220 k  
 R59, R62 = 6k8  
 R64, R66 = 15 k  
 R68 = 47 k  
 R72, R73, R74 = 12 k  
 R75, R76 = 3k9  
 R77 = 820  $\Omega$   
 R71, R81 = 100 k  
 P1, P3, P4 = trimmer  
 25 k (22 k)  
 P2 = trimmer  
 50 k (47 k)  
 P5 = potenziometro 100 k lin.  
 P6 = potenziometro 500 k  
 (470 k) lin.  
 P7 = trimmer  
 250 k (220 k)  
 P8 = potenziometro

**Condensatori:**

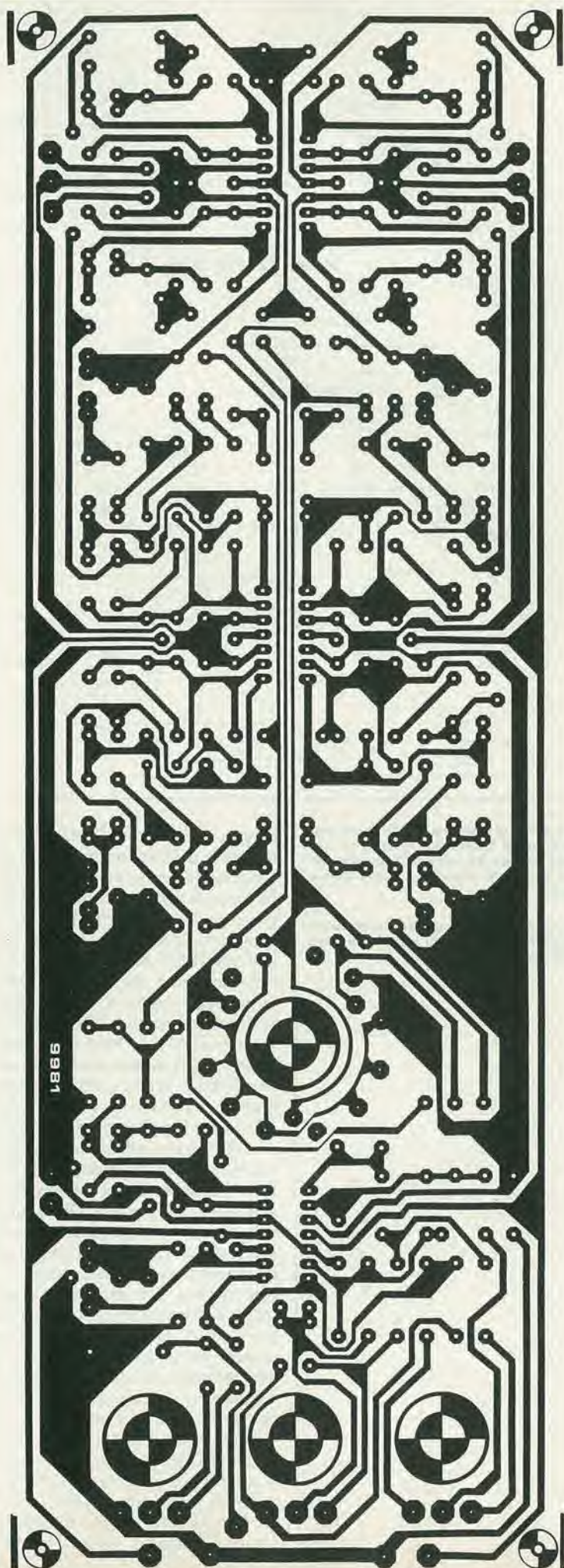
C1 . . . C5, C35, C45, C46 = 100 n  
 C6, C13, C33 = 15 n  
 C7, C8, C11, C12 = 6n8  
 C9, C41 = 4n7  
 C10 = 2n2  
 C14, C32 = 1 n  
 C15, C36, C37, C39, C40 = 47 n  
 C16, C17, C21, C22, C27, C28,  
 C29, C31 = 10 n  
 C18, C26 = 560 p  
 C19, C23, C24, C25, C30 = 22 n  
 C20 = 68 n  
 C34 = 470 n  
 C38 = 1  $\mu$   
 C42, C43 = 1  $\mu$  tantalio  
 C44 = 220 n

**Semiconduttori:**

D1 . . . D5 = 1N4148  
 IC1, IC2, IC3 = TL 074, XR 4212

**Varie:**

S1, S2, S3 = commutatori  
 3 vie, 4 posizioni



**Figura 14.** Circuito stampato per i filtri ed il preamplificatore di figura 13. I potenziometri di controllo per il volume ed il tono sono direttamente montati sul circuito stampato, in modo da permettere il montaggio a "sandwich" con il pannello, che risulterà parallelo alla basetta.

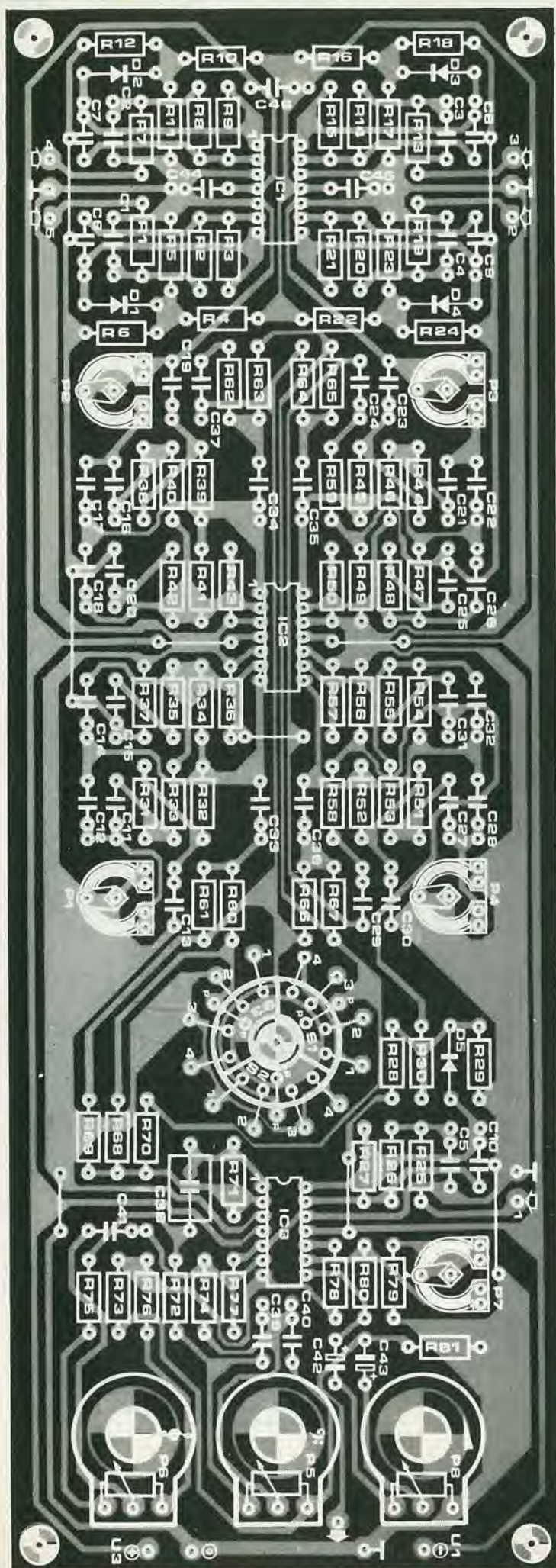


## Il pianoforte completo

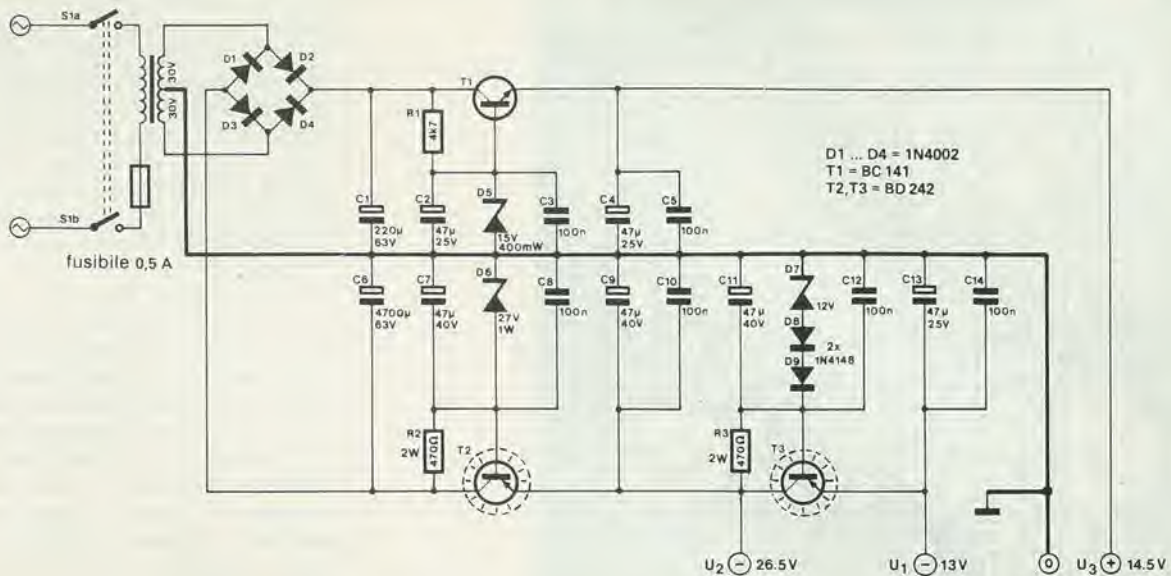
Si potrà ottenere un pianoforte elettronico completo (esclusi l'amplificatore di potenza e gli altoparlanti) assemblando un generatore universale di note, tanti moduli di ottava quante sono le ottave di un pianoforte, i filtri e l'alimentatore. In figura 17 appare una rappresentazione schematica del piano completo a cinque ottave. Il circuito generatore di nota è descritto altrove in questa rivista.

Le note prelevate dal generatore universale sono quelle che vanno dall'ottava "1" (l'ottava più acuta, sulla destra della tastiera) all'ottava "5". I collegamenti con il generatore di note si fanno con un nastro a 12 conduttori: non è necessario usare del cavetto schermato. È indispensabile, specialmente per il generatore di note, saldare direttamente i cavetti del nastro al circuito stampato, essendo sconsigliato l'uso dei pins; si potranno invece usare i pins sui moduli di ottava.

La figura 17 mostra come collegare tra loro i diversi moduli di ottava. La massa e le due tensioni alimentazione U1 ed U2 sono trasmesse da un circuito all'altro per mezzo di sottili treccie per collegamenti. I punti di connessione del "sustain" (indicati con "S") di ciascun modulo di ottava sono collegati tra di loro e sono comandati da un segnale proveniente da un pedale. Quando il pedale è azionato i punti "S" sono messi a massa e le note non risultano smorzate. Quando il pedale viene liberato le connessioni del "sustain" sono portate alla tensione negativa U2 (—26,5 V). Se non si vuole usare un pedale si collegheranno stabilmente i punti "S" a —26,5 V. La configurazione indicata in figura 17 non è la sola possibile e si potrà adottare un numero qualsiasi di ottave. Se si vuole un numero di ottave maggiore di 5, bisognerà fare attenzione al generatore di note universale. In effetti l'ottava più acuta è stata chiamata "ottava 8", quindi viene l'"ottava 1", poi l'"ottava 2", mentre l'ottava più bassa è l'"ottava 7". Un pianoforte classico ha in genere sette ottave, per cui si dovranno utilizzare le ottave da 8 a 6 del generatore universale di note. La nota più grave (do<sup>1</sup> diesis) ha la frequenza fondamentale di 34,6 Hz e la nota più acuta (do<sup>5</sup>) ha la frequenza di 4184 Hz. Per quanto riguarda i valori delle resistenze R1 ... R6 ed R7 ... R12, questi dovranno essere aggiustati per tentativi onde ottenere una soddisfacente dinamica sia alle note più alte che a quelle più basse. Per cominciare si potranno estrapolare i valori dati per le ottave da 1 a 5. Si potrà provare, per esempio, a dare ad R1 ... R6 dell'ottava 6 il valore di 1 M.

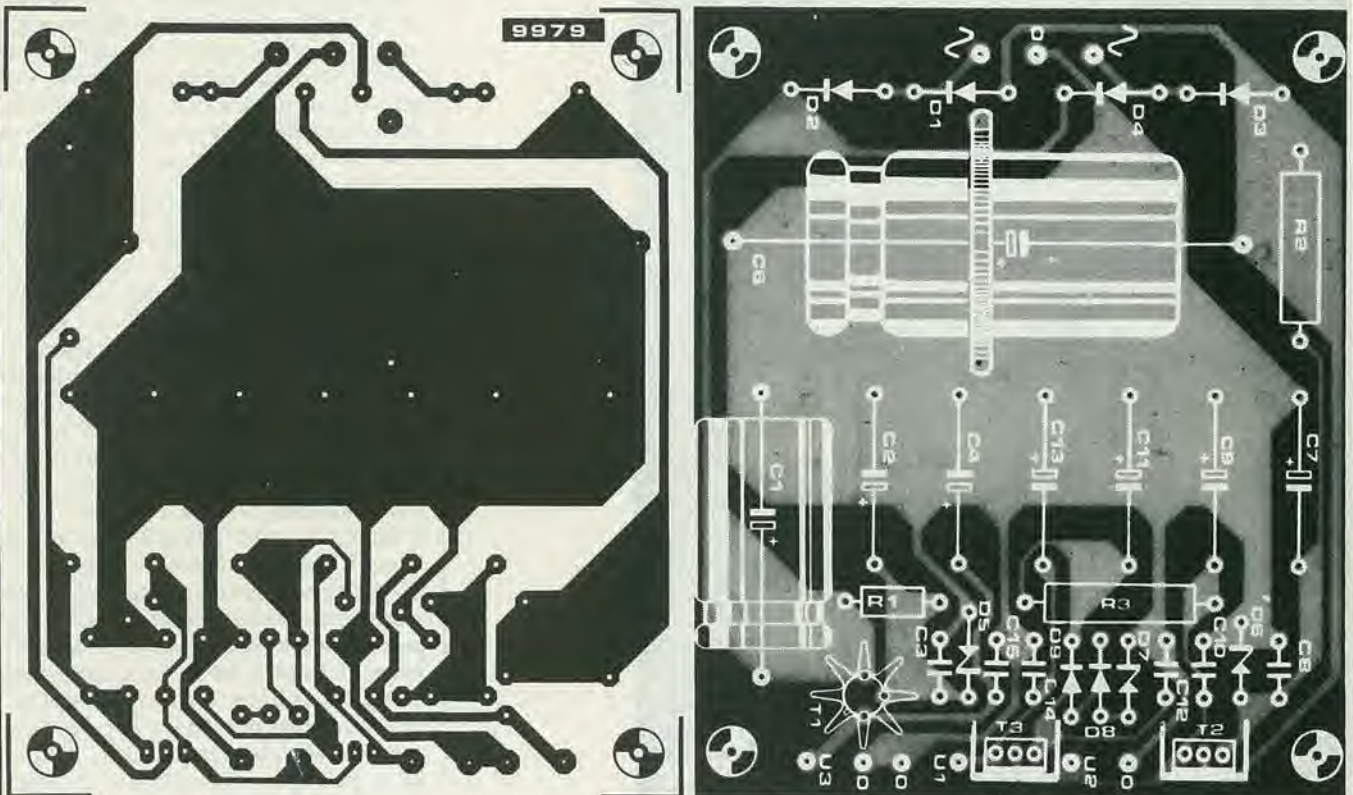


15



9914 15

16



#### Elenco componenti di figura 12.

#### Resistenze:

R1 = 4k7  
R2, R3 = 470 Ω/2 W

#### Condensatori:

C1 = 220 μ/63 V  
C2, C4, C13 = 47 μ/25 V  
C3, C5, C8, C10, C12, C14 = 100 n  
C6 = 4700 μ/63 V  
C7, C9, C11 = 47 μ/40 V

#### Semiconduttori

D1 ... D4 = 1N4002  
D5 = zener 15 V/400 mW  
D6 = zener 27 V/1 W  
D7 = zener 12 V/1 W  
D8, D9 = 1N4148  
T1 = BC 141  
T2, T3 = BD 242

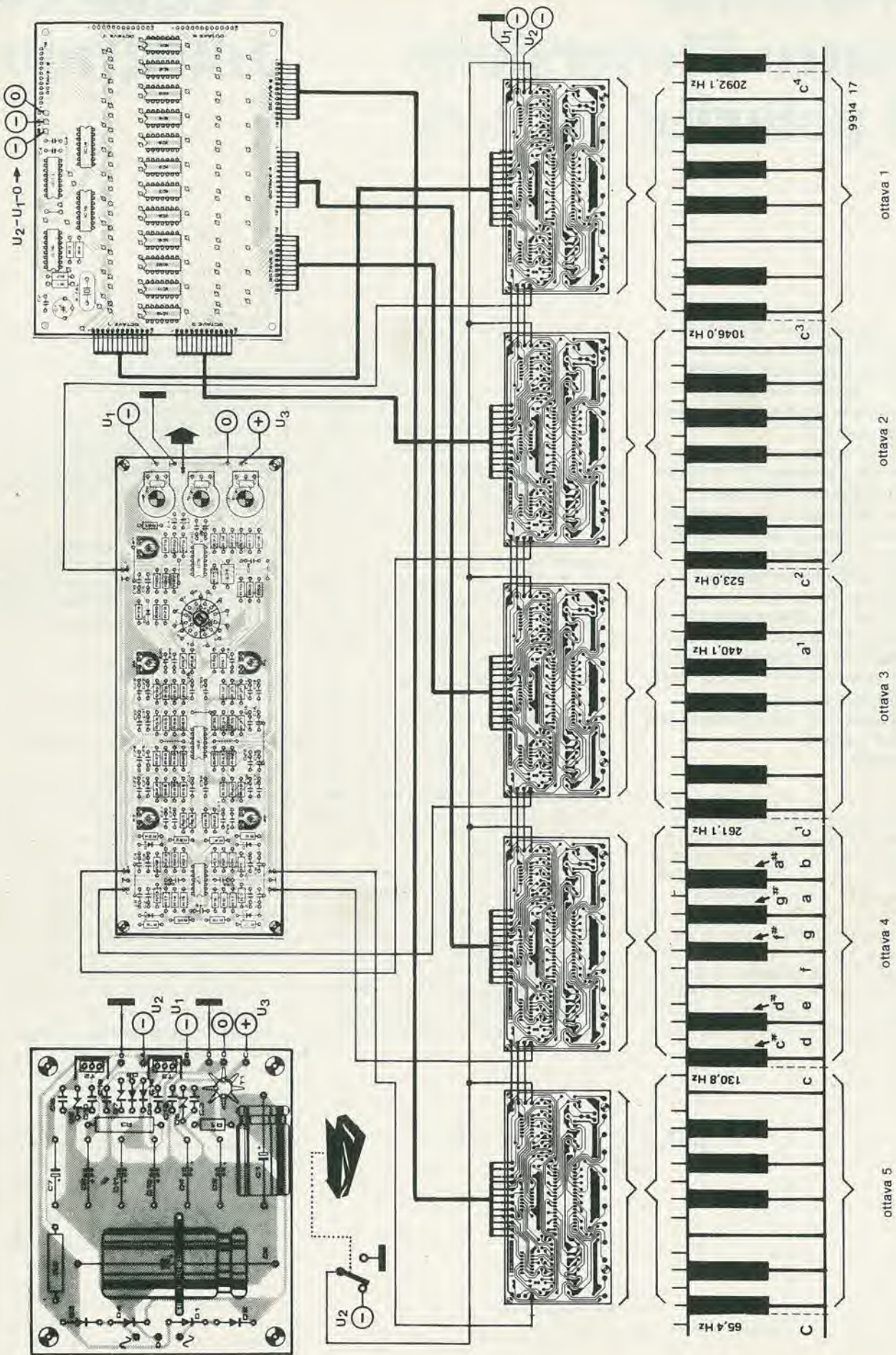
#### Varie:

Tr = trasformatore d'alimentazione  
2 x 30 V/500 mA  
S1 = interruttore bipolare

Figura 15. L'alimentatore del pianoforte elettronico. Molta attenzione è stata dedicata all'eliminazione dei disturbi ed al filtraggio delle tre tensioni di alimentazione.

Figura 16. Circuito stampato dell'alimentatore.

Figura 17. Assiemaggio dei diversi moduli per la realizzazione di un pianoforte a cinque ottave. Il cablaggio tra il generatore di note universale ed i moduli di ottava avviene per mezzo di una plattina a 12 conduttori.



# Protezione contro l'inversione di polarità in c.c.

**Le apparecchiature elettroniche alimentate da una sorgente in corrente continua esterna possono facilmente essere danneggiate se inavvertitamente si invertono i fili di alimentazione. In circuiti a basso assorbimento di corrente questo pericolo può essere evitato collegando un diodo in serie alla linea di alimentazione. Il diodo condurrà solo se la polarità dell'alimentazione sarà giusta. Sostituendo il diodo con un raddrizzatore a ponte, la polarità all'ingresso potrà essere qualsiasi. Però, specie in circuiti a forte assorbimento di corrente, questi sistemi sono alquanto insoddisfacenti, poichè provocano notevoli perdite di potenza.**

Una soluzione più elegante che ha come risultato una caduta di tensione nulla ed un consumo praticamente trascurabile e che quindi risulta adatto per circuiti che assorbono correnti relativamente forti, è mostrato nello schema allegato. I valori dei componenti sono stati scelti per una tensione di alimentazione di 12 V. Il circuito può essere montato all'interno dell'apparecchiatura che deve proteggere e l'alimentazione deve essere connessa ai terminali 1 e 2. Se la polarità all'ingresso è giusta, una volta chiuso l'interruttore prin-

cipale S1, si ecciterà il relè RE, il che provocherà due conseguenze. Il contatto normalmente chiuso re1 si aprirà riducendo la corrente nel relè mediante R1. Poichè la corrente di sgancio è minore di quella di aggancio, se la resistenza R1 avrà il giusto valore, il relè resterà agganciato. Questo piccolo espediente riduce il consumo del circuito di protezione. In secondo luogo il contatto normalmente aperto re2 si chiuderà alimentando l'apparecchiatura connessa.

Se però l'alimentazione ha polarità invertita il diodo D1 sarà polarizzato inversamente evitando l'aggancio del relè. Il diodo D2 sopprime tutte le tensioni induttive prodotte quando si toglie l'alimentazione alla bobina del relè.

Se nella linea di alimentazione dell'apparecchiatura esiste un fusibile, è raccomandabile inserirlo tra l'alimentazione ed il circuito di protezione in modo che brucerà anche se il guasto avviene in quest'ultimo. L'assorbimento di corrente del circuito di protezione è talmente piccolo in confronto di quello dell'apparecchiatura protetta da non richiedere un aumento del dimensionamento del fusibile.

I valori dei componenti del circuito possono essere naturalmente modificati per adattarsi a diversi valori della tensione di alimentazione. Si deve tener conto che la tensione di eccitazione del relè Re deve essere uguale alla tensione di alimentazione. Il valore di R1 dipenderà entro certi limiti dal tipo di relè usato, e la cosa migliore è di determinare il valore sperimentalmente.

# Pianoforte integrato

Il "circuito integrato per pianoforte" (AY - 1 - 1320) della General Instruments comincia a diventare familiare ... All'inizio numerosi fabbricanti di strumenti musicali s'interessarono parecchio a questo integrato per il suo caratteristico sistema di risposta ai tasti che attribuisce alla nota suonata un volume che dipende dalla forza con la quale i suddetti tasti vengono premuti, come accade in un "vero" pianoforte.

Fu molto deludente constatare che i costruttori apparivano soddisfatti da un rapporto segnale/rumore che più si addiceva ai circuiti logici che alla musica. Per farvi un'idea ecco qualche esempio dei rapporti S/N tollerabili:

CMOS : 10 dB (livello logico con tolleranza del 30%)

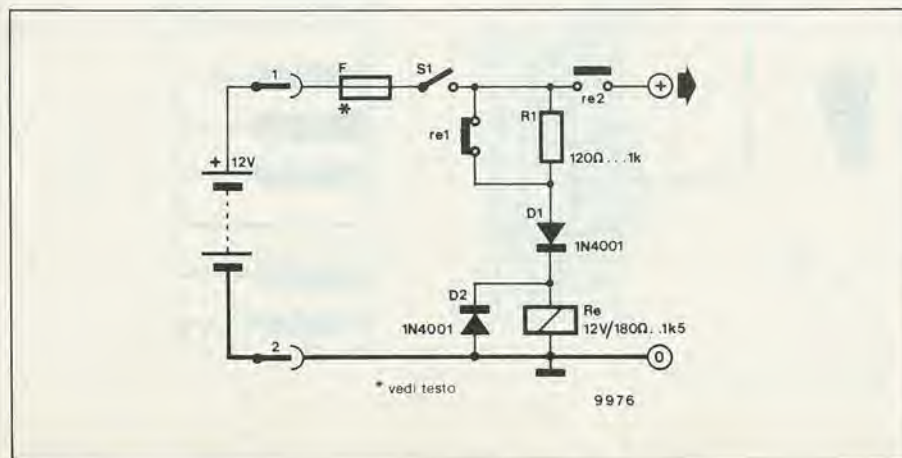
TTL : 20 dB (livello logico con tolleranza del 10%)

Stereo : 26 dB (5% di intermodulazione tra i due canali)

DIN HiFi : 50 dB (rapporto S/N = 0,3%).

Per gli organi elettronici e simili apparecchiature, i segnali indesiderabili (ossia i segnali provenienti da tasti diversi da quelli effettivamente premuti) non dovrebbero superare i -50 dB. Con nostra grande sorpresa un prototipo di pianoforte costruito secondo le indicazioni della G.I. esibiva un rapporto segnale/rumore prossimo ai 10 dB. Dopo aver interrogato parecchi fabbricanti di organi elettronici abbiamo appreso che si trovavano di fronte al medesimo problema e, per quanto ci consta, questo progetto ingratato è stato attualmente abbandonato da tutti.

Tuttavia i nostri tecnici hanno proseguito le ricerche con ostinazione e sono finalmente approdati ad un circuito soddisfacente. L'incidenza dei segnali indesiderabili non risultava più udibile (S/N maggiore di 50 dB) grazie ad un interruttore elettronico supplementare disposto su ciascun tasto il quale, ahimè, porta però ad un aumento di spesa per ottava. Può darsi che la G.I. possa prendere in considerazione lo studio di una versione migliorata del circuito integrato originale oppure di un circuito integrato supplementare per lo sganciamiento. In definitiva e nonostante tutto, siamo molto confortati dal fatto di aver scoperto un circuito che può funzionare.



# Dissolvenza programmabile per diapositive

Proiezioni di diapositive registrate su nastro

C.R. Wijnen

**Oggi giorno si fa un uso sempre maggiore del doppio proiettore nelle proiezioni di diapositive. Tutto quello che occorre è un efficace sistema di controllo che permetta una dissolvenza incrociata delle immagini sullo schermo. Questo significa però un gran daffare per l'operatore, che non deve soltanto manovrare il cambio delle diapositive ed il comando della dissolvenza, ma deve anche pensare alla musica di sottofondo, al commento, nonché a tutte le altre attività connesse ad uno spettacolo con diapositive. Un sistema di dissolvenza automatico fornisce la possibilità di registrare su un nastro o cassetta tutte le informazioni necessarie ai proiettori. Queste possono anche essere registrate sul nastro che contiene il commento e la musica.**

Le diapositive possono essere mostrate comodamente usando un proiettore a comando manuale, ma dopotutto, il minor lavoro che si deve fare per manovrare il proiettore permetterà all'operatore o all'operatrice di rivivere meglio le immagini proiettate. In ogni caso, dovendo cambiare a mano ogni diapositiva, lo spettacolo potrebbe portarsi via l'intera serata. Questo può essere evitato usando due proiettori, dei quali si varia alternativamente la luminosità in modo che le immagini si alternino con una specie di dissolvenza incrociata. Se inoltre il sistema si può ali-

mentare con telecomando, nulla impedirà più all'operatore di godersi lo spettacolo. Questo articolo descrive un completo sistema di dissolvenza per diapositive, con cambio automatico delle medesime, che permette di conservare per i posteri il programma su nastro o cassetta.

## Lo schema a blocchi

La figura 1 mostra lo schema a blocchi del cambia diapositive programmabile a dissolvenza. Per creare un apparecchio di questo genere che sia funzionale sono necessari quattro controlli: due controlli di luminosità e due interruttori per azionare il dispositivo di avanzamento dei due proiettori. Lo stato di questi controlli entro un determinato intervallo di tempo deve essere registrato su nastro in modo più preciso possibile, per cui sembra logica la scelta di un sistema digitale. Per cominciare, la luminosità di ciascun proiettore (che è una grandezza analogica) deve essere convertita in una grandezza digitale. Questo si ottiene mediante un convertitore A/D (analogico/digitale). Poiché i dati dovranno essere esaminati su un proiettore per volta, si dovrà anche indicare a quale proiettore è destinata l'informazione. Sono infine richiesti altri due segnali per il cambio della diapositiva (sempre uno per ciascun proiettore).

Tutti questi dati devono ora essere convertiti dalla forma parallela a quella seriale. Questo avviene nel blocco P/S. Un circuito di trasmissione aggiunge a questi dati i bit di avviamento, arresto e controllo, e quindi invia il tutto al circuito ricevente del

1

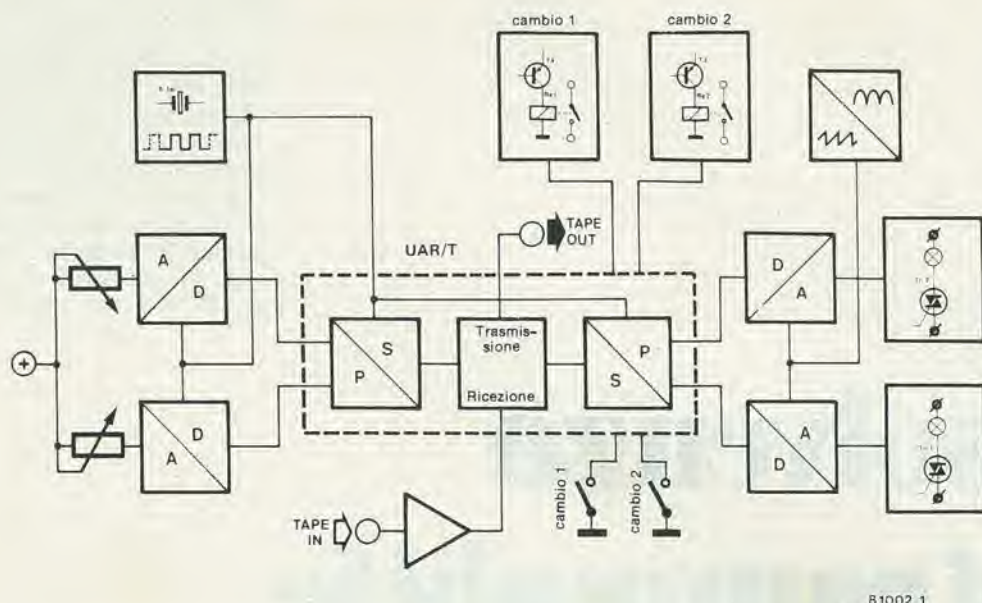


Figura 1. Lo schema a blocchi del circuito di dissolvenza per diapositive. Si può constatare la grande importanza della UART.

registratore a nastro. Quest'ultimo decodifica il segnale entrante in modo da presentare all'uscita l'informazione seriale originale di 8 bit. Alla fine della conversione serie/parallelo (S/P) l'informazione digitale dovrà essere ritradotta in segnali che risultino comprensibili ai proiettori. Per mezzo di convertitore D/A la "luminosità digitale" viene convertita in una tensione analogica che determina il punto di inizio della conduzione del triac della lampada sulla forma d'onda della tensione di rete. Le due uscite per il cambio del fotogramma controllano ciascuna un relè. La complicazione è tenuta al minimo mediante l'uso di un UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter rice-trasmittitore uni versale asincrono). Ciò significa che i blocchi P/S, trasmissione-ricezione ed S/P sono tutti contenuti in un solo circuito integrato.

### Lo schema elettrico

Lo schema completo si vede in figura 2. Potrà sembrare un tantino complicato, ma diventerà chiaro dopo la spiegazione. L'UART ed il convertitore A/D abbisognano di un oscillatore. Questo è formato da N1, N2 e da un cristallo di quarzo da 1 MHz. La porta N5 serve da amplificatore d'uscita. La frequenza di clock a 100 kHz che serve nel circuito viene ottenuta dividendo per dieci la frequenza di uscita dell'oscillatore mediante IC12. Se si dispone di un quarzo a 100 kHz, IC12 può essere escluso pontando l'entrata con l'uscita. Sfortunatamente è piuttosto difficile procurarsi un cristallo a 100 kHz, ed in ogni caso costa molto di più di uno ad 1 MHz. All'estrema sinistra dello schema ci sono i due potenziometri di controllo della lumi-

nosità P1 e P2. Questi sono direttamente collegati al convertitore A/D formato da MMV1, MMV3, FF1, FF2, ed IC3. Questa sezione converte il valore di posizionamento dei potenziometri in un valore binario a 5 bit. Ciascuno dei due multivibratori monostabili (MMV1 ed MMV2) viene avviato alternativamente dal flip-flop FF1. La procedura è descritta qui di seguito. Quando la UART (IC4) trasmette un carattere (8 bit di informazione in parallelo), viene generato un impulso TMBT al piedino 22. Questo (tramite N3) provoca il cambiamento di stato del flip-flop tipo D FF1. Questo a sua volta avvia per esempio il monostabile MMV2. Il contatore, formato da IC3 e da FF2 conterà gli impulsi di clock per tutta la durata dell'impulso di MMV2. In altre parole il tempo che il contatore rileverà è determinato dalla costante di tempo RC di MMV2, ossia dal valore di C5 e dal potenziometro P1. Dopo un massimo di 32 impulsi di orologio il conteggio totale (ossia lo stato del contatore) sarà accettato da IC4, il contatore sarà rimesso a zero ed FF1 cambierà stato in modo da avviare MMV1 e cominciare il conteggio per FF2. L'ingresso dei dati D6 di IC4 è collegato all'uscita Q di FF1 e la presenza di un livello "1" oppure "0" determinerà a quale dei due proiettori è destinata l'informazione disponibile in un particolare momento. Per cambiare il fotogramma rispettivamente nel proiettore 1 oppure 2 si usano i pulsanti S1 ed S2, i quali sono collegati agli ingressi D7 e D8 di IC4.

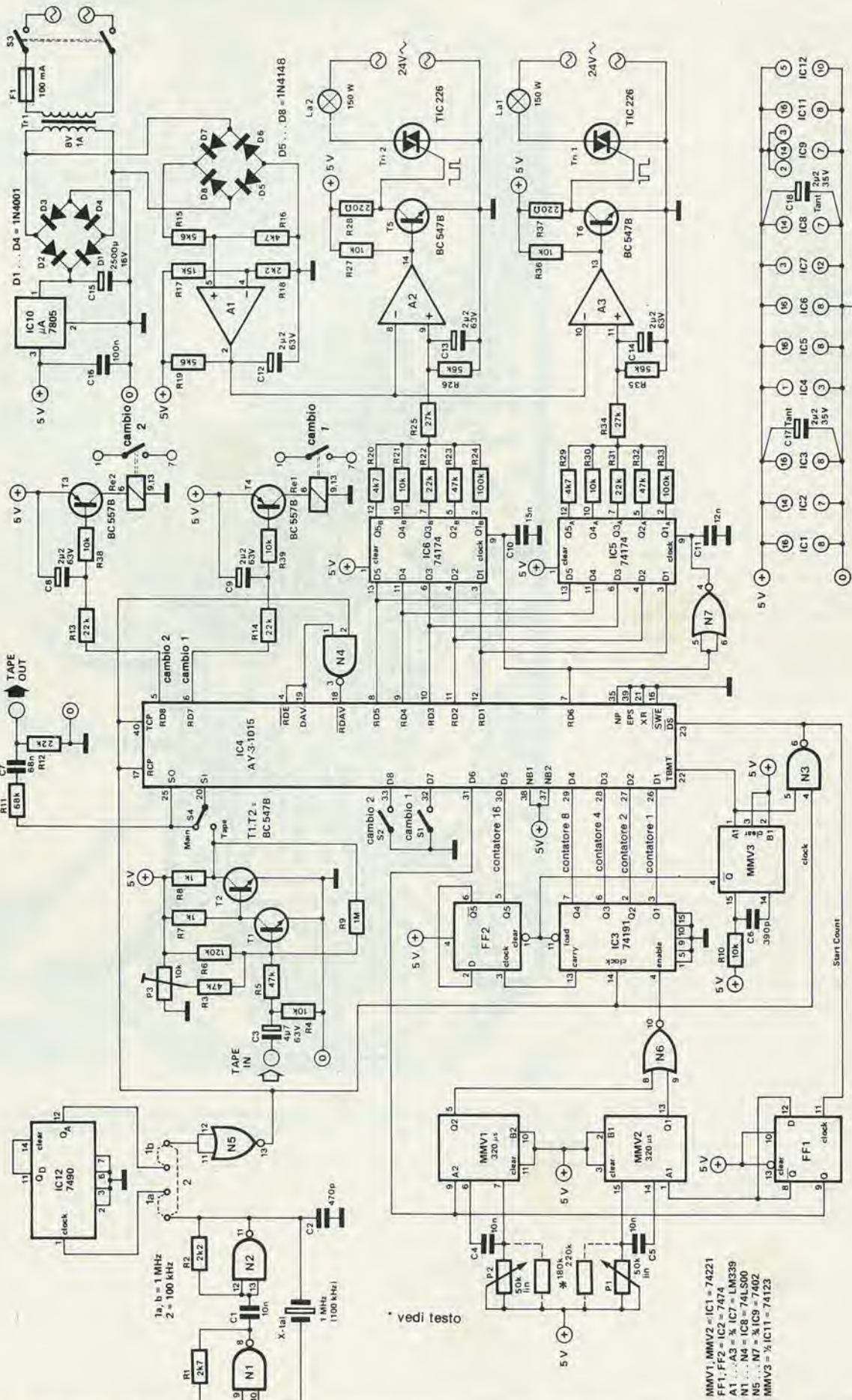
Come si è già visto durante la descrizione dello schema a blocchi, la UART IC4 contiene parecchi circuiti. Ci sono otto ingressi per l'informazione in parallelo, D1 ... D8. Questi dati escono in forma seriale da SO ed il procedimento richiede 1,92 ms. Questa serie di bit passa all'uscita "tape

out" e con S4 nella posizione in cui appare sullo schema, all'ingresso seriale SI. Dopo una conversione serie-parallelo l'informazione diviene nuovamente disponibile alle uscite RD1 ... RD8, per essere convertita nei segnali di controllo per i proiettori. Le uscite RD7 ed RD8 controllano ciascuna un relè per il cambio dei fotogrammi, con l'intermediario di un transistor.

Per convertire il segnale a 5 bit corrispondente alla luminosità si fa uso di due convertitori digitali/analogici formati da IC5, IC6, R20 ... R24, ed R29 ... R33. A seconda del livello logico dell'uscita RD6, l'informazione di RD1 ... RD5 è rilasciata all'uscita di IC5 oppure di IC6. Se, per esempio, IC5 riceve il primo carattere (se RD6 è a livello basso), il successivo carattere verrà diretto verso IC6 (con RD6 a livello alto), quindi nuovamente ad IC5 e così via. La rete di resistenze all'uscita di IC5 e di IC6 produce una tensione analogica uguale al valore binario disponibile.

I Triac sono controllati da tre comparatori di un LM 339. A1 genera un'onda a denti di sega che è sincrona alla frequenza di alimentazione. L'onda a denti di sega è connessa agli ingressi invertenti di A2 e di A3. Le tensioni di controllo che rappresentano la luminosità di ciascun proiettore sono applicate agli ingressi non invertenti dei suddetti comparatori. Il momento dell'accensione del Triac dipende dal momento nel quale la tensione a denti di sega risulta uguale a quella dei convertitori D/A.

L'amplificatore a due stadi (T1, T2 e relativi componenti) è l'amplificatore di restituzione del nastro ed assicura che venga presentato all'ingresso SI un segnale ad onda quadra simmetrico. Questo, naturalmente, succederà solo se S4 è nell'altra posizione. Per finire, il semplice alimentatore usa il ben noto regolatore di tensione 7805.



81002.2

Figura 2. Ecco come appare lo schema. A sinistra della UART si vedono il generatore di clock, l'amplificatore per il registratore ed il convertitore A/D. A destra i relè di controllo, i convertitori D/A ed i controlli a Triac.

- MMV1, MMV2 = IC1 = 74221
- FF1, FF2 = IC2 = 7474
- A1...A3 = % IC7 = LM539
- N1...N4 = IC8 = 74LS00
- N5...N7 = % IC9 = 7402
- MMV3 = % IC11 = 74123

\* vedi testo

## La costruzione

La figura 3 mostra il circuito stampato. Tutti i componenti sono montati su questa basetta, fatta eccezione per i commutatori, i potenziometri ed il trasformatore. I componenti non presentano difficoltà per il montaggio, ma non sarà male seguire alcuni suggerimenti.

Per P1 e P2 si consiglia di usare potenziometri a slitta: sono più pratici e più facili da regolare. Per S1 ed S2 si possono usare dei microswitches da montare alla fine corsa dei cursori. In questo modo i microswitches chiuderanno quando il corrispondente potenziometro raggiungerà la posizione zero e la diapositiva verrà automaticamente cambiata quando la luce del corrispondente proiettore si spegnerà. Invece di due potenziometri separati si può usare una singola coppia stereo. In questo modo non sarà evidentemente più possibile regolare individualmente i due proiettori.

Le precedenti osservazioni riguardano solo quei proiettori che hanno due pulsanti per effettuare l'avanzamento: uno per andare avanti e uno per tornare indietro. Nel caso di versioni a pulsante singolo (pressione breve = avanti; pressione lunga = indietro) non si possono usare microswitches. Sono quindi necessari due pulsanti per l'avanzamento dei fotogrammi. I proiettori di diapositive devono soddisfare ai seguenti requisiti: devono possedere il controllo a distanza e devono avere una lampada a 24V/150 W. Ci sono due modi per collegare le lampade dei proiettori ai controlli:

1) I Triac sono montati sulla basetta stampata. Questo significa che occorre tagliare uno dei due fili della lampada nel proiettore e dai terminali risultanti si porteranno due fili al circuito stampato. È consigliabile usare fili a discreta sezione non più lunghi di un metro (in questi cavi devono passare 6A). I Triac devono essere provvisti di dissipatore termico tenendo conto che la dissipazione è di circa 8 W cadauno. 2) Il metodo migliore consiste nel montare il Triac e relativo dissipatore nel proiettore, possibilmente accanto al ventilatore. La lampada va collegata allo stesso modo del punto 1.

Si possono ora far uscire due cavi sottili e la loro lunghezza può essere maggiore. Essi andranno collegati al gate ed al terminale 2 del Triac. Questo sistema ha il vantaggio di una minor dissipazione di energia. I contatti del relè vanno collegati in parallelo ai contatti del pulsante di avanzamento del comando a distanza. Un'altra possibilità è quella di usare un cavo di collegamento separato.

## Collaudo e regolazione

Con S4 posizionato in "manuale" si può regolare la luminosità di ciascun proiettore mediante P1 e P2. Le diapositive sono fatte avanzare premendo S1 od S2. Può accadere che, regolando la luminosità, la lampada del proiettore si spenga prima che il potenziometro giunga a fine corsa. Questo perché il tempo del monostabile è trop-

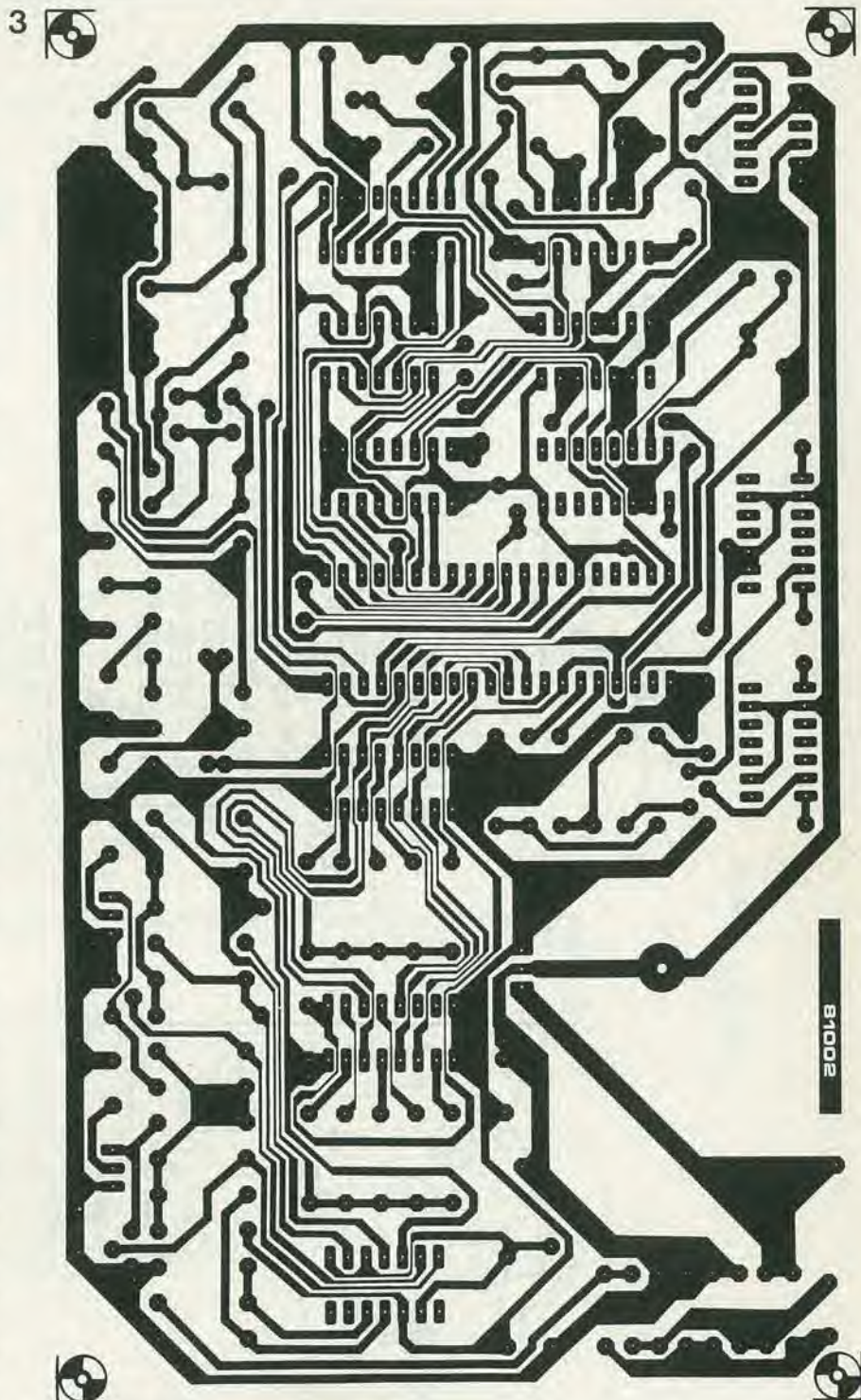


Figura 3. Le piste di rame della basetta stampata e la disposizione dei componenti. Usando un quarzo da 1 MHz si devono fare i collegamenti 1a ed 1b. Usando un cristallo a 100 kHz, si omette IC12 e si esegue il collegamento 2.

### Elenco componenti

#### Resistenze:

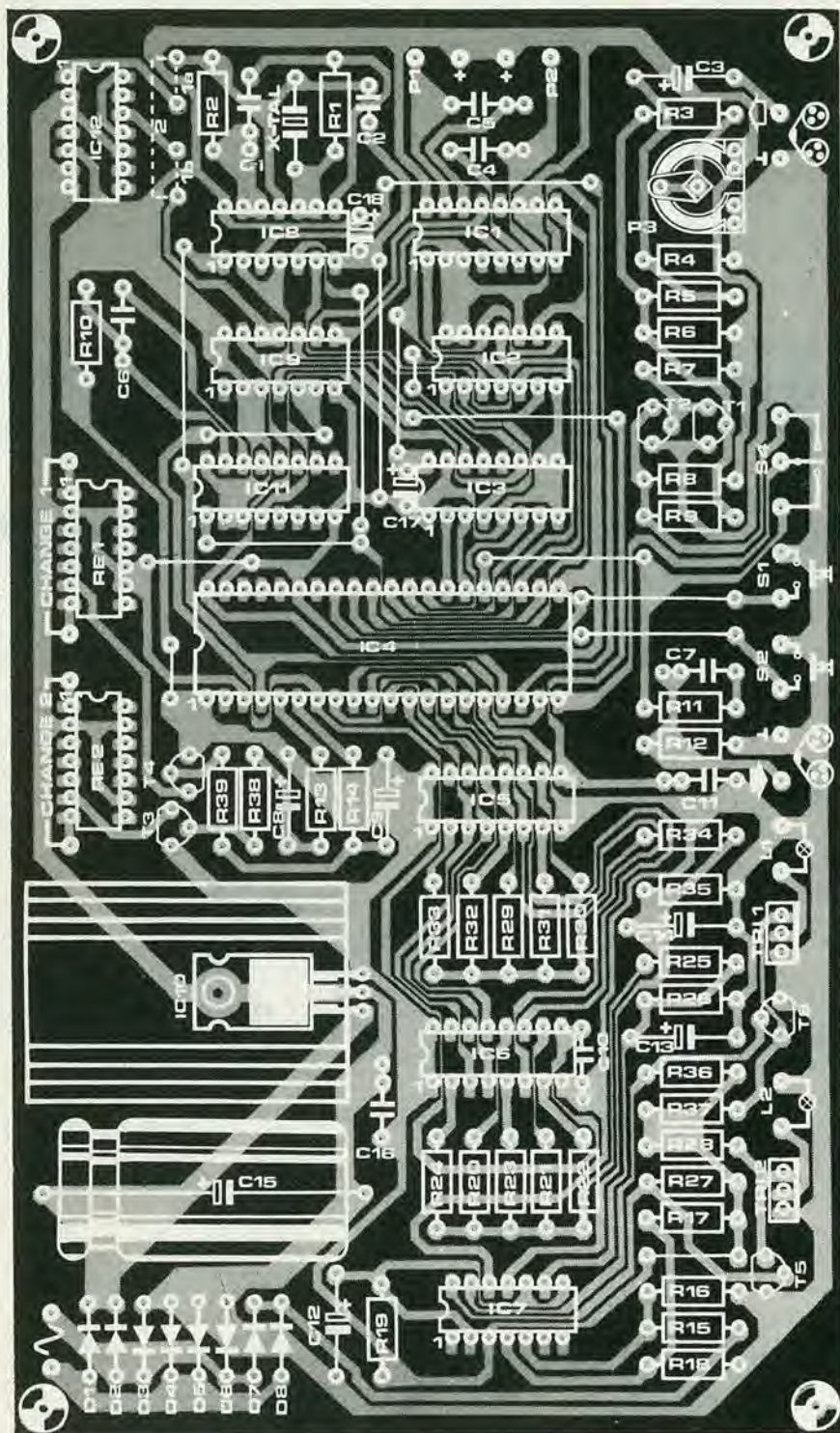
R1 = 2k7  
 R2, R18 = 2k2  
 R3, R5, R23, R32 = 47 k  
 R4, R10, R21, R27, R30,  
 R36 = 10 k  
 R6 = 120 k  
 R7, R8 = 1 k  
 R9, R24, R33 = 100 k  
 R11 = 68 k  
 R12, R13, R14, R22, R31, R38,  
 R39 = 22 k  
 R16, R20, R29 = 4k7  
 R15, R19 = 5k6  
 R17 = 15 k

R25, R34 = 27 k  
 R26, R35 = 56 k  
 R28, R37 = 220 Ω  
 P1, P2 = 50 k LIN  
 P3 = 10 k potenziometro preset

#### Condensatori:

C1, C4, C5 = 10 n  
 C2 = 470 p  
 C3 = 4μ7/63 V  
 C6 = 390 p  
 C7 = 68 n  
 C8, C9 = 2μ2/63 V  
 C10 = 15 n  
 C11 = 12 n  
 C12, C13, C14 = 2μ2/63 V  
 C15 = 2500 μ/16 V





C16 = 100 n  
C17, C18 = 2μ2/35 V tantalio

#### Semiconduttori:

T1, T2, T5, T6 = BC 547B  
T3, T4 = BC 557B  
TR1, TR2 = TIC 226  
D1 ... D4 = 1N4001  
D5 ... D8 = DUS  
IC1 = 74221  
IC2 = 7474  
IC3 = 74191  
IC4 = AY-3-1015  
IC5, IC6 = 74174  
IC7 = LM 339  
IC8 = 74LS00  
IC9 = 7402

IC10 = 7805  
IC11 = 74123  
IC12 = 7490

#### Varie:

Tr1 = primario trasformatore di rete  
220 V, secondario 8V/1A  
F1 = fusibile 100 mA, con  
portafusibile  
S1, S2 = pulsante  
S3 = interruttore bipolare  
S4 = commutatore unipolare  
cristallo 1 MHz (100 kHz)  
Re1, Re2 = relè reed DIL

po lungo, cosicché il contatore può contare più di 32 impulsi prima di essere rimesso a zero. Questo fatto può essere evitato collegando in parallelo al potenziometro una resistenza da 180 ... 220 k. Per mezzo del "tape out" (uscita nastro) l'intero procedimento (dissolvenza e ritorno dell'immagine, avanzamento della diapositiva e tempo di proiezione sullo schermo) può essere registrato su di un nastro. Il registratore deve essere di buona qualità e soddisfare almeno alle norme DIN 45500, altrimenti il segnale digitale non potrà essere ben riprodotto.

Si deve ora regolare P3 per la migliore riproduzione.

Con l'aiuto di uno oscilloscopio si regola questo potenziometro in modo che la lunghezza dell'impulso entrante (all'uscita di T2) corrisponda a quella degli impulsi inviati dall'UART. Se non si dispone di un oscilloscopio, si deve regolare P3 mediante varie registrazioni di prova fin quando il circuito lavora bene nella fase di riproduzione. Bisogna tener conto del fatto che la sensibilità del circuito d'ingresso è di 2 V<sub>eff</sub>. Quindi si deve collegare "tape in" ad una uscita, cuffia o simili.

Per quanto riguarda il registratore, esso potrà introdurre uno sfasamento di 180° tra ingresso ed uscita. In questo caso non si otterranno risultati anche regolando P3 finché vi cadano le braccia. La soluzione sta nell'invertire le connessioni "tape in". Se questo si rivela necessario i cavi di incisione e di riproduzione non potranno rimanere collegati contemporaneamente in quanto l'uscita del registratore risulterà collegata a massa tramite il suo stesso ingresso. Quindi la spina di riproduzione deve essere tolta durante l'incisione e la spina di registrazione deve essere tolta durante la riproduzione. Questo si può naturalmente ottenere mediante un commutatore, in modo da non dover ogni volta togliere le spine.

### Manovra dell'apparecchio

Dopo aver letto quanto detto sopra la manovra non presenterà problemi così che basterà un breve sommario per chiarire le cose a sufficienza.

### Registrazione

S4 in posizione "manuale", regolare la luminosità con P1 e P2 e cambiare i fotogrammi con S1 ed S2.

### Riproduzione

S4 in posizione "tape". Usando un registratore stereo i dati di controllo potranno essere registrati sul canale 1 ed il commento sul canale 2: In questo modo si otterrà una presentazione più gradevole. Come risultato di tutti questi sforzi potrete organizzare uno spettacolo di diapositive altamente professionale. Sfortunatamente non possiamo progettare un sistema analogo che migliori le fotografie di cattiva qualità!

Qualche mese fa Elektor ha pubblicato la descrizione di un vocoder a 10 canali (Ottobre-Novembre 1980).

Quando si intraprende la realizzazione di questo vocoder si deve mettere in preventivo qualche difficoltà. I lettori che l'hanno già costruito e ne hanno compreso bene il funzionamento scopriranno che questo articolo darà loro tutte le informazioni necessarie per migliorare le sue prestazioni. Per cominciare sarà bene controllare la regolazione iniziale.

Ogni canale del vocoder contiene tre trimmer potenziometrici. Due di essi servono ad eliminare il passaggio dei segnali Voce e Portante verso l'uscita del vocoder; il terzo posiziona la gamma dinamica del circuito di pilotaggio (nello stadio analizzatore dove si dividono in piccole bande i segnali audio e dove queste sono convertite in tensioni continue di pilotaggio). Tutto questo è importante se il vocoder deve rispondere ad una vasta gamma di livelli di segnali di

entrata e riprodurre in modo più esatto possibile i fenomeni. Si deve tra l'altro notare che questa sensibilità può dare origine ad un effetto parassita quando si utilizza il vocoder in un pubblico trattenimento dove di solito il livello di interferenza è molto alto. In questo caso il vocoder analizzerà e sintetizzerà tutto il complesso dei suoni producendo in tal modo una insopportabile cacofonia. Nel seguito di questo articolo vi proponiamo alcuni sistemi

# Fate parlare il vocoder di elektor

1

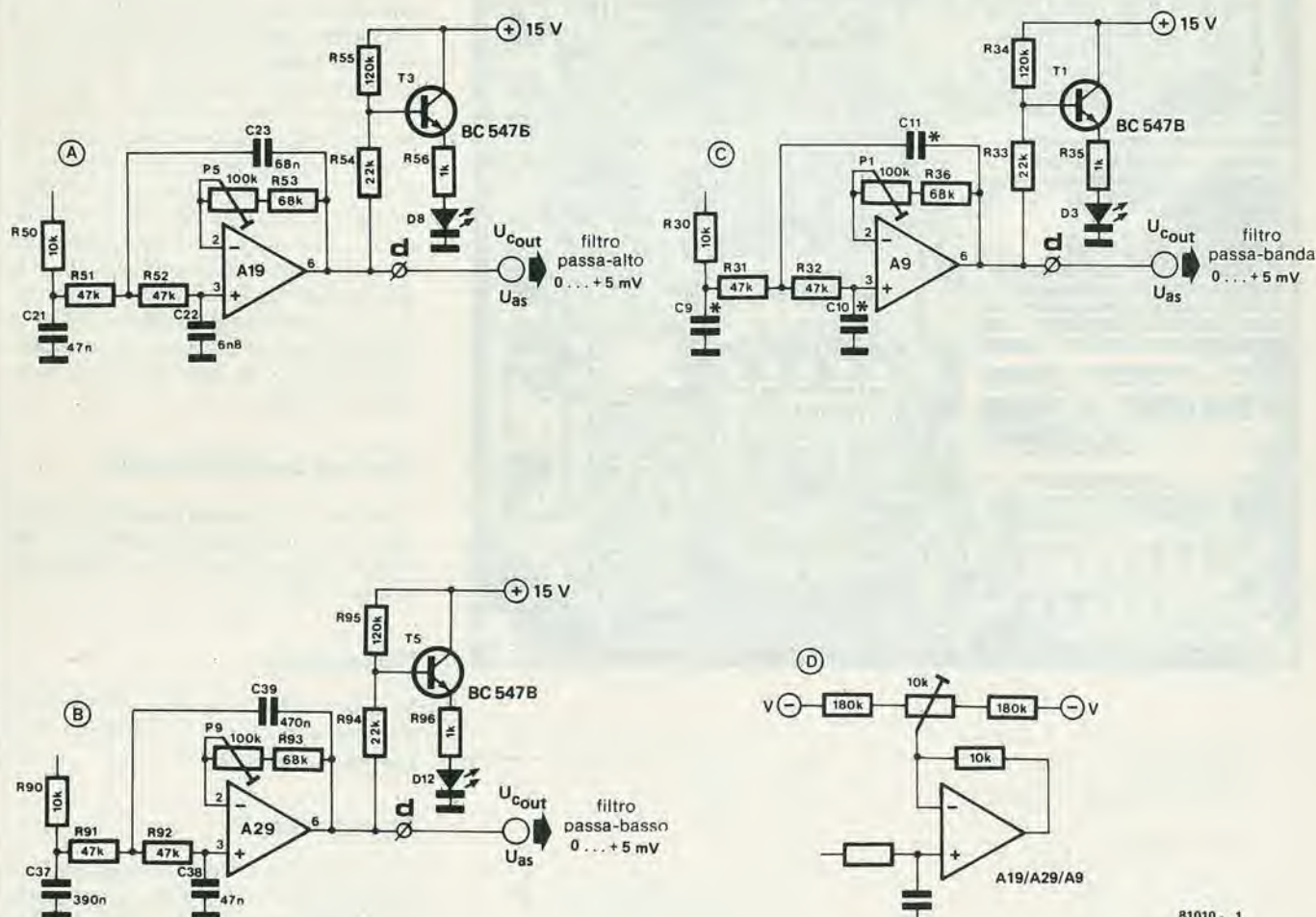
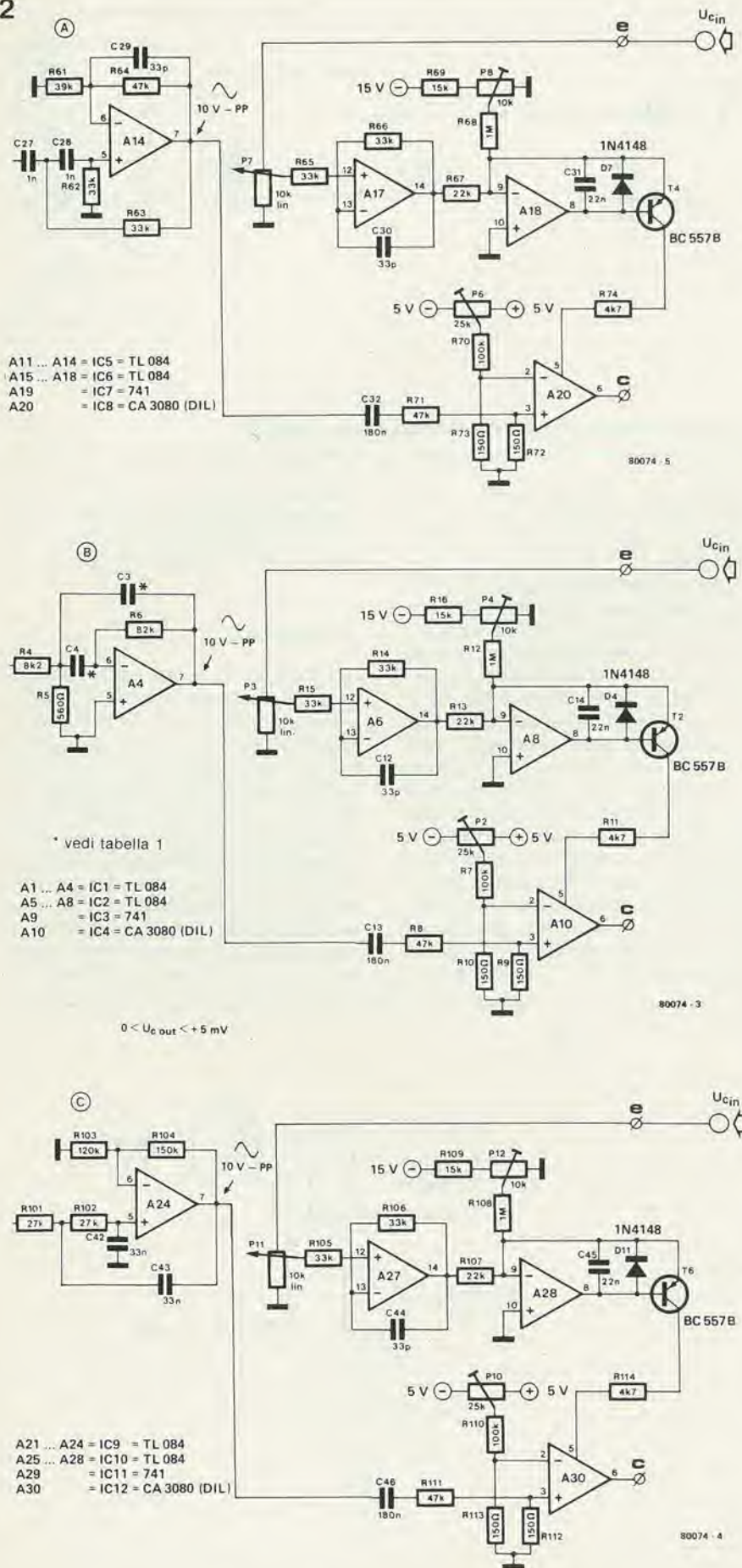


Figura 1. Se le tensioni di offset all'uscita dei filtri di livellamento non possono essere mantenute in un campo da 0 a 5 mV bisognerà modificare la compensazione dell'offset come indicato in questa figura.

2



A11 ... A14 = IC5 = TL 084  
 A15 ... A18 = IC6 = TL 084  
 A19 = IC7 = 741  
 A20 = IC8 = CA 3080 (DIL)

\* vedi tabella 1

A1 ... A4 = IC1 = TL 084  
 A5 ... A8 = IC2 = TL 084  
 A9 = IC3 = 741  
 A10 = IC4 = CA 3080 (DIL)

A21 ... A24 = IC9 = TL 084  
 A25 ... A28 = IC10 = TL 084  
 A29 = IC11 = 741  
 A30 = IC12 = CA 3080 (DIL)

Figura 2. I trimmer P1, P8 e P12 vanno regolati in modo che il segnale di uscita non diminuisca più.

che vi permetteranno di sopprimere gli effetti parassiti.

### Ancora regolazioni

Occupiamoci per adesso di eseguire una corretta messa a punto del vocoder. La migliore procedura è quella di regolare i potenziometri P1, P5 e P9 sistemati rispettivamente nei filtri passabanda, passa alto e passabasso. Questi trimmer compensano l'offset di uscita dei filtri sistemati dopo i raddrizzatori nello stadio analizzatore. Con questa operazione si determina in gran parte la gamma dinamica del vocoder.

La tensione di offset al piedino 6 dell'amplificatore operazionale non deve essere superiore ai 5 mV. Se non si riesce ad ottenere questo risultato, si consiglia di ritoccare leggermente la compensazione, dell'offset, come si può vedere in figura 1. All'inizio abbiamo utilizzato degli amplificatori operazionali tipo HA 4741 per la loro tensione di offset minore di quella della serie TL. Sfortunatamente sono più difficili da trovare e più costosi. Se ora si collegano tutte le linee U<sub>in</sub>, non c'è più il pericolo che delle tensioni di offset possano mettere in funzione gli OTA dello stadio sintetizzatore (o che li possano mettere fuori servizio se la tensione di offset è negativa).

Il comportamento dinamico del vocoder dipende inoltre dalla seguente regolazione: il punto di taglio dell'OTA.

Questa regolazione si potrà fare con facilità disponendo di un oscillatore e di oscilloscopio oppure di un millivoltmetro in alternata. Si collega l'oscillatore (sinusoidale) all'ingresso della portante e lo si regola sulla frequenza centrale di ciascun filtro dello stadio sintetizzatore. Si regola la tensione del segnale a circa 10 V di picco, misurati al piedino 7 degli amplificatori operazionali A4, A14 ed A24. Si ruota a fondo il potenziometro U<sub>in</sub> situato sul pannello anteriore, e si controlla ora l'uscita degli amplificatori operazionali A10, A20 oppure A30 mediante l'oscilloscopio o il millivoltmetro. Si regolano i trimmer P4, P8 e P12 fino al punto in cui il segnale di uscita non diminuisce più (vedi figura 2). Occorre infine ridurre al minimo il passaggio di segnale dall'entrata di pilotaggio all'uscita audio dell'OTA. La completa eliminazione non sarà in genere possibile, ma vale la pena di fare qualche prova (anche cambiando l'OTA, se necessario), in quanto l'interferenza tra il segnale vocale e l'uscita del vocoder danneggia seriamente la prestazione del complesso.

In figura 3 si vede la disposizione di misura; si regolano i potenziometri P2, P6 e P10 in modo da rendere minima l'interferenza. I migliori risultati si avranno quando il passaggio del segnale sinusoidale raddrizzato ad una semionda applicato all'entrata voce e verso l'uscita del vocoder non sarà superiore ai 5 mV. In pratica non sarà però facile ottenere un risultato del genere. Si è constatato che ci si arriva solo con 200 OTA su mille!

Se si dispone di un generatore e di un oscilloscopio sarà bene controllare la banda passante ed il guadagno di tutti i filtri. È evidente che se ci si discosta da queste particolari considerazioni ne potrà risultare una colorazione inaccettabile. Se comunque si utilizzano componenti di buona qualità (e montati nel modo giusto), il rischio di errore è piccolo, per non dire trascurabile.

### Come usare il Vocoder in modo appropriato

Ora che abbiamo ben regolato il vocoder, ci possiamo chiedere quale uso ne possiamo fare. La sua applicazione più normale è quella di "elaboratore della voce". Un recente successo della Hit Parade è "Funky town" dei Lipps Inc., nel quale le voci di due membri del gruppo sono trasformate da un sintetizzatore. È difficile capire (anche per gli americani!) le parole dell'introduzione. Una delle ragioni potrebbe consistere nel fatto che il registro scelto per la melodia è molto acuto e, come già da noi segnalato nel precedente articolo sul vocoder, è importante che lo spettro di frequenza dei segnali della portante ricopra quello dell'entrata della parola. Se la portante è formata praticamente solo da componenti acute ed il segnale di modulazione (in questo caso la voce) si trova in una gamma di frequenze inferiore, solo le armoniche più alte della voce saranno sovrapposte al segnale della portante; tutto questo è graficamente rappresentato in figura 4. Sembra inoltre che per questa registrazione sia stata usata come segnale di modulazione una voce femminile, con uno spettro armonico che si adatta meno bene ad un vocoder di tipo classico con un numero di canali relativamente ridotto. Un poco più avanti sempre in "Funky town", la melodia è

3

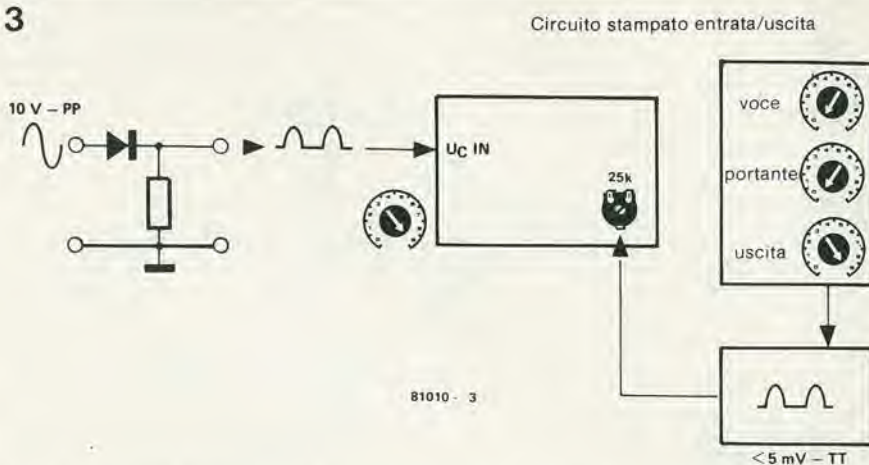


Figura 3. Soppressione del segnale di pilotaggio all'uscita degli OTA.

suonata con registro più basso ed è una voce maschile a cantare le parole. Si constata allora che l'intelligibilità è alquanto migliorata.

Il vocoder Elektor ha il vantaggio di offrire una soluzione accettabile al problema degli spettri di frequenza che non si ricoprono tra loro. Collegando le uscite di pilotaggio in tensione dell'analizzatore ai canali più alti nello spettro di uno o due ordini, invece di collegarli all'entrata di pilotaggio del corrispondente canale del sintetizzatore, si sposta, per così dire, verso l'alto l'informazione spettrale, ossia verso una gamma che comprende le maggiori frequenze della portante. Ripareremo più particolarmente in seguito di questa tecnica conosciuta come "spostamento del formante". Oltre all'impiego del vocoder come elaboratore vocale, esistono molti altri modi di sovrapporre dei suoni e segnali di portante di vario tipo. Il miglior modo di

imparare a conoscere il vocoder è di condurre degli esperimenti sistematici facendo uso di un microfono e di un semplice generatore a denti di sega o di impulsi.

### Il microfono

Il microfono dovrebbe essere di ottima qualità; se lo spettro finale di modulazione è immune da colorazioni il risultato finale sarà senz'altro buono. Non tutti però si possono permettere un microfono di questo tipo, molto costoso. Sarà quindi opportuno dare qualche suggerimento per ottenere buoni risultati anche utilizzando un microfono di qualità media. Per prima cosa si potrà eseguire una precorrezione del microfono, ossia in altre parole occorrerà esaltare certe frequenze, laddove ciò risulta necessario, oppure attenuarne delle altre. Lo scopo si ottiene con l'uso di cor-

4

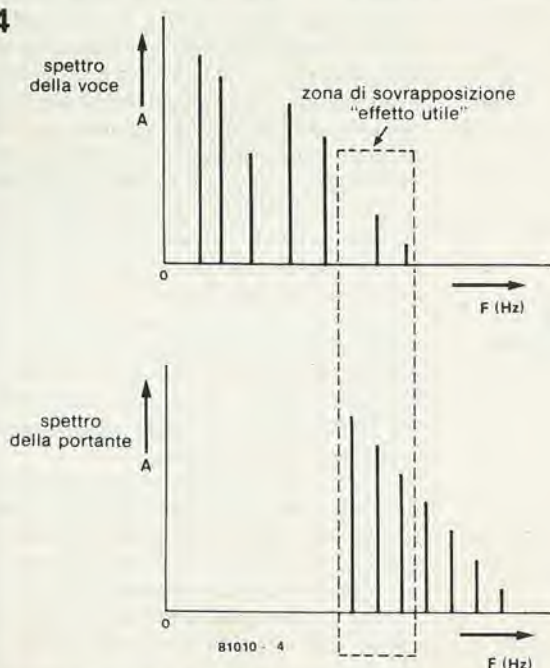


Figura 4. Un cattivo adattamento del segnale di pilotaggio (voce) al segnale portante, ha come risultato un rendimento mediocre.

5

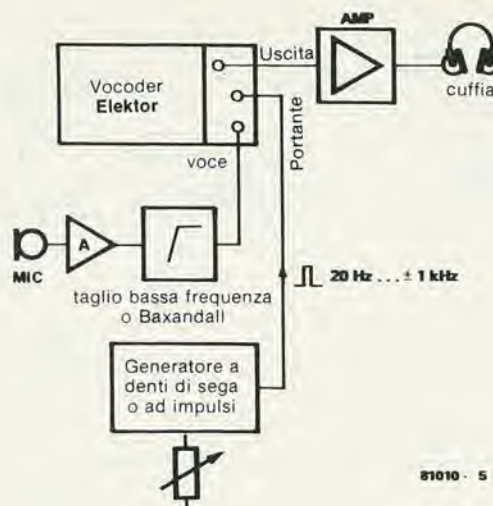


Figura 5. Questo dispositivo permette una sistematica esplorazione delle possibilità del vocoder.

rettori di tono o di filtri separati.

Una delle correzioni più importanti è l'attenuazione della gamma in bassa frequenza. Risulta difficile fornire delle cifre esatte su questo argomento, in quanto si ha una dipendenza dal tipo di microfono e dalla distanza di questo dalla bocca. Più vicino alla bocca si tiene il microfono, maggiore sarà l'incidenza delle componenti a bassa frequenza che arriveranno all'analizzatore; senza parlare dei rumori dovuti alla respirazione o delle consonanti che "sparano" (la p, la S, eccetera).

Potrà essere talvolta utile esaltare od attenuare la gamma degli acuti a seconda dello spettro in alta frequenza dei segnali di portante. Di norma è molto adatto allo scopo un controllo di tono di tipo standard tipo Baxandall con una frequenza di taglio intorno ad 1 kHz.

## La portante

Come portante si possono utilizzare molti segnali audio, ma nei primi esperimenti sarà perfettamente adatto allo scopo un semplice generatore di funzioni con frequenza regolabile tra 20 Hz ed 1 kHz. Le forme d'onda che meglio si adatteranno alla sperimentazione saranno la triangolare, la quadra, i denti di sega e gli impulsi. Nel caso che possiate avere a disposizione un generatore di questo tipo, se ne può sempre costruire uno utilizzando una delle numerose realizzazioni di Elektor.

## Verifica dei risultati

Il miglior sistema per poter giudicare i risultati è una cuffia. Si può anche collegare al sistema un impianto a bassa frequenza convenzionale con pannelli acustici, ma la cuffia è preferibile per eliminare i problemi di reazione acustica.

## Qualche semplice esempio

Non appena si siano collegati il microfono, il generatore e la cuffia (vedi figura 5) e si sia messo in funzione il tutto, si possono fare i primi esperimenti. Se proprio non volete accontentarvi della solita frase: "Prova ... uno ... due ... tre" potrà essere interessante leggere un qualunque testo. L'esperienza ci ha insegnato che in questi momenti molti non hanno l'improvvisazione facile. Si regola la frequenza del generatore a circa 50-60 Hz e si utilizzano gli impulsi. Il risultato sarà una voce sintetizzata chiara e sonora. Se la frequenza resta immutata il suono rassomiglierà all'effetto "cylon".

I Cylon sono delle creature tipo robot che popolano i telefilm di fantascienza americani ed i film tipo "Guerre stellari". In realtà il vocoder è stato utilizzato per imitare la voce dei robot. Se si aumenta la frequenza della portante continuando a parlare, si produce un cambiamento di tono della voce sintetizzata. Per frequenze superiori ai 500-600 Hz si avrà una diminuzione della comprensibilità: di questo si è già parlato prima quando si esaminava la registrazione Funky town. L'altezza del suono sintetizzato dal vocoder dipende solo dalla potenza della portante. L'esperimento che descriviamo qui di seguito ve lo proverà.

Si regola la frequenza ad un valore basso, per esempio a 100 Hz, ed allo stesso tempo si modifica l'altezza della voce cantando invece di parlare oppure producendo in altro modo un suono ad altezza variabile. Vi accorgete che il timbro risultante cambierà, come se si utilizzasse un filtro passabanda, ma che la frequenza fondamentale resterà invariata. Questo è dovuto al fatto che il generatore è posizionato su una frequenza fissa. Si tratta di un fenomeno che spesso origina degli errori.

Prova di questo è il fatto che il vocoder è spesso ritenuto un armonizzatore oppure un sistema che sposta l'altezza della fondamentale e dello spettro della parola o della musica. Se si vuole ottenere una buona intelligibilità anche alle frequenze più elevate, si può usare il fenomeno dello "spostamento del formante o dello spettro". Il vocoder di Elektor è fra i pochi apparecchi di questo genere sul mercato professionale che offre tale interessante possibilità. "Spostamento del formante" significa letteralmente spostare l'informazione intelligibile verso una frequenza maggiore o minore. Accoppiando le tensioni di uscita dell'analizzatore alle entrate di pilotaggio dei filtri del sintetizzatore che non hanno la stessa frequenza centrale, gli spettri misurati sono spostati su una banda diversa. Se per esempio la voce applicata all'entrata della parola è molto più grave della frequenza fondamentale dell'onda portante, il risultato sarà portato ad essere maggiormente comprensibile spostando i formanti verso una parte a maggior frequenza dello spettro della portante. La voce sintetizzata diventerà più chiara, assumendo contemporaneamente un aspetto totalmente diverso. Ci si può servire di questo fenomeno con un successo sicuro, per produrre delle voci bislacche.

Più sarà spostato verso l'alto lo spettro dell'analizzatore, più la voce rassomiglierà a quella di Paperino. Se lo spettro dell'analizzatore, è spostato verso il basso, la voce della persona che parla sembrerà quella di uno che abbia una patata bollente in bocca. Un modo tutto diverso di modificare il timbro è quello dell'"inversione della formante". Per ottenere questo effetto si esegue un accoppiamento incrociato tra i canali dell'analizzatore e quelli del sintetizzatore.

Il risultato dovrebbe essere piuttosto interessante, ma non ci si deve aspettare che una simile miscela risulti molto comprensibile. Tutti i suoni secchi come C, P e T ed i suoni sibilanti saranno sovrapposti sull'estremità inferiore dello spettro della portante, mentre l'informazione a bassa frequenza del segnale della parola piloterà la sezione superiore dello spettro della portante. Inoltre i formanti saranno perfettamente miscelati. Così il suono "O" diventerà una "U". Nonostante il risultato praticamente incomprensibile, ci si può servire di quest'effetto per realizzare effetti musicali complessi. Tutto questo è illustrato in figura 6.

I risultati ottenuti finora sintetizzando le parole daranno tutti origine a delle voci tipo robot. Il fatto è principalmente dovuto all'utilizzazione degli impulsi come portante: un segnale di questo tipo contiene numerosissime armoniche di ordine elevato, e questo fatto dà origine ad un suono metallico e stridente. Se si utilizza per la portante una tensione a denti di sega al posto degli impulsi, il risultato sarà di una maggior dolcezza. Da questo risulta evidente come il timbro dipende dalla forma della portante. Esistono inoltre molti accorgimenti per rendere meno metallico il suono.

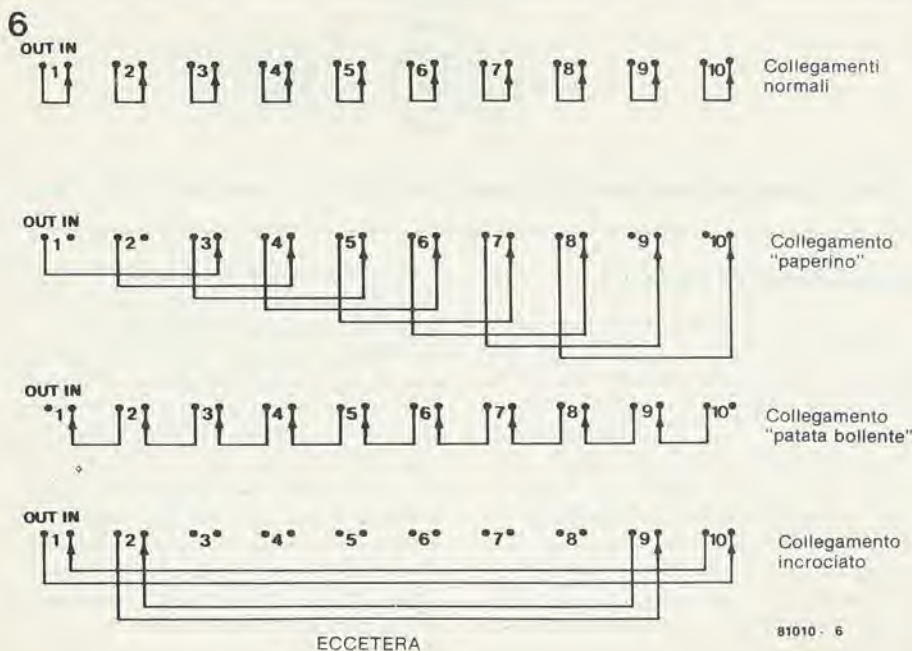


Figura 6. La possibilità di collegare in un modo qualsiasi le entrate alle uscite permette di diversificare gli effetti.

Si ottiene per esempio una voce molto più "umana" modulando il segnale di portante con un segnale sinusoidale o triangolare a bassa frequenza. Se si desiderano altri effetti di modulazione può essere interessante utilizzare un segnale di pilotaggio prodotto dalla stessa frequenza fondamentale della voce. Si può simulare questo effetto regolando il generatore alla frequenza della parola, e quindi spostando a mano la frequenza per seguirne le inflessioni. Se si usa un convertitore frequenza/tensione di precisione ("estrattore dell'altezza sonora"), si può sintetizzare una voce molto naturale, ed ecco la prova che l'intonazione della voce è un elemento essenziale della parola umana. In figura 7 viene fornito qualche suggerimento per poter ottenere una modulazione della portante.

### Suoni occlusivi

Finora abbiamo trascurato i suoni occlusivi (S, SH, SK, SY, K, T, P, F eccetera). Non è possibile riprodurli in modo completo se non ricorrendo ad una portante a denti di sega oppure ad impulsi.

Per sintetizzare questi suoni occorre un sistema di rivelazione con il quale si possa sommare, in caso di necessità, del rumore al segnale di portante. Poichè il vocoder di Elektor non dispone (ancora) di un simile rivelatore dei suoni occlusivi, bisogna far uso di un altro accorgimento.

Harold Bode, fabbricante di vocoder, ha sviluppato un espediente molto astuto, che per adesso è coperto da brevetto. Bode ha realizzato una specie di circuito di "disaccoppiamento" per le alte frequenze prodotte dallo stadio analizzatore. Qualcosa di simile è stato fatto nel vocoder di Elektor per mezzo del potenziometro P17 nel filtro passaalto. Esso agisce sulla parte di alta frequenza dello spettro della parola, dove si producono la maggior parte delle consonanti. Inserendo direttamente questo segnale sull'uscita si può ottenere un segnale di "parola" relativamente completo.

Può valere nondimeno la pena di ascoltare le consonanti sorde così come vengono riprodotte utilizzando come portante degli impulsi oppure una tensione a denti di sega. Quando si producono dei suoni sibilanti oppure degli "schiocchi" nel microfono, ci si accorge quanto sia importante disporre di una vasta gamma di portanti per suoni occlusivi commutando successivamente il generatore sull'onda triangolare, poi sull'onda quadra, sui denti di sega, ed infine sugli impulsi. Utilizzando un'onda triangolare, che non possiede armoniche pari, il risultato sarà molto scarso, mentre gli impulsi, che contengono tutte le armoniche, produrranno dei suoni vagamente simili a quelli delle "S" oppure delle "F".

Fischando nel microfono quando la portante è un segnale ad impulsi a frequenza fissa si vedrà quanto sia cospicua l'energia di cui si dispone per la riproduzione delle frequenze più alte.

7a

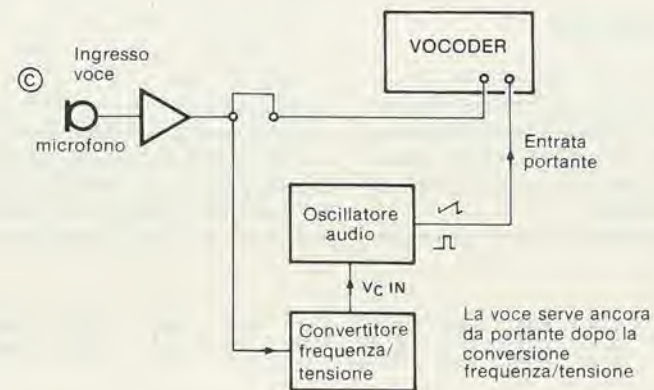
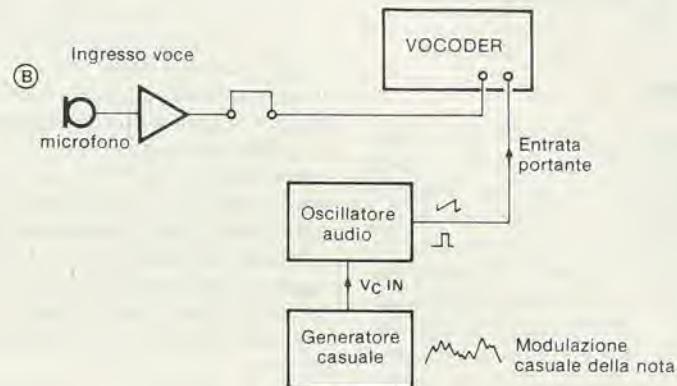
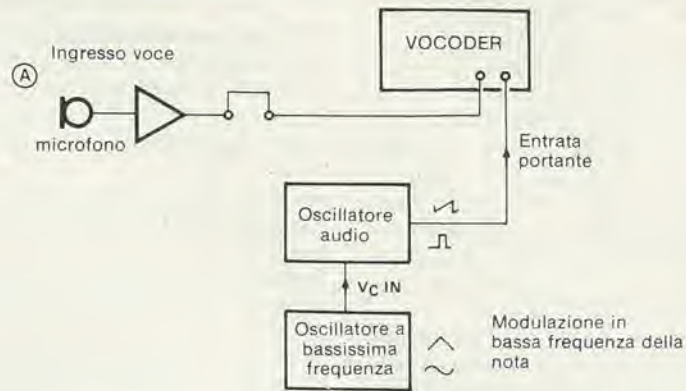


Figura 7. La modulazione del segnale della portante produce in linea di massima dei suoni tipo robot.

### Il vocoder per i musicisti

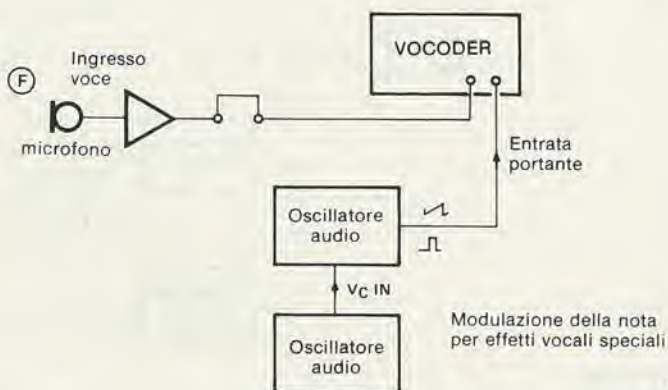
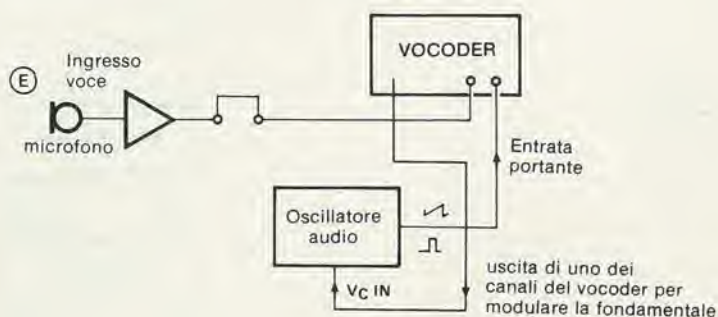
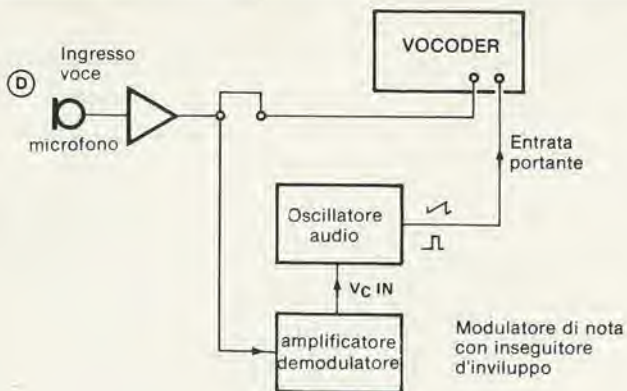
Le esperienze finora realizzate potrebbero sembrare un tantino semplicistiche, ma hanno il vantaggio di spiegare il funzionamento fondamentale del vocoder. Allorchè l'utilizzatore avrà la sensazione di comprendere alla perfezione quanto succede, il numero di ulteriori applicazioni non avrà altro limite che la propria immaginazione. Nel caso lo si voglia destinare ad applicazioni musicali, si potrà avere la tentazione di limitare l'impiego del vocoder ai soli strumenti a tasti oppure a corda. È difficile dopotutto immaginare un sassofonista che soffi, canti e parli contemporaneamente. Ascoltate però Portal o Globokar, che ci riescono benissimo!

I suonatori di chitarra o di chitarra bassa

scopriranno più spesso di quanto si possa immaginare, che la gamma dinamica del loro strumento non è sufficientemente ampia da poter generare dei suoni comprensibili o perfettamente distinti. A seconda dell'effetto che si desidera ottenere potrà essere utile inserire tra lo strumento e l'entrata della portante del vocoder dei circuiti per effetti sonori. Si aggiungeranno in tal modo al suono iniziale delle componenti ad alta frequenza. Come esempio di simili sistemi si possono citare i phaser, i flanger, i booster, i distorsori, i fuzzer, i duplicatori di frequenza eccetera.

Può anche essere interessante collegare la chitarra all'ingresso del parlato del vocoder, utilizzando come portante un organo, un quartetto d'archi od un sintetizzatore. Sarà evidentemente necessaria una buona

7b



81010 - 7

producibile sulla maggior parte degli strumenti a tastiera è l'effetto di basso. Si producono con la bocca, dei rumori esplosivi di vario tipo. Con un pò di esercizio si possono anche imitare degli strumenti a fiato come la tuba, il trombone, eccetera. I sintetizzatori elettronici come il "formant di Elektor" (di prossima pubblicazione) offrono una gamma particolarmente ampia di possibilità. Il sintetizzatore si può utilizzare non soltanto per la produzione delle note di portante, ma anche per generare dei segnali che permettono di pilotare direttamente gli ingressi sintetizzatori del vocoder, e si possono utilizzare le uscite del vocoder per pilotare i numerosi moduli del sintetizzatore.

### Il vocoder nelle pubbliche rappresentazioni

Utilizzando il vocoder in scena durante un concerto, ci sono delle condizioni che non bisogna trascurare. In particolare due tra le caratteristiche del vocoder sono suscettibili di provocare una sicura catastrofe.

Per prima cosa nomineremo la sensibilità, ossia la sua "ottima reazione", della quale si è già discusso. Come avviene di solito bisognerà cercare il "Buon Compromesso". I vocoder hanno una vasta gamma dinamica, e quindi in ambienti rumorosi può succedere il caos. Questo si deve al fatto che il vocoder non distingue tra quanto *sente* e quanto *dovrebbe* sentire ("non ditelo davanti al vocoder!"). Tutto ciò che entra nell'analizzatore è elaborato allo stesso modo ed appare sintetizzato all'uscita: quelli tra voi che hanno sperimentato il risultato sanno che si tratta spesso di un "fracasso mostruoso"!

Il solo sistema che conviene usare per sopprimere questa sensibilità ai rumori indesiderati è quello di usare dei microfoni molto direzionali, parlando il più vicino possibile, oppure di usare due microfoni in opposizione di fase. La figura 8 illustra quest'ultimo sistema.

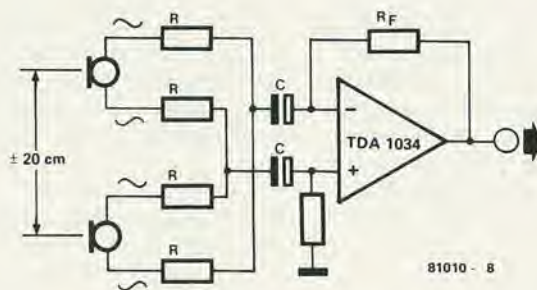
Utilizzando due microfoni identici è importante parlare o cantare più vicino possibile ai due microfoni che a loro volta devono essere molto ravvicinati. È indi-

sincronizzazione tra i vari strumenti. Sullo strumento a tastiera si suonerà una melodia oppure degli accordi, mentre ci si servirà della chitarra per suonare una melodia od un ritmo, preferibilmente monofonico, anche senza accordi.

I suoni ricostituiti avranno la forma d'involuppo, e conserveranno certe caratteristiche spettrali della chitarra. Si possono allo stesso modo combinare tra loro altri strumenti musicali, il che permetterà, a prescindere dai criteri qualitativi, di scoprire spesso degli effetti mai sentiti! Quanto abbiamo detto per la chitarra vale anche per il pianoforte elettronico. Anche in questo caso è consigliabile l'uso di circuiti per effetti sonori.

I suonatori d'organo e di sintetizzatore si divertiranno anche di più. Un effetto ri-

8



81010 - 8

Figura 8. L'uso di due microfoni in opposizione di fase permette una grande selettività all'ingresso voce del vocoder.

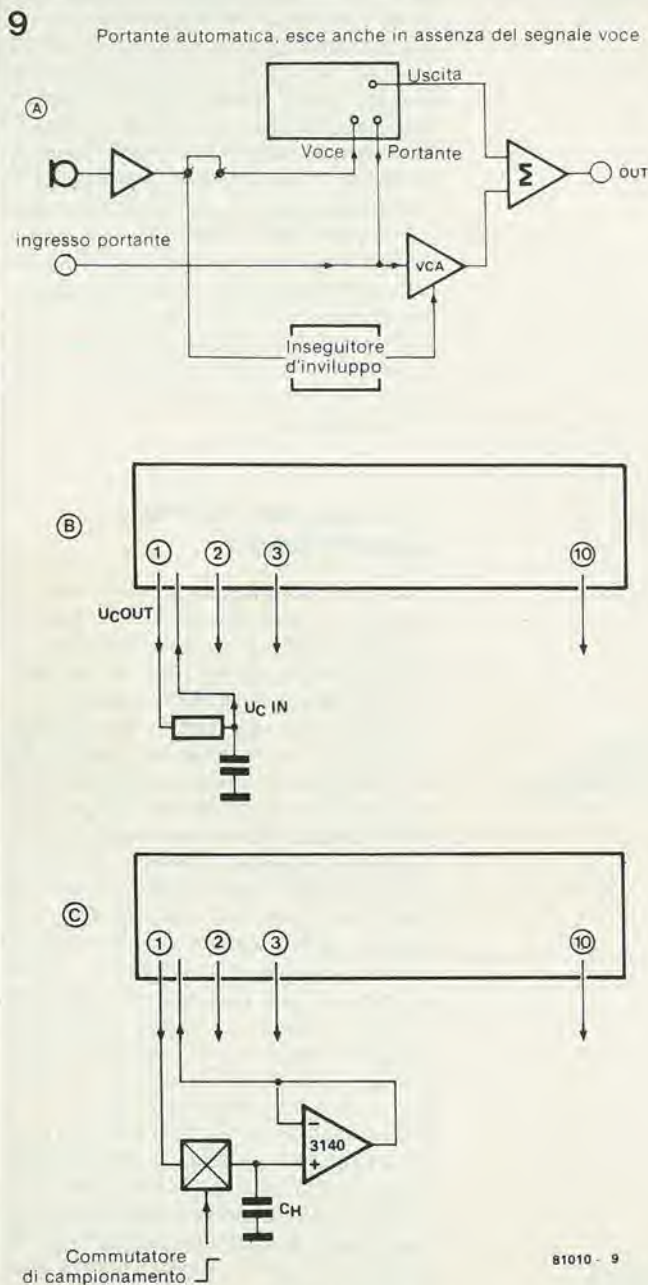


Figura 9. Un circuito di "portante automatica" (a), un circuito di livellamento delle uscite di pilotaggio a rete d'integrazione RC e/o un circuito di campionamento/bloccaggio (c), sono delle estensioni che permettono di avere a disposizione molte altre risorse.

spensabile prevedere una protezione contro l'agganciamento ed un filtro che elimini le basse frequenze. Questo sistema ha un ulteriore vantaggio: la reazione acustica può essere molto ridotta. Ed eccoci al fatto che un altro inconveniente del vocoder è la sua elevata sensibilità alla reazione acustica: questa è dovuta agli spostamenti di fase nelle gamme dove si ha una reciproca copertura tra le bande dei filtri del sintetizzatore.

### Il vocoder in studio

Le precauzioni prima elencate per la riduzione degli effetti parassiti perdono d'importanza o diventano addirittura inutili in uno studio di registrazione. Il vocoder è uno strumento estremamente adatto all'uso di studio, a condizione che si tenga

conto di alcuni particolari, specie quando si tratta di registrazioni già esistenti. Il vocoder non è una macchina miracolosa che ha il "pulsante del talento" ed il "filtro del successo", ma uno strumento che si deve imparare ad usare, e preferibilmente fin dall'esordio di una produzione musicale!

Se si rinvia la "vocoderifica" fino a quando il tutto il pezzo è già registrato su di un nastro a molte piste, potrà avvenire che l'insieme non risulterà a posto sotto l'aspetto spettrale e che non sarà sufficiente la sincronizzazione tra i segnali voce e portante. Come dappertutto, anche nello studio "il tempo è denaro", per cui un produttore si dimostrerà impaziente se il vocoder non darà al primo momento risultati meravigliosi. La "vocoderifica" sarà di conseguen-

za rimandata alla fase finale del messaggio, proprio quando è più difficile ottenere dei risultati soddisfacenti.

*Occorre imparare ad usare il vocoder proprio come qualsiasi altro strumento, e questo richiederà il suo tempo: si prenda tutto il tempo che occorre, poi si comincerà a guadagnare....*

Per finire, la figura 9 dà qualche esempio di combinazioni nelle quali il vocoder può avere una funzione interessante, soprattutto quando si disponga di varie possibilità di comando in tensione. La figura 10 indica alcune periferiche che rendono il vocoder uno strumento più universale. In particolare abbiamo in progetto di pubblicare in futuro un rivelatore del suono occlusivo. Abbiate pazienza!

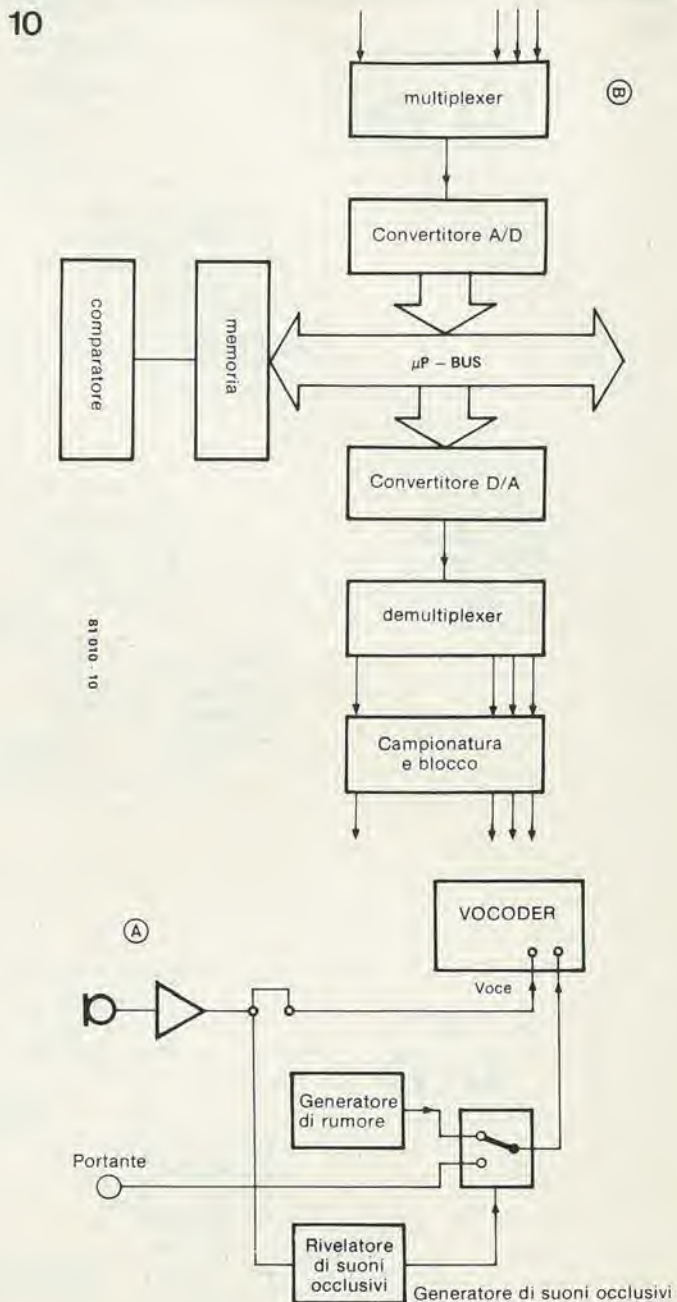


Figura 10. Due esempi di circuiti periferici: (a) un rivelatore di suoni occlusivi, (b) un sistema d'ingresso e di uscita per elaboratore.



“strettamente personali”, non ci sono naturalmente problemi.

Prima di descrivere la nostra soluzione, c'è ancora un punto da chiarire. Come puntualizzato da molti lettori la nostra “definizione” delle connessioni alla cloche non è quella ideale. Inoltre essa non corrisponde a quella usata nel programma denominato File 1, nella pubblicazione ESS 003, e neppure a quella usata per un “calcolatore per giochi TV” commerciale, basato sulla stessa CPU e sulla stessa PVI. Per questi moti-

tine “attesa per VRLE” (che parte dall'indirizzo 0F80) si può dimostrare utile in molti punti del programma principale.

Dopo aver tarato le cloches, il controllo ritorna al programma principale. A qualsiasi punto di questo programma si può richiedere un'analisi delle cloches saltando alla subroutine che parte dall'indirizzo 0FC8. Per un corretto funzionamento questa istruzione “branch to subroutine” deve avvenire alla fine di un quadro (frame), per esempio dopo un anello (loop) “attesa per

# ... Ancora sul TV Games

**In precedenti articoli (“giocando con il TV games”, Elektor Marzo-Aprile 1980) abbiamo richiesto ai lettori di comunicarci le loro esperienze con il comando a cloche (joystick), ed abbiamo promesso di ritornare sull'argomento quando avessimo potuto procurarci sufficienti dati. Abbiamo ricevuto molte interessanti risposte a questo quesito, che comprendevano spesso anche suggerimenti e commenti. Riteniamo sia giunto il momento di far conoscere ai lettori interessati le ultime novità.**

Per cominciare si parlerà del comando a cloche. Le reazioni dei lettori ed i dati forniti sono stati, a dir poco, alquanto diversificati. Per sfortuna c'è stato un errore di stampa nel “programma di prova” (tabella 17 del numero di Aprile): all'indirizzo 097A l'istruzione deve essere 0E427B invece di 0E4278. Se non si effettua questa correzione, il testo che apparirà sullo schermo non avrà senso.

Peraltro un numero sufficiente di lettori ha scoperto l'errore (oppure hanno provato con programmi autoprogettati) e quindi abbiamo potuto ricevere un gran numero di “dati cloche”. Ed anche molto diversi tra loro ....

Il valore minimo trovato varia tra 05 e 28, mentre il massimo varia tra 25 ed FA. Il valore medio potrebbe aggirarsi tra 15 e 7E. Aiuto! cosa fare quando ciò che un individuo considera il minimo è invece il massimo per un altro? L'unico risultato che si è rivelato consistente (e questo non sorprende) è stato il valore ottenuto senza collegare la cloche: 0D in tutti i casi.

Nonostante tutte le bizzarrie pensiamo di avere una soluzione che possa soddisfare tutti. Si basa su due conclusioni ricavate dai risultati sopra accennati:

- Se si usano le cloches è assolutamente necessaria una taratura (automatica).
- Se possibile le cloches si devono usare come gli interruttori a 4 vie (che segnalino “su”, “giù”, “sinistra” e “destra”).

Qualsiasi tentativo di ottenere dati che corrispondano a tutte le posizioni possibili è praticamente condannato al fallimento, anche perchè deve essere compatibile con gli altri calcolatori. Nel caso di programmi

vi abbiamo deciso di stabilire i seguenti “standard” (vedi figura 1)

- Cloche sinistra = indirizzo 1FCC, destra = 1FCD.
- Movimento orizzontale = flag escluso, verticale = flag inserito.
- Dato di valore basso = verso sinistra o verso l'alto, dato di valore alto = verso destra o verso il basso.

La modifica di un TV game già montato per adattarlo a questi standard richiederà naturalmente di rifare qualche saldatura. Però non troppe, e la tabella 17 del numero di Aprile, debitamente corretta secondo quanto detto all'inizio, provvederà ad un adeguato programma di prova.

Arriviamo ora alla nostra “soluzione”. Una routine di taratura automatica ed un “analizzatore per cloche” che possono essere inseriti in tutti i programmi che fanno uso di comandi a leva. La routine completa è data in tabella 1. Si vede come l'effettiva routine di taratura parta dall'indirizzo 0F94. Un programma può quindi essere avviato in due modi: 1F0F94 (BCTA,UN) oppure 3F0F94 (BSTA,UN). In quest'ultimo caso la routine di taratura si conclude all'indirizzo 0FAF con 16, C0, C0; nel primo caso si può inserire un salto (branch) a qualsiasi indirizzo si voglia, mettendo a questo indirizzo 1Exxxx. In entrambi i casi la routine di calibrazione è percorsa una volta, all'avviamento del programma. Si presuppone che le cloches siano nella loro posizione mediana, ed i punti di commutazione relativi a questa posizione sono calcolati e memorizzati a partire dalla locazione 0FC0.

Di passaggio si può notare che la subrou-

VRLE”. A seconda del programma si sono dimostrate molto pratiche diverse varianti della routine:

- All'indirizzo 0FC8 si può selezionare il banco di registri superiore (per proteggere i dati in R1 ... R3) modificando l'istruzione in 7712.
- Dall'indirizzo 0FF8 in su possono essere inserite delle aggiunte: sia resettando il banco dei registri (7510 = CPSL, RS) oppure memorizzando i dati trovati: R2 contiene i dati della cloche sinistra, R3 quelli della destra.
- L'istruzione all'indirizzo 0FD5 dipende dal punto nel quale il flag è attivato o disattivato. Naturalmente, per analizzare le posizioni della cloche verticali ed anche orizzontali, il flag deve essere attivato e disattivato a quadri alternati. La routine fornita presuppone che il flag venga modificato *dopo* la routine di scansione delle cloches. In certi casi potrebbe essere però preferibile modificare *prima* lo stato del flag. Allo scopo l'istruzione dall'indirizzo 0FD5 deve essere modificata in 1802.
- La routine completa può essere locata in qualsiasi altro punto della memoria, se è necessario. Poichè la maggior parte delle istruzioni usa l'indirizzamento relativo, queste possono restare invariate. Sole eccezioni sono le istruzioni con l'indicizzazione assoluta agli indirizzi 0FB6, 0FB9, 0FD9, 0FE0, 0FEA ed 0FF1. Tutte queste dipendono dalla posizione dei dati memorizzati in questo caso dall'indirizzo 0FC0 in avanti.

Per chiarire come funziona questa routine, in tabella 2 si vede un programma dimostrativo molto semplice. Dopo aver caricato i due programmi (tabelle 1 e 2), si fa partire il programma principale dalla locazione 0900. I primi due “oggetti” corrispondenti rispettivamente ai display “PC” ed “=” balzeranno al centro dello schermo (“0900” resta in alto a destra dello schermo). La posizione dei due “oggetti” si può ora modificare per mezzo delle cloches rispettivamente sinistra e destra. Si spera che i suggerimenti dati finora siano suffi-

Tabella 1

0F80	0881	LODR,R0,Ind	} SUBROUTINE: ATTESA PER VRLE
0F82	0C1FCB	LODA,R0	
0F85	F440	TMI,R0	
0F87	9879	BCFR	
0F89	17	RETC,UN	
0F8A	C1	STRZ,R1	} SUBROUTINE: CALCOLA I LIMITI
0F8B	51	RRR,R1	
0F8C	51	RRR,R1	
0F8D	453F	ANDI,R1	
0F8F	A1	SUBZ,R1	
0F90	C2	STRZ,R2	
0F91	81	ADDZ,R1	
0F93	17	RETC,UN	
TARATURA			
0F94	7660	PPSU,II/Flag	(flag inserito = verticale)
0F96	7518	CPSL,RS/WC	
0F98	3B66	BSTR,UN	} cancella VRLE attendi una scansione
0F9A	3B66	BSTR,UN	
0F9C	08B0	LODR,R0,Ind	1 FCC = sinistra
0F9E	0BB1	LODR,R3,Ind	1 FCD = destra
0FA0	3B68	BSTR,UN	} calcola e memorizza i limiti superiori
0FA2	C81D	STRR,R0	
0FA4	CA1A	STRR,R2	} calcola e memorizza i limiti inferiori
0FA6	03	LODZ,R3	
0FA7	3B61	BSTR,UN	} calcola e memorizza i limiti inferiori e superiori
0FA9	C818	STRR,R0	
0FAB	CA15	STRR,R2	} Torna se sono sistemati tutti i limiti. Nota: diversione assoluta con 1Exxxx (flag escluso = orizzontale)
0FAD	B440	TPSU,flag	
0FAF	16	RETC	} sposta i dati
0FB0	C0,C0	2xNOP	
0FB2	7440	CPSU,flag	} sposta i dati
0FB4	0504	LODI,R1	
0FB6	0D4FC0	LODA,I-R1	} sposta i dati
0FB9	CD6FC4	STRA,I/R1	
0FBC	5978	BRNR,R1	
0FBE	1B58	BCTR,UN	
0FC0	low high 00 00	low high 00 00	} dati di limitazione
0FC4	00 00 Sinistra	00 00 Destra	
SUBROUTINE: SCANSIONE CLOCHES			
0FC8	7702	PPSL,COM	(o 7712 = PPSL,RS/COM)
0FCA	20	EORZ,R0	} cancella R1 e R2 e carica i dati delle cloches
0FCB	C1	STRZ,R1	
0FCC	C2	STRZ,R2	
0FCD	0C1FCC	LODA,R0	
0FDD	0F1FCD	LODA,R3	
0FD3	B440	TPSU,flag	} presetta per R1, se verticale Nota: talvolta si richiede 1802 = BCTR
0FD5	9802	BCFR	
0FD7	0504	LODI,R1	} risultato sinistro cloche in R2
0FD9	ED2FBF	COMA,I+R1	
0FDC	9A02	BCFR	
0FDE	A601	SUBI,R2	
0FE0	ED2FBF	COMA,I+R1	
0FE3	9902	BCFR	} risultato destro cloche in R3
0FE5	8601	ADDI,R2	
0FE7	03	LODZ,R3	
0FE8	0700	LODI,R3	
0FEA	ED2FBF	COMA,I+R1	
0FED	9A02	BCFR	} risultato destro cloche in R3
0FEF	A701	SUBI,R3	
0FF1	ED2FBF	COMA,I+R1	
0FF4	9902	BCFR	
0FF6	8701	ADDI,R3	
0FF8	17	RETC,UN	} spazio per 7510 = CPSL, RS, e/o CExxxx, CFxxxx per il trasferimento dei dati
0FF9	C0		
0FFF	C0		

Tabella 1. Routines di taratura delle cloches e di analisi.

cienti a quei lettori che stanno sviluppando i loro personali programmi. Per quanto riguarda tutti gli altri, la sola cosa importante è che tutti i programmi che saranno presentati dal "software di Elektor" e che dovranno essere caricati sui loro computer, saranno previsti per il collegamento delle cloches indicato in precedenza.

### Interruzione!

È tempo di fare la conoscenza con la richiesta di interruzione ... ed è veramente la benvenuta. Come detto in precedenza, abbiamo ricevuto parecchie segnalazioni dai lettori. Uno dei soggetti richiamati più spesso è stata la possibilità di "interruzione" (interrupt). Un lettore, ci ha inviato una lunga lettera nella quale offre i seguenti consigli: "usando l'interruzione, voi dimostrate il metodo che consiste nel far girare in continuità il programma principale lasciando fare tutto alle routines di interruzione. Questo è un tantino "dispensivo" per quanto riguarda il tempo di processo, ed io ho ritenuto preferibile suddividere il "carico di lavoro": ossia per esempio il movimento degli oggetti ed il rilievo delle collisioni potrebbe essere demandato alle routines, mentre l'aggiornamento del punteggio, le uscite dello schermo, la selezione dei tasti eccetera, potrebbero restare compito del programma principale".

"Per avviare sia il programma principale che le interruzioni è essenziale che i registri ed i codici di condizione non "contrastino", e voi non descrivete le tecniche adatte neppure a grandi linee".

"Se la routine di interruzione usa, diciamo, il banco di registri superiore, mentre il programma principale usa il banco inferiore, una tipica routine di interruzione può iniziare come segue:

```

7710 PPSL,RS
CC08FE STRA,R0
13 SPSP
CC08FF STRA,R0
e può finire così:
0C08FF LODA,R0
93 LPSL
0C08FE LODA,R0
7510 CPSL,RS
37 RETE,UN

```

"È assolutamente necessario che venga conservato il PSL, altrimenti il programma principale potrebbe prendere decisioni condizionate da un codice stabilito dal programma di interruzione!"

Verissimo. Però, come puntualizzato da un altro lettore, la routine precedente non è del tutto esatta: *dopo* il recupero del dato PSL,R0 viene ricaricato, modificando così il codice della condizione!

Quella che segue è una routine che sembra soddisfare a tutte le condizioni:

Iniziare la routine di interruzione con:

```

7710 PPSL,RS
CC09F1 STRA,R0
13 SPSP
CC09F3 STRA,R0
24EF EORI,R0
CC09F5 STRA,R0

```

e per finire, per esempio a partire dalla

Tabella 2.

Joystick demo routine:			
0900	3F0F94	BSTA,UN	calibra la routine orizzontale attendi per VRLE leggi cloches
0903	7440	CPSU,flag	
0905	3F0F82	BSTA,UN	
0908	3F0FC8	BSTA,UN	} Pos. orizz. ogg. 1
090B	0828	LODR,R0	
090D	82	ADDZ,R2	
090E	C825	STRR,R0	
0910	CC1F0A	STRA,R0	} Pos. orizz. ogg. 2
0913	0821	LODR,R0	
0915	83	ADDZ,R3	
0916	C81E	STRR,R0	
0918	CC1F1A	STRA,R0	} verticale attendi per VRLE leggi cloches
091D	7640	PPSU,flag	
0910	3F0F82	BSTA,UN	
0920	3F0FCA	BSTA,UN	} Pos. vert. ogg. 1
0923	0812	LODR,R0	
0925	82	ADDZ,R2	
0926	C80F	STRR,R0	
0928	CC1F0C	STRA,R0	} Pos. vert. ogg. 2
092B	080B	LODR,R0	
092D	83	ADDZ,R3	
092E	C808	STRR,R0	
0930	CC1F1C	STRA,R0	} Dati di posizione
0933	1B4E	BCTR,UN	
0935	44 55 77 71		

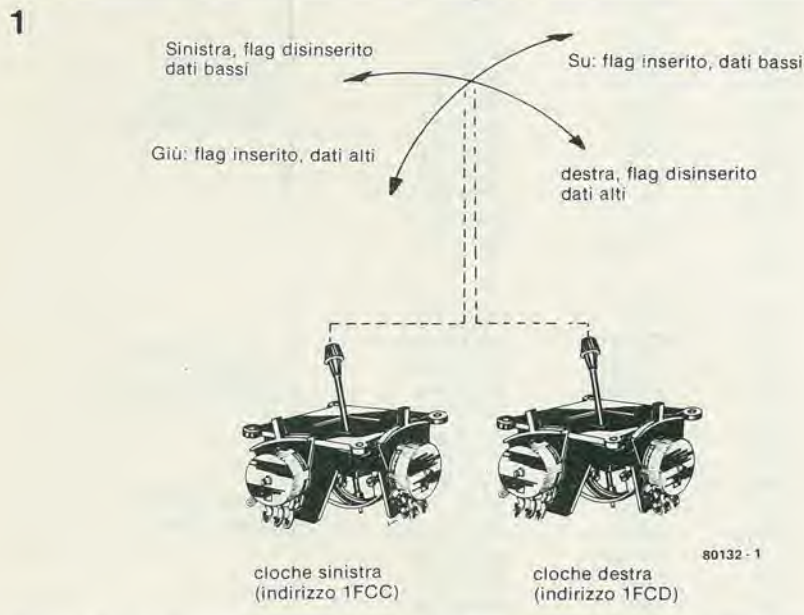


Figura 1. Questo disegno illustra i nuovi "standards per i comandi a leva" spiegati nel testo.

locazione 09F0, con:  
 09E0 04XX LODI,R0  
 09F2 77XX PPSL  
 09F4 75XX CPSL (compreso RS !)  
 09F6 37 RETE,UN

Naturalmente i tre indirizzi assoluti nella routine di "conservazione" dipenderanno dalla posizione dei byte cancellabili (scratch) del ripristino".

**Altre notizie sul PVI**

Un altro argomento che ha evocato parecchi commenti è il PVI. Due punti, in particolare, sono stati evidenziati molto spesso.

- Come si può ricavare dalla documentazione allegata al circuito stampato, parecchi indirizzi nella PVI sono disponibili per lo "scratch". Finora noi non ne abbiamo fatto un effettivo uso, ma

molti lettori hanno messo l'accento sul fatto che essi possano effettivamente essere usati allo stesso modo di una "normale" RAM.

- Dalla documentazione si ricava pure che il campo "I/O e controllo" è in realtà ripetuto quattro volte: 1FC0 ... 1FCD, 1FD0 ... 1FDD, 1FE0 ... 1FED, e 1FF0 ... 1FFD.

Questo si rivela di particolare interesse per i dati memorizzati agli indirizzi 1FCA ed 1FCB (collisioni, VRLE, eccetera). Entrambi questi byte sono cancellati dopo la lettura, e questo può costituire una seccatura. Un lettore ha però puntualizzato il fatto che la lettura di 1FCA, per esempio, cancella solo questo byte, mentre non cancella 1FDA, 1FEA, oppure 1FFA! Ciò significa che si possono usare diversi indirizzi per recuperare il dato di ogni oggetto, come si voleva, senza danneggiare l'informazione

che potrà servire successivamente per uno degli altri oggetti. Molto brillante!

**Domande ed errori**

Ci è stato spesso domandato perchè molti programmi memorizzano 04 all'indirizzo 1E80. Questa per noi era una novità, ma solo fino a quando ne abbiamo scoperto il motivo. Esiste a quanto pare una versione commerciale del computer per giochi televisivi che usa la stessa CPU e la stessa PVI. C'è però una differenza: se si memorizza 04 in 1E80, gli effetti sonori sono riprodotti dal televisore! Non sappiamo come tutto questo funzioni, e di certo non si può ottenere l'effetto con la nostra versione, ma potrebbe qualcuno darci dei lumi? Un'altra domanda che si presenta con regolarità riguarda R58. Nello schema questa resistenza è collegata all'uscita video, e questo è corretto. Però dei lettori dotati di spirito di osservazione hanno notato che questa resistenza è collegata al conduttore di alimentazione positiva sul circuito stampato. Una volta scoperta la svista abbiamo immediatamente sottoposto a prova parecchi dei nostri prototipi per vedere qual'era l'effetto, con nostra grande sorpresa e sollievo, non c'era un briciolo di differenza! Questa è la ragione per cui non ne abbiamo parlato prima.

Alcuni lettori hanno affrontato un problema "minore", che riguarda lo "sfasamento verticale" dei duplicati. Non è stato forse chiarito a sufficienza che uno spostamento verticale "FF" è usato in senso di "—1" la separazione tra i duplicati si azzerà. Per eliminare completamente i duplicati deve essere memorizzato uno spostamento "FE".

Infine, nell'articolo originale si è stabilito che non era permesso registrare numeri superiori al 9. Questa è una limitazione non necessaria: si può usare qualsiasi numero ad una cifra (1 ... F).

Interruzione! Lo stesso lettore di prima: "Nel numero 7 di Elektor a pagina 26, figura 2a le connessioni di IC6 non sono esatte. Il filo A7 dovrebbe essere collegato al piedino 13 ed A6 al piedino 14. Inoltre, le indicazioni delle destinazioni dei piedini 13 e 15 sono scambiate tra loro: il piedino 15 è l'ingresso "2c" e viceversa.

**Un'informazione molto utile**

Avete mai provato a sviluppare un programma? Ed avete scoperto dopo il primo avviamento di prova che vi siete dimenticati di alcuni passaggi essenziali? Benvenuti nel club!

L'inserzione dei passaggi occorrenti si può fare riposizionando tre bytes dell'istruzione originale in uno spazio di memoria non occupato mediante un salto incondizionato, ripristinando l'istruzione (o le istruzioni) cancellate, ed aggiungendo i passaggi mancanti prima di tornare al programma principale. Il sistema funziona, ma è tutt'altro che elegante. Quei lettori che hanno "decodificato" il programma della battaglia spaziale sul secondo disco ESS 006 per

il computer dei giochi televisivi hanno visto a cosa assomiglia il risultato: ad un pasticcio.

L'unica alternativa è di spostare il resto del programma per fare posto alle istruzioni mancanti. Sfortunatamente questo può comportare la modifica di parecchie pagine di ottimo programma già scritto, insegnando faticosamente nei nuovi indirizzi. Questa è, a dir poco, una seccatura. Risultato più facile usare una cosiddetta "routine di spostamento in blocco", che trasferisce al computer la massa del lavoro.

Il principio fondamentale è molto semplice. Supponiamo di dover introdurre un'istruzione supplementare di "indirizzamento assoluto" (3 bytes) alla locazione 08A0. Il resto del programma, cioè a dire da 08A0 a 08AE dovrà essere spostato di tre locazioni nella memoria. Questo può essere ottenuto come segue:

08C0	05FF	LODI,R1
08C2	0D4A00	LODA,I-R1
08C5	CD6A03	STRA,I/R1
08C8	5978	BRNR,R1
08CA	1F0000	BCTA,UN

Se questo programma viene fatto partire dall'indirizzo 08C0, tutti i bytes di istruzione sono spostati in avanti di tre locazioni, una alla volta, a partire da quello più alto. In pratica il computer esegue il lavoro con tale rapidità che il display sullo schermo lampeggia appena. Le sole modifiche che devono essere introdotte a mano riguardano tutte le posizioni contenenti istruzioni di indirizzamento assoluto che si riferiscono alla sezione di programma da spostare, e tutti quegli indirizzamenti relativi che devono operare "oltre l'intervallo".

### Che ci riserva il futuro?

Specialmente dei nuovi programmi. Abbiamo già pronta una nuova versione della "battaglia spaziale" che comprende la taratura delle cloches ed alcuni "trucchi", un programma "mastermind" ed un gioco "delle amazzoni" (uomo contro macchina!). Stiamo lavorando su un generatore di numeri casuali per il Bingo e su un labirinto per elicottero. Nel prossimo futuro speriamo di mettere in commercio su un nuovo disco ESS (che potrebbe essere un nastro) con questi programmi. Abbiamo ancora un mucchio di altre idee di partenza, ma per sviluppare i programmi ci vuole tempo. Avanti lettori, avrete certamente qualche nuova idea!? Siamo pronti ad aiutarvi se iniziate ad affrontare il problema. Sempre più programmi e sempre più divertenti!

Abbiamo anche qualche idea che riguarda l'hardware. Estensioni della memoria? Se un numero sufficiente di lettori dimostrerà di volerlo, potremo progettare un circuito stampato. Un generatore di numeri casuali? Nessun problema, con qualche circuito integrato si raggiunge lo scopo. In linea di

### Un piccolo programma

Un lettore ci ha mandato un piccolo programma per poter controllare automaticamente un software già esistente. Dopo alcuni drastici tagli, ecco il programma. Il primo indirizzo del programma che dovrà essere visualizzato viene locato all'indirizzo 08C0, dopodiché si avvia la routine a partire dall'indirizzo 08C2. Gli indirizzi e le istruzioni passeranno automaticamente sullo schermo. La visualizzazione può essere fermata e riavviata tenendo premuto il pulsante "start" per un istante. Se il tasto è

08C0	0000	2 scratch bytes per indirizzo
08C2	7620	PPSU,II
08C4	0502	LODI,R1
08C6	0D48C0	LODA,I-R1
08C9	CD68A4	STRA,I/R1
08CC	5978	BRNR,R1
08CE	3F02CF	BSTA,UN
08D1	3F042B	BSTA,UN
08D4	0706	LODI,R3
08D6	CF488A	STRA,I-R3
08D9	587B	BRNR,R3
08DB	3BF2	BSTR,UN,Ind.(02CF)
08DD	0E88A4	LODA,Ind,R2
08E0	F608	TMI,R2
08E2	180C	BCTR
08E4	F6A0	TMI,R2
08E6	1806	BCTR
08E8	2640	EORI,R2
08EA	F654	TMI,R2
08EC	1802	BCTR
08EE	8604	ADDI,R2
08F0	460C	ANDI,R2
08F2	52	RRR,R2
08F3	52	RRR,R2
08F4	1F1F80	BSTA,UN
(08F7)		
1F80	8704	ADDI,R3
1F82	0D88A4	LODA,R1,Ind
1F85	3F0354	BSTA,UN
1F88	3F039F	BSTA,UN
1F8B	FA73	BDRR,R2
1F8D	3F020E	BSTA,UN
1F90	0C1FCB	LODA,R0
1F93	D0	RRL,R0
1F94	9A7A	BCFR
1F96	7702	PPSL,COM
1F98	3F0055	BSTA,UN
1F9B	8704	ADDI,R3
1F9D	5B71	BRNR,R3
1F9F	12	SPSU
1FA0	0D1E8B	LODA,R1
1FA3	4540	ANDI,R1
1FA5	21	EORZ,R1
1FA6	92	LPSU
1FA7	B440	TPSU,flag
1FA9	1865	BCTR
1FAB	1F08CE	BSTA,UN

I lettori che intendono usare questo programma per leggere il monitor devono tener presente che contiene dati ai seguenti indirizzi

0006 ... 0009  
00AD ... 00BC  
0122 ... 013D  
0177 ... 0180  
027B ... 02CE  
02F5 ... 031C  
0537 ... 053F

premuo in permanenza il passaggio delle righe avviene a velocità dimezzata. La velocità viene determinata dal dato contenuto nell'indirizzo 1F9C. Per scrivere tabulati lunghi può essere utile modificare le istruzioni in 08F0, ... 0604, 0608 oppure 060C. Si osservi che le prime istruzioni che seguono una serie di valori di dati possono essere mal interpretate. Si ritorna al programma monitor mediante il tasto "reset"; non azionare il tasto "start" quando si esegue questa operazione, oppure il programma verrà cancellato a partire dalla locazione 1F80!

inizio trasferimento indirizzo

scroll

indirizzo a MLINE e scroll

1-2- o 3 byte istruzione? Risultato in R2 come 01, 02 o 03

1, 2 o 3 databytes a display; incremento indirizzo

attesa per VRLE; display 6 linee

VELOCITA'

start/stop e 1/2 velocità con "start"

repeat

Lo scratch della RAM inizia a 0800. Gli indirizzi di partenza per le routines principali sono:

- Initiate : 0023
- 'Reg' : 03B0
- 'Mem' : 040C
- 'BK' : 04A9 and 0594/05B2
- 'PC' : 050E
- 'Wcas' : 05E8
- 'Rcas' : 0758

principio, per quanto ci riguarda, dite cosa volete e noi ve lo potremo fornire. Naturalmente non ci riferiamo a progetti che potrebbero interessare uno o due lettori, e che non servirebbero ad altro che a sprecare preziose pagine della rivista. Per questo moti-

vo gradiamo molto le reazioni dei lettori interessati. Se sono molti i lettori che richiedono un determinato ampliamento, questo ci fornisce un buon motivo di prenderlo in considerazione. A voi!

# Generatore stereo FM

**Usando sistemi relativamente modesti è possibile costruire un generatore stereo FM semplice ma estremamente pratico che può essere impiegato per verificare il funzionamento di decodificatori stereo e di ricevitori FM. Un'interessante particolarità del progetto è l'uso di un diffusissimo decodificatore integrato stereo, l'MC 1310 P, per generare la sottoportante a 38 kHz e la nota pilota a 19 kHz.**

Per semplificare sempre di più il controllo e per allineare in maniera sempre più precisa una decodifica stereo oppure un ricevitore FM, è praticamente indispensabile disporre di un segnale FM stereo codificato in multiplex. Per quanto il codificatore stereo multiplex, progettato tempo fa abbia dato prova, di funzionare in modo soddisfacente, il fatto che non comprendesse un generatore di prova FM faceva sì che non potesse essere usato per controllare l'intero ricevitore FM ma solo la decodifica stereo. Si era inoltre trascurato di inserire il filtro passabasso necessario nel caso che l'uscita stereo multiplex dovesse essere impiegata per modulare una portante FM. Per questi motivi si è deciso di attuare il progetto qui presentato, che comprende un completo filtraggio del segnale di uscita dal codificatore, non richiede praticamente taratura, ha un'ottima separazione dei canali ed una distorsione molto bassa. La cosa più importante è che il circuito comprende anche un oscillatore FM e quindi rappresenta un completo trasmettitore di prova FM stereo.

## Codifica stereo multiplex

Per quanto la teoria della trasmissione FM stereo sia stata trattata in precedenti numeri di Elektor, è opportuno rinfrescarci la memoria sulle nozioni principali. Per poter trasmettere in stereo sulla banda FM, la portante deve avere una frequenza compresa tra 87,5 e 108 MHz e deve essere modulata con il cosiddetto segnale stereo multiplex (MPX). Lo spettro di questo se-

gnale MPX è mostrato in figura 1, dalla quale risulta evidente che è formato da tre segnali base:

- Un segnale somma (L + R)
- Un segnale differenza (L - R) modulato su una sottoportante a 38 kHz.
- Una nota pilota a 19 kHz.

Il segnale somma (L + R) si ottiene sommando tra loro i segnali audio del canale sinistro e del canale destro. La larghezza di banda di questi segnali si estende all'incirca da 15 Hz a 30 kHz. I ricevitori FM mono ricevono solo questo segnale in quanto gli altri segnali di figura 1 stanno al di fuori del passabanda impiegato in questi apparecchi.

L'informazione stereo viene aggiunta al segnale trasmesso modulando in ampiezza una portante a 38 kHz con il segnale differenza tra canale sinistro e destro. L'informazione L - R è quindi contenuta in due bande laterali, precisamente a 23 ... 39,97 kHz e 38,03 ... 53 kHz. La sottoportante a 38 kHz non viene effettivamente trasmessa; essa viene soppressa per migliorare il rendimento del trasmettitore, per essere poi rigenerata nel ricevitore con l'aiuto della nota pilota a basso livello di 19 kHz, alla quale viene agganciata in fase. L'aumento della risposta in frequenza del segnale audio al di sopra dei 3 kHz circa è conseguenza della preenfasi introdotta nel trasmettitore. Questa ha l'effetto di esaltare le frequenze maggiori allo scopo di migliorare il rapporto segnale/rumore. Un circuito di deenfasi con caratteristiche inverse montato nel ricevitore rende di nuovo piatta la risposta complessiva in frequenza del sistema.

### Specifiche tecniche

stereo encoder	separazione canali	
	MPX:	≥ 50 dB (1 kHz); 40 dB (10 kHz)
	FM:	≥ 40 dB (1 kHz); 30 dB (10 kHz)
	max tensione ingresso	100 mV RMS
trasmettitore	campo di frequenza:	30 Hz - 15 kHz
	distorsione:	< 0.1% (1 kHz)
	frequenza oscillatore:	88 ... 108 MHz (variabile)
	potenza d'uscita	-6 ... 0 dB
	massima deviazione di frequenza:	approx. 1 MHz
	soppressione delle armoniche:	50 dB per tutte le armoniche

Figura 1. Spettro di frequenza di un segnale stereo codificato multiplex.

Figura 2. Schema a blocchi del generatore stereo completo.

Figura 3. Schema della codifica multiplex. I segnali a 38 ed a 19 kHz sono derivati dal decodificatore stereo integrato MC 1310P.

## Il progetto

È prevedibile che potranno esserci molti modi di produrre un segnale MPX come quello che si vede in figura 1. Il segnale  $L+R$  e la preenfasi si possono realizzare in maniera abbastanza semplice, mentre la  $L-R$  modulata presenta qualche problema in più. Inoltre c'è l'altro problema di sopprimere la sottoportante a 38 kHz e tutte le componenti di segnale con frequenza maggiore di 53 kHz.

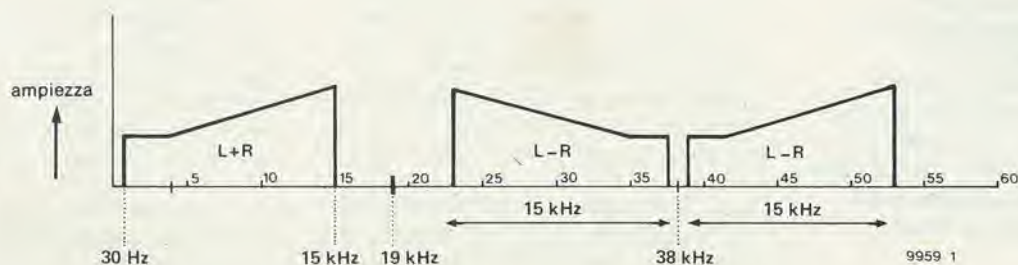
In molti codificatori stereo il segnale  $L-R$  si ottiene semplicemente invertendo il segnale  $R$  e sommandolo quindi con il segnale  $L$ , prima di modulare con la risultante la sottoportante a 38 kHz.

Il circuito descritto in questo articolo fun-

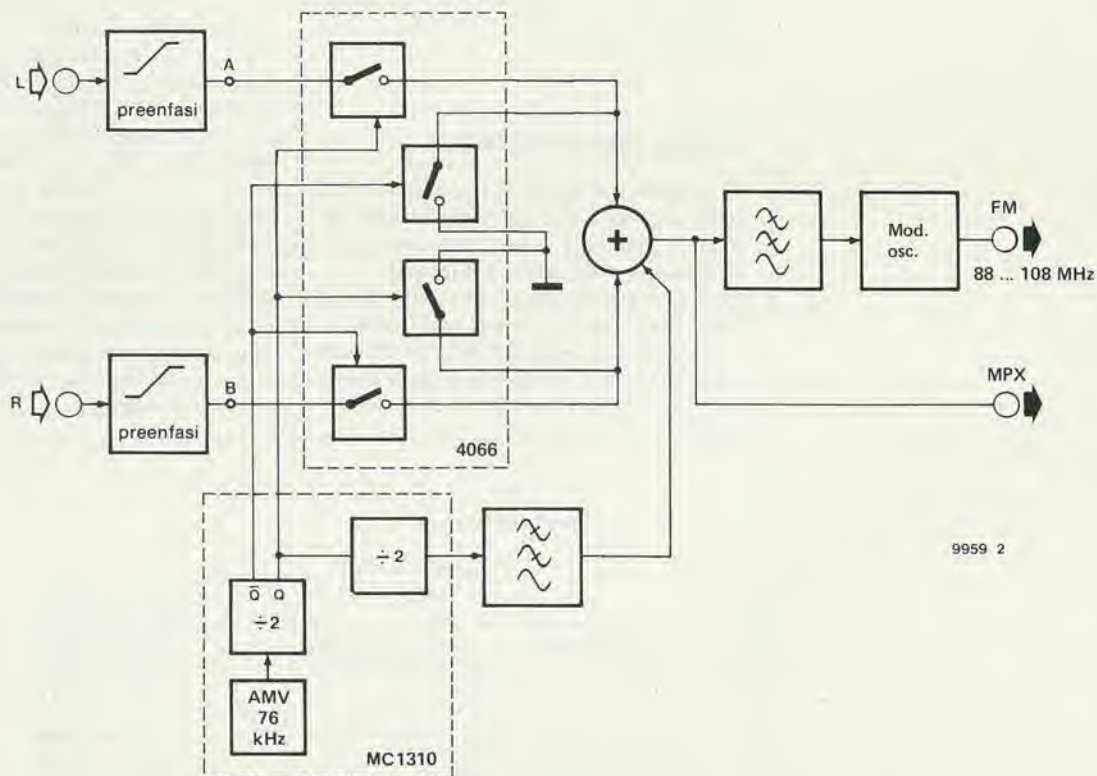
ziona però secondo un principio diverso che unisce alla maggior semplicità una migliore soppressione della sottoportante. In figura 2 si vede lo schema a blocchi del circuito.

I segnali audio del canale sinistro e destro sono dapprima preenfattizzati e poi immessi in un circuito chopper pilotato dal segnale a 38 kHz. Quest'ultimo è ottenuto dividendo per due l'uscita di un oscillatore a 76 kHz. I segnali  $L$  ed  $R$  sono campionati dai semiperiodi opposti del segnale di clock a 38 kHz. Sommando i campionamenti  $L$  ed  $R$  si produce un segnale MPX che non deve essere separato dalla sottoportante a 38 kHz, dal momento che questa non è realmente presente, e tutto quanto ne rimane sono le bande laterali. La nota pilota

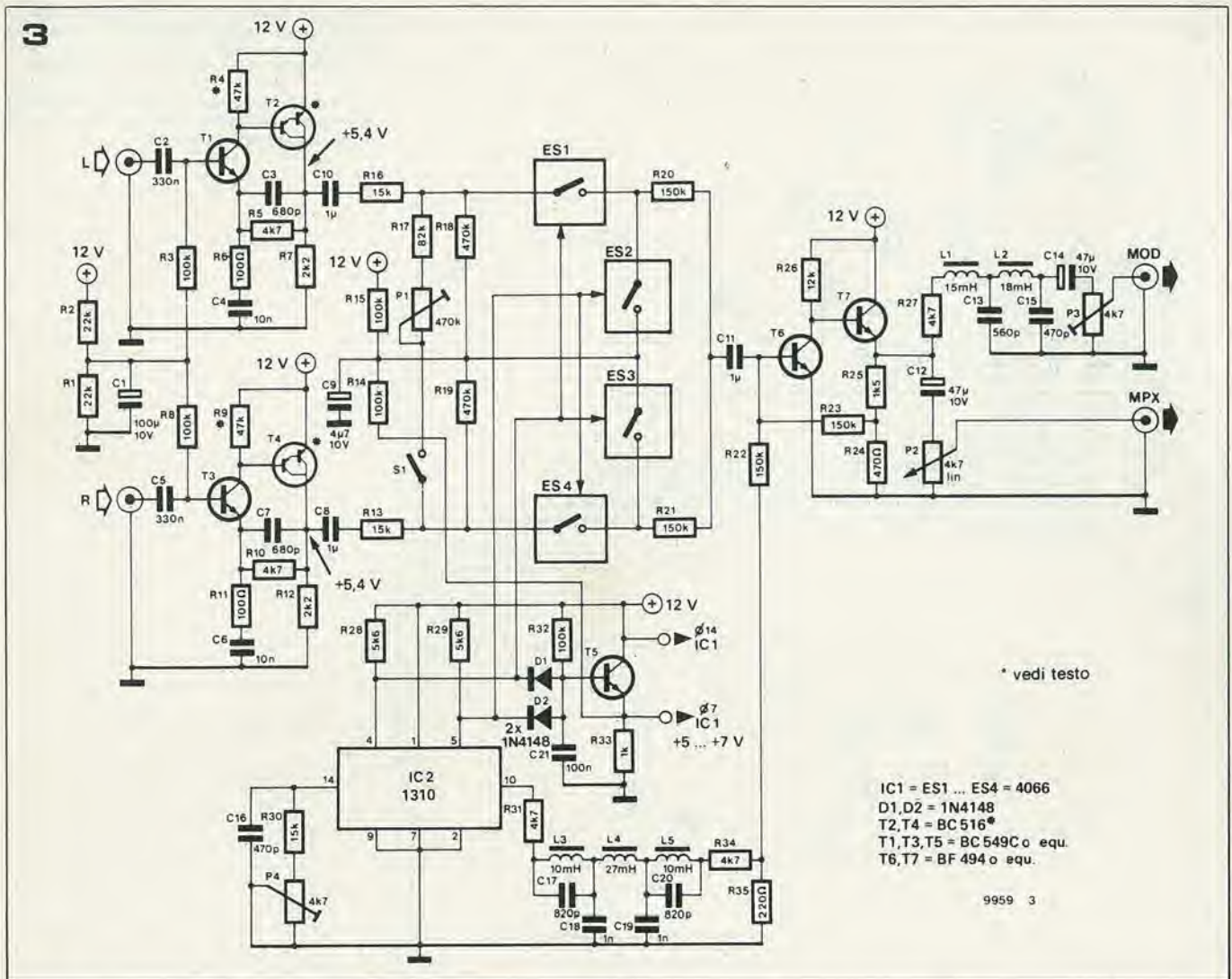
1



2



9959 2



\* vedi testo

- IC1 = ES1 ... ES4 = 4066
- D1, D2 = 1N4148
- T2, T4 = BC 516\*
- T1, T3, T5 = BC 549C o equ.
- T6, T7 = BF 494 o equ.

9959 3

a 19 kHz viene ricavata in modo analogo per divisione di frequenza (e filtraggio passabasso), dalla sottoparte a 38 kHz, e viene introdotta mediante l'amplificatore sommatore.

Prima di alimentare con il segnale MPX il circuito modulatore è necessario farlo passare attraverso un filtro passabasso per eliminare tutte le sue componenti con frequenza maggiore di 53 kHz. Il generatore FM è un semplice oscillatore con frequenza di uscita variabile tra 88 e 108 MHz. Il segnale stereo MPX modula in frequenza l'oscillatore per produrre il segnale di prova FM stereo che può essere inviato al ricevitore da controllare tramite un cavo coassiale od una piattina a 300 Ω. Se si deve controllare soltanto il decodificatore stereo del ricevitore in prova, non occorrono più il modulatore ed il filtro passabasso che lo precede, ed il segnale MPX potrà essere direttamente collegato al decoder.

**Lo schema**

Come appare chiaro dallo schema a blocchi, la realizzazione pratica del circuito è una questione piuttosto semplice, in quanto la maggior parte dei blocchi funzionali è contenuta in un unico circuito integrato. I quattro interruttori elettronici usati nel

circuito di chopper, per esempio, sono contenuti in un 4066, mentre l'oscillatore a 76 kHz e gli stadi divisori per 2 per i segnali a 38 ed a 19 kHz sono disponibili nel ben noto decodificatore integrato stereo MC 1310P.

Lo schema del codificatore stereo multiplex si vede in figura 3, mentre la figura 4 rappresenta il circuito dell'oscillatore FM. Nello schema di figura 3 si possono facilmente identificare le varie sezioni dello schema a blocchi. La preenfasi del segnale audio è generata da T1/T2 per il canale sinistro e da T3/T4 per il canale destro. I circuiti di retroazione R5/C4 (canale L) ed R10/C6 (canale R) fanno in modo che il guadagno di questo amplificatore aumenti per frequenze superiori a 3 kHz circa, mentre al di sotto di questa frequenza il guadagno è approssimativamente unitario. Il guadagno massimo è determinato dal rapporto tra R5 ed R6 e tra R10 ed R11. C3/R5 e C7/R10 limitano la larghezza di banda del segnale audio a circa 30 kHz, diminuendo drasticamente il guadagno alle frequenze superiori.

IC2 (MC1310P) contiene l'oscillatore a 76 kHz ed i divisori per i segnali a 38 e 19 kHz. Il segnale a 38 kHz, che è disponibile ai piedini 4 e 5 (le uscite Q e Q̄) dell'integrato, controlla gli interruttori elettronici ES1 ... ES4 che servono al campionamento dei segnali audio L ed R.

Poichè nel 4066 sono contenuti quattro di questi interruttori, se ne usano due per ogni funzione per migliorare l'efficacia della commutazione. Quando ES1 è chiuso, in modo da lasciar passare il segnale del canale sinistro, anche ES3 è chiuso in modo da mettere a massa il segnale del canale destro; nello stesso modo, quando ES4 chiude, permettendo il passaggio del segnale R, ES2 è parimenti chiuso mettendo a massa il segnale L. I segnali L ed R campionati sono applicati, tramite R20 ed R21, all'amplificatore sommatore composto da T6 e T7. Dopo un filtraggio passabasso di tipo estensivo (R31, L3, L4, L5, C17 ... C20, R34), la nota pilota a 19 kHz ricavata dal piedino 10 di IC2 viene applicata alla base di T6. Il segnale MPX può essere prelevato (tramite C12 e P2) direttamente dall'uscita dello stadio sommatore. Però, se esso deve essere adoperato per modulare una portante FM, occorre prima filtrarlo per togliere le componenti a frequenza maggiore di 53 kHz. Questo filtro, formato da L1, L2, C13 e C15 è assolutamente necessario, in quanto i ricevitori FM dimostrano di non gradire il segnale non filtrato e possono reagire in maniera piuttosto allarmante.

Resta ora solo da parlare della sezione T5. Il suo compito è di prevenire qualsiasi problema che possa sorgere tra l'MC 1310P ed il 4066. Dal momento che il livello di uscita

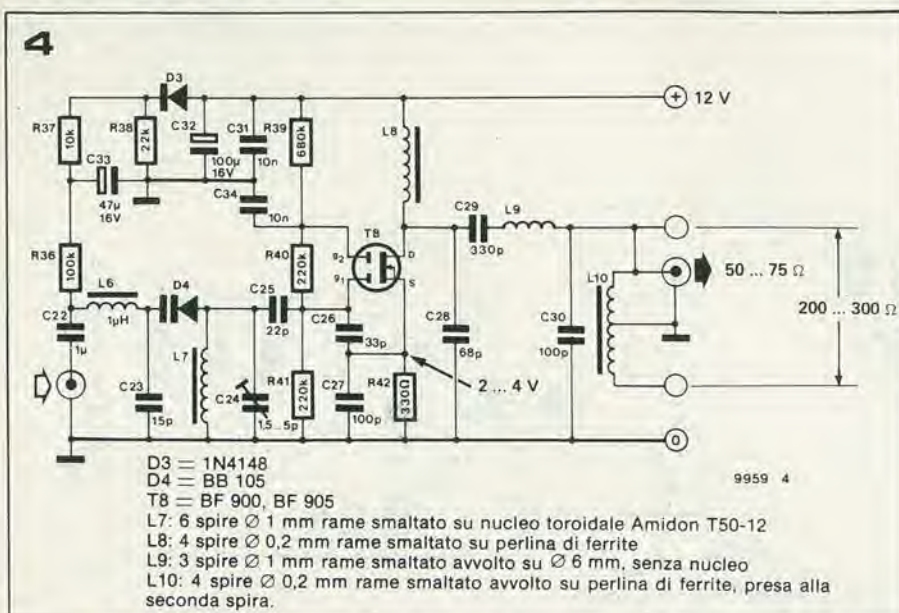
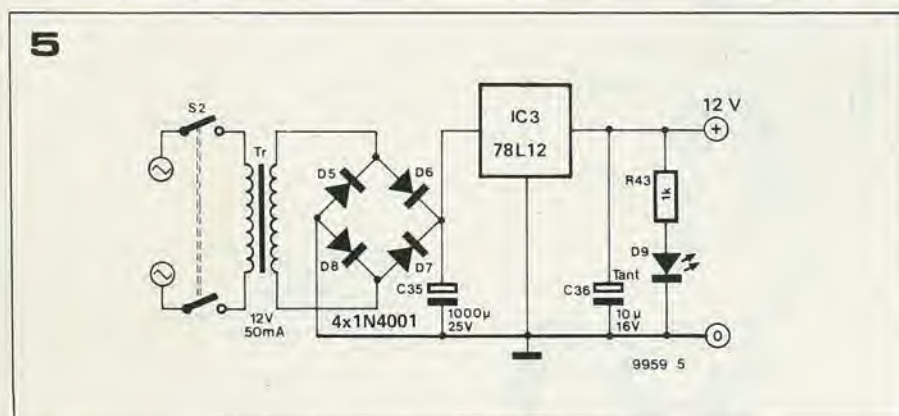


Figura 4. Il generatore FM consiste fundamentalmente in un oscillatore estremamente stabile formato da un solo MOSFET a doppio gate, l'uscita del quale può essere modulata in frequenza.

Figura 5. Un alimentatore semplice ma perfettamente adatto. R43 ed il LED D9 servono ad indicare che l'apparecchio è acceso.



dell'MC 1310P non è fisso (può variare tra 4 e 6 V), occorre una specie di stadio buffer. Questo fatto potrebbe però distruggere la simmetria del circuito, e per questo motivo è stato previsto T5 il quale fornisce la tensione di alimentazione per il 4066, usando come riferimento la tensione di uscita dell'MC 1310P.

### Generatore di prova FM

La figura 4 mostra lo schema dell'oscillatore che, se modulato in frequenza dal segnale MPX, fornirà un segnale FM codificato stereo che può essere direttamente collegato alla presa di antenna del ricevitore da controllare.

Nonostante sia formato da un solo MOSFET a doppio gate, l'oscillatore è estremamente stabile anche a carico variabile e possiede una deriva termica molto bassa. Il filtro di uscita (C28, C29, C30, L9) assicura una buona soppressione delle armoniche ed ha anche il vantaggio di non richiedere taratura. Il trasformatore di uscita (L10) a perlina di ferrite permette il collegamento al ricevitore sia per mezzo di cavo coassiale (50 o 75  $\Omega$ ) che per mezzo di piattina a 300  $\Omega$ .

Un nucleo toroidale viene usato per la bobina dell'oscillatore (L7) per ottenere un alto Q, e si ha inoltre il vantaggio di ridurre sia l'emissione che la captazione di segnali R.F. La frequenza dell'oscillatore può es-

sere variata tra circa 88 e 108 MHz per mezzo del trimmer C24.

### Costruzione e taratura

La maggior parte dei componenti può essere trovata senza difficoltà. Si possono però avere dei problemi con i transistor Darlington T2 e T4. Se ci si trova in questa situazione, si possono sostituire con dei convenzionali BC 559C, riducendo il valore di R4 e di R9 a 22k. Le bobine L1 ... L6 dovrebbero essere facili da procurare, mentre se si seguono le indicazioni di figura 4, l'avvolgimento di L7 ... L10 dovrebbe essere una cosa abbastanza semplice. Il circuito nel suo complesso non è molto critico, ed applicando le note precauzioni, non ci saranno difficoltà nella costruzione. I cablaggi devono essere naturalmente più corti possibile, specie in corrispondenza di ES1 ... ES4, dell'ingresso dell'amplificatore sommatore (T6/T7) e dell'oscillatore FM. Grazie al basso assorbimento di corrente (circa 40 mA), l'alimentatore può essere semplice e compatto. La soluzione più ovvia è di usare uno dei tanti regolatori integrati, come nello schema di figura 5. Alcune osservazioni circa la taratura: i punti di regolazione più evidenti sono P2, P3 e C24. I potenziometri controllano il livello del segnale MPX prima e dopo il filtraggio, mentre il trimmer varia la frequenza dell'oscillatore FM.

La regolazione di P1 influenza la separazione dei canali. Per quanto questa risulti comunque di almeno 40 dB, si può usare P1 per compensare l'intermodulazione negativa provocata dal filtro di uscita L1/L2/C13.

Si deve chiudere S1 e regolare P1 per la massima separazione. Usando il segnale MPX non filtrato, S1 può essere lasciato aperto, e P1 non avrà naturalmente alcun effetto.

La regolazione di P4 permette di aggiustare con precisione la frequenza dell'oscillatore contenuto nell'integrato decodificatore stereo MC 1310P. Si proceda come segue:

Per fornire i segnali d'ingresso L ed R si usa l'uscita di un ricevitore FM sintonizzato su un'emittente stereo, mentre l'uscita MPX della codifica stereo viene mandata ad un amplificatore. Si regola P4 fino ad udire una chiara nota di battimento che risulta dalla nota pilota a 19 kHz contenuta nel segnale L + R e dalla nota a 19 kHz generata dall'MC 1310P.

Infine non ci stancheremo di raccomandare che mai si deve collegare l'uscita dell'oscillatore ad un'antenna. Per quanto la potenza del segnale non superi 1 mW circa, tuttavia è sufficiente ad assicurare una portata di un centinaio di metri. Oltre a non incorrere nelle ire dei vicini che possiedono ricevitori FM, si eviterà di infrangere la legge!



# mercato

## Pinza amperometrica digitale

La novità della pinza amperometrica Digital 1000 della National Matsushita è il display a LCD che consente una facile e chiara lettura del valore con grande precisione. L'unità del circuito a LSI assicura costante affidabilità di valori nel tempo. Altre caratteristiche di questo strumento professionale sono l'azzeramento ed il cambio delle portate automatiche, il blocco indice sui valori di lettura e l'indicazione dello stato di carica delle batterie. Adatta per operare sui cavi fino a 53 mm di diametro, questa pinza è completamente ed accuratamente isolata per una maggiore sicurezza.



Robusta e leggera, questa PELICAN CLAMP permette di misurare con estrema facilità la corrente, la tensione e, con l'apposito puntale, la resistenza.

Le principali caratteristiche sono: misura di corrente da 0 a 1000A in AC (50/60 Hz) con errore del  $\pm 2\%$  del valore indicato  $+0,5A$ ; misura di tensione da 0 a 600 V in AC (50/60 Hz) con errore del  $\pm 1\%$  del valore indicato  $+0,4\Omega$ . Misura di resistenza da 0 a 1999 $\Omega$  con errore del  $\pm 2\%$  del valore indicato  $+0,4\Omega$ . La resistenza di isolamento è 4000V ca per 1 minuto e il tempo di risposta è 0,01s.

*Elcontrol*  
Via dei Cardatori  
40050 Centergross  
Tel: 051/861254

## Tiristori da 4,2 kV

Il tiristore B St T 68 della Siemens ha un diametro di 120 mm mentre la pastiglia al silicio, nell'interno della custodia, misura 75 mm. Il semiconduttore di potenza, concepito essenzialmente per la trasmissione di corrente continua ad alta tensione periodiche (HGU), è dimensionato per tensioni inverse di punta di 4200 V mentre la corrente limite permanente è di 1400A. Supporta altresì correnti brevi di punta che raggiungono persino 26000 A. In considerazione di carichi così elevati, la distribuzione della corrente sulla pastiglia di



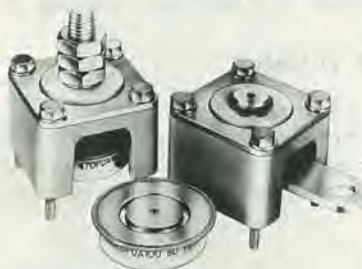
silicio deve essere il più possibile uniforme al fine di escludere accumuli locali di calore che in breve tempo potrebbero provocare la distruzione del componente. Per questo motivo il silicio viene dapprima "corretto" con arsenio, boro, gallio o fosforo. Viene quindi irradiato con neutroni in modo che il dosaggio effettuato risulti uniformemente distribuito su tutto il materiale.

*Siemens Elettra*  
Via F. Filzi 29  
20100 Milano  
Tel: 02/6992

## Hockey-Puk di potenza

Con l'introduzione di un nuovo Hockey-puk, la International Rectifier ha ampliato la sua gamma di rettificatori di potenza. Il diodo, denominato 470PDA, è stato progettato per applicazioni a bassa tensione quali carica batterie, chopper per autovetture elettriche, alimentatori per impianti di galvanica ecc. La corrente nominale è di 470 A alla temperatura di base di 90 °C. La tensione è prevista da 100 a 1000 V. Il contenitore è del tipo DO-200AA.

Inoltre, per il suddetto diodo la International Rectifier dispone di un nuovo scatolino di fissaggio (box clamp). Il contenitore è disponibile in due forme base: una con connessione filettata M10 sistemata sul centro, l'altra con una connessione a piastrina di rame.



Il box può essere usato a 130° di temperatura ed offre agli utilizzatori un versatile mezzo di fissaggio, che ha anche il vantaggio di orientare a piacimento la polarità.

*International Rectifier*  
Via Liguria 49  
10071 Borgaro Torinese  
Tel: 011/4701484

## Modulo per la funzione valore assoluto

Il modulo della Optical Electronics Incorporated, denominato 9934 è incapsulato in un package dual-in-line a 24 pin. L'unità è caratterizzata da uno slew rate di 50V/ $\mu$ s su un carico resistivo e può essere abbinata ad un amplificatore operazionale FET 9932 quando si vogliono ottenere uno slew rate che può arrivare a 200V/ $\mu$ s e una



larghezza di banda di 10 MHz. Il range dinamico è garantito come range dinamico a 3 dB. Le applicazioni tipiche del dispositivo, che può funzionare nel campo di temperatura da  $-55$  a  $+100$  °C, vanno dai raddrizzatori ad onda piena al testing di rumore nella rivelazione logaritmico lineare, dalla conversione RMS alla misura del valore assoluto nei rivelatori di picco.

*Syscom Elettronica*  
Via G. Sasso 35  
20092 Cinisello B.  
Tel: 02/6189251

# mercato

## Transistor di commutazione da 9A

La General Semiconductor ha ampliato la sua linea di transistor di commutazione ad alta tensione e alta velocità. I primi di questi dispositivi sono i modelli GSTU-6040, 6035 e 6030. Essi hanno rispettivamente tensioni di collettore-emettitore di 400, 350, 300 V e sono indicati per commutazioni ad alta velocità con correnti fino a 6A.

Il guadagno, le tensioni di saturazione e le velocità di commutazione sono garantite fino a questo livello di corrente.

Questi transistor NPN garantiscono una vasta zona di funzionamento "off".

Ciò significa che sono in grado di commutare carichi induttivi a 6A alle relative tensioni senza snubbing. Per uso fino a 4A sono disponibili i modelli GSTU-4040, 4035 e 4030. Dotati di contenitore metallico TO-3, tutti i modelli usano il processo C<sup>2</sup>R della General Semiconductor. La capacità dissipativa è di 125 W.

Questi dispositivi possono rimpiazzare i 2N6671, 2 e 3 come il 2N6579-84.

*Metroelettonica*  
V.le Cirene 18  
20135 Milano  
Tel: 02/5462641

## Transistori di potenza SIPMOS

La Siemens può fornire transistori di potenza in tecnologia SIPMOS (Siemens Power MOS) compatibili con MC e VLSI, che non necessitano praticamente di potenza di pilotaggio.

I transistori SIPMOS possono commutare carichi fino a 5kW senza ulteriori componenti di comando, cioè possono venire impiegati direttamente come stadi finali di microcomputer o circuiti VLSI. Si può aumentare la potenza a piacere e senza problemi con più transistori SIPMOS in parallelo.



Oltre all'elevata potenza di commutazione i transistori SIPMOS offrono altri vantaggi: elevatissima impedenza di ingresso; tempi di commutazione estremamente brevi, elevatissima frequenza di lavoro; elevatissima resistenza al sovraccarico (assenza di second break-down); elevata tensione di alimentazione; elevata stabilità termica.

Siemens Elettra  
Via F. Filzi 29  
20100 Milano  
Tel: 02/6992

# mercato

## Amplificatore booster di corrente

L'amplificatore 9690A della Optical Electronics può controllare in uscita una corrente di 3A e richiede una corrente di polarizzazione d'ingresso massima di 1  $\mu$ A.

Il circuito è stato progettato per eliminare la distorsione di crossover in modo tale che il 9590 A possa essere utilizzato con amplificatori operazionali con basso guadagno ad anello aperto. Inoltre questo dispositivo può essere utilizzato come inseguitore di tensione a guadagno unitario.

Due punti del circuito interno sono stati portati fuori del modulo per eliminare le alterazioni delle caratteristiche della risposta in frequenza e del guadagno in corrente, specialmente quando il dispositivo viene fatto lavorare con basse tensioni di alimentazioni.

Il modello 9690A si presenta in un contenitore in fibra di vetro legata in diallylphthalato e sigillato in epoxy. I piedini sono placcati in oro per rispettare le norme MIL G-45204 tipo 2, Classe 2.

Syscom Electronics  
Via Gran Sasso 35  
20092 Cinisello B.  
Tel: 02/6189251

# mercato

## DMM da tavolo con una precisione di 0,1% in c.c.

Il multimetro digitale MC535 a 3 1/2 digit della Simwood consente misure di resistenze alte/basse e offre in totale 5 funzioni di misura e 30 range di misura per correnti e tensioni continue, alternate e resistenze. Lo strumento da banco è dotato di un display a LED con caratteri alti 10,9 mm, ed è completamente protetto contro i sovraccarichi su qualsiasi range. Le caratteristiche funzionali comprendono tra l'altro una frequenza di campionamento di 2,5 letture al secondo. Il DMM può funzionare con quattro batterie del tipo C, o come alternativa con batterie ricaricabili. L'MC535 misura 180x64x200 mm, pesa 1,2 Kg.

Simwood Ltd.  
Garretts Hall, Shalford  
Green, Essex, England.

# mercato

## V-A-W Meter

Il modello 620 della RFL Industries è uno strumento ad alte prestazioni per la misura di tensioni, correnti e potenze. La precisione garantita da questa unità ne consente



l'impiego nella calibrazione di trasduttori di potenza e wattmetri, come riferimento elettrico per la calibrazione di contatori, e per la misura delle perdite nel nucleo dei materiali magnetici.

Cinque range di fondo scala, con un abbondante overrange, consentono di effettuare misure emf da 3V a 750V.

La precisione è  $\pm 0,25\%$  nel range da 45 a 440 Hz.

Il campo di misura delle correnti va da 10 mA a 25 A coperto in 8 ranges, sempre con una precisione di  $\pm 0,25\%$  da 45 a 440 Hz.

La potenza misurabile con il modello 620 è in funzione dei suoi range di tensione e corrente. Il campo di misura va da 100 mW a 18 kW, con una precisione di  $\pm 0,15\%$  nel range da 45 a 440 Hz, con un fattore di potenza unitario.

La lettura delle varie misure è facilitata da un chiaro display a LED a 5 1/2 digit.

Vianello  
Via T. da Cazzaniga 9/b  
20100 Milano  
Tel: 02/3452071

## Generatore sweep da 10 MHz a 2 GHz

Un nuovo plug-in RF con lo Sweep Generator 610 D della Wiltron consente di avere un'uscita di 20 mW nel range di frequenza da 10 MHz a 2 GHz.

Grazie ad un circuito di livellazione a loop chiuso incorporato, il modello 6109 D mantiene le variazioni della potenza di uscita entro  $\pm 0,3$  dB in tutta la banda.

Un controllo della pendenza sul pannello frontale serve a compensare le perdite nei cavi dei circuiti in prova e quindi a mantenere l'uscita piatta al punto di prova.

Il circuito eterodina, spazzola con continuità l'intera banda a frequenze variabili da 10 ms a 100 ms per spazzolata. Per applicazioni ATE, il 610D/6109D con l'Opzione 16 può essere programmato per l'impiego sul bus IEEE-488 con una risoluzione di 10.000 punti.



Altre caratteristiche comprendono uno sweep a larga banda da  $F_1$  a  $F_2$ , uno sweep a banda stretta AF, 3 frequenze CW, un marker variabile e come opzioni altri marker variabili più marker di armonica controllati al quarzo.

Elettronucleonica  
P.zza De Angeli 7  
20100 Milano  
Tel: 02/4982451

## Gioco didattico Speak Spell

La Texas Instruments annuncia la disponibilità per il mercato OEM della sua tecnologia di sintesi vocale allo stato solido, con il gioco didattico Speak Spell.

Il cuore di questo sistema è costituito da un chip di sintesi vocale che modella elettronicamente le caratteristiche della voce umana.

La TI ha sul mercato, oltre allo Speak & Spell, un Traduttore Elettronico Parlante, una periferica "parlante" per il computer TI-99/4 ed una scheda di sintesi vocale TM990/306, che è un componente della famiglia di schede del microcomputer TM990.

I prodotti da usare per lo sviluppo dei vocabolari del cliente saranno la scheda "vocale" TI TM990/306, i componenti della nuova serie TMS5000 per il processamento della voce e la serie di dispositivi di memoria compatibili TMS6000.

Nonostante la scheda TI TM990/306 venga offerta con un vocabolario standard, essa è progettata per accettare EPROM con il vocabolario del cliente.

Poiché la tecnologia consente di sintetizzare frasi complete, espressioni o suoni singoli, la TI ha identificato come unità sintetica di linguaggio (synthetic speech word) una emissione sonora di un secondo.

Nella nuova serie TMS/5000/6000 sono inizialmente offerti il sintetizzatore a chip singolo TMS5100 e la ROM e PMOS da 128k TMS6100.

Texas Instruments Italia SpA  
Div. Semiconduttori  
02015 Cittaducale (Rieti)  
Tel: 0746/69034

# mercato

## Pulsante di input ad azione bistabile

La Rudolf Schadow del Gruppo Componenti ITT ha sviluppato un pulsante professionale ad azione meccanica bistabile per l'immissione dei dati: il DIGITAST SE-EE.

Con questo tipo di tasto si possono risparmiare quei componenti attivi normalmente impiegati per il mantenimento di uno stato logico.

Il DIGITAST SE-EE può lavorare con una tensione d'interruzione massima di 24V nella versione standard con contatti dorati, e fino a 60V con contatti argentati. La corrente d'interruzione è rispettivamente di 10 mA max e 100 mA max.

Il Digitast è provvisto di un sistema di commutazione miniaturizzato con punto di interruzione nettamente avvertibile. La piedinatura è disposta in griglia dual-inline con 2 perni di centraggio sfasati diagonalmente che assicurano la corretta disposizione del componente.

Grazie al contenitore saldato ad ultrasuoni ed ai piedini ermetizzati ai flussanti di



saldatura, il Digitast può essere saldato a bagno d'onda sulle piastre a circuito stampato.

L'ampia gamma di attuatori disponibili con possibilità di adottare 1 o 2 LED e di poter eseguire più di 10<sup>6</sup> manovre alla massima potenza di interruzione, consentono l'utilizzazione del Digitast nei settori professionali dell'elettronica.

Jeanrenaud Italia  
Via XXV Aprile  
20097 San Donato Milanese

## Rivelatore di vibrazioni

Strumento leggero e maneggevole con custodia in pelle; piccolo e robusto captatore, il rivelatore di vibrazioni VIBROMETER 3 della Schenck è uno strumento che soddisfa in tutti i punti le prescrizioni delle norme DIN 45666 e ISO. Esso è adatto pertanto alla misura del livello di vibrazione di macchine elettriche rotanti e può venire impiegato per controlli finali e di qualità di motori e generatori. Inoltre il VIBROMETER 3 corrisponde alle norme VDI 2056. Con questo strumento possono quindi venire determinate e giudicate anche le vibrazioni meccaniche di macchine utensili, pompe, turbine, ventilatori etc. Per effettuare la misura si accosta con la mano il captatore alla macchina da provare. Lo strumento indica direttamente la velocità effettiva della vibrazione sia in mm/s che in in/s. Può inoltre venire misurato e letto il "valore di picco della ampiezza della vibrazione" in  $\mu$  e in mils.



Non sono necessari ulteriori calcoli. Per la registrazione dei valori di misura e per la visualizzazione delle curve sono previste spine di allacciamento a un registratore od oscillografo. Il VIBROMETER 3 lavora senza necessità di allacciamento alla rete essendo equipaggiato con batterie a secco di tipo commerciale.

Schenk Italia  
Via Fortezza 2  
20126 Milano  
Tel: 02/2550551

# mercato

## Cromatografo in fase liquida automatico

Dotato di un originale sistema per la formazione a bassa pressione di un gradiente ternario e per il successivo trasferimento alla colonna cromatografica tramite un'unica pompa ad alta pressione (fino a 10.000 psi), il mod. 985 Tracor permette di condurre analisi accurate e ad alta ripetibilità secondo le esigenze sia della produzione (controllo qualità) che dei laboratori di ricerca.



La formazione del gradiente, il flusso, l'attenuazione del rivelatore, la termostatazione della colonna cromatografica e della fase mobile, la velocità di avanzamento della carta, la scansione sui picchi (qualora venga usato un rivelatore fotometrico a lunghezza d'onda variabile con possibilità di scansione) sono facilmente programmabili attraverso una tastiera touch-tone gestita da microprocessore, con elementi a LED per il controllo dei parametri impostati. Il sistema ha la possibilità di memorizzare da 5 a 15 metodi (dipendentemente dalla complessità) per un eventuale successivo reimpiego.

Può essere interfacciato con tutti i rivelatori della linea Tracor.

Elettronucleonica  
P.zza De Angeli 7  
20146 Milano  
Tel: 02/4982451

# mercato

## Tiristori in package TO-92

I tiristori BRX44÷BRX48 da 0,8A - 600V sono stati prodotti con la tecnologia planare, analoga Motorola che presenta eccellenti caratteristiche elettriche ed elevata affidabilità (alta stabilità nel bloccaggio delle correnti di perdita). Questi dispositivi vengono generalmente utilizzati in tutte le applicazioni di grande volume, con alte prestazioni e costi economici, quali, ad esempio: pilotaggio di lampade, controllo di motori, circuiti sensori e di rilevamento.

*Motorola*  
Via *Ciro Menotti 11*  
20129 *Milano*  
Tel: 7382841

# mercato

## Convertitore D/A moltiplicatore a 16 bit

Non tutte le applicazioni che richiedono una risoluzione a 16 bit necessitano anche di una linearità completa a 16 bit. Per questo motivo la Hybrid Systems offre due nuove versioni del suo convertitore D/A moltiplicatore (MDAC) latched ibrido a 16 bit, naturalmente più economiche della precedente.



La serie di DAC9331-16 è dotata dei registri di memoria di ingresso in due segmenti ad 8 bit, e offre le linearità a 14 bit ( $\pm 0,003\%$ ), a 15 bit ( $\pm 0,0015\%$ ) e a 16 bit ( $\pm 0,0008\%$ ), mentre tutti i modelli mantengono una risoluzione a 16 bit. Inoltre tutte le unità eseguono la moltiplicazione nel secondo e quarto quadrante, sono caratterizzate da un settling time di 2  $\mu$ s e da una deriva del guadagno di sole  $\pm 2$  ppm/ $^{\circ}$ C. Tutti i convertitori sono TTL/DTL e CMOS compatibili e sono realizzati utilizzando solo due chip contenuti in un package DIP a 24 pin.

*Tekelec Airtronic*  
Via *G. Mameli 31*  
20100 *Milano*  
Tel: 02/7380641

# mercato

## DAC monolitico a 14 bit con S/N di 85 dB

Denominato TDA1540, il nuovo convertitore digitale/analogico della Philips è caratterizzato da uno switch design migliorato e da data latches on-board che eliminano la necessità di un circuito deglitcher all'uscita. Ne risulta un rapporto segnale/rumore tipico di 85 dB nella banda audio con una frequenza di campionamento di 44 kHz.

La linearità di 15 bit del TDA1540 è ottenuta usando un adattamento ad elementi dinamici. Ciò consente di ottenere una non-linearità minore di  $3 \times 10^{-5}$  o 1/2 LSB in tutto il range di temperatura da  $-20$  a  $+70$   $^{\circ}$ C. Una sorgente di corrente di riferimento on-board basata sul principio bandgap può essere regolata per avere un basso coefficiente di temperatura con resistori esterni.

Altre specifiche comprendono un settling time per la corrente di 1  $\mu$ s a 1/2 LSB della corrente di uscita di fondo scala di 4 mA, un consumo di 300 mW e gli ingressi TTL compatibili.

L'ingresso accetta solo informazioni digitali seriali, che vengono trasferite ai data latches dallo shift register interno. Il TDA1540 viene fornito in package dual-in-line a 28 pin.

*Philips*  
V.le *F. Testi 327*  
20162 *Milano*  
Tel: 02/64451

# mercato

## Sintetizzatore programmabile a 50 MHz

La Wavetek introduce un sintetizzatore da 1  $\mu$  Hz a 50 MHz, con versatilità di funzioni, segnali e modulazione.

Progettato per soddisfare sia le richieste del laboratorio che dei sistemi (ATE), il modello 178 offre una risoluzione in frequenza di 8 digit, con precisione sintetizzata dello 0,0005% in tutti i modi.

L'uscita viene programmata da 1 mV a 20 V p-p su 50  $\Omega$ , per tutte le forme d'onda, con un controllo di ampiezza ad alta risoluzione a 3 1/2 digit.

La versatilità delle uscite comprende onde sinusoidali e quadre fino a 50 MHz, triangolari fino a 500 kHz, rampe fino a 20 kHz, più impulsi e haverswaves iniziabili sia dall'interno che dall'esterno. Si può programmare anche l'offset in continua sia da solo che in combinazione con qualsiasi altra forma d'onda. Si possono triggerare tutte le forme d'onda, ed è previsto il modo di funzionamento gate e persino burst (conta fino a  $2^{16}$ ) a velocità di fino a 200 kHz, pur mantenendo del tutto inalterate le prestazioni sintetizzate.

Una modulazione conveniente a fase costante comprende i modi lineari o logaritmici, modulazione up or down, hold, resume, e dieci marcatori resettabili per soddisfare le necessità di applicazioni di modulazione sia a banda stretta che a banda larga. Una risposta GPIB ad alta velocità riduce al minimo il tempo dei programmi di test necessario per alte velocità di produzione. Il poter richiamare qualsiasi combinazione del pannello frontale entro millisecondi usando cinque registri di memoria (espandibili a 45) rende più veloci le prove ripetitive. Prestazioni aggiuntive comprendono la modulazione d'ampiezza fino al 200%, la modulazione di fase, e l'aggancio ad un riferimento esterno per operazioni a fase variabile.

*Sistrel*  
Via *Timavo 66*  
20099 *Sesto San Giovanni*  
Tel: 02/2485233

# mercato

## Alimentatori general purpose

La serie di alimentatori SR della Horizon Electronics impiega dei pre-regolatori SCR e dei regolatori serie lineari; la bassa dissipazione interna garantisce inoltre un'alta affidabilità. Gli alimentatori sono completamente protetti contro i cortocircuiti o le tensioni inverse ai morsetti di uscita. La tensione di uscita è flottante, consentendo così di avere tensioni positive o negative rispetto a terra.

Le altre caratteristiche comprendono: la protezione contro le sovratensioni, la regolazione della tensione con un potenziometro a dieci giri, la programmazione della resistenza a distanza, la programmazione della tensione a distanza, la misura della tensione a distanza e la preparazione interna del collegamento in parallelo.



La serie SR comprende 4 modelli: 0-40V, 0-25A; 0-40V, 0-35A; 0-60V, 0-25A e 0-120V, 0-10A. Basati su una sola scheda a circuito stampato, predisposti per opzioni aggiuntive, questi alimentatori offrono una costruzione semplice e robusta, sono schermati per minimizzare gli effetti RFI/EMI e sono adatti sia per l'impiego su banco che per il montaggio in rack.

*Horizon Electronics*  
P.O. *Box 915*  
*Bene Beraq, Israel*  
Tel: 03/791105 - 7

# abbonarsi conviene sempre...



## ... anche da febbraio

Si riceve la rivista preferita, fresca di stampa, a casa propria almeno una settimana prima che appaia in edicola.

Si ha la certezza di non perdere alcun numero (c'è sempre qualcosa di interessante nei numeri che si perdono).

Il nostro servizio abbonamenti rispedisce tempestivamente eventuali copie non recapitate, dietro semplice segnalazione anche telefonica.

Si risparmia fino al 40% e ci si pone al riparo da eventuali aumenti di prezzo.

Si riceve la Carta GBC 1981 un privilegio riservato agli abbonati alle riviste JCE, che dà diritto a moltissime facilitazioni, sconti su prodotti, offerte speciali e così via.

Si usufruisce dello sconto 10% (e per certe forme di abbonamento addirittura il 30%) su tutti i libri editi e distribuiti dalla JCE per tutto l'anno.

Si acquisiscono inoltre preziosissimi vantaggi...

Qualche esempio TTL/IC Cross Reference Guide un manuale che risolve ogni problema di sostituzione dei circuiti integrati TTL riportando le equivalenze fra le produzioni Mitsubishi, Texas Instruments, Motorola, Siemens, Fairchild, National, AEG-Telefunken, RCA, Hitachi, Westinghouse, General Electric, Philips Toshiba.

La Guida del Riparatore TV Color 1981 un libro aggiornatissimo e unico nel suo genere, indispensabile per gli addetti al servizio riparazione TV.

La Guida Radio TV 1981 con l'elencazione completa di tutte le emittenti radio televisive italiane ed il loro indirizzo.



Le riviste leader  
in elettronica

# ... si risparmia il 20-30 18 buone e convenienti

Le riviste JCE costituiscono ognuna un "leader" indiscusso nel loro settore specifico, grazie alla ormai venticinquennale tradizione di serietà editoriale.

**Sperimentare**, ad esempio, è riconosciuta come la più fantasiosa rivista italiana per appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di "idee per chi ama far da sé". Non a caso i suoi articoli sono spesso ripresi da autorevoli riviste straniere.

**Selezione di Tecnica**, è da oltre un ventennio la più apprezzata e diffusa rivista italiana per tecnici radio TV e HI-FI, progettisti e studenti. È considerata un testo sempre aggiornato. La rivista rivolge il suo interesse oltre che ai problemi tecnici, anche a quelli commerciali del settore. Crescente spazio è dedicato alla strumentazione, musica elettronica, microcomputer.

**Elektor**, la rivista edita in tutta Europa che interessa tanto lo sperimentatore quanto il professionista di elettronica. I montaggi che la rivista propone,

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI RISERVATI AI SOLI ABBONATI
1) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE</b>	<b>L. 18.000</b> anziché L. 24.000 (estero L. 27.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice 1980 di Sperimentare (valore L. 500)
2) Abbonamento 1981 a <b>SELEZIONE DI TECNICA</b>	<b>L. 19.500</b> anziché L. 30.000 (estero L. 30.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice 1980 di Selezione (valore L. 500)
3) Abbonamento 1981 a <b>ELEKTOR</b>	<b>L. 19.000</b> anziché L. 24.000 (estero L. 30.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Elektor 1980 (valore L. 500)
4) Abbonamento 1981 a <b>IL CINESCOPIO (2.500)</b>	<b>L. 18.500</b> anziché L. 30.000 (estero L. 28.500)	- Carta di sconto GBC 1981
5) Abbonamento 1981 a <b>MILLECANALI</b>	<b>L. 20.000</b> anziché L. 30.000 (estero L. 33.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Insetto mensile Milleanali Notizie - Guida Radio TV 1981 (valore L. 3.000)
6) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA</b>	<b>L. 35.500</b> anziché L. 54.000 (estero L. 55.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
7) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + ELEKTOR</b>	<b>L. 35.000</b> anziché L. 48.000 (estero L. 54.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
8) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + IL CINESCOPIO</b>	<b>L. 34.500</b> anziché L. 54.000 (estero L. 53.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
9) Abbonamento 1981 a <b>SELEZIONE + ELEKTOR</b>	<b>L. 36.500</b> anziché L. 54.000 (estero L. 56.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - Indice di Elektor 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
10) Abbonamento 1981 a <b>SELEZIONE + IL CINESCOPIO</b>	<b>L. 36.000</b> anziché L. 60.000 (estero L. 56.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice Selezione 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
11) Abbonamento 1981 a <b>ELEKTOR + IL CINESCOPIO</b>	<b>L. 35.700</b> anziché L. 54.000 (estero L. 56.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice Elektor 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)

**A TUTTI COLORO CHE RINNOVANO L'ABBONAMENTO AD ALMENO UNA RIVISTA JCE, SARA' INVIATA - LA GUIDA SPECIALE "FATTORI DI CONVERSIONE" INOLTRE A TUTTI GLI ABBONATI SCONTO 10% PER TUTTO IL 1981 SUI LIBRI EDITI O DISTRIBUITI DALLA JCE.**

**UTILISSIMI  
VANTAGGI!!!**

# 0-40% scegliendo tra idee abbonamento...

impiegano componenti moderni facilmente reperibili con speciale inclinazione per gli IC, lineari e digitali più economici. Elektor stimola i lettori a seguire da vicino ogni progresso in elettronica, fornisce i circuiti stampati dei montaggi descritti.

**Millecanali**, la prima rivista italiana di broadcast, creò fin dal primo numero scalpore ed interesse. Oggi, grazie alla sua indiscussa professionalità è la rivista che "fa opinione" nell'affascinante mondo delle radio e televisioni locali.

A partire da gennaio 1981 è stata ulteriormente arricchita con l'inserito MN (Millecanali Notizie) che costituisce il completamento ideale di Millecanali, fornendo oltre ad una completa rassegna stampa relativa a TV locali, Rai, ecc. segnalazioni relative a conferenze, materiali, programmi, ecc.

**Il Cinescopio**, l'ultima nata delle riviste JCE, è in edicola col 1° numero. La rivista tratta mensilmente tutti i problemi dell'assistenza radio TV e dell'antennistica.

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI RISERVATI AI SOLI ABBONATI
12) Abbonamento 1981 a <b>SELEZIONE + MILLECANALI</b>	<b>L. 37.500</b> anziché L. 60.000 (estero L. 59.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice Selezione 1980 (valore L. 500) - Inserito mensile Millecanali Notizie
13) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR</b>	<b>L. 52.500</b> anziché L. 78.000 (estero L. 81.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice Selezione 1980 (valore L. 500) - Indice Elektor 1980 (valore L. 500) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
14) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + SELEZIONE + IL CINESCOPIO</b>	<b>L. 52.000</b> anziché L. 84.000 (estero L. 80.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice Selezione 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
15) Abbonamento 1981 a <b>SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO</b>	<b>L. 53.000</b> anziché L. 84.000 (estero L. 82.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - Indice Elektor 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
16) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO</b>	<b>L. 51.500</b> anziché L. 78.000 (estero L. 79.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice di Elektor 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
17) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO</b>	<b>L. 69.000</b> anziché L. 108.000 (estero L. 107.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - Indice di Elektor 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
18) Abbonamento 1981 a <b>SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO + MILLECANALI</b>	<b>L. 87.000</b> anziché L. 138.000 (estero L. 132.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - Indice di Elektor 1980 (valore L. 500) - Insetto mensile Millecanali Notizie - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000) - Guida Radio TV 1981 (valore L. 3.000)

ATTENZIONE: PER I VERSAMENTI UTILIZZARE IL MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE INSERITO IN QUESTO FASCICOLO

QUESTE CONDIZIONI SONO VALIDE FINO AL 28-2-81

Dopo tale data sarà possibile sottoscrivere abbonamenti solo alle normali tariffe.

**UTILISSIMI  
VANTAGGI!!!**

# ... e per chi si abbona sconto 30% s

## Corso di elettronica fondamentale con esperimenti

Testo ormai adottato nelle scuole per l'alto valore didattico, dà "finalmente" capire l'elettronica dalla teoria atomica ai circuiti integrati. Si configura anche come vero e proprio "corso di elettronica" per l'autodidatta.

L. 15.000 (Abb. L. 10.500)

Cod. 201A



## Il Bugbook I — Esperimenti su circuiti logici e di memoria utilizzanti circuiti integrati TTL

Dai semplici concetti preliminari di segnali digitali, strobe, gate, ai più complessi argomenti relativi al tri-state, il bus e la memoria a semiconduttori.

L. 18.000 (Abb. L. 12.600)

Cod. 001A



## Il Bugbook II/a — Esperimenti di interfacciamento e trasmissione dati utilizzando il ricevitore/tra- smettitore universale asincrono (UART) ed il loop di corrente a 20 mA

Il testo sviluppa circuiti di comunicazione utilizzabili per trasferire informazioni digitali da un circuito a qualche sistema d'ingresso/uscita, come ad esempio una teletype, usando un circuito integrato LSI denominato UART.

L. 4.500 (Abb. L. 3.150)

Cod. 021A



## Comprendere l'elettronica a stato solido

Corso autodidattico in 12 lezioni per comprendere tutti i semiconduttori e il loro funzionamento in sistemi elettronici. Il corso spiega, partendo da zero e senza fare uso della matematica, ogni concetto man mano che si presenta.

L. 14.000 (Abb. L. 9.800)

Cod. 202A



## Il Bugbook II

Completa la trattazione del Bugbook I

L. 18.000 (Abb. L. 12.600)

Cod. 002A



## Il Bugbook V — Esperimenti introduttivi all'elettronica digitale, alla programmazione e all'interfacciamento del microcomputer 8080A

Come tutti i libri della serie Bugbook, ha un notevole valore didattico incentrato sulla sperimentazione. Costituisce una pietra miliare assieme al bugbook VI, per la divulgazione e l'insegnamento delle tecniche di utilizzo dei microprocessori.

L. 19.000 (Abb. L. 13.300)

Cod. 005A



## Introduzione pratica all'impiego dei circuiti integrati digitali

Testo che tende a "demistificare" il circuito integrato permettendo di comprenderne il funzionamento al pari di qualsiasi altro circuito. Le definizioni di base esposte sono comprensibili a tutti e permettono la realizzazione di circuiti assai interessanti.

L. 7.000 (Abb. L. 4.900)

Cod. 203D



## Il Bugbook III — Interfacciamento e programmazione del microcomputer 8080

Conosciuto anche come il libro dell'8080, è il testo più completo in questa specifica materia. Rappresenta quindi, lo strumento per acquisire nozioni sul sistema base a microprocessore e di riflesso su tutti quei microprocessori "filosoficamente" equivalenti, cioè 8085, 8084 e derivati, 8086 e ancora la serie Z80, Z8, Z8000.

L. 19.000 (Abb. L. 13.300)

Cod. 003A



## Il Bugbook VI

Completa la trattazione del Bugbook V

L. 19.000 (Abb. L. 13.300)

Cod. 006A

## per risparmiare più del

Offerta valida



# ad almeno due riviste u questi libri

## Il Bugbook VII — Interfacciamento fra microcomputer e convertitori analogici. Esperimenti per sistemi 8080, Z80, 8085

Utilizzando concetti ed esperimenti, nonché il sistema espositivo e didattico, del Bugbook V e VI, il libro permette di capire come un sistema a microprocessore si interfaccia al mondo esterno. Vengono presentati, inoltre, molti esempi di interfacciamento completo di schemi elettrici e listing dei programmi.  
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 007A**



## Lessico dei microprocessori

Pratico riferimento per tutti coloro che lavorano nel campo dei microelaboratori o che ad esso sono interessati. Il lessico fornisce in sette sezioni: un dizionario inglese-italiano, una guida ai numeri, la definizione dei segnali nei tre standard principali, gli indirizzi dei principali fabbricanti di microelaboratori e gli eventuali rappresentanti.  
L. 3.500 (Abb. L. 2.450) **Cod. 302P**



## Introduzione al personal e business computing

Un'introduzione esauriente e semplice al mondo affascinante del microcomputer. Per il tipo di esposizione adottata è un libro di facile lettura che non richiede una specifica preparazione tecnica. Ciò nonostante il libro parla di ROM e RAM, di come funziona il sistema, di come programmarlo, di come scegliere e dimensionare il sistema di base, di come valutarlo, delle periferiche ecc.  
L. 14.000 (Abb. L. 9.800) **Cod. 303D**



## SC/MP — Applicazioni e programmi sul microprocessore SC/MP

L'SC/MP è un microprocessore che si presta ottimamente alla sperimentazione e alla didattica. Le applicazioni presentate nel libro infatti, sono indirizzate alla risoluzione dei "classici" problemi che si presentano normalmente nella progettazione con sistemi a microprocessore.  
L. 9.500 (Abb. L. 6.650) **Cod. 301D**



## Introduzione ai microcomputer Vol. 0 - Il libro dei principianti

Corso scritto per i neofiti, ha il pregio di dare, con una tecnica a "cartoni animati", una visione d'insieme su calcolatori ed elaboratori. Si illustrano le singole parti che costituiscono il sistema con le possibilità di espansione e componenti accessori.  
L. 14.000 (Abb. L. 9.800) **Cod. 304A**



## Introduzione ai microcomputer Vol. 1 - Il libro dei concetti fondamentali

Volume ormai "storico", capostipite della famosissima serie Osborne. Presenta i concetti fondamentali del microcomputer, dall'architettura del sistema alla sua programmazione, per creare, nell'ultimo capitolo, un set ipotetico di istruzioni al fine di simulare tutte le possibili situazioni reali in cui ci verrà a trovare con i vari 8080, 6800, Z80, 6502, ed altri.  
L. 16.000 (Abb. L. 11.200) **Cod. 305A**

## Practical Microprocessor - Hardware, software e ricerca guasti

Primo manuale essenzialmente pratico, in lingua italiana, che insegna tutto sui microprocessori. Articolato in 20 lezioni complete di introduzioni, riassunti ed esperimenti, il libro curato dalla Hewlett Packard, guida il lettore passo-passo. E' un libro davvero "unico".  
L. 35.000 (Abb. L. 24.500) **Cod. 308B**



## Principi e tecniche di elaborazione dati

Trattazione chiara e concisa dei principi base del flusso e della gestione dei dati in un sistema di elaborazione elettronica. Il volume è concepito per l'alto apprendimento degli argomenti presentati. Per la sua particolare struttura ogni capitolo è svincolabile dal contesto generale e consultabile singolarmente ad "una tantum".  
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 309A**



## costo dell'abbonamento

fino al 31/1/81

### Nanobook Z80 Vol. 1 - Tecniche di programmazione

Il volume è dedicato al software dello Z80 naturale sviluppo sul piano tecnologico e della potenzialità operativa dell'8080 con particolare riguardo alla programmazione in linguaggio macchina ed in linguaggio Assembler.  
L. 15.000 (Abb. L. 10.500)

Cod. 310P

### Nanobook Z80 Vol. 3 - Tecniche d'interfacciamento

Continua la trattazione dello Z80 iniziata con il volume 1 introducendo ai problemi ed alle tecniche di interfacciamento con gli elementi CPU, PIO e CTC. Il volume mantiene l'approccio pragmatico e sperimentale già sperimentato con successo nei Bugbook.  
L. 18.000 (Abb. L. 12.600)

Cod. 312P

### DBUG: Un programma interprete per la messa a punto del software 8080

Questo testo costituisce un interessante contributo allo sviluppo della produzione di software. Esso è stato sviluppato sull'8080, ancora oggi il più diffuso dei microprocessori e rappresenta un approfondimento sull'operatività dell'8080 come CPU di un sistema.  
L. 6.000 (Abb. L. 4.200)

Cod. 313P

### Tecniche di interfacciamento dei microprocessori

Con l'avvento dei microprocessori e dei moduli LSI, interfacciare i microprocessori non è più un'arte, ma significa piuttosto un gruppo di tecniche e in certi casi di componenti da utilizzare nel progetto. Questo libro indica le tecniche e i componenti necessari per assemblare un sistema completo dalla fondamentale unità centrale di elaborazione ad un sistema equipaggiato con tutte le periferiche comunemente usate.  
L. 22.000 (Abb. L. 14.400)

Cod. 314P

### Elementi di trasmissione dati

Affronta in maniera facile e chiara gli argomenti relativi alla trasmissione dei dati e dei segnali in genere. Costituisce perciò, un valido ausilio alla comprensione delle tecniche di comunicazione, e si rivolge, oltre che agli studenti ed ai tecnici, agli autodidatti che pur non possedendo molte conoscenze di ordine matematico, vogliono apprendere i concetti e le tecniche di base.  
L. 15.000 (Abb. L. 10.500)

Cod. 316D

### Esercitazioni digitali

Un mezzo di insegnamento delle tecniche digitali mediante esercitazioni dettagliatamente descritte in tavole didattiche. Il libro partendo dalle misure dei parametri fondamentali dell'impulso e la stima dell'influenza dell'oscilloscopio sui risultati della misura arriva a spiegare la logica dei circuiti TTL e MOS.  
L. 4.000 (Abb. L. 2.800)

Cod. 8000

### Il Timer 555

Oltre 100 circuiti pratici e numerosi esperimenti chiariscono cosa è questo dispositivo, e spiegano come utilizzarlo da solo o con altri dispositivi a stato solido evidenziandone le molte caratteristiche ed applicazioni.  
L. 8.600 (Abb. 6.020)

Cod. 601B



### La progettazione degli amplificatori operazionali con esperimenti

Il libro descrive anche attraverso una serie di esperimenti la progettazione ed il modo di operare di amplificatori lineari, differenziali ed integratori, convertitori, oscillatori, filtri attivi e circuiti a singola alimentazione.  
L. 15.000 (Abb. L. 10.500)

Cod. 602B

### La progettazione dei filtri attivi con esperimenti

Libro scritto per semplificare l'approccio alla progettazione ed alla sperimentazione dei filtri attivi. Non richiede l'uso di complesse equazioni matematiche, ma utilizza numerose tavole, grafici e dove indispensabile solo le relazioni essenziali. Insegna a costruire una varietà di filtri attivi tale da soddisfare la maggior parte delle necessità.  
L. 15.000 (Abb. L. 10.500)

Cod. 603B



### Selezione di progetti

Una selezione di interessanti progetti pubblicati sulla rivista "Elektor". Ciò che costituisce il "trait d'union" tra le varie realizzazioni proposte e la varietà d'applicazione, l'affidabilità di funzionamento, la facilità di realizzazione, nonché l'elevato contenuto didattico.  
L. 9.000 (Abb. L. 6.300)

Cod. 6008

### La progettazione dei circuiti PLL con esperimenti

Unico testo che oltre ai principi dei circuiti Phase Locked Loop (PLL) basati sui circuiti integrati TTL e CMOS offre 15 esperimenti di laboratorio. Concepito per un apprendimento autonomo, si rivela utile sia per gli sperimentatori che come complemento ai corsi di perfezionamento sui circuiti integrati.  
L. 14.000 (Abb. L. 9.800)

Cod. 604H

### Guida ai CMOS con esperimenti

Cosa sono i CMOS, le loro caratteristiche, norme di progetto e una serie di 22 esperimenti, per chiarire i concetti esposti. Il libro guida alla conversione di molti circuiti TTL esistenti in circuiti equivalenti CMOS a minor potenza. Il volume si pone come naturale seguito dei Bugbook I e II.  
L. 15.000 (Abb. L. 10.500)

Cod. 605B

### Manuale pratico del riparatore radio TV

Il libro scritto da un riparatore per i riparatori è un autentico strumento di lavoro. Redatto in forma chiara, è di facile consultazione. Le notazioni teoriche sono ridotte al minimo indispensabile mentre abbondano le soluzioni e i consigli agli operatori del servizio assistenza Radio - TV per la risoluzione pratica dei loro problemi quotidiani.  
L. 18.500 (Abb. L. 12.950)

Cod. 701P

### Audio Handbook

Completo manuale di progettazione esamina i molteplici aspetti dell'elettronica audio, soprattutto da un punto di vista pratico, analizzando, con la stessa cura, sia i concetti generali che i dispositivi particolari. Il libro costituisce anche una "raccolta di idee di progetto", di comodo utilizzo da parte dell'utente.  
L. 9.500 (Abb. L. 6.650)

Cod. 702H

### Audio & HI-FI

Una preziosa guida per chi vuole conoscere tutto sull'HI-FI e perciò necessita di criteri per la valutazione, il dimensionamento e la scelta di un impianto, o già possedendone uno, lo vuole utilizzare al meglio, provvedendone, nel contempo, la manutenzione.  
L. 6.000 (Abb. L. 4.200)

Cod. 703D

### Le Radiocomunicazioni

Il libro esamina la propagazione e la ricezione delle onde elettromagnetiche appartenenti allo spettro radio, le interferenze, i radiodisturbi.  
L. 7.500 (Abb. L. 5.250)

Cod. 7001



### Manuale di sostituzione dei transistor giapponesi

Manuale di intercambiabilità fra transistori delle seguenti Case giapponesi: Sony, Sanio, Toshiba, Nec, Hitachi, Fujitsu, Matsushita, Mitshubishi. Il libro raccoglie circa 3.000.  
L. 5.000 (Abb. L. 3.500)

Cod. 6005



### 300 Circuiti

Una raccolta di schemi e di idee per il tecnico di laboratorio e l'hobbista, presentati da Elektor. I circuiti sono tutti molto semplici e facili da realizzare. Ve n'è per tutti i gusti: per gli appassionati di una casa super accessoriata, come per i patiti dell'autoveffura, per i fissati dell'audio, per i giocatori inveterati ecc.  
L. 12.500 (Abb. L. 8.750)

Cod. 6009

### Tabelle equivalenze semiconduttori tubi elettronici professionali

Il libro riporta equivalenze fra i transistori europei nei confronti di altri europei, asiatici o americani; ma anche, con la stessa affidabilità, equivalenze fra diodi general purpose e rettificatori.  
L. 5.000 (Abb. L. 3.500)

Cod. 6006



### Transistor cross-reference guide

Circa 5000 diversi tipi di transistori "Consumer" prodotti dalle principali Case europee ed americane sono raccolti e forniti di un eventuale equivalente giapponese dandone anche i principali parametri elettrici e meccanici.  
L. 8.000 (Abb. L. 5.600)

Cod. 6007



### Alla ricerca dei tesori

Primo manuale edito in Italia che tratta la prospezione elettronica, non promette facili e sicuri tesori, dà però un "metodo di lavoro". A coloro che si avvicinano per la prima volta ai cercametri, il manuale insegna a valutarne le caratteristiche, aiutandoli nella scelta del più idoneo. Agli altri, insegna ad essere dei "veri" prospectori.  
L. 6.000 (Abb. L. 4.200)

Cod. 8001



### Costruiamo un vero microelaboratore elettronico

Una trattazione completa, giustamente approfondita ma soprattutto facile da capire, divertente e, perché no, avvincente, anche perché collegata alla costruzione di un vero e proprio microelaboratore sul quale verificare in pratica le nozioni apprese.  
L. 4.000 (Abb. L. 2.800)

Cod. 3000

### 100 Riparazioni TV illustrate e commentate

Il libro si compone di 100 schede ognuna delle quali riporta una descrizione sintetica delle prove sostenute per eliminare il guasto verificatosi, oltre ad una illustrazione (fotografica o schema elettrico) della sezione in avaria. Due indici permettono poi, una conclusione in parallelo: o per modello di televisore (89 fra le principali marche), o per difetti riscontrati.  
L. 10.000 (Abb. L. 7.000)

Cod. 7000

### Digit 1

Un'introduzione alla teoria e pratica della tecnica digitale con il metodo "pensare-formulare-commutare". Evitando formulazioni astratte. Poiché alla teoria segue la sperimentazione, ci si avvale per i montaggi proposti di un circuito stampato a richiesta.  
L. 7.000 (Abb. L. 4.900)

Cod. 2000

Tagliando d'ordine offerta speciale libri sconto 30% riservata agli abbonati ad almeno due riviste JCE.

Da inviare a JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

Nome Cognome

Indirizzo

Cap.

Citta

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi i seguenti libri:

- Pagherò al postino il prezzo indicato nella vostra offerta speciale + L. 1.000 per contributo fisso spese di spedizione  
 Allego assegno n° ..... di L. .... (in questo caso la spedizione è gratuita)

Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità

- Non abbonato  Abbonato a:  Selezione RTV  Millecanali  Sperimentare  Elektor  Il Cinescopio  
 a mezzo:  c/c postale  assegno  presso il negozio  \_\_\_\_\_

# A ciascuno il suo computer

## Anche voi avete bisogno del computer personale

Tutti hanno sentito parlare di microelettronica e di microprocessori. Molti ne conoscono i vantaggi ma vorrebbero saperne di più. Molti amerebbero sapere tutto. Qui si svela che ZX80 è l'apparecchio più importante del nostro tempo. Ciò che molti anni fa era costosamente consentito solo ai grandi organismi, ora è alla portata di tutti; del professionista, della piccola azienda, del nucleo familiare, persino della persona singola.

Lo ZX80 della Sinclair offre servizi di gran lunga superiori al suo prezzo. Pesa solo 350 grammi. È applicabile a qualunque televisore. Può essere collegato a un registratore di cassette per la memorizzazione permanente di istruzioni e dati. È un piccolo apparecchio che può mettere ordine in tutte le vostre cose e aiutarvi più di una schiera di segretari.

## Il primo computer personale veramente pratico

ZX80 anticipa i tempi. Le sue qualità colgono di sorpresa anche i tecnici, poiché il raggiungimento delle caratteristiche che lo distinguono sarebbero dovute apparire fra molto tempo. È conveniente, facile da regolare, da far funzionare e da riporre dopo l'uso. Soddisfa l'utente più preparato.

## Esempio di microelettronica avanzata

La semplicità circuitale è il primo pregio dello ZX80, la potenza è il secondo pregio. Insieme, ne fanno l'apparecchio unico nel suo genere.

## Alcune applicazioni

A casa memorizza i compleanni, i numeri telefonici, le ricette di cucina, le spese e il bilancio familiare, e altre mille applicazioni di cui si può presentare la necessità.

## Per aziende

Piccole gestioni di magazzino, archivio clienti e fornitori eccetera.

## Per professionisti

Calcoli matematici e trigonometrici, elaborazione di formule, archivio.

## Per il tempo libero

Lo ZX80 gioca alle carte, risolve le parole incrociate, fa qualsiasi gioco gli venga messo in memoria.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

MICRO	— Z80A
LINGUAGGIO	— BASIC
MEMORIA	— 1 K RAM ESPANSIBILE A 16 K
TASTIERA	— KEYPLATE CON SUPERFICIE STAMPATA
VISUALIZZAZIONE	— SU QUALUNQUE TELEVISORE
GRAFICA	— 24 LINEE A 32 CARATTERI
MEMORIA DI MASSA	— SU QUALUNQUE REGISTRATORE MAGNETICO
BUS	— CONNETTORE CON 44 LINEE, 37 PER CPU 0V., 5V., 9V., CLOCK
SISTEMA OPERATIVO	— 4K ROM
ALIMENTAZIONE	— 220V. 50Hz CON ALIMENTATORE ESTERNO (OPZIONALE)



## LISTINO PREZZI IVA INCLUSA

— COMPUTER ZX80	TC/0080-00	L. 325.000
— COMPUTER ZX80 Kit	TC/0081-00	L. 275.000
— MODULO PER ESPANSIONE DI MEMORIA FINO A 3K RAM	TC/0083-00	L. 45.000
— COPPIE DI CIRCUITI INTEGRATI (2114/N3L) PER OGNI K DI MEMORIA	TC/0082-00	L. 19.500
— ALIMENTATORE	TC/0085-00	L. 14.500
— MANUALE PROGRAMMI, ORIGINALE IN INGLESE	TC/0084-00	L. 15.000
— LIBRO "IMPARIAMO A PROGRAMMARE CON LO ZX/80"	TL/1450-01	L. 4.500



Connettore a pettine:  
CPU; 0V; 5V; 9V; segnale  
clock; indicatore di  
memoria esterna in uso;  
due masse.

Modulatore TV UHF.

RAM chips.

Connettori per  
registratore a cassette,  
alimentazione.

Microprocessore Z80A,  
versione perfezionata del  
famoso microprocessore  
Z80.

SUPER ROM (4K bytes),  
contenente: interprete  
BASIC, caratteri, sistema  
operativo e monitor.

Tastiera sensitiva Sinclair.

Clock.



# sinclair ZX80



# HAMEG

## OSCILLOSCOPI DELL'ULTIMA GENERAZIONE



**L. 492.000\***  
+ IVA 15% e SONDE

\*PER CAMBIO CON  
MARCO TEDESCO  
= L. 470 ± 3%

**HM 312-8**  
**OSCILLOSCOPIO DOPPIA TRACCIA**  
**5" - 20 MHz - 5 mV**

### ALTRI MODELLI HAMEG



**HM 307-3**  
3" - 10 MHz - 5 mV  
Monotraccia,  
con prova componenti



**HM 412-4**  
5" - 20 MHz - 5 mV  
Doppia traccia  
Ritardo deflessione



**HM 512-8**  
5" - 50 MHz - 5 mV  
Doppia traccia  
Ritardo deflessione  
Linea di ritardo



**HM 812-2**  
5" - 50 MHz - 5 mV  
A memoria - Doppia traccia  
Ritardo deflessione  
Linea di ritardo

Adval Sarotino

Rappresentante in esclusiva per l'Italia



TECNICHE ELETTRONICHE AVANZATE

MILANO : TELAV - Via S. Anatalone, 15 - 20147 MILANO - Tel. (02) 4158746/7/8  
ROMA : TELAV - Via Salaria, 1319 - 00138 ROMA - Tel. (06) 6917058/6919312  
VENETO : ELPVAV - Via Bragni, 17A - 35010 CADONEGHE (PD) - Tel. (049) 616777  
EM.-ROM. : ELETTRONICA DUE - Via Zago, 2 - 40128 BOLOGNA - Tel. (051) 375007  
CAMPANIA : POLICETTI - Corso A. Lucci, 102 - 80142 NAPOLI - Tel. (081) 266888  
MARCHE : JOHNVOX - P.le Cappuccini, 2 - 62019 RECANATI - Tel. (071) 980574  
SARDEGNA: TEMOSA - Via Rockefeller, 16 - 07100 SASSARI - Tel. (079) 210070

**TAGLIANDO VALIDO PER**

EK 1/81

ricevere documentazione dei Mod. \_\_\_\_\_

ricevere dimostrazione dei Mod. \_\_\_\_\_

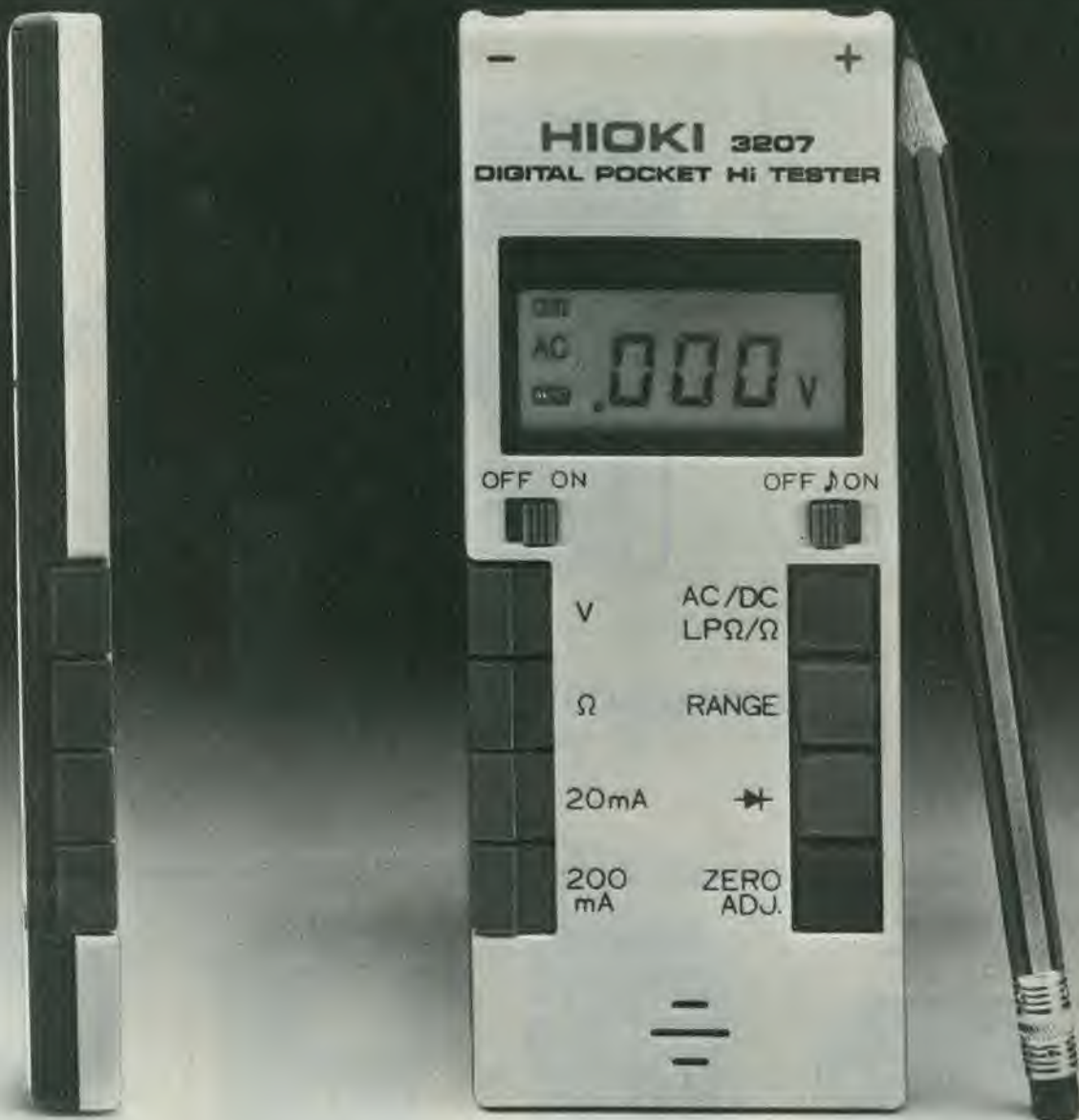
Cognome/Nome \_\_\_\_\_

Ditta o Ente \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_ N. \_\_\_\_\_ TEL. \_\_\_\_\_

CAP \_\_\_\_\_ CITTÀ \_\_\_\_\_

# Multimetro digitale automatico Hioki funzioni e misure a vista d'occhio.



Job Line



Tensioni c.c. (manuale-auto)  
100  $\mu$ V - 1000 V



Correnti c.a. (manuale)  
10  $\mu$ A - 200 mA



Tensioni c.a. (manuale-auto)  
1 mV - 600 V



Resistenze (manuale-auto)  
0,1  $\Omega$  - 2 M $\Omega$



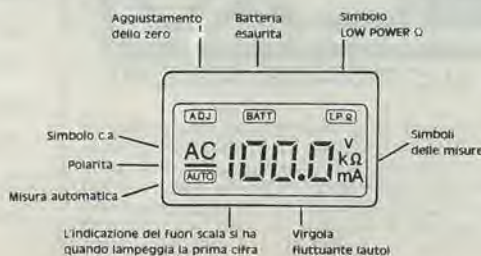
Correnti c.c. (manuale)  
10  $\mu$ A - 200 mA



Resistenze LP (manuale-auto)  
1  $\Omega$  - 2 M $\Omega$

## Specifiche generali mod. 3207

- Sistema di misura automatico o manuale.
- Virgola fluttuante (auto).
- Display 3 1/2 digit. LCD con indicazioni delle funzioni e della polarità.
- Tasto di azzeramento automatico.
- Tasto selezione di portata.
- Tasto inserimento misure in LOW POWER.
- Tasto prova diodi.
- Tasto di selezione delle misure.
- Prova diodi e semiconduttori.
- Prova continua.
- "BUZZER" avvisatore di cortocircuito (disinseribile).
- Alimentazione con pile all'ossido d'argento.
- Protezione c.c.: 1000 V  
c.a.: 750 V  
 $\Omega$  - mA: fusibile e diodi
- Dimensioni: 150 x 60 x 12,5 mm  
TS/2150-00



DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA

**G.B.C.**  
italiana





>000000003152756<

<b>CONTI CORRENTI POSTALI</b> Certificato di accreditalam. di L. <input type="text"/> Lire	
Bollettino di L. <input type="text"/> Lire	
sul c/c N. <b>315275</b> intestato a <b>Jacopo Casteltranchi Editore - J.C.E.</b>	
Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)	
eseguito da _____ residente in _____ Via _____ addl _____	
Bollo lineare dell'Ufficio accettante <input style="width: 100%;" type="text"/> Bollo a data 	Bollo lineare dell'Ufficio accettante <input style="width: 100%;" type="text"/> Bollo a data 
<b>L'UFF. POSTALE</b>	
N. _____ del bollettario ch 9	<b>Importante: non scrivere nella zona sottostante!</b>
numero conto _____ data _____ progress. _____	numero conto _____ data _____ progress. _____

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



**3<sup>a</sup> Rassegna  
del personal & home computer  
e microprocessore  
18/21 FEBBRAIO 1981**

U.S. International Marketing Center  
(Centro Commerciale Americano)  
Via Gattamelata, 5/Milano-Fiera

**Orario: 9,30/18  
INGRESSO LIBERO**



BIT '81 è organizzata dall'U.S. International Marketing Center  
e dal Gruppo Editoriale Jackson

# NUOVI. E GIÀ I MIGLIORI.



Television Spares Line



*EAT, valvole, cinescopi e parti di ricambio per TV.*