

# elektor

n° 54  
novembre 1983

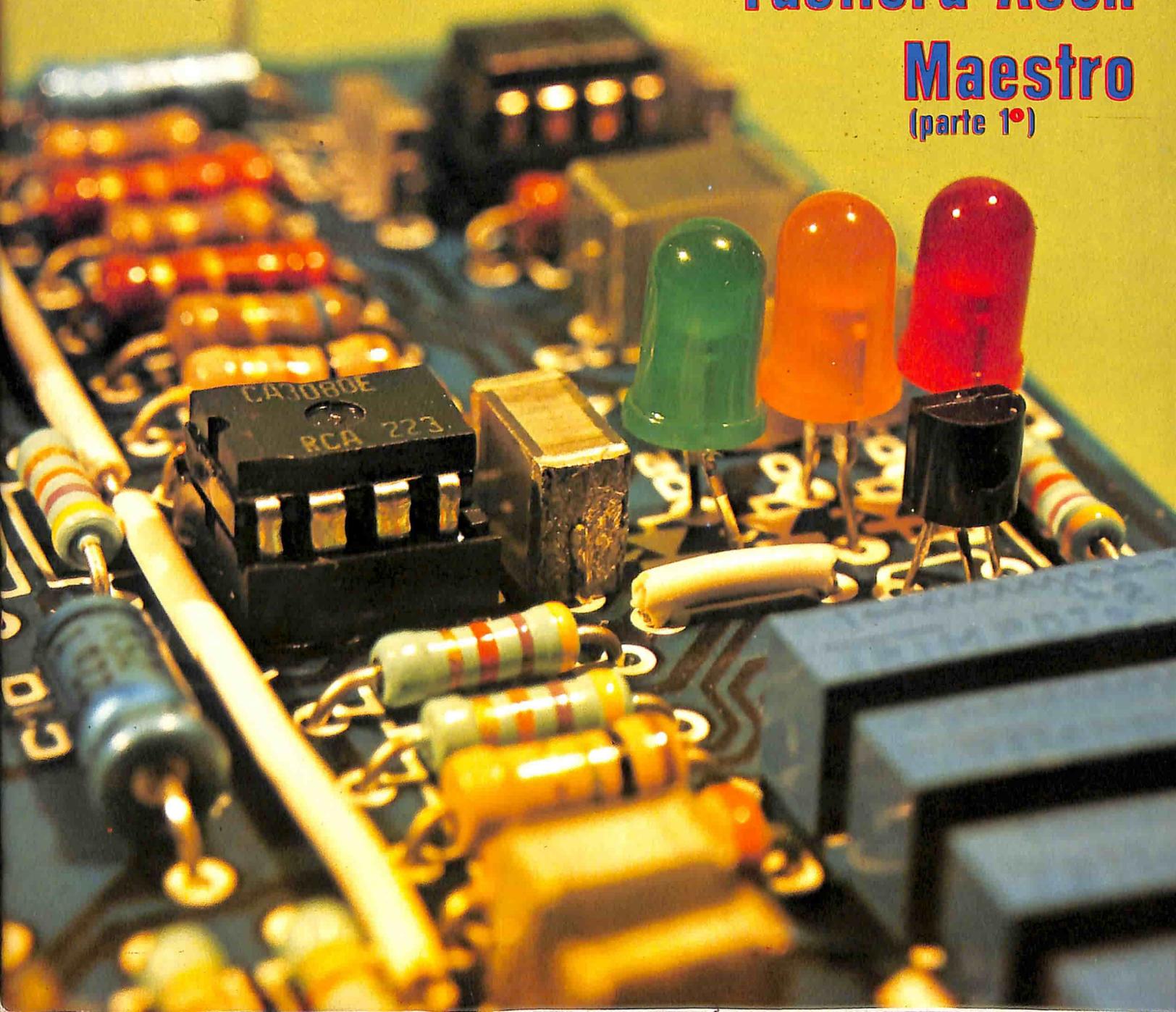
L. 3.000

elettronica - scienza tecnica e diletto

Sped. in Abb. Postale Gruppo III/70

**Decodifica RTTY \* Multitester  
Tastiera Ascii**

**Maestro**  
(parte 1°)



# La più diffusa rivista italiana di elettronica pratica allarga l'orizzonte e parla anche di personal computer.

**Sperimentare**, la più autorevole e diffusa rivista di elettronica pratica, tende a perfezionare i suoi contenuti e ad ampliare l'orizzonte. Oltre alle realizzazioni per gli amatori e gli specialisti di elettronica nei più svariati campi, la rivista, da questo numero, presenterà mensilmente degli articoli dedicati al personal computer, con particolare riguardo al più diffuso di essi: **il Sinclair**. Hardware, software, consigli e idee da sviluppare insieme, saranno un contenuto abituale di **Sperimentare**.

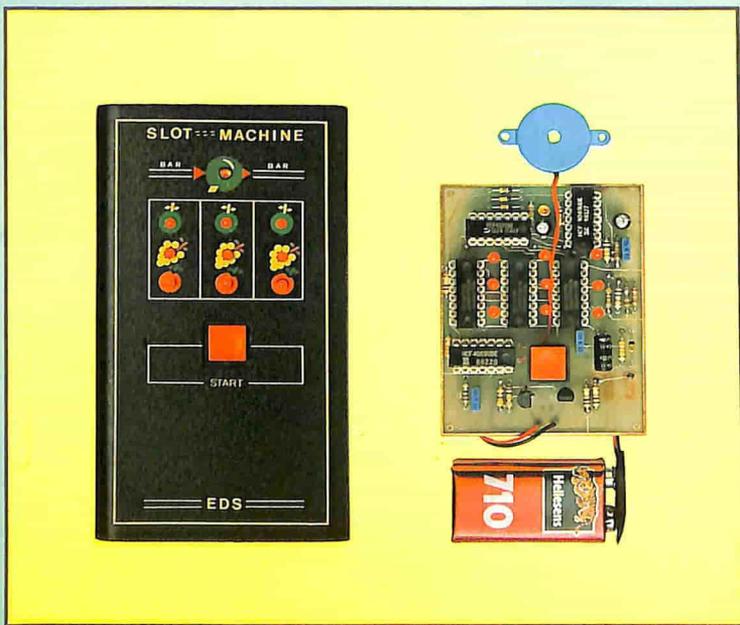
Per questo motivo, **Sperimentare** sarà d'ora in poi la rivista non solo del tecnico elettronico e dell'hobbista, ma anche il mensile dell'utente di personal computer. Acquista il numero in edicola con l'inserto **Sinclub**.

Un numero stimolante della rivista senza confronti.

**SPERIMENTARE**

UNA PUBBLICAZIONE J.C.E.

**Sperimentare**  
CON L'ELETTRONICA E IL COMPUTER  
11 NOVEMBRE 1983 L.3000



The cover of the magazine 'Sperimentare' features a yellow background. On the left is a black slot machine with 'SLOT MACHINE' at the top, 'BAR' on either side of a wheel, three reels with fruit symbols, a 'START' button, and 'EDS' at the bottom. On the right is a green printed circuit board (PCB) with various electronic components, a blue potentiometer, and a red battery labeled '710' and 'Hellecons'. A blue circular component is also visible above the PCB.

- Slot machine a LED più audio
- Pannello pubblicitario **sinclair**
- SHINSO 1000 il signore delle VHF
- Interfaccia per servomotori
- LC meter
- Preamplicatore stereo HI-FI

**sinclub**  
il club dei sinclair club

# SFOGLIA JACKSON



Trovi il meglio  
dell'elettronica  
e dell'informatica



**GRUPPO EDITORIALE JACKSON**



**Sono ormai cinque anni che il Gruppo Editoriale Jackson pubblica Riviste specializzate nel settore dell'elettronica e dell'informatica. Anzi, si può dire che da quando uscì Elettronica Oggi, fino alle nuovissime Video Giochi e Telecomunicazioni, non ci sia stato anno in cui la Jackson non abbia fornito ai tecnici e agli appassionati un nuovo strumento di aggiornamento e d'informazione, a riprova della costante attenzione che la Casa Editrice presta a tutte le innovazioni del settore. Attualmente i lettori delle 10 Riviste Jackson sono circa 300 mila, di cui molte decine di migliaia abbonati a una o più testate. Questo perché anche se ogni Rivista Jackson copre ed esaurisce nel suo ambito tutte le notizie possibili, è pur vero che tanto l'elettronica, quanto l'informatica presentano tali e tante diversificazioni e specializzazioni che, spesso, occorrono più chiavi di lettura — e quindi strumenti di informazione — per sapere ciò che è indispensabile. A questo proposito, nella presentazione delle singole Riviste Jackson che formano l'oggetto di questa Campagna Abbonamenti 1984, sono state messe in risalto, ove necessario, le testate per cui una lettura complementare può risultare interessante o insostituibile. Nello stesso tempo, al fine di favorire i vecchi e i nuovi Abbonati, sono state predisposte tariffe agevolate per chi si abbona a più Riviste. Tutti gli Abbonati, poi, partecipano di diritto all'estrazione del prestigioso premio abbinato a ogni testata e ai tre Superpremi rappresentati da 3 viaggi a Londra per 2 persone. Naturalmente, abbonarsi a più testate significa moltiplicare le proprie possibilità di vincere. Ed è con questo augurio di vittoria che la Casa Editrice Jackson ringrazia tutti i suoi Abbonati di ieri e... di domani e assicura a ciascuno che, una volta di più, dimostrerà con i fatti e le notizie la validità delle loro scelte, della loro preferenza.**

# Leggi Jackson e Vinci

## CAMPAGNA ABBONAMENTI 1984

Anche quest'anno la Campagna Abbonamenti JACKSON riserva a tutti i lettori abbonati - oltre a tariffe preferenziali - anche un grande CONCORSO con premi per tutte le Riviste del Gruppo. Infatti, ad ogni Rivista JACKSON sono abbinata una o più apparecchiature di elettronica o di informatica da estrarsi a sorte tra tutti gli Abbonati di quella testata.

Abbonarsi a più Riviste significa, quindi, partecipare di diritto a più estrazioni e perciò aumentare le proprie possibilità di vittoria. Condizione essenziale per partecipare alle estrazioni in programma è inviare il proprio abbonamento entro il 28-2-1984. Tutti gli Abbonati alle Riviste JACKSON, infine, parteciperanno all'estrazione generale che vedrà in palio il Superpremio JACKSON, consistente in 3 viaggi a Londra, per 2 persone, della durata di 5 giorni.



## REGOLAMENTO DEL CONCORSO

- 1) Il Gruppo Editoriale JACKSON S.r.l. in occasione della Campagna Abbonamenti 1984, promuove un grande Concorso a premi.
- 2) Per partecipare è sufficiente sottoscrivere un abbonamento a una qualsiasi delle 10 Riviste JACKSON entro il 28-2-84
- 3) Fra gli Abbonati di ogni Rivista saranno sorteggiati uno o più premi specifici, come indicato nelle singole condizioni di abbonamento. Tra tutti gli Abbonati del Gruppo JACKSON, infine, saranno sorteggiati 3 viaggi a Londra per 2 persone, con soggiorno di 5 giorni.
- 4) Gli Abbonati a più di una Rivista JACKSON, oltre a partecipare alle estrazioni dei premi abbinati alle testate, avranno diritto all'inserimento del proprio nominativo, per l'estrazione relativa al viaggio-soggiorno, tante volte quante sono le Riviste a cui sono abbonati.
- 5) L'estrazione dei premi indicati avverrà presso la Sede JACKSON entro il 30.6.'84
- 6) L'elenco dei vincitori e dei relativi premi sarà pubblicato su almeno 6 Riviste JACKSON. Il Gruppo Editoriale JACKSON, inoltre, ne darà comunicazione scritta ai singoli vincitori.
- 7) I premi verranno messi a disposizione degli aventi diritto entro 60 giorni dalla data dell'estrazione.
- 8) I dipendenti, i familiari, i collaboratori del Gruppo Editoriale JACKSON sono esclusi dal presente Concorso.

Aut. Min. Rich.

# ABBONARSI CONVIENE

Uno sconto sicuro (fino al 25%), per chi sottoscrive un abbonamento.

Riviste	Uscite	Importo globale	Tariffa di abbonamento	Risparmio
Personal Software	10	<del>L. 35.000</del>	L. 28.000	L. 7.000
Bit	11	<del>L. 44.000</del>	L. 35.000	L. 9.000
Informatica Oggi	11	<del>L. 33.000</del>	L. 27.000	L. 6.000
Elektor	12	<del>L. 36.000</del>	L. 29.000	L. 7.000
Automazione Oggi	11	<del>L. 33.000</del>	L. 26.000	L. 7.000
Elettronica Oggi	11	<del>L. 38.500</del>	L. 31.000	L. 7.500
L'Elettronica	22	<del>L. 55.000</del>	L. 44.000	L. 11.000
Telecomunicazioni Oggi	8	<del>L. 28.000</del>	L. 22.000	L. 6.000
Video Giochi	11	<del>L. 33.000</del>	L. 25.000	L. 8.000
Strumenti Musicali	10	<del>L. 30.000</del>	L. 24.000	L. 6.000

Un supersconto (fino a L. 35.000), per chi si abbona a due o più riviste.

Abbonamento	Supersconto	Esempio di combinazione
2 riviste	L. 2.000	PS + Bit = L. (28.000 + 35.000 - 2.000) = L. 61.000
3 riviste	L. 4.000	PS + Bit + IO = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 - 4.000) = L. 86.000
4 riviste	L. 7.000	PS + Bit + IO + EK = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 + 29.000 - 7.000) = L. 112.000
5 riviste	L. 10.000	PS + Bit + IO + EK + AO = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 + 29.000 + 26.000 - 10.000) = L. 135.000
6 riviste	L. 13.000	PS + Bit + IO + EK + AO + EO = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 + 29.000 + 26.000 + 31.000 - 13.000) = L. 163.000
7 riviste	L. 16.000	PS + Bit + IO + EK + AO + EO + LE = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 + 29.000 + 26.000 + 31.000 + 44.000 - 16.000) = L. 204.000
8 riviste	L. 20.000	PS + Bit + IO + EK + AO + EO + LE + TL = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 + 29.000 + 26.000 + 31.000 + 44.000 + 22.000 - 20.000) = L. 222.000
9 riviste	L. 25.000	PS + Bit + IO + EK + AO + EO + LE + TL + VG = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 + 29.000 + 26.000 + 31.000 + 44.000 + 22.000 + 25.000 - 25.000) = L. 242.000
10 riviste	L. 30.000	PS + Bit + IO + EK + AO + EO + LE + TL + VG + SM = L. (28.000 + 35.000 + 27.000 + 29.000 + 26.000 + 31.000 + 44.000 + 22.000 + 25.000 + 24.000 - 30.000) = L. 261.000

**Legenda:** PS = Personal Software; Bit = Bit; IO = Informatica Oggi; EK = Elektor; AO = Automazione Oggi; EO = Elettronica Oggi; LE = L'Elettronica; TL = Telecomunicazioni Oggi; VG = Videogiochi; SM = Strumenti Musicali

Premi a sorte per ogni rivista.

Ad ogni Rivista JACKSON sono abbinati uno o più premi prestigiosi e di grande valore, da estrarre a sorte tra gli abbonati della relativa testata. Eccone l'elenco:

Personal Software	3 Personal Computer Sinclair Spectrum distribuiti da G.B.C.-Rebit
Bit	1 Personal Computer IBM
Informatica Oggi	1 Personal Computer IBM
Elektor	1 Oscilloscopio multitraccia 25 MHz Unaohm
Automazione Oggi	1 Personal Plotter M 84 della Calcomp
Elettronica Oggi	1 Oscilloscopio PM 3215 Philips
L'Elettronica	2 Personal Computer portatili Epson HX-20, distribuiti da SEGI
Telecomunicazioni Oggi	3 Telefoni Margherita e 3 segreterie telefoniche della ITALTEL
Video Giochi	5 basi ATARI
Strumenti Musicali	1 Chitarra elettr. B.C. Rich mod. New Jersey Ser. Eagle, distr. da Meazzi (MI)

3 Superpremi per tutti

Tutti gli abbonati alle Riviste JACKSON partecipano di diritto all'estrazione generale di 3 VIAGGI A LONDRA, con soggiorno di 5 giorni, per 2 PERSONE. Buona Fortuna!

**GRUPPO  
EDITORIALE  
JACKSON**



<b>Selektor</b> .....	<b>11-16</b>
<b>Poscritto al Prelude</b> .....	<b>11-20</b>
Il preamplificatore Prelude è nella fase finale della costruzione. Risolvete i vostri ultimi piccoli problemi leggendo questo articolo.	
<b>Cos'è la potenza</b> .....	<b>11-23</b>
In questo articolo si chiarisce il significato di termini come energia, potenza, valore efficace.	
<b>Decodifica RTTY</b> .....	<b>11-26</b>
Realizzate un efficace decodificatore per telescrivente utilizzando il vostro computer.	
<b>Multitester</b> .....	<b>11-32</b>
Un efficiente tester di dimensioni ridotte con indicazione di lettura sonora.	
<b>Maestro (parte 1)</b> .....	<b>11-34</b>
Estendete l'uso del telecomando all'impianto HI-FI di casa vostra.	
<b>Regolatori di tensione 78 L ... e 79 L</b> .....	<b>11-43</b>
Regolatori con 8 tensioni d'uscita, protezione contro i corto circuiti e protezione termica in caso di eccessiva potenza dissipata.	
<b>Convertitore parallelo-seriale per tastiera</b> .....	<b>11-44</b>
Convertitore che rende la tastiera ASCII compatibile con i sistemi RS 232C e TTL.	
<b>Decodifica Morse con lo Z80 A</b> .....	<b>11-46</b>
Decodifica CW: un programma destinato ai sistemi basati sullo Z80A.	
<b>Convertitore morse</b> .....	<b>11-48</b>
Con lo Junior Computer per leggere il morse.	
<b>Tastiera ASCII</b> .....	<b>11-55</b>
A quasi quattro anni di distanza dalla pubblicazione della tastiera ASCII ecco un nuovo e più sofisticato progetto della medesima tastiera.	
<b>Mercato</b> .....	<b>11-62</b>



La rubrica  
**CHI È DOVE**  
 è a pagina 12





**Direttore responsabile:** Paolo Reina  
**Redattore capo dell'ediz. internazionale:** Paul Holmes  
**Redazione italiana:** Franco Tedeschi  
**Staff di redazione:** J. Barendrecht, G.H.K. Dam, P.E.L. Kersemakers, E. Krempelsauer, G. Nachbar, A. Nachtmann, K. Walraven.

Aut. Trib. di Milano n. 19 del 15-1-1983  
 Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70  
 Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia  
 Sodip - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano  
 Fotocomposizione: Lineacomp S.r.l. - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano  
 Stampa: Grafiche Pirovano - S. Giuliano M. (MI)  
 Prezzo della rivista: L. 3.000/6.000 (numero doppio)  
 Numero arretrato L. 6.000

**DIRITTI DI RIPRODUZIONE**

Italia: Gruppo Editoriale Jackson - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano  
 Francia: Société des Publications Elektor sarl, Route Nationale, Le Seau 59270 Bailleul.  
 Inghilterra: Elektor Publishers Ltd, Canterbury, CT1 1PE Kent.  
 Germania: Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelit  
 Olanda: Elektuur B.V., 6190 AB Beek  
 Spagna: Elektor C/Av. Alfonso XIII, 141 Madrid - 16  
 Grecia: Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athene

**DIRITTI D'AUTORE**

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

**ABBONAMENTI**

	Italia	Estero
Abbonamenti annuali	L. 24.500	L. 36.750

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

**CORRISPONDENZA**

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

**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 L. 500 in francobolli e l'indirizzo del richiedente; per richieste provenienti dall'estero, aggiungere, un coupon-risposta internazionale.

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

Vengono spedite dietro semplice richiesta indirizzata alla concessionaria esclusiva per l'Italia:  
 Reina & C. - Via Washington 50 - 20149 Milano -  
 Tel: 02-4988066/7/8/9/060 (5 linee r.a.) - TX 316213  
 per USA e Canada:  
 International Media Marketing 16704 Marquardt Avenue P.O. Box 1217 Cerritos, CA 90701 (213) 926-9552  
 Copyright © Uitgeversmaatschappij Elektuur B. V. 1983



GRUPPO EDITORIALE JACKSON SRL

**DIREZIONE, REDAZIONE, AMMINISTRAZIONE**

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

**SEDE LEGALE**

Via Vincenzo Monti, 15 - 20123 Milano

**REDAZIONE USA**

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

**DIREZIONE EDITORIALE**

Giampietro Zanga e Paolo Reina

**COORDINAMENTO EDITORIALE**

Daniele Comboni

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

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

**Valori delle resistenze e dei condensatori**

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

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

Alcuni esempi di designazione dei valori capacitivi e resistivi:  
 3k9 = 3,9 k $\Omega$  = 3900  $\Omega$   
 0Q33 = 0,33  $\Omega$   
 4p7 = 4,7 pF  
 5n6 = 5,6 nF  
 4 $\mu$ 7 = 4,7  $\mu$ F

Dissipazione delle resistenze: 1/4 Watt (in mancanza di diversa prescrizione).

La tensione di lavoro dei condensatori a film plastico, deve essere di circa il 20% superiore alla tensione di alimentazione del circuito.

**Dati in tensione continua**

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

**Servizio EPS**

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

**Servizio tecnico lettori**

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

**Tipi di semiconduttori**

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

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

U <sub>CEO</sub> max	20 V
I <sub>C</sub> max	100 mA
h <sub>FE</sub> min	100
P <sub>tot</sub> max	100 mW
f <sub>T</sub> min	100 MHz

**Esempi di elementi TUN:**

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

**Esempi di elementi TUP:**

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

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

	DUG	DUS
U <sub>R</sub> max	20 V	25 V
I <sub>F</sub> max	35 mA	100 mA
I <sub>R</sub> max	100 $\mu A$	1 $\mu A$
P <sub>tot</sub> max	250 mW	250 mW
C <sub>D</sub> max	10 pF	5 pF

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

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

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

# LISTINO PREZZI DEI CIRCUITI STAMPATI ORIGINALI ELEKTOR (EPS) E KIT\*

Per l'acquisto del materiale indicato rivolgersi a uno dei rivenditori elencati nella rubrica "CHI E DOVE". La vendita per corrispondenza viene effettuata solo dai rivenditori indicati da una freccia (→).

\* I kit sono realizzati dalle ditte APL (Verona) e IBF (Cerea - VR). Essi comprendono i circuiti stampati originali Elektor e i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato nella rivista. Il trasformatore è compreso solo se espressamente menzionato. Il pannello, se previsto, è sempre a parte.

N. Riv.	EPS	ALIMENTATORI	Kit L. Stampato	
1	9465	Alimentatore stab. 1,2→25V/1,5A	30.000	5.800
47	82178	Alimentatore professionale 0→35V/3A	56.000	14.300
48	83002	Alimentatore stab. per computer 5V/3A	33.000	5.650
37	82070	Caricabatterie NiCd universale	33.000	8.200
50/51	82570	Super alimentatore 5V/6 ÷ 8A	—	7.100

## ALTA FEDELTA'

11	80023/A	Amplificatore 60 W RMS con circuito ibrido "TOP-AMP"	65.000	6.900
11	80023/B	Amplificatore 30 W RMS con circuito ibrido "TOP-AMP"	59.000	6.900
16	9945	Preamplificatore 3 ingressi con controllo Toni, volume e filtri CONSONANT stereo	77.000	14.500
17	9954	Preamplificatore equalizzatore RIAA per testine magnetiche stereo	18.000	7.000
24	9874	Amplificatore stereo 2X 45W RMS "Elektornado"	54.000	12.500
25	9897/1	Equalizzatore parametrico; filtri	27.500	4.900
25	9897/2	Equalizzatore parametrico; controllo toni	30.500	4.900
26/27	80532	Preamplificatore stereo RIAA per testine magnetiche	14.600	—
28	81082	Amplificatore per ambienti da 200W RMS	—	8.500
28	81068	Minimixer stereo 3 ingressi stereo + 2 mono	95.000	36.700
31	81117/1/2	Compend HI-FI e riduttore di rumore HIGH-COM con alimentatore	160.000	99.000
31	9860	VU-METER a led per HIGH-COM (STEREO)	37.800	13.100
31	9817/1/2	Preamplificatore stereo HI-FI con alimentazione	51.000	13.000
38/39	81570	Riduttore di rumore DNR senza filtro	33.000	9.000
41	82080	Amplificatore HI-FI 100 W	55.000	8.500
40	82089-1	Alimentatore per ampli 100 W	29.000	8.000
40	82089-2	Amplificatore 140W HI-FI a VMOS-FET "crescendo"	108.000	15.300
47	82180	Temporizzatore e protezione casse acustiche per "crescendo"	48.000	9.200
48	83008	"Preludio" amplificatore per cuffie	34.200	12.400
49	83022/7	"Preludio" alimentazione	44.000	11.300
49	83022/8	"Preludio" ingressi	31.500	18.100
49	83022/9	Pre-ampli di elevata qualità per ascolto nastri	16.000	5.100
50/51	82539	Preludio: Bus	99.000	38.000
49	83022/1	Preludio: amplificatore di linea	31.000	16.000
52	83022/6	Preludio: indicatore audio tricolore	21.000	7.000
49	83022/F	Preludio: frontale	—	11.000
49	83022/5	Preludio: controllo toni	39.500	13.000
49	83022/4	Preludio: controllo toni e volume	58.000	12.000
49	83022/3	Preludio: pre-ampli fono per P.U. a magnete mobile	39.500	16.000
49	83022/2	Preludio: pre-ampli fono per P.U. a bobina mobile	32.000	13.000
54	83051/1	Maestro	43.000	7.900

## STRUMENTAZIONE DA LABORATORIO

1	9453	Generatore di funzioni da 9 Hz a 220 KHz	64.000	10.800
16	79513	ROSOMETRO per HF-VHF	9.500	2.200
17	80067	Display: visualizzatore sequenziale di stati logici	16.000	6.200
17	80045	Termometro digitale/Termostato	99.000	8.000
17	79035	Milivoltmetro CA e generatore di segnali	17.000	3.600
24	80077	Prova transistor di lusso	35.000	7.800
25	80128	Tracciature per transistor	5.000	2.500
32	81173	Barometro digitale	85.000	10.500
32	81094	Analizzatore logico (Kit 81094/1/2/3/4/5)	263.000	—
23	80089/3	Alimentatore per analizzatore logico	36.000	9.000
33	81141	Oscilloscopio a memoria	110.000	13.900
32	79017	Generatore di treni d'onda	38.000	11.000
34	82011	Strumento a cristalli liquidi	50.000	6.000
35	82006	Oscillatore sinusoidale	52.000	6.000
36	82028	Frequenzimetro 30 MHz	—	8.800
37	82028	Frequenzimetro 150 MHz	—	16.000
35	82040	Modulo di misura per condensatori	—	7.200
—	FM77T	Modulo LCD per frequenzimetri 82026 e 82028	95.000	—
38/39	81523	Generatore casuale di numeri per analizz. logico	30.500	7.500
38/39	81577	Buffer d'ingresso per analizz. logico	41.900	7.000
38/39	81575	Strumento digitale universale a display-led	58.000	10.000
38/39	81541	Diapason a quarzo	26.000	5.100
40	82090	Test per RAM 2114	19.000	5.800
44	82577	Tester trifase	27.000	9.200
45	82156	Termometro a cristalli liquidi	66.000	6.700
48	83006	Milili-ohmmetro	32.400	5.850
52	83037	Luxmetro a LCD	74.000	6.900
53	82175	Termometro digitale a basso consumo	86.000	8.600
53	83052	Wattmetro elettronico	49.000	9.200

## PROM-EPROM PROGRAMMATE

503	Monitor per Junior C. base (80089/1) 1x2708	20.000	
504	Luci da soffitto (81012) 1x2708	20.000	
506	"Tape monitor" (TM) per estensione Junior (81033/1) 1x2716	25.000	
507N	"Printer monitor" (PM) per estensione Junior (81033/1) 1x2716	25.000	
508	Indirizzo bus per estensione Junior (81033/1) 1x82S23	20.000	
510	Frequenzimetro 150 MHz (82028) 2 x 82S23	30.000	
511	Disassembler per Junior+estensione (80089+81033) e routine di programmazione EPROM per Junior + programmatore (82010) 1x2716	28.000	

N. Riv.	EPS	PROM-EPROM PROGRAMMATE	Kit L. Stampato	
512		Orologio "Brava casalinga (81170/1/2) 1x2716		25.000
513		Tastiera polifonica (82105) 1x2716		25.000
514		Computer per camera oscura (81170+82141/1/2/3) 1x2716		25.000
515		Software dos per 82159		30.000

## AUDIO-RADIO-TV

2/3	77101	Amplificatore audio 4 W con TDA 2002	11.000	4.000
2/3	9525	Indicatore di picco a led	14.900	5.100
4	9860	VU-METER STEREO con UAA180 e preampli	37.800	13.100
4	9817/1/2	Sintonia digitale a tasti	40.000	13.000
8	79519	Indicatore digitale di sintonia	78.000	14.500
10	80021/1/2	Amplificatore d'antenna a larga banda	7.500	2.800
18	80022	Amplificatore STAMP 200 mW	8.000	3.000
26/27	80543	SQUELCH automatico	14.500	5.650
41	82077	Ricevitore SSB per 14 MHz	—	15.000
45	82161/1	Convertitore SSB per 7 - 3,5 MHz → 14 MHz	—	6.400
45	82161/2	Convertitore SSB per 21 - 28 MHz → 14 MHz	—	7.200
45	82144/1/2	Antenna attiva	33.000	9.500
23	80085	Amplificatore PWM	13.000	2.700
34	82015	Display a led con UAA170 e preampli	19.800	4.000
38/39	81515	Indicatore di picco per altoparlanti	9.950	4.500

## MUSICA

18	80060	Chorosynt	145.000	66.500
18	80068/1/2	Vocoder bus-board	60.000	19.000
18	80068/3	Vocoder filtri	33.000	10.300
18	80068/4	Vocoder modulo I/O	55.000	9.000
18	80068/5	Vocoder alimentatore	35.000	8.100
29	81027/1/2	Rivelatore di fonemi sordi e sonori per Vocoder	75.000	18.000
29	81071	Generatore di rumore per Vocoder	43.000	10.700
29	80068/2	Bus-Board aggiuntivo per Vocoder	16.000	9.300
30	81112	Generatore di effetti sonori (circ. generale)	28.000	6.000
34	82029	HIGH-BOOST (ampli-toni per chitarra)	21.000	6.000
35	82020	Miniorgano polifonico 5 ottave	66.000	10.000
35	9968-5	Alimentatore per miniorgano	16.000	5.600
40	82027	Tastiera 5 ottave per miniorgano con c.s. per matrice diodi	100.000	—
41	82031	Sintetizzatore VCO	75.000	14.000
42	82032	Sintetizzatore VCF-VCA	75.000	14.000
42	82033	Sintetizzatore Modulo ADSR doppio	85.000	14.000
43	9729/1	Sintetizzatore Modulo LFO/NOISE	48.000	13.000
43	82078	Sintetizzatore Modulo COM	38.000	13.500
44	82106	Sintetizzatore Alimentatore	38.000	11.000
44	82107	Sintetizzatore Modulo antirimbombo	—	8.500
44	82108	Sintetizzatore Circuito d'interfaccia	105.000	17.000
44	82105	Sintetizzatore Circuito di accordo	41.000	10.500
45	82110	Sintetizzatore Scheda CPU Z80A	135.000	25.500
40	82014	Sintetizzatore Bus per tastiera polifonica	—	10.100
47	82167	Preamplificatore ARTIST	132.000	36.000
50/51	82111	Accordatore per chitarra	69.000	7.600
50/51	82111	Unità d'uscita e keysoft per il polyformant	32.500	15.000
50/51		D/A converter per tastiera polifonica	67.000	6.100

## COMPUTER

23	80089/1	Junior computer base	230.000	31.500
23	80089/2	Junior computer display	29.000	6.000
23	80089/3	Junior computer alimentatore	40.000	9.000
46	81033/1/2/3	Junior computer estensione	285.000	72.700
8	9965	Tastiera ASCII	—	26.000
8	9966	Elekterminal	235.000	30.000
9	79038	Estensione delle pagine dell'Elekterminal	140.000	17.000
7	9967	Modulatore TV UHF-VHF	21.000	5.700
29	80120	8k RAM+ 8k EPROM con 2716	228.000	40.000
7	80024	BUS-BOARD per Junior	—	17.000
41	82017	Scheda 16k RAM dinamica	112.000	14.800
37	82010	Programmatore di EPROM	—	17.000
34	81594	Scheda ad inserzione per programmazione 2716	78.000	19.000
36	82019	IPROM: 2k RAM C-MOS autoalimentata	20.000	4.950
40	82093	Minischeda EPROM	52.000	6.000
7	9985	Scheda 4k RAM	29.800	4.900
26/27	80556	Programmatore di PROM 82S23	82.250	12.000
42	81170/1/2	Orologio a microprocessore	210.000	21.500
46	81170/1	Computer per camera oscura: scheda CPU	132.000	14.800
46	82141/1/2/3	Computer per camera oscura: tastiera, interfaccia, display	75.600	28.800
47	82142/1/2/3	Computer per camera oscura: fotom. termom. e temporizz.	75.000	17.300
47	82159	Interfaccia per floppy disk	—	15.600
49	83011	MODEM acustico per telefono	99.000	18.300
49	82190	VAM: modulatore video audio	54.000	9.900
52	83014A	Scheda di memoria universale senza alim. autonoma con 8x2732	230.000	24.000
52	83014B	Scheda di memoria universale con alim. autonoma con 8x6116	340.000	24.000
53	82048	Temporizzatore programmabile per camera oscura	154.000	12.800
53	83041	Temporizzatore programmabile settimanale	—	15.000
54	83058	Tastiera ASCII completa	240.000	58.000
54	83054	Convertitore Morse completo di µA	50.000	9.900
54	83044	Decodifica RTTY	69.000	10.800



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

I rivenditori contrassegnati da una ( → ) effettuano la vendita per corrispondenza.

**CALABRIA**

**FRANCO ANGOTTI**  
Via Nicola Serra, 56/60  
87100 COSENZA  
Tel. 0984/34192

**CAMPANIA**

**ELEKTRON LANDI & C. s.a.s.**  
Via Alfonso Balzico, 25  
84100 SALERNO  
Tel. 089/232019

**N.D. ELETTRONICA**  
di Nino de Simone  
Via Sabato Robertelli, 17/B  
84100 SALERNO

→ **PM ELETTRONICA sdf**  
Via Nicola Sala, 3  
82100 BENEVENTO  
Tel. 0824/29036

**EMILIA-ROMAGNA**

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

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

**N.E.S. di Mastantuono & C.**  
Via S. Corbari, 3  
47037 RIMINI (FO)  
Tel. 0541/777423

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

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

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

**FRIULI VENEZIA GIULIA**

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

**LAZIO**

→ **PANTALEONI ALBO**  
Via Renzo da Ceri, 126  
00176 ROMA  
Tel. 06/272902

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

**LIGURIA**

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

**DITTA NEWTRONIC snc**  
Piazza N. Sauro, 4  
16033 CAVE DI LAVAGNA (GE)  
Tel. 0185/305763

**LOMBARDIA**

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

**C.S.E. F.lli Lo Furno**  
Via Maiocchi, 8  
20129 MILANO  
Tel. 02/2715767

**ELETTRONICA SAN DONATO**  
di Baroncelli Claudio  
Via Montenero, 3  
20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. 02/5279692

**NEW ASSEL**  
Via Cino da Pistoia, 16  
20162 MILANO  
Tel. 02/6433889

**SAVA snc**  
Via P. Cambiasi, 14/3  
20131 MILANO  
Tel. 02/2894712

**PIEMONTE**

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

**PINTO**  
Corso Prin. Eugenio, 15 Bis  
10122 TORINO  
Tel. 011/541564

**PUGLIA**

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

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

**SICILIA**

**ELETTRONICA AGRO'**  
Via Agrigento, 16/F  
90141 PALERMO  
Tel. 091/250705

**TOSCANA**

**COSTRUZIONI ELETTRONICHE LUCCHESI**  
Via G. Puccini, 297  
55100 S. Anna (LU)  
Tel. 0583/55857

**C.P.E. ELETTRONICA s.a.s.**  
Via S. Simone, 31  
(Ardenza)  
57100 LIVORNO  
Tel. 0586/50506

**MALPICI ALESSANDRO**  
Via Del Bargeo, 6  
50135 FIRENZE  
Tel. 055/604030

**SEPI di Ristori**  
Via Lorenzetti, 5  
52100 AREZZO  
Tel. 0575/354214

**SUN TRONIC SERVICE s.r.l.**  
Via Enrico Guido Bocci, 45/53  
50141 FIRENZE  
Tel. 055/411758

**MATEX ELETTRONICA PROFESSIONALE**  
Via Saffi, 33  
56025 Pontedera (PI)

**VENETO**

→ **A.P.L. s.r.l.**  
Via Tombetta, 35/A  
37135 VERONA  
Tel. 045/582633

**ERTES**  
Via Unità d'Italia, 154  
37132 San Michele Extra (VR)  
Tel. 045/973466

**R.T.E. ELETTRONICA**  
Via A. da Murano, 70  
35100 PADOVA  
Tel. 049/605710

# È vero: piccolo è bello!

## Alla scoperta dello ZX SPECTRUM

a cura di **Rita Bonelli**

ZX Spectrum è l'ultimo nato della famiglia Sinclair. È un calcolatore a colori di piccole dimensioni, ma di grandissime possibilità. Imparare a usarlo bene può essere fonte di molte piacevoli scoperte. Questo libro vi aiuta a raggiungere lo scopo. In 35 brevi e facilissimi capitoli non solo imparerete tutto sulla programmazione in BASIC, ma arriverete anche a usare efficientemente il registratore e a sfruttare al meglio le stampe. Soprattutto capirete la differenza tra il vostro Spectrum e gli altri computer.

**320 pagine. Lire 22.000 Codice 337 B**

**GRUPPO EDITORIALE JACKSON**



Per ordinare il volume utilizzare l'apposito tagliando inserito in fondo alla rivista

# Una guida pratica, preziosa, aggiornata

General Electric

## LA SOPPRESSIONE DEI TRANSITORI DI TENSIONE

Un libro che riassume i risultati delle pluriennali ricerche effettuate da una delle massime industrie mondiali sulle cause, gli effetti, la frequenza dei sovraccarichi di tensione derivanti dai disturbi atmosferici o da altri motivi. Un'opera eminentemente pratica che si propone di dare ai tecnici un contributo fattivo alla soluzione di questo annoso problema, anche attraverso l'indicazione della vasta gamma di dispositivi di protezione che la G.E. ha messo a punto sulla scorta dei suoi studi e delle esperienze.

216 pagine. Lire 12.000 Codice 611 A

**GRUPPO  
EDITORIALE  
JACKSON**



Per ordinare il volume utilizzare l'apposito tagliando inserito in fondo alla rivista



# Per non mandare in tilt il vostro 'cervello'

Rodnay Zaks

## PROIBITO!

### O come aver cura di un computer

In quanti modi si può rovinare un computer, grande o personal che sia? L'autore di questo volume ne elenca molti: alcuni dovuti a sbadataggine, altri a troppa confidenza con il mezzo, altri ancora a scarsa conoscenza dei suoi meccanismi e della loro estrema vulnerabilità. C'è, anche, un'intera parte dedicata ai sabotaggi da calcolatore: furti, spionaggio industriale, distruzione delle informazioni... Insomma un libro curioso, ma prezioso, per vivere per anni, senza problemi, insieme al proprio amico 'cervello' elettronico.

198 pagine. Lire 14.000 Codice 333 D

**GRUPPO  
EDITORIALE  
JACKSON**



Per ordinare il volume utilizzare l'apposito tagliando inserito in fondo alla rivista



# alla APL trovi

Sono sempre disponibili a richiesta, secondo disponibilità, tutti gli EPS, i componenti ed i kits delle riviste più vecchie, anche se esclusi dall'elenco listino-prezzi. Prima di passare l'ordine, vi consigliamo di telefonarci chiedendo del Sig. PAVU' alla 045/58.26.33.



**elektor-kit**  
elettronica - scienza tecnica e diletto

I kit garantiti per un anno con componenti e spiegazioni. Usufruiscono del talloncino di sconto i Soci Elektor Kit (5%).



**elektor-kit**

Tessera nominativa non cedibile N.

Firma

Anno 82/83

Data

FAC SIMILE

Concessionario

## I GIOIELLI DI ELEKTOR

- |   |            |
|---|------------|
| 1) JUNIOR COMPUTER (80089/1/2/3 compresi volumi 1 e 2)                    | L. 280.000 |
| 2) ELEKTERMINAL (9966)  | L. 220.000 |
| TASTIERA ASCII PER ELEKTERMINAL (9965)                                    | L. 130.000 |
| TASTIERINO PAD NUMERICO MOBILE PER TASTIERA ASCII                         | L. 44.000  |
| MOBILE PER TASTIERA + TASTIERINO (completo di cavo di connessione)        | L. 55.000  |
| 3) TV GAMES + MANUALE + JOYSTICK (79073/1/2)                              | L. 395.000 |
| 4) SCHEDA PARLANTE (82034 + 82068)  | L. 350.000 |
| 5) CHOROSYNT (80060)  | L. 130.000 |
| 6) VOCODER COMPLETO DI RACK (80068/1/2/3x10/4/5)                          | L. 480.000 |
| MOBILE COPRI-RACK   | L. 45.000  |
| 7) ANALIZZATORE LOGICO (81094/1/2/3/4/5)                                  | L. 250.000 |
| SONDA E MOBILE CON MANOPOLE   | L. 60.000  |
| 8) OSCILLOSCOPIO A MEMORIA (81141)  | L. 105.000 |
| 9) TV SCOPIO VERSIONE BASE (9968/1/2/3)                                   | L. 115.000 |
| 10) GENERATORE FUNZIONI SEMPLICE (9453)                                   | L. 70.000  |
| MOBILE CON MANOPOLA DEMOLTIPLICATA, MINUTERIA E TRASFORMATORE             | L. 16.000  |
| 11) GENERATORE SINUSOIDALE DI FREQUENZA (9948)                            | L. 50.000  |
| 12) CAPACIMETRO (79088/1/2/3)   | L. 65.000  |
| 13) RIVERBERO ANALOGICO (9979)  | L. 140.000 |
| 14) ESWAR (EFFETTI SONORI CON RIVERBERO ANALOGICO) (80009)                | L. 70.000  |
| 15) DISTORSORE DI VOCE (80054)  | L. 35.000  |
| 16) LUCI DA SOFFITTO (81012)  | L. 145.000 |
| 17) POSTER CHE DANZA (81074 + 81073P)                                     | L. 40.000  |
| 18) MINIMIXER STEREO (81068)  | L. 90.000  |
| MOBILE A LEGGIO   | L. 35.000  |
| 19) CONTROLLO DISCO LIGHTS (81155)  | L. 39.000  |
| 20) PREAMPLIFICATORE ARTIST (82014)                                       | L. 115.000 |
| MOBILE A RACK CON FRONTALE IN ALLUMINIO SERIGRAFATO E MANIGLIE            | L. 60.000  |
| MOLLA DI RIVERBERO 40 CM  | L. 25.000  |
| 21) PIANOFORTE ELETTRONICO 5/8 (9915-5x9914-9979-9981)                    | L. 548.000 |
| TASTIERA 5/8  | L. 91.000  |
| 22) PIANOFORTE ELETTRONICO 7/8 (9915-7x9914-9979-9981)                    | L. 651.000 |
| TASTIERA 7/8  | L. 127.000 |
| 23) MINI-ORGANO (con tastiera e alimentatore) (82020/9968-5)              | L. 170.000 |
| 24) FREQUENZIMETRO 150 MHz + CAPACIMETRO (con mobile e sonda 82028/82040) | L. 185.000 |
| MODULO FM 77 T  | L. 75.000  |

Richiedi la tessera sconto e parteciperai alla vita di club. La suddetta tessera ti verrà inviata gratuitamente facendo un'ordinazione diretta dei kit che desideri.

## PRELUDIO PREAMPLIFICATORE PROFESSIONALE CON TELECOMANDO

- rack con maschera, maniglie e copri-rack L. 78.000
- ANALIZZATORE LOGICO
- mobile completo di manopole L. 30.000
- maschera serigrafata L. 22.000

## SPECIALE JUNIOR COMPUTER!

- ESTENSIONE PER JUNIOR COMPUTER (81033/1/2/3) completa di eprom PPM/TM L. 249.000
- SCHEDA 16/64K RAM DINAMICA (82017) L. 110.000
- SCHEDA 18K RAM 32 EPROM (con eprom 2732) 80120 L. 220.000
- PROGRAMMATORE DI EPROM (82010) L. 75.000
- INTERFACCIA FLOPPY (82159) L. 90.000
- MODEM ACUSTICO TELEFONICO (83011) L. 92.000
- SCHEDA MEMORIA UNIVERSALE CON 8 EPROM 2732 (83014/C) L. 195.000
- SCHEDA MEMORIA UNIVERSALE CON 8 HM 6264 e batteria tampone (83014/D) L. 760.000
- BASIC speciale per Junior Computer - 9 cifre significative - virgola flottante - funzione matematica - su cassetta L. 94.000
- FLOPPY DISK basso profilo L. 450.000

## OFFERTA SPECIALE MONITORI

- 12 pollici - 3 mesi garanzia - b/n L. 99.000
- 12 pollici - fosfori verdi - 18 Mega banda passante L. 260.000
- 9-pollici - fosfori verdi L. 250.000

## COMPONENTISTICA

**RESISTORI E POTENZIOMETRI**  
Trimmer, potenziometri lineari e logaritmici, trimmer multigrigi cermet e professionali. Tutti i valori.

**CONDENSATORI**  
Ceramici a disco, poliestere SMK a carta, tantalio, elettronici, a mica, variabili. Tutti i valori alle varie tensioni.

**INDUTTANZE** — da 1 µH a 1000 mH

**DIODI VARICAP** — BB 102/104/105/115/142/205

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

**PONTI DI GREAT** 05/2/3/4A - 80/100/200/400 VL

**DIODI ZENER** tutti i valori 400 mW - 5W

**DIODI DI COMMUTAZIONE** — AA 116/119 OA95 — 1N 4148. Tutti i tipi

**FOTORESISTENZE NTC** 1,5K/3K/10K

**DIODI LED** rosso/verde/giallo/arancio, di tutte le forme

- LM 10C
- LD 55
- LH 0075
- TL 084
- TBA 120T
- U401 BR
- ZN 414
- ZN 426/27
- SL 440
- LX503 A
- SAB 0600
- µA 710/723/739/741/747/748
- OM 931/961
- UAA 1300-1

- UAA 170/180
- AY 1/0212
- LF 351/353/355
- 356/357/359
- 386/387
- AY 3/1270
- MC 1488 (1489)
- 2102
- 4116
- NE 555/557
- LM 567
- NE 566/565
- AY 1/1320
- ULN 2003
- 2112
- 2708
- 2764
- 262616
- 2650
- RC 4116
- MM5204Q
- ICL 7126
- INS 8295
- MK5398
- SFF 9664
- 8038
- 95H90
- SN 76477
- BAAR GRAF Strisce di led 4/6/8
- DISPLAY NUMERICI 7756/7750/7760/4640/7414/T 312 ...
- DISPLAY ALFANUMERICI LCD 3 1/2 LCD 4 1/2 FM 77T moduli alfanumerici LCD
- DIODI INFRAROSSO - FOTOTRANSISTORI - DIODI SCHOTTKY - OPTOACCOPPIATORI TL 111/MCD 13/4N 26/MCS 2400/FPT 100
- TRANSISTORI
- serie AC/AD/AF/BD/BDX/BDF/FET/DUAL FET/TIP/SARLINGTON
- serie 2N (NS/TEXAS/SGS/RCA/MOTOROLA) DIAC/TRIAC/SCR
- CIRCUITI INTEGRATI LINEARI serie CA/LM/µA
- CIRCUITI INTEGRATI TTL (serie normale/LS/S e la nuova serie Fast Fairchild)
- CIRCUITI INTEGRATI CMOS SERIE TTL COMPATIBILE 74C... (NS/MOTOROLA) - (NS/F/TX/RCA/MOTOROLA) (serie 40-45)
- ZOCCOLI PER CIRCUITI INTEGRATI BASSO PROFILO ED A WRAPPARE
- CXONNETTORI
- AMPHENOL per RF
- AMPHENOL per Cavo piatto
- AMPHENOL per Cavo piatto/Stampanti/Microprocessori/Connessione di schede.
- ZOCCOLI AD INSERZIONE ZERO E TEXTPOOL.
- MINUTERIA METALLICA
- DISSIPATORI per transistors, integrati, contenitori
- CONTENITORI in metallo, plastica per kits
- MASCHERINE SERIGRAFATE
- TASTIERE ALFANUMERICHE
- TASTI per tastiere ASCII
- KITS DI MONITORI MONITORI TELECAMERE

## OFFERTA SPECIALE

- Floppy disk driver 40 tpi per J.C. basso profilo BASF L. 450.000
- Monitor 12 pollici L. 260.000

Richiedi il catalogo generale componenti APL con prezzario

## I MOBILI PER I KIT DI ELEKTOR:

- VOCODER**
- rack completo di pannelli frontali, manopole minuteria, maniglie, separatori e schermi (anodizzazione argento) L. 45.000
  - contenitore per rack L. 45.000
- PREAMPLIFICATORE ARTIST PER CHITARRA**
- pannello frontale e rack con maniglie, manopole (anodizzato satinato bianco) L. 28.000
  - contenitore per rack Artist che può alloggiare molla di riverbero e doppio amplificatore 82089 con alimentatore e trasformatore toroidale (anodizzato bianco) L. 33.000
- CRESCENDO**
- contenitore rack completo di maniglie ed accessori (anodizzazione bianca con scritte policromate) L. 50.000

Modulo d'ordine da inviare alla A.P.L. srl - Via Tombetta, 35/A - 37135 Verona

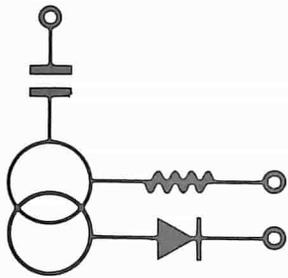
DESIDERO RICEVERE .....

COGNOME ..... NOME .....

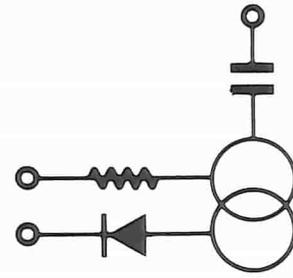
INDIRIZZO ..... N° .....

C.A.P. .... DESTINAZIONE .....

DATA ..... FIRMA .....



# PROCEEDING ELETTRONIC SYSTEM



Via Bergamini, 2 - 41030 San Prospero (MO) - Tel. (059) 908407

## Spectrum



## ZX81

## COMPONENTISTICA

- Disponiamo di tutti gli integrati della serie normale e speciale: Intersil, Mostek ...
- Tutta la componentistica corrente e per uso specifico
- Kit e circuiti stampati di ELEKTOR
- Strumenti di misura in kit di nostra progettazione
- Progettazione e produzione di C.S.
- Monitor a fosfori verdi, gialli o a colori
- Produzione di EPROM per uso specifico
- Progettazione varia

## INFORMATICA-HARDWARE-SOFTWARE-LIBRI-RIVISTE

- Tutte le espansioni e modifiche per ZX81 e SPECTRUM
- Stampante Sinclair Seikosha ... con o senza grafica
- Tastiera professionale di nostra progettazione con uscita seriale, parallela o diretta
- Scheda colore per ZX81
- Software per APPLE II e III per gestione amministrativa o industriale con interfaccia di nostra progettazione
- Junior Computer in kit o montato fornito con il suo "BASIC"
- Riviste e libri JCE & JACKSON
- Disponiamo inoltre di numerose e varie riviste e libri americani, inglesi e francesi



Per ricevere più dettagliate informazioni compilare e spedire a:  
Proceeding Electronic System - Via Bergamini, 2 - 41030 San Prospero (MO)  
NOME / COGNOME \_\_\_\_\_  
INDIRIZZO COMPLETO \_\_\_\_\_

# Importanza dell'integrazione nella progettazione dei ricevitori all'arseniuro di gallio

*Il mercato dei componenti avionici richiede apparecchiature miniaturizzate, ma relativamente semplici, in modo da non limitare i costi a scapito dell'affidabilità. Per ottimizzare il progetto dei circuiti sono tuttavia necessari alcuni compromessi.*

Di **John Culp, Larry Almsted, Steve Jamison** (Honeywell) e **Allen Podell** (Podell Associates).  
Tratto da *Microwave Systems News*, Aprile 1983

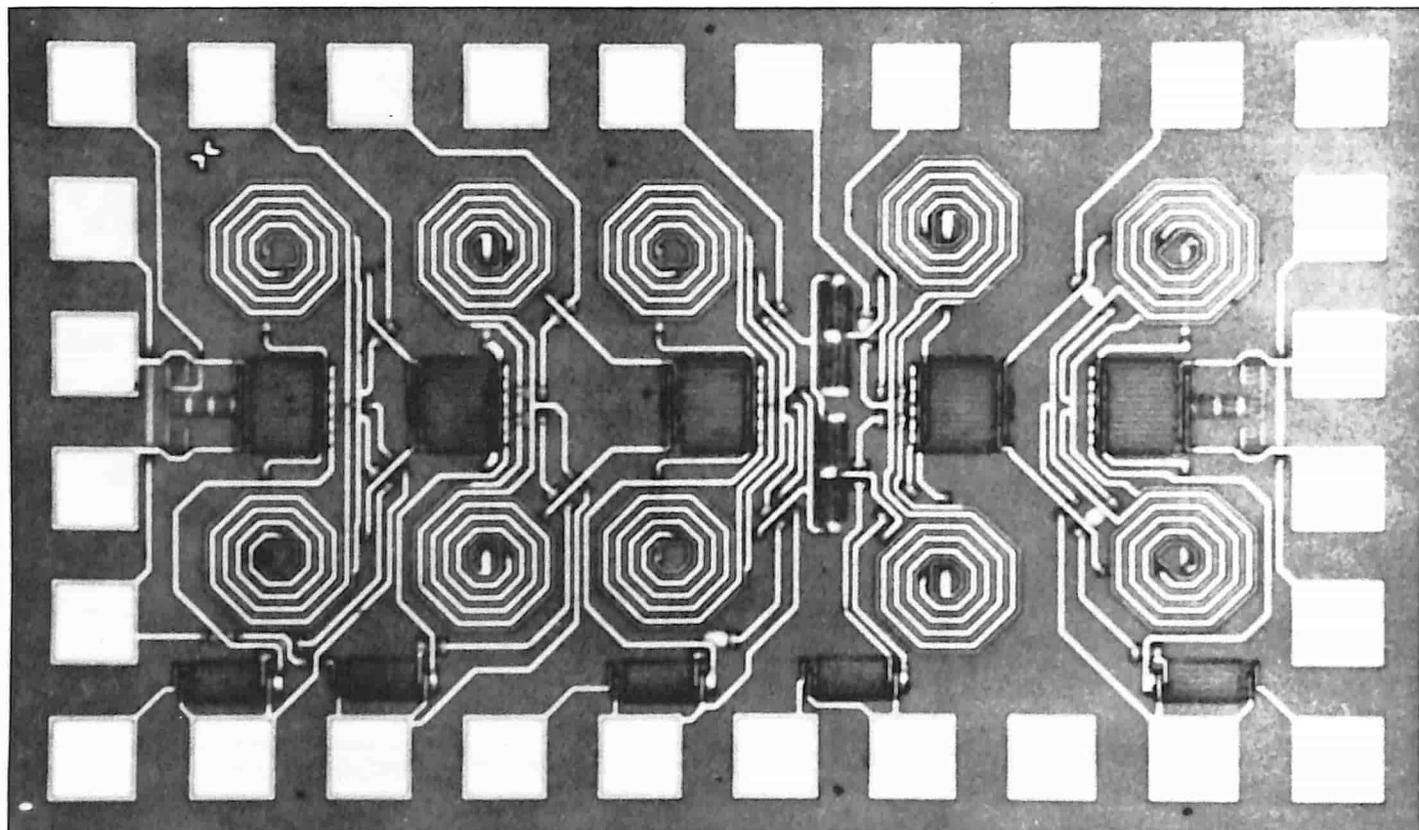


Figura 1. Il ricevitore integrato monolitico Honeywell-Podell da 4 GHz, che ha le dimensioni di 1 x 1,65 mm, è ricavato su un chip di arseniuro di gallio. Il circuito contiene stadi limitatori, tre stadi preamplificatori di radio frequenza, un miscelatore a doppio bilanciamento e due buffer per il segnale di oscillatore locale.

## selektor

La tecnologia dei circuiti integrati all'arseniuro di gallio ha tutti i numeri per far progredire il settore dei sistemi ad onde millimetriche ed a microonde più di qualsiasi altra tecnologia messa a punto negli anni '80. Con il Ga As è possibile combinare più funzioni in un unico chip, sul quale potranno essere integrate sia la parte digitale che quella riguardante la pre-elaborazione del segnale, e persino componenti ottici: il tutto assemblato in un circuito integrato semplice ed a basso costo.

Una parte degli esperti ritiene che i circuiti integrati al Ga As potranno trovare un'applicazione pressochè universale nel settore delle altissime frequenze, come è già avvenuto per i chip al silicio nei sistemi a frequenza inferiore. Un punto di vista,

che non concorda con il precedente, afferma che gli integrati al Ga As verranno usati solo nelle applicazioni in cui siano necessarie quantità estremamente elevate di circuiti integrati, come per esempio nella TVRO (ricezione TV diretta da satellite) o nelle antenne a dipoli in fase. La maggior parte delle eventuali applicazioni dipenderà naturalmente dalla possibilità di riduzione del costo rispetto alle soluzioni alternative con componenti discreti od ibridi. Le poche eccezioni riguarderanno applicazioni dove le considerazioni di costo passano in seconda linea rispetto alle prestazioni, alle dimensioni e all'affidabilità.

Recenti valutazioni indicano che il costo dei futuri circuiti integrati prodotti in media serie dovrebbe essere inferiore ai 25...35 dollari per unità. Poichè un eventuale vantaggio in fatto di costi dipende dal circuito che deve essere sostituito, il confronto non sarà favorevole ai nuovi componenti se essi dovranno sostituire funzioni troppo elementari, come un semplice

oscillatore od un amplificatore monostadio. Un'applicazione degli integrati al Ga As con possibilità di successo dovrà unire una progettazione con criteri di economia ad un notevole livello di integrazione.

### Progetto

Gli scopi iniziali del progetto Honeywell erano di mettere a punto il processo ed i circuiti necessari a costruire un ricevitore integrato monolitico per la frequenza di 4 GHz. Il principale requisito al quale dovevano corrispondere i circuiti integrati consisteva nel minimo costo che era possibile ottenere mantenendo le prestazioni prefissate (vedi Tabella 1). Come per i normali circuiti integrati, il prezzo del singolo chip dipende dalla densità con la quale è possibile disporre questi chip su un unico wafer o fettina di materiale semiconduttore. Per ottenere ciò, sono state considerate con favore quelle tecniche progettuali che minimizzano le dimensioni del circuito integrato, evitando soluzioni che

richiedessero troppo spazio. Per raggiungere lo scopo descritto, sono stati prescelti sistemi di produzione ad elevata resa e criteri di progetto che non utilizzassero grandi condensatori interstadio o di disaccoppiamento, che hanno effetti negativi sulle dimensioni finali del chip.

La scelta di una determinata cifra di rumore del componente è un tipico esempio di compromesso tra produttività e prestazioni. Allo stato attuale della tecnica, è possibile ottenere una cifra di rumore del componente inferiore ad 1 dB, alla frequenza di 4 GHz. Per motivi di produttività, è stata scelta però una cifra di 2 dB.

Il circuito integrato del ricevitore (figura 1) ha le dimensioni di 1 x 1,65 mm e contiene i limitatori, tre stadi preamplificatori in radiofrequenza, un miscelatore a doppio bilanciamento e due stadi buffer per l'oscillatore locale (figura 2). L'integrato contiene anche i circuiti necessari per il limitatore, il controllo automatico di guadagno e le funzioni di polarizzazione (figura 3). La presenza di diodi limitatori a barriera di Schottky agli ingressi di alta frequenza (RF) e dell'oscillatore locale (LO) produce un effetto trascurabile sul costo complessivo del circuito integrato, mentre elimina la necessità di componenti esterni destinati al medesimo scopo. I circuiti limitatori rendono anche minimo lo scarto di circuiti integrati dovuto a scariche di elettricità statica durante i collaudi.

La polarizzazione viene mantenuta al 15% di IDSS, che corrisponde alla minima cifra di rumore, mediante un generatore di corrente costante a FET che alimenta i FET amplificatori. La funzione del controllo automatico di guadagno (AGC) è ottenuta con l'aggiunta di un secondo generatore di corrente a FET che in pratica sottrae corrente di polarizzazione a ciascuno stadio di amplificazione, in risposta alla tensione di polarizzazione AGC d'ingresso.

Il guadagno di ciascuno stadio viene ottenuto mediante l'incorporazione di FET in controfase con elettrodi interdigitati collegati in una configurazione a source comune. Ciò potrebbe sembrare in contrasto con l'esigenza di diminuire le dimensioni, perché la disposizione in controfase raddoppia la superficie necessaria per il componente ed aumenta la sua apparente complessità. Ci sono però molti importanti vantaggi nella scelta del sistema in controfase, in quanto esso:

- \* Aumenta l'isolamento tra ingresso ed uscita, dovuto al bilanciamento simmetrico della reazione capacitiva e della reazione induttiva, tramite la massa comune ed i conduttori di alimentazione.
- \* Elimina la necessità di condensatori di elevata superficie per il disaccoppiamento dell'alimentazione.
- \* Elimina i fori di comunicazione tra source e piano di massa e quindi l'induttanza relativa a tali passaggi, risparmiando così parecchie difficili lavorazioni nel processo produttivo che normalmente ridurrebbero il

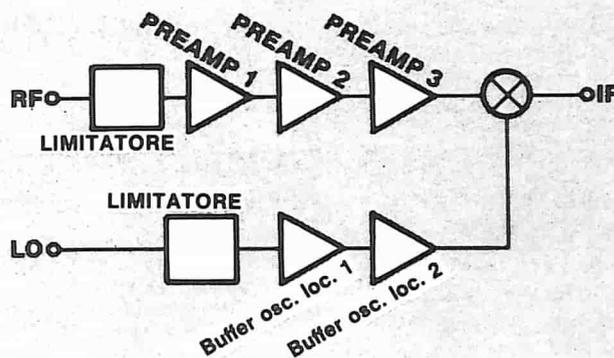


Figura 2. Schema funzionale a blocchi, che indica la disposizione fondamentale del progetto di un circuito integrato al Ga As.

- \* rendimento di produzione. Permette infine l'economica integrazione di circuiti di inversione di fase e di miscelatori a doppio bilanciamento.

L'accoppiamento capacitivo tra gli stadi è stato preso in considerazione e scartato in sede di progetto. Un grande condensatore di accoppiamento in serie con il gate del FET dovrebbe avere un Q elevato, allo scopo di minimizzare la riduzione del guadagno causata dalla resistenza serie dei condensatori. I grandi condensatori non concordano con gli scopi di questo progetto (minima superficie e massima resa produttiva).

La tendenza scelta per il progetto è stata quella di ricorrere agli accoppiamenti induttivi. Ciascuno stadio è accoppiato al successivo mediante trasformatore con rapporto spire di circa 1:1. La capacità d'ingresso del successivo stadio è sintonizzata induttivamente mediante il secondario del trasformatore di accoppiamento. Attraverso il primario del trasformatore passa la corrente di drain del precedente stadio. I trasformatori sono stati costruiti con due induttanze ad avvolgimento bifilare. Le dimensioni del trasformatore sono state scelte in modo da costituire un compromesso tra la necessità di basse perdite e quella di

una minima superficie occupata dal trasformatore. Le funzioni di AGC e di polarizzazione sono state comprese nel circuito integrato, per quanto esse rappresentino funzioni di bassa frequenza che non richiedono l'impiego del Ga As. La controeazione dal FET di polarizzazione verso il source di ciascuno dei FET amplificatori e l'isolamento garantito dal FET dell'AGC diminuiscono la possibilità di oscillazioni che potrebbero avere origine da collegamenti a massa inadeguati o da scarso disaccoppiamento delle linee di alimentazione. L'eliminazione del condensatore di disaccoppiamento integrato sul chip permette un considerevole risparmio di superficie occupata ed evita gli scarti dovuti a perforazioni del dielettrico del condensatore.

All'inizio fu presa in considerazione la possibilità di integrare sul chip anche un amplificatore di media frequenza, ma la proposta è stata respinta, in quanto le applicazioni alle quali il circuito era destinato presupponevano medie frequenze inferiori a 100 MHz: a queste frequenze, l'impiego del Ga As per i FET amplificatori comporta gravi problemi per quanto riguarda il rumore dipendente da 1/f. Per questo motivo sono stati prescelti per la funzione di miscelazione i diodi a barriera di

**SCHEMA DEL RICEVITORE**

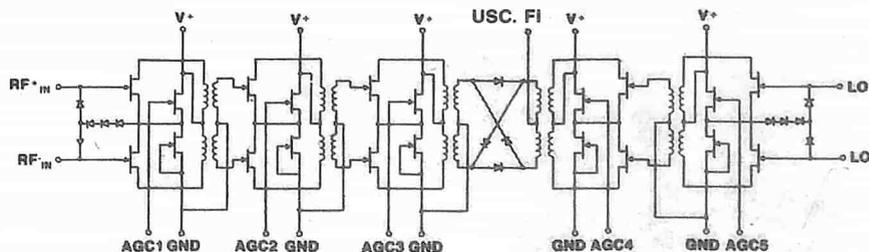


Figura 3. Lo schema del ricevitore mostra come sono inseriti i circuiti funzionali del limitatore, dell'AGC e della polarizzazione. L'impiego di diodi limitatori a barriera di Schottky agli ingressi di radiofrequenza e di oscillatore locale minimizza l'influenza di questi componenti sul costo totale.

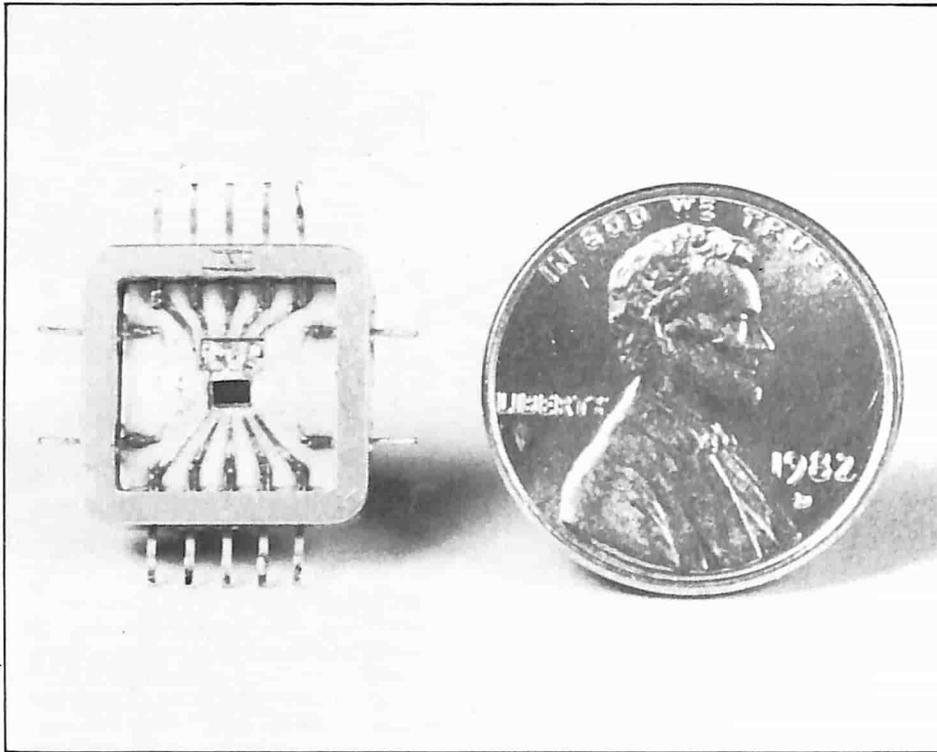


Figura 4. Prototipo di un ricevitore integrato montato su un supporto per il chip, con piedini separati per ciascuna delle linee di alimentazione e di AGC, nonché per gli ingressi bilanciati a 4 GHz.

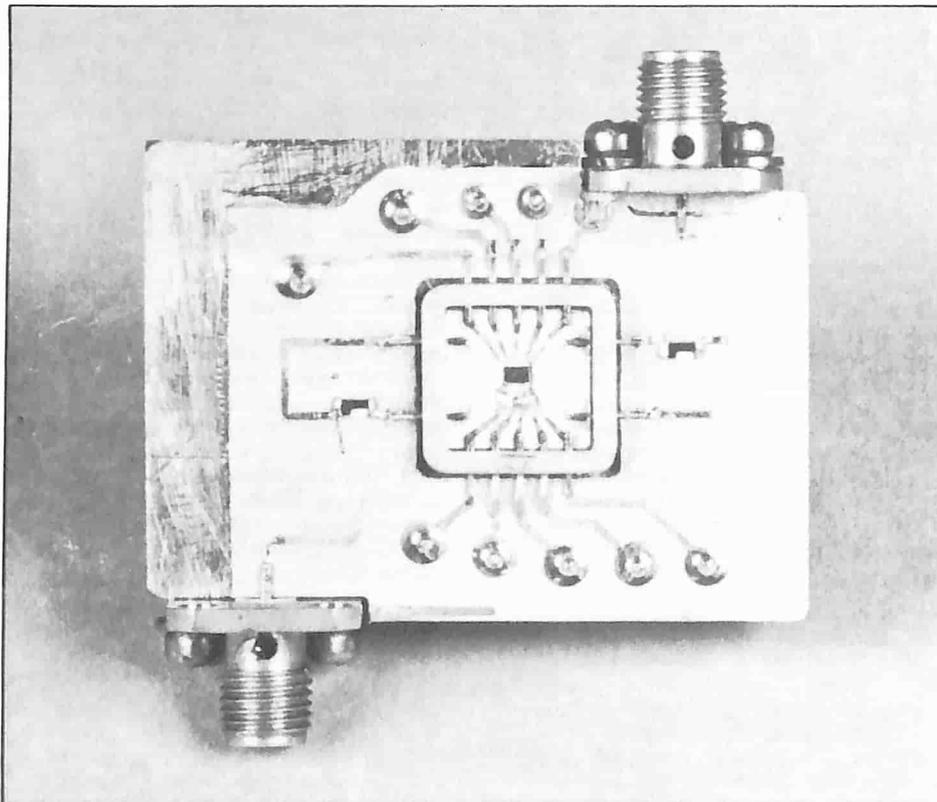


Figura 5. Montaggio di prova a microstrip, che incorpora un adattatore da coassiale a microstrip, un circuito ibrido di Wilkinson ed un invertitore di fase sugli ingressi RF ed LO (oscillatore locale). Nella normale produzione industriale verrà usato un modulo a microstrip più compatto.

Schottky invece dei FET.

Per il funzionamento a 4 GHz è stata scelta una lunghezza del gate del FET di 1,2 micron. Non sono stati ritenuti necessari elevati spessori di dielettrico e complesse separazioni in aria per evitare l'interconnessione di capacità parassite, perché nell'impedenza totale del circuito è predominante l'impedenza d'ingresso dei FET.

I FET ed i diodi del ricevitore sono stati formati con l'impiego di una tecnica di impianto ionico diretto e selettivo, su substrati a forma di disco del diametro di 2 pollici (circa 51 mm). I canali attivi dei FET sono stati formati con impianto di selenio, regolato in modo da ottenere una tensione di strozzatura (pinch off) di -2,6 V.

## Contenitore esterno del circuito integrato

L'obiettivo primario nel progetto della presentazione esterna del circuito integrato era di garantire la massima flessibilità durante il collaudo; di conseguenza, ciascuno dei circuiti integrati ricevitori è stato montato su un supporto apposto per il chip (figura 4). Sono stati aggiunti terminali separati per ciascuna delle linee di alimentazione e di AGC, come pure per gli ingressi bilanciati a 4 GHz. Le linee di alimentazione sono state disaccoppiate mediante condensatori a pacchetto montati in prossimità del circuito integrato, entro il supporto. Il circuito integrato è stato saldato al supporto mediante lega eutettica scelta in modo da garantire la massima facilità di smontaggio e sostituzione del chip, senza pericolo di danneggiarlo. I collegamenti tra le piazzole del chip ed il supporto sono stati eseguiti mediante un normale sistema a fili uniti mediante microsaldatura a termocompressione. L'induttanza dei fili di collegamento è stata scelta in modo da garantire l'adattamento della cifra di rumore degli ingressi a radiofrequenza e della potenza degli ingressi dell'oscillatore locale alle linee di trasmissione a 50 ohm.

## Attrezzatura di prova

Il ricevitore è stato collaudato dopo essere stato montato su un supporto a microstrip (figura 5). Il supporto comprende un adattatore tra le prese coassiali e le microstrip, un circuito ibrido di Wilkinson ed uno sfasatore di 180 gradi sugli ingressi di prova RF ed LO. L'impedenza delle linee di trasmissione a microstrip era di 50 ohm. L'attrezzatura di prova è stata tarata con l'aiuto di un supporto inerte per il chip che conteneva le interconnessioni a 50 ohm tra gli ingressi di prova RF ed LO, allo scopo di determinare le perdite dovute all'attrezzatura stessa. L'adattamento di impedenza a radiofrequenza è stato ottimizzato utilizzando varie configurazioni dei fili di collegamento. Le linee di alimentazione e del controllo dell'AGC sono state collegate tramite filtri a condensatore passante, in modo da portare al minimo i disturbi. L'alimentazione proveniva da un'unica sorgente a +5 V ed il ricevitore è stato regolato in modo da presentare il massimo guadagno con la tensione di

Tabella 1. Prestazioni previste

Frequenza	4 GHz nomin.
Cifra di rumore	< 5 dB
Guadagno di conversione	> 15 dB
Potenza osc. locale	+ 10 dBm
Isolamento tra osc. loc. e media freq.	> 30 dB
AGC	da 0 a 5 V
Isolamento tra osc. loc. e radiofrequenza	50 dB
	Tensione primaria 5 V

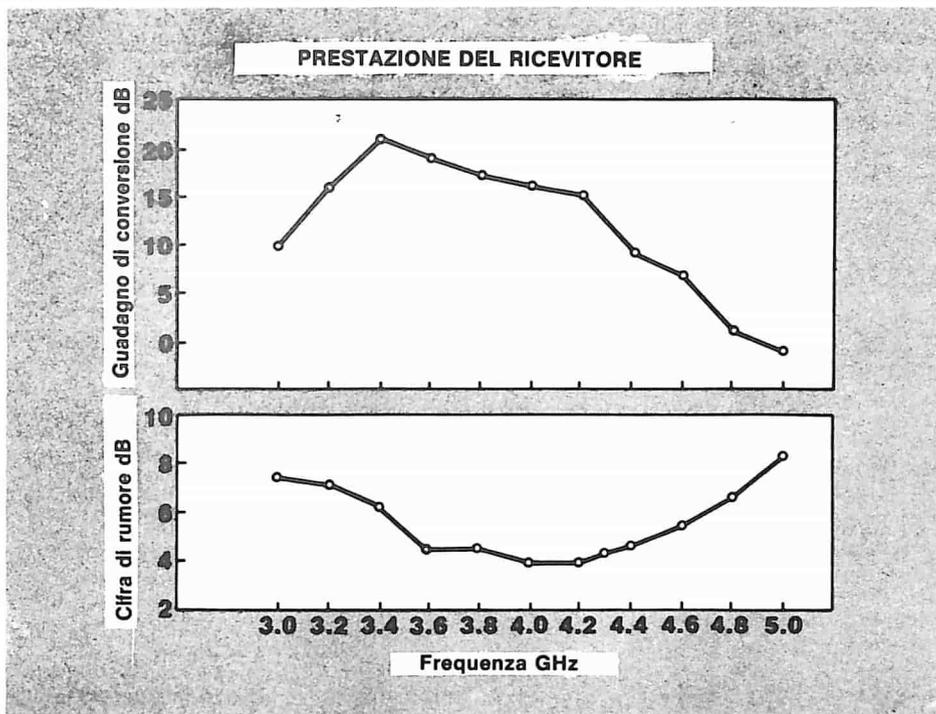


Figura 6. Il guadagno di conversione del ricevitore entro l'intera banda di minimo rumore è maggiore di 15 dB.

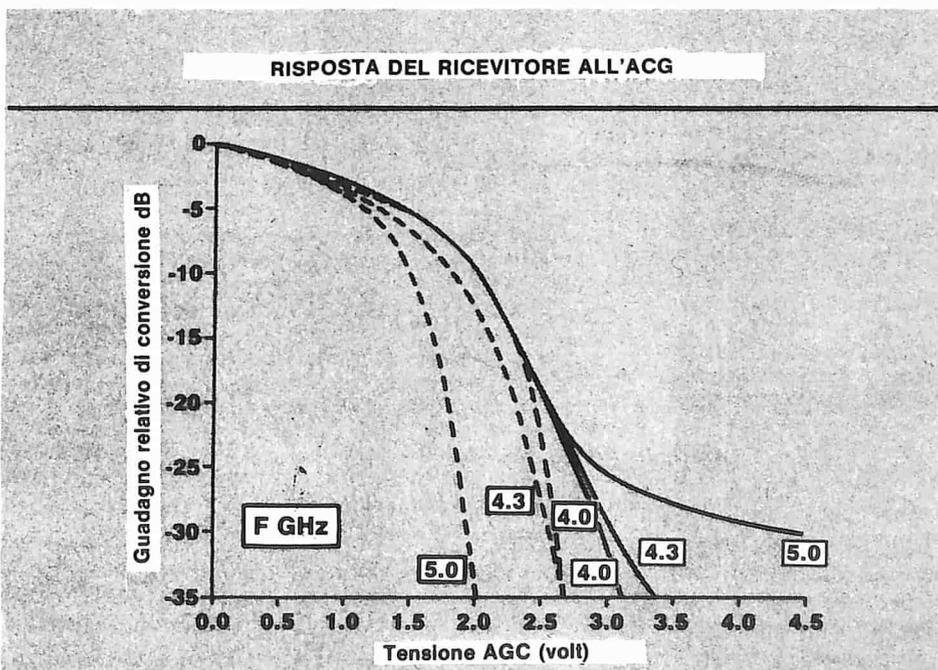


Figura 7. La risposta al controllo automatico di guadagno è stata provata a tre diverse frequenze. Le linee a tratto intero indicano la risposta AGC del ricevitore con tensione di pilotaggio applicata alle sole tre linee AGC dei preamplificatori RF. Le linee tratteggiate mostrano i risultati ottenuti con la simultanea variazione di tensione su tutte le linee AGC.

AGC di 0 V. Per approfittare al massimo dei vantaggi dovuti alle dimensioni compatte del circuito integrato, per la normale applicazione è stato messo a punto un modulo a microstrip di dimensioni più ridotte.

**Prestazioni**

Il guadagno di conversione e la cifra di rumore del ricevitore sono documentate nelle curve di figura 6. La cifra di rumore in prossimità di 4 GHz presenta un massimo di 3,9 dB su una larghezza di banda di 200 MHz ed è migliore di 5 dB su una larghezza di banda di circa 1

GHz. La cifra di rumore di un singolo stadio adattato a FET è stata calcolata a 2,1 dB mediante un modello funzionale di rumore. Un'elaborazione della formula di Friis, con l'applicazione delle adatte cifre di guadagno e di rumore, ha fornito una ragionevole concordanza tra teoria e risultati delle misure. Il primo ed il secondo stadio di amplificazione si sono dimostrati i principali responsabili della degradazione della cifra di rumore; una quota parte di questa degradazione era dovuta al disadattamento di impedenza tra l'ultimo preamplificatore ed il

miscelatore. La cifra di rumore di 1,25 dB della frequenza intermedia del circuito di prova aveva un'influenza minima su queste misure di rumore. Il guadagno di conversione del ricevitore (figura 6), nell'intera banda di minima cifra di rumore, è superiore a 15 dB. Dati ricavati in precedenza e successive misure hanno rilevato che l'adattamento di impedenza tra gli stadi era correttamente sintonizzato a 4 GHz. L'adattamento tra l'ultimo stadio RF e gli stadi amplificatori del segnale di oscillatore locale con il miscelatore a doppio bilanciamento è stato però sintonizzato ad una frequenza inferiore di circa 0,6 kHz, cioè tra 3,0 e 3,5 GHz. Il comportamento del guadagno di conversione del ricevitore è stato controllato a tre diverse frequenze (figura 7), con una tensione di AGC variabile tra zero ed i 3 V nominali. La curva a tratto intero mostra il comportamento AGC del ricevitore quando solo le tre linee di controllo AGC dei preamplificatori RF erano alimentate con tensione variabile. In questo caso, le linee AGC dei buffer dell'oscillatore locale erano collegate a massa e gli stadi stessi avevano il massimo guadagno. Le curve tratteggiate mostrano i risultati con una variazione simultanea di tutte le linee AGC. I dati indicano la rapida caduta del segnale di oscillatore locale sul miscelatore del ricevitore alla frequenza di 5 GHz.

Un ricevitore di seconda generazione è attualmente in corso di studio presso la Honeywell. I miglioramenti comprenderanno una nuova progettazione dei trasformatori di miscelazione ed un trasformatore a perdite più basse tra il primo ed il secondo stadio amplificatore. Sono previsti una cifra di rumore inferiore a 3 dB ed un guadagno di conversione maggiore di 20 dB a 4 GHz. I circuiti integrati al Ga As sono probabilmente compresi tra le tecnologie più promettenti per le applicazioni ad onde millimetriche ed a microonde che vedremo nei prossimi anni. Aumentando il volume di integrazione, il costo dei supporti per i circuiti integrati verrà probabilmente ridotto, in modo da avere a disposizione componenti per microonde a costo molto basso. Moduli costruttivi multipli integrati potranno essere combinati con tecniche convenzionali ibride/microstrip allo scopo di formare "supercomponenti" compatti. E' facile prevedere l'integrazione di circuiti integrati con antenne a microstrip, allo scopo di formare gruppi ordinati attivi. L'applicazione dei circuiti integrati al Ga As avverrà con il continuo sostegno del Dipartimento USA della difesa e grazie agli sforzi combinati di personale specializzato ed esperto proveniente da tutti i campi dell'industria. Il numero delle applicazioni possibili dipenderà dai costi della versione integrata di un determinato circuito. Un circuito integrato Ga As praticamente utilizzabile sarà progettato non perdendo di vista la questione economica, comprenderà un notevole livello di complessità funzionale, e sarà in grado di essere prodotto mediante processi ad elevata resa industriale.

Quei lettori che abbiano deciso di costruire il preamplificatore Prelude a partire dall'inizio di questa serie di articoli, avranno ora davanti a sè un totale di dieci circuiti stampati che saranno sperabilmente in corso di "montaggio finale". Si tratta di un'impresa piuttosto complessa e, per quanto tutti i circuiti dovrebbero essere in grado di funzionare perfettamente, potrebbero esserci ancora un paio di quesiti non risolti. L'intenzione di questo sommario è di risolvere quei problemi che potrebbero causare ancora confusione e di sviluppare inoltre alcune idee riguardanti l'uso del Prelude completato.

# Poscritto al Prelude

## i pro ed i contro del Prelude

Potrebbe essere interessante sapere che il Prelude è composto da 10 circuiti stampati, 14 circuiti integrati, 106 transistori, 11 diodi, 262 resistenze, 26 potenziometri, 149 condensatori e 13 commutatori. Senza dubbio, sarà però più interessante sapere cosa sia possibile ricavare da tutti questi componenti, quando siano stati tutti assemblati nel grande circuito chiamato "Prelude".

Probabilmente, la prima domanda che sorge spontanea potrebbe essere la seguente: "come si comporta questo complesso nel suo insieme?". Tranquillizzatevi su questo argomento, perchè non esiste un motivo valido perchè un qualsiasi Prelude (costruito con i circuiti stampati di Elektor) non debba soddisfare alle specifiche elencate in Tabella 1. Su questa tabella sono riportate cifre ragionevolmente prudenziali ed è molto facile che il "vostro" Prelude fornisca prestazioni superiori, specialmente se la costruzione è stata accurata e precisa. Gente che se ne intende afferma che Roma non è stata costruita in un solo giorno e suggeriamo di attenersi strettamente a questo principio anche per il Prelude. Una lavorazione poco accurata ed un montaggio effettuato con eccessiva impazienza sono il modo più certo per peggiorare le prestazioni.

Il Prelude deve non solo essere costruito correttamente, ma deve anche essere usato in modo giusto, perchè sia possibile ottenere i migliori risultati.

## La questione dei trimmer

Il Prelude si distingue dai preamplificatori di progetto convenzionale per una caratteristica di spicco, cioè per la posizione del controllo di volume nel circuito. Contrariamente alle normali consuetudini, il controllo di livello del volume è situato all'uscita del preamplificatore. All'inizio, questa soluzione potrebbe sembrare un pò eccentrica, ma presenta un importante vantaggio: qualsiasi rumore che possa avere origine negli stadi preamplificatori verrà attenuato nello stesso rapporto del volume audio. Questo, naturalmente, non avverrebbe se il controllo di volume fosse collegato all'ingresso del preamplificatore. Una buona idea, ma potreste ora domandare dove stia il trabocchetto perchè, naturalmente, c'è sempre uno svantaggio a compensare un vantaggio. Senza alcun mezzo che permetta di limitare i livelli d'ingresso, il rischio di sovrappilottaggio del preamplificatore fino alla limitazione dei picchi potrebbe essere assai forte. Ci ritroveremo a dover pagare la riduzione del livello di rumore con un aumento della distorsione e questa non era davvero la nostra intenzione.

Il guadagno dell'amplificatore di linea è all'incirca 20 volte (l'attenuazione fissa del controllo di bilanciamento in posizione centrale è di 6 dB, per cui l'amplificazione totale di linea è circa 10 volte). La tensione massima di uscita dell'amplificatore di linea è circa 26 Vpp e corrisponde ad una tensione massima

Tabella 1. Caratteristiche tecniche del Prelude

Tensione nominale d'uscita:	1 Veff (mass. 4,6 Veff)
Impedenza d'uscita:	≤400 Ω
Distorsione armonica: (vale anche per uscita cuffia; classe A)	<0,015 % (1 V da 20 Hz a 20 kHz)
Banda di frequenza:	6 Hz...60 kHz <sup>+9</sup> dB
Deviazione RIAA:	<0,5 dB (20 Hz...20 kHz)
Sensibilità/impedenza d'ingresso:	
MC:	0,1 mVeff/100 40
MM1, MM2:	2 mVeff/120 K//10 p (impedenza programmabile)
Altri ingressi:	100 mVeff/45 k (con l'Interlude, 30 k)
Controllo dei toni:	
Bassi (400 Hz):	±12 dB a 50 Hz
Bassi (800 Hz):	±12 dB a 100 Hz
Acuti (2 kHz):	±12 dB a 10 kHz
Acuti (4 kHz):	±12 dB a 20 kHz
Rapporto segnale/rumore (non pesato):	
MC:	>60 dB
MM1, MM2:	>80 dB
Altri ingressi:	>95 dB
Silenziamento:	—20 dB
Controllo bilanciamento:	+ 6 dB...—infinito dB
Diafonia:	
MC, MM1, MM2:	—60 dB (20 Hz...20 kHz)
Altri ingressi:	—60 dB (con buffer d'ingresso, 20 Hz...20 kHz) —45 dB (senza buffer, 20 Hz...20 kHz)

## Errata-corrige:

Nello schema del controllo dei toni (numero di Ottobre, figura 1), R16 ed R16' hanno un valore indicato di 6k8. Il valore deve invece essere 1k. Nell'elenco dei componenti, questo valore era giusto.

d'ingresso pari a circa 1,3 Vpp (che sono circa 460 mVeff). La tensione d'uscita dell'amplificatore per il controllo dei toni potrà essere maggiore della tensione di uscita del sistema di controllo di tono; la differenza dipenderà dalla posizione dei controlli dei toni alti e dei toni bassi. In altre parole, anche lo stadio di controllo dei toni corre il pericolo di essere sovrappilato.

La soluzione del problema consiste nell'usare potenziometri trimmer collegati ad alcuni degli ingressi. Gli ingressi "fono" non sono provvisti di trimmer di regolazione perchè esiste un modo molto più elegante per regolare, se necessario, il guadagno di questi stadi d'ingresso. In questo caso il guadagno potrà essere adeguato scegliendo opportunamente i valori di R7 ed R7' nel preamplificatore per cartuccia magnetica, fino ad un valore massimo di 390 Ω.

I potenziometri trimmer sono tuttavia un male necessario, anche se sarebbe meglio eliminarli del tutto. Ciò sarebbe facile, per esempio, con un moderno radiorecettore, provvisto di controllo di livello di uscita audio a bassa impedenza incorporato. Ricordare pure che un trimmer da 250 kΩ può essere sostituito da un partitore formato da due resistenze, una volta che sia noto il livello della tensione d'ingresso. Sarà sufficiente che il valore resistivo totale del partitore sia uguale a 5...10 volte l'impedenza di uscita (normalmente bassa) del generatore audio collegato allo stadio, ed in questo modo sarà anche possibile dare un contributo alla riduzione della diafonia e del livello di rumore. Occorre essere sempre e comunque certi che il livello d'ingresso dell'amplificatore per il controllo dei toni (con il controllo dei toni attivato) o dell'amplificatore di linea (con il controllo dei toni escluso) non superi il valore di 100...150 mVeff, che corrispondono ad 1...1,5 Veff all'uscita del Prelude, un livello più che sufficiente a pilotare qualsiasi amplificatore d'uscita.

Un vantaggio marginale dei trimmer è che essi possono anche essere impiegati per limitare il livello massimo d'uscita, allo scopo di evitare che la vostra casa venga trasformata in una discoteca quando voi siete assenti.

## Vantaggi della bassa impedenza

Nonostante il gran numero di commutatori e potenziometri, ed i percorsi delle piste, che in alcuni casi sono molto lunghe, la diafonia tra i canali è sorprendentemente bassa. Non è certamente vantaggioso, sotto questo punto di vista, il concetto di "scheda bus", con ingressi ed uscite sulle stesse "schede inseribili", disposte dirimpetto l'una all'altra. Tuttavia, il livello di diafonia rimane ancora inferiore ai valori minimi stabiliti dalle norme DIN (30 dB nella banda di frequenza da 250 Hz a 10 kHz). Questo è un livello generalmente accettabile, che può però essere migliorato impiegando lo stadio buffer di figura 1. Questo circuito era in origine destinato ad essere usato sulle uscite "nastro" ed "ausiliaria", ma può essere anche utilizzato in sostituzione dei potenziometri trimmer da 250 kΩ. Ancora un'osservazione: sarebbe una perdita di tempo inserire un buffer per gli ingressi fono, perchè l'uscita del preamplificatore MM è comunque a bassa impedenza (l'attenuazione della diafonia è almeno di 60 dB). Ma allora, qual'è lo scopo dei buffer. La risposta è semplice: i buffer garantiscono che gli ingressi, al controllo dei toni ed agli amplificatori di linea siano a bassa impedenza. Ciò è vantaggioso in quanto tanto minore è l'impedenza, tanto più bassa sarà la

diafonia, poichè l'interazione tra i canali è principalmente di tipo capacitivo. Il cablaggio del commutatore di modo S11 dovrà essere modificato qualora venga collegato un buffer in serie ad uno o più ingressi. La figura 2 (a e b) mostra come dovrà essere eseguita questa modifica. Nel funzionamento "mono", le resistenze Ry ed Ry' fanno in modo che uno dei buffer non risulti caricato dalla bassa impedenza d'uscita dell'altro buffer. Queste resistenze verranno escluse durante il funzionamento "stereo" e "stereo invertito", altrimenti potrebbero aumentare l'impedenza di linea.

## Costruzione

Per quanto riguarda la costruzione, ci sono alcune cose da tenere presenti:

1. I dati di cablaggio per un certo numero di commutatori situati sulla scheda bus (descritta nel numero di Settembre) non sono sempre chiari. Per questo motivo è stata riprodotta in questo articolo (figura 3) questa particolare sezione del

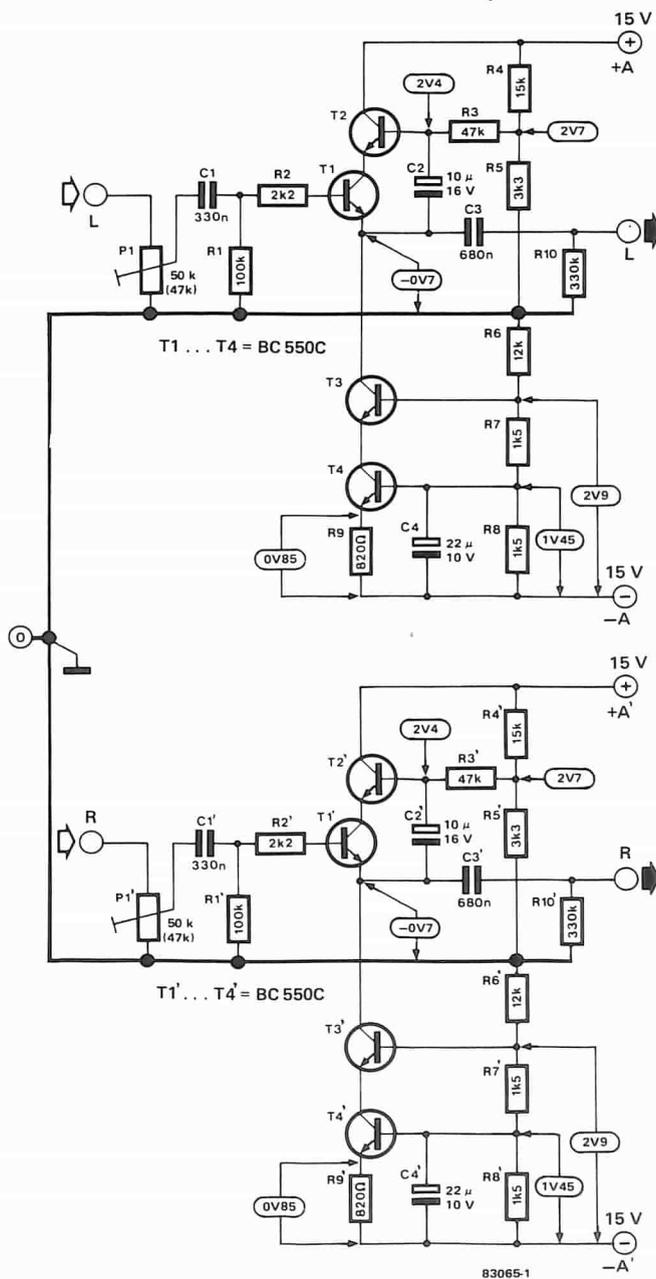


Figura 1. Il circuito qui illustrato potrà essere impiegato come buffer per gli ingressi a 100 mV del Prelude e come buffer d'uscita per le uscite "registratore a nastro" ed "ausiliaria". L'inseguitore di emittore è composto da un "super-transistor" formato da T1 e T2 collegati in cascode. Il condensatore C2 garantisce che la base di T2 segua la tensione di emittore di T1, condizione molto propizia per il suo "comportamento" nei confronti della modulazione. L'alimentazione dell'inseguitore di emittore è fornita da un generatore di corrente costante anch'esso collegato in cascode (T3 e T4). In questo modo verrà aumentata di parecchio la (già alta) linearità dell'inseguitore di emittore.

2

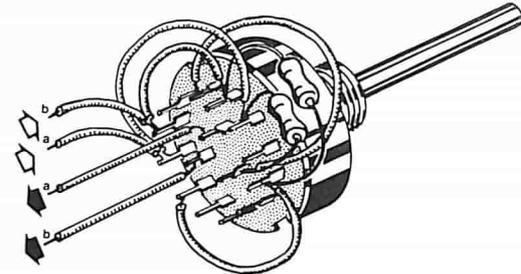
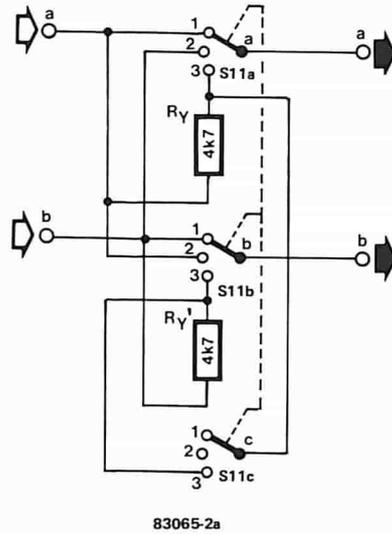


Figura 2. Lo schema elettrico (a) ed il cablaggio (b) del commutatore di modo S11 dovranno essere modificati nel caso venissero impiegati uno o più buffer d'uscita di Figura 1.

83065-2a

83065-2b

2.

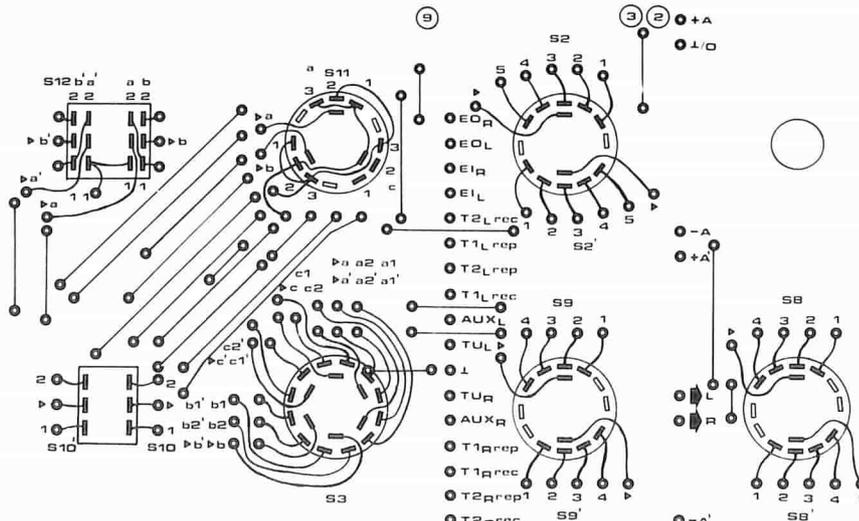
2. La scheda bus contiene tre collegamenti cablati che incrociano la scheda di connessione (vedi figura 3). Collegare questi cablaggi (isolati) al lato rame della scheda bus, dopo il montaggio della scheda delle connessioni. Non dimenticare i fili di connessione che risultano seminascosti da S3.
3. Il mobiletto dovrà essere messo a massa in un punto che sia vicino all'alimentazione, oppure in corrispondenza al punto di massa degli ingressi MM. Una di queste alternative produrrà un ronzio inferiore rispetto all'altra. Collegare a massa il mobiletto in un punto soltanto, ed accertarsi che i commutatori ed i potenziometri montati sulla scheda bus abbiano gli alberini isolati ed in particolar modo che le prese per la cuffia siano elettricamente isolate rispetto al pannello anteriore del mobiletto.
4. Per quanto riguarda il mobiletto medesimo, sarà meglio scegliere un tipo da 19 pollici. Non importa se la profondità

5.

- del mobiletto è sovrabbondante di 5 cm rispetto all'ingombro dei circuiti stampati; in pratica, alcuni dei connettori montati sul pannello posteriore saranno meglio protetti contro possibili guasti.
- Il trasformatore di alimentazione del Prelude può essere montato sul lato destro del mobiletto, proprio dietro il pannello di segnalazione. Specialmente se sceglierete la soluzione del preamplificatore MC incorporato, sarà raccomandabile montare un piccolo trasformatore a nucleo toroidale. Prima di tutto, il campo magnetico disperso sarà inferiore rispetto ai trasformatori con nucleo tradizionale ed in secondo luogo, questo tipo di trasformatore ha dimensioni molto inferiori a parità di potenza. Il trasformatore di alimentazione potrà essere inserito entro uno schermo metallico, che però dovrà essere conformato in modo da garantire un'adeguata ventilazione, per evitare surriscaldamenti.
6. Un'osservazione finale, che è una ripetizione di quanto detto nell'articolo di Settembre: montate Cx e Cx' sul la scheda dell'amplificatore di linea.

Figura 3. Particolare del lato componenti della scheda bus, che illustra il cablaggio di alcuni commutatori.

3



PS. Qualora la cosa si dimostrasse sufficientemente interessante, pubblicheremo in uno dei prossimi numeri di Elektor il circuito stampato del buffer di figura 1.

I "watt" hanno qualcosa a che fare con la potenza, i "watt-secondo" con l'energia, mentre i kilowattora svuotano il nostro portafoglio.

L'aritmetica è la seguente: i watt misurati, moltiplicati per le ore di funzionamento danno come risultato i watt/ora. Dividendo per mille il numero di questi ultimi, sarà possibile ottenere una cifra di kilowattora (equivalenti alle unità di elettricità sulla bolletta dell'ENEL). Moltiplicando questa cifra per il costo unitario avremo come risultato la spesa che dovrà sostenere il consumatore. Nel numero precedente è stato pubblicato un articolo riguardante un wattmetro che si dimostrerà molto utile ai lettori che vogliono misurare i kilowattora consumati.

In questo articolo parleremo della differenza tra energia e potenza, del significato della definizione "valore efficace" e del motivo per il quale un normale tester non è di solito adatto per la misura di tensioni non sinusoidali.

## Cos'è la potenza?

Se una corrente  $I$  passa attraverso un conduttore elettrico di resistenza  $R$  durante un tempo  $t$ , l'energia  $W$  trasmessa a questo conduttore sarà proporzionale al valore della resistenza, al tempo ed al quadrato della corrente ( $W = I^2rt$  oppure  $W = UIt$ ). Questo enunciato (oppure uno con parole del tutto analoghe) è opera del fisico inglese Joule, ed è il risultato delle sue osservazioni riguardanti l'energia elettrica.

In suo onore, l'unità di misura usata per l'energia elettrica è stata chiamata "joule" ( $1 \text{ J} = 1 \text{ Ws}$ ). Nel calcolo dei consumi di energia elettrica siamo soliti usare l'unità "kilowattora" (kWh), in modo da mantenere basse le cifre ( $1 \text{ kWh} = 3.600.000 \text{ Ws}$ ), ma questo non ha effetti positivi sulla cifra che dobbiamo pagare per la bolletta! La frase "consumo di energia" è diventata comune nell'uso quotidiano, ma in verità l'energia "non" può essere consumata. Essa può, naturalmente, essere convertita in un'altra forma di energia (secondo Einstein essa può anche essere convertita in massa e viceversa). Però l'energia non va perduta; la sua conversione in un'altra forma durante un certo intervallo di tempo è conosciuta con la definizione di "potenza". La potenza è perciò energia (conversione) moltiplicata per il tempo durante il quale la conversione ha luogo:  
 $P = W/t$  oppure  $P = UI$

La potenza può essere calcolata in modo molto semplice: quando una corrente continua passa attraverso una resistenza, sarà sufficiente moltiplicare la tensione ai capi della resistenza per la corrente. Poiché, in questo caso, la tensione è costante, anche la corrente è costante. La potenza ha il medesimo valore in qualunque istante. Questa situazione è mostrata in figura 1, sotto forma di tre curve caratteristiche (in questo caso, le curve sono in effetti delle linee rette). La tensione c.c. è applicata al circuito nell'istante  $t_0$  (a). D'ora in poi passerà una corrente attraverso la resistenza (b). Se le due curve caratteristiche vengono moltiplicate tra loro punto per punto, il risultato sarà la curva della potenza in funzione del tempo (c). Con una tensione di 24 V ed una corrente di 2 A, la potenza è 48 W (watt). Poiché sia la tensione che la corrente sono costanti, i valori della potenza all'istante  $t_1$  ed all'istante  $t_0$  sono uguali. La curva della potenza in funzione del tempo sarà perciò una retta orizzontale (c).

Calcolando la potenza assorbita da un carico, possiamo ottenere l'energia elettrica "consumata" come prodotto della potenza per il tempo di attivazione. L'area tratteggiata in figura 1c rappresenta l'energia elettrica che viene convertita in calore dalla resistenza, dall'istante in cui la tensione è stata applicata

fino all'istante  $t_1$ . Quest'area è il prodotto della tensione per la corrente e per il tempo e pertanto rappresenta un'energia. Di conseguenza, un kilowattorametro per c.c. consiste semplicemente in un voltmetro, in un amperometro ed in un orologio.

Sfortunatamente, questa semplice formula non può essere usata per calcolare potenze in corrente alternata. La rete fornisce una tensione alternata e perciò anche una corrente alternata. La forma è sinusoidale (con ottima approssimazione), mentre la frequenza è di 50 Hz. Il primo problema è di esprimere in forma matematica il valore della variazione della tensione e della corrente rispetto al tempo. Il compito è reso ancora più difficile da una situazione nella quale la corrente alternata non passa attraverso una resistenza ma attraverso una bobina (che presenta un'induttanza) od un condensatore (che presenta una capacità). In questi casi, la corrente alternata non sarà in fase con la tensione. Il risultato di tutto ciò è alquanto ingarbugliato, cioè esiste la possibilità che passi una corrente "positiva" mentre ai capi del carico è applicata una tensione "negativa". Alcuni tipi di carichi assorbono persino correnti non sinusoidali, per quanto la tensione applicata sia sinusoidale. Ci sono inoltre casi nei quali solo una parte della tensione di rete viene applicata al carico, come avviene per esempio con i sistemi di controllo a triac (attenuatori graduali di luce). In questo caso, vengono prodotte, in carichi non puramente resistivi, onde di corrente di forma strana.

L'esperimento più semplice è quello di determinare la potenza c.a. assorbita da una resistenza. La figura 2a mostra la tensione di rete e la sua variazione periodica. L'ampiezza varia con legge sinusoidale. Se questa tensione è applicata ad un carico resistivo o "costante" (per esempio un filamento riscaldatore), la corrente che passa sarà pure sinusoidale (figura 2b). Se vengono moltiplicati tra loro i valori della corrente e della tensione in un particolare istante, sarà possibile conoscere il valore della potenza in quell'istante. Questa procedura viene seguita punto per punto, avanzando lungo l'asse dei tempi: il risultato sarà quello disegnato in figura 2c. Per poter essere in grado di esprimere questa potenza con un valore semplice, è possibile determinare la potenza media entro un periodo  $T$ . La potenza media in un altro periodo sarà la stessa, grazie alla costanza del carico.

Rinfreschiamoci la memoria gettando un altro sguardo alla definizione dell'energia: potenza moltiplicata per il tempo. La potenza è quindi l'energia sviluppata in ogni periodo  $T$ . Ma l'energia non è altro che l'area tratteggiata della figura 2c (vedi anche figura 1c). Se il

un breve  
studio della  
teoria

periodo viene suddiviso in un numero infinito di tempuscoli  $\Delta t$ , entro questi brevi intervalli potranno essere considerate costanti sia la

tensione che la corrente. L'energia potrà perciò essere calcolata considerando una corrente continua che passi nel carico durante l'intervallo  $\Delta t$ .

Energia c.c.:  $W = Pt$

Energia c.a.:  $w = pt$

$w = ui\Delta t$

Le lettere di valori "istantanei". Sommando questi valori istantanei dell'energia  $\Delta w$ , avremo come risultato il totale dell'energia elettrica immessa nella resistenza durante il tempo  $t$ . Dividendo questo valore per  $T$ , avremo infine la potenza media  $P$ .

Questa addizione viene eseguita ricorrendo al calcolo integrale, ma esiste in pratica un metodo più semplice. Per questo scopo è stato introdotto nei calcoli il "valore quadratico medio" (valore efficace), che può essere definito nel seguente modo: il valore efficace di una corrente alternata produce in una resistenza ohmica lo stesso calore (= energia) di una corrente continua di livello uguale a quello prodotto da una corrente continua del medesimo valore. Se è noto il valore efficace di una corrente alternata, la potenza potrà essere ottenuta moltiplicando il quadrato della corrente efficace per la resistenza  $R$ :

$$P = I_{\text{eff}}^2 R$$

$$P = U_{\text{eff}}^2 / R$$

$$P = I_{\text{eff}} U_{\text{eff}}$$

Sfortunatamente, per calcolare il valore efficace di una corrente o di una tensione periodiche, è necessario il calcolo integrale. Nel caso di tensioni e correnti sinusoidali, esiste però una relazione semplificata tra il valore di picco ed il valore efficace. Per esempio, il valore di picco della tensione di rete è 309,8 V. Moltiplicando questo valore per 0,71, otterremo come risultato il valore efficace, cioè 220 V (un numero ben noto a tutti!).

$$U_{\text{eff}} = \frac{U_p}{\sqrt{2}} \approx 0.71 u_p$$

$$I_{\text{eff}} = \frac{i_p}{\sqrt{2}} \approx 0.71 i_p$$

La maggior parte dei multimetri è progettata in modo da poter leggere sul quadrante il valore efficace di una corrente o di una tensione sinusoidali, usando le portate di misura in c.a. Non sarà perciò necessario effettuare calcoli.

Molti carichi non si comportano, però, come resistenze pure, ma come bobine o condensatori. Ai capi di tali carichi avremo perciò uno sfasamento tra tensione e corrente. La corrente precederà la tensione oppure sarà in ritardo rispetto a quest'ultima. La figura 3 mostra un esempio di tensione alternata applicata ad un carico induttivo. In questo caso, la corrente è in ritardo rispetto alla tensione di un intervallo di tempo  $t_1 - t_0$ . Per indicare l'angolo di sfasamento, viene usata la lettera greca  $\phi$ . La potenza c.a. di figura 3c viene trovata in modo uguale al caso precedente: cioè i valori vengono moltiplicati punto per punto. Stranamente, otterremo come risultato anche valori "negativi" dell'energia (zone annerite). Questa energia viene restituita alla rete da parte della bobina, non viene consumata, cioè convertita in lavoro o calore, e dovrà quindi essere sottratta dall'energia "positiva", nei calcoli relativi. La spiegazione è la seguente: oltre ad assorbire energia utilizzabile, la bobina assorbe anche l'energia necessaria alla formazione di un campo magnetico. Quando questo campo decresce, l'energia in esso immagazzinata viene restituita alla rete.

Figura 1. I valori della tensione continua (a) e della corrente continua (b) sono costanti in qualsiasi istante. Il prodotto di queste due grandezze è una potenza costante (c). L'area tratteggiata rappresenta l'energia (potenza moltiplicata per il tempo) che viene convertita in calore nella resistenza di carico, durante il tempo che va dato a  $t_1$ .

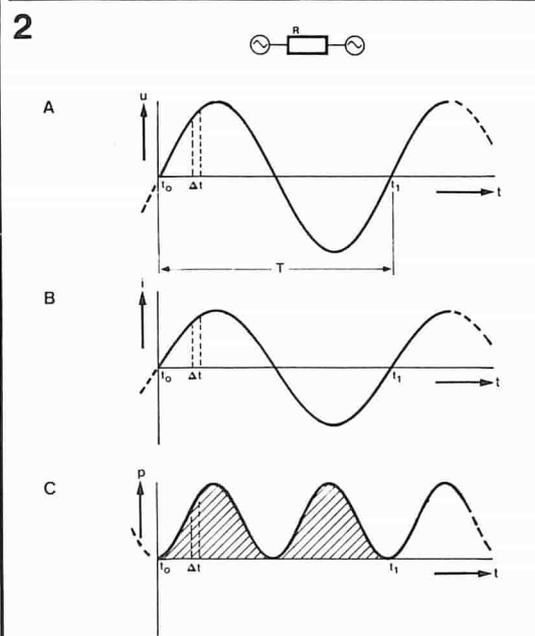
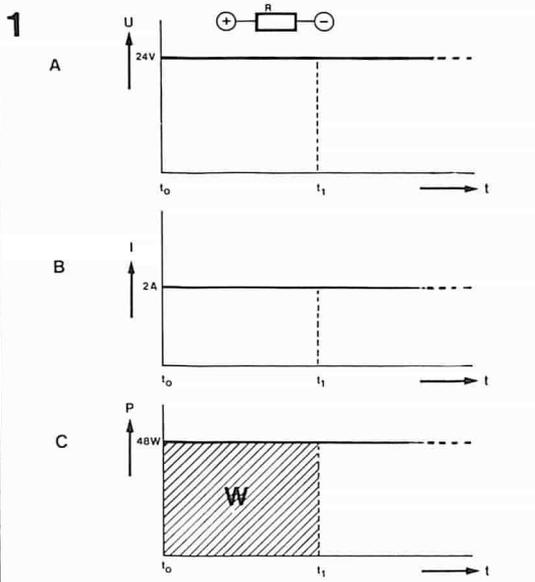


Figura 2. Se una tensione sinusoidale (a) è applicata ad una resistenza, viene assorbita una corrente sinusoidale (b). La curva della potenza (c) potrà essere tracciata dopo aver determinato la potenza "istantanea" per brevi intervalli di tempo  $\Delta t$  entro il periodo  $T$ . Il calcolo esatto della potenza media potrà essere effettuato ricorrendo al calcolo integrale.

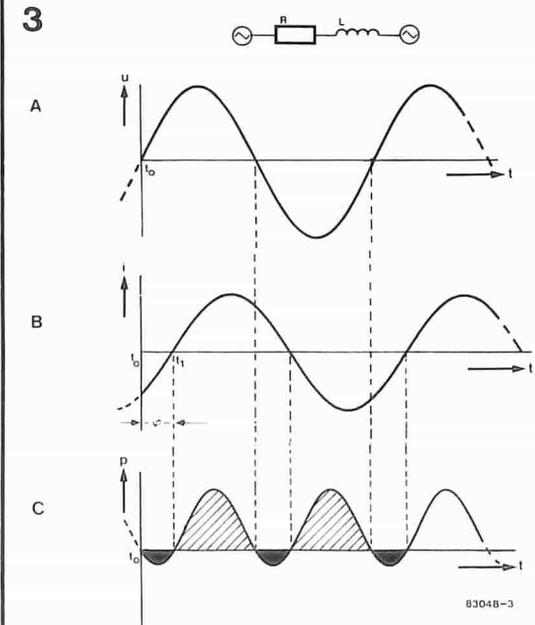


Figura 3. Con un carico induttivo (qui rappresentato dal circuito equivalente  $R + L$ ), la corrente (b) è in ritardo rispetto alla tensione (a). Il risultato sarà una certa quantità di "potenza negativa" (zone annerite sul diagramma). La differenza tra le aree annerite e le aree tratteggiate è l'energia che viene convertita in calore nella resistenza.

Poichè questa energia non influenza il "consumo", si parla di "energia reattiva" e di "potenza reattiva" (in opposizione alla "potenza attiva"). Moltiplicando i valori efficaci della corrente e della tensione, il risultato sarà la potenza apparente  $S$  (unità di misura "VA").

Potenza apparente:  $S = U_{eff} I_{eff}$   
 Potenza attiva:  $P = U_{eff} I_{eff} \cos \varphi$ .

La potenza attiva  $P$  è ottenuta moltiplicando la potenza apparente per  $\cos \varphi$ . Il valore  $\cos \varphi$  di un dato carico è in genere specificato sulla targa di molte apparecchiature elettriche, cosicchè sarà molto facile calcolare la potenza attiva. Il consumatore dovrà pagare solo per la potenza attiva segnata sulla bolletta. Per questo motivo, i kilowattometri elettromeccanici sono progettati in modo da eseguire la moltiplicazione della potenza attiva per il tempo.

Il valore del  $\cos \varphi$  di un carico può variare tra 0 ed 1. Zero significa un carico puramente induttivo o capacitivo, in quanto  $\cos 90^\circ = 0$ . Lo sfasamento tra tensione e corrente sarà perciò pari a 90 gradi. Di conseguenza, la potenza attiva sarà  $P = U_{eff} \times I_{eff} \times 0 = 0$ . Non viene "consumata" energia ed il kilowattometro rimane fermo nonostante il passaggio di una corrente, cioè di una corrente reattiva.

Naturalmente, la società fornitrice dell'energia non gradisce per nulla fornire energia elettrica gratuita. Per questo motivo, viene specificato il minimo valore del  $\cos \varphi$  al di sotto del quale non dovranno scendere i consumatori industriali grandi e medi, oppure vengono installati appositi contatori o limitatori di potenza reattiva.

Se il contenuto resistivo di un carico induttivo o capacitivo aumenta, anche il valore del  $\cos \varphi$  aumenta. Se il carico è esclusivamente resistivo, la tensione e la corrente saranno in fase. In questo caso, il valore del  $\cos \varphi$  è 1, perchè  $\cos 0^\circ = 1$ .

In un sistema di regolazione a triac vengono prodotte forme inconsuete della tensione e della corrente (vedi figura 4). Le formule per calcolare il valore efficace, a partire dal valore di picco di una tensione o di una corrente sinusoidale, non possono essere applicate in questo caso. Potrà essere però calcolata, con notevole semplicità, la potenza media, qualora sia noto il cosiddetto "angolo di accensione"  $\alpha$ . Ma anche le formule serviranno a poco se la forma della corrente non potrà essere descritta matematicamente. Per esempio, il tipo di motori impiegato negli aspirapolvere e nei trapani di potenza assorbe una corrente di forma talmente insolita che il consumo di potenza attiva potrà essere determinato solamente ricorrendo ad una misura.

Uno strumento che sia in grado di misurare la potenza attiva (in watt) senza essere influenzato dal tipo di carico, dovrà perciò essere in grado di valutare forme d'onda di correnti e tensioni molto diverse l'una dall'altra. Lo strumento dovrebbe determinare in continuità la potenza istantanea ricavata dal prodotto della tensione istantanea per la corrente istantanea, indicando il valore medio del risultato di questo "calcolo". Nei wattmetri elettromeccanici (vedi figura 5), il "prodotto istantaneo" della corrente per la tensione viene ottenuto grazie ad un sistema di misura elettrodinamico consistente in una bobina "di tensione" ad alta resistenza ( $L_u + R$ ) ed in una "bobina di corrente" a bassa resistenza ( $L_i$ ).

L'indice dello strumento è solidale con la bobina di tensione, che ruota nel campo magnetico della bobina di corrente fissa. La bobina di tensione è collegata in parallelo al carico  $X$ , mentre la bobina di corrente è

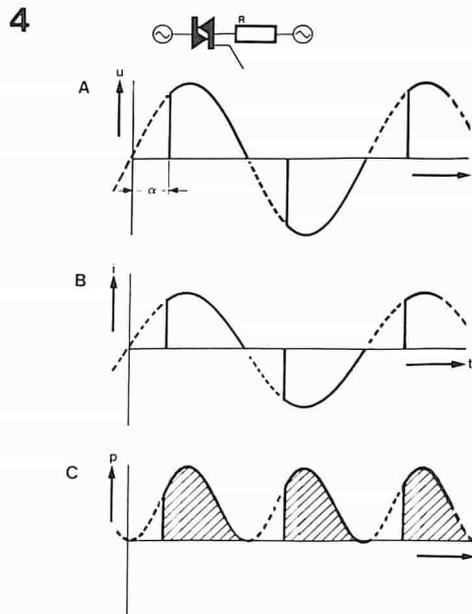


Figura 4. In un sistema di controllo a TRIAC, la tensione viene parzialmente bloccata (a), e la corrente risultante non è sinusoidale (b). La potenza media potrà essere calcolata soltanto mediante complessi procedimenti matematici (c).

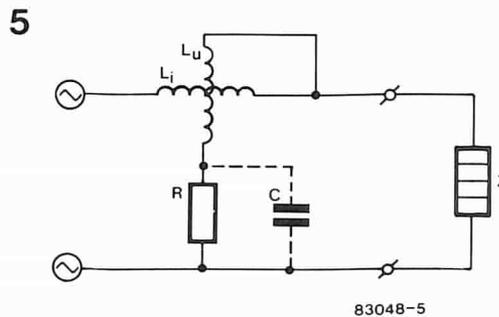
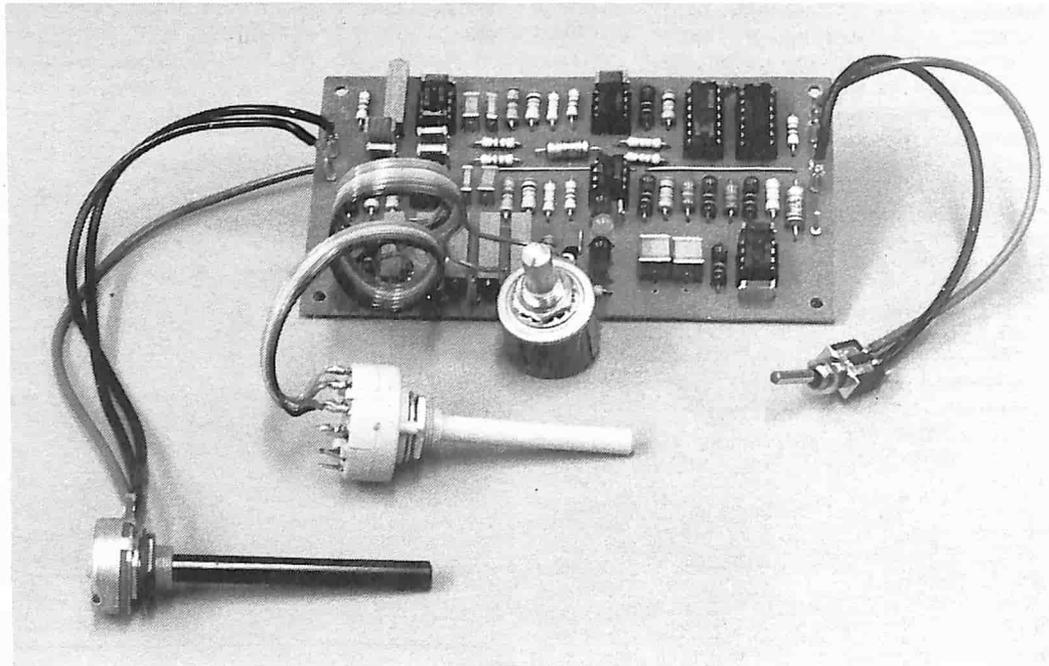


Figura 5. Schema elettrico di un wattmetro elettrodinamico. L'indice è solidale con la "bobina di tensione"  $L_u + R$ , che ruota entro la "bobina di corrente"  $L_i$ . La deflessione dell'indice è proporzionale al prodotto medio della corrente per la tensione.

collegata in serie ad esso. Una forza proporzionale al campo magnetico generato dalla bobina di corrente esercita una coppia sulla bobina di tensione (o, per essere più precisi, sul campo magnetico generato da quest'ultima). Il momento torcente dovuto a questa forza è proporzionale al prodotto della tensione istantanea per la corrente istantanea (= potenza istantanea). Questo sistema di misura ha una considerevole inerzia, e perciò non verranno registrate le variazioni troppo rapide delle variabili di misura. A partire dai valori istantanei, l'indice dello strumento indicherà un valore medio della potenza. Questo tipo di strumento darà un'indicazione affidabile soltanto quando la corrente che passa attraverso la bobina di tensione sarà in fase con la tensione ai capi del carico. Per questo motivo, è di solito necessaria una compensazione effettuata mediante un condensatore collegato ai capi di  $R$  (rappresentato con i terminali tratteggiati in figura 5): la compensazione sarà però adatta per una sola frequenza. Le forme d'onda di corrente non sinusoidali, prodotte dal carico, contengono molte armoniche, con frequenza multipla della fondamentale (cioè 50 Hz). La compensazione non sarà perciò efficace per queste frequenze armoniche e la lettura effettuata con segnali non sinusoidali sarà meno precisa.

Il problema può essere risolto con mezzi elettronici. Nel numero del mese scorso di Elektor è stato descritto un wattmetro elettronico autocostruito: questo permette la misura di tutte le potenze elettriche degli impianti domestici. Lo strumento può anche essere trasformato in kilowattometro, con l'aggiunta di un circuito adatto, che sarà oggetto di una successiva pubblicazione.



# Decodifica RTTY

**L'interesse per il traffico radio-telescrivente (RTTY) è aumentato in modo notevole negli ultimi anni. Uno dei motivi è che i microcomputer (come il Junior Computer di Elektor) che sono entrati in moltissime case, si prestano facilmente a questo interessante hobby. Il computer può divenire un efficace decodificatore RTTY con l'aggiunta di un piccolo circuito elettronico e di un adatto programma.**

**ricezione dei  
segnali per  
telescrivente  
con il  
computer**

Su questo stesso numero sono pubblicati articoli riguardanti la decodifica di segnali Morse con il Junior Computer e la scheda CPU Z80A di Elektor. Ora è venuto il turno degli appassionati della telescrivente.

Chiunque posseda un Junior Computer ampliato può risparmiarsi l'acquisto di una costosa telescrivente e di un convertitore RTTY. Una semplice interfaccia ed una EPROM con il giusto programma provvederanno a tradurre gli incomprensibili suoni dei segnali RTTY che vengono ricevuti sulle onde corte, in un testo in chiaro sullo schermo del monitor.

Il principio della trasmissione e della decodifica per segnali di telescrivente differisce poco da quello per il codice Morse. L'informazione digitale codificata viene trasmessa interrompendo una portante a radiofrequenza: questo tipo di emissione viene chiamato CW (onde persistenti manipolate). Nelle trasmissioni Morse, le interruzioni sono in accordo con il codice abbastanza complicato prescritto dalle attuali norme; nel servizio di telescrivente, viene usato il codice CCITT No 2 a 5 unità logiche, meglio noto con il nome di "codice Baudot". In uno dei successivi numeri di questa rivista pubblicheremo una trattazione più dettagliata di questo argomento.

Oltre al sistema di codifica, c'è un'altra fondamentale differenza tra il Morse e la telescrivente. Nel sistema Morse, viene trasmessa una sola portante, che viene interrotta al ritmo dei punti e delle linee del codice Morse. Nel sistema RTTY vengono usate due portanti, una delle quali serve alla trasmissione di livelli logici "1" e l'altra per i livelli logici "0". Tutto funziona come se ci fossero due trasmettitori affiancati, ciascuno operante su una diversa frequenza. Quando il

bit trasmesso ha il livello "1", il primo dei trasmettitori è attivo, mentre l'altro è disattivato; se il bit trasmesso è zero, sarà il primo trasmettitore ad essere disattivato mentre il secondo è attivo. In realtà, viene usato un solo trasmettitore, la cui frequenza d'uscita viene spostata a seconda che si vogliono trasmettere bit "1" o bit "0". Questo sistema di trasmissione è di conseguenza chiamato "modulazione digitale di frequenza (FSK = Frequency Shift Keying).

Nel gergo dei telescriventi, il livello logico "1" è chiamato "impulso" (mark) ed il livello "0" si chiama "pausa" (space). Un'emissione contenente tutti bit "1" è chiamata "segnale di impulso" (mark signal), mentre un segnale contenente solo "0" è chiamato "segnale di pausa" (space signal). I segnali di impulso e di pausa sono molto ravvicinati tra loro: la differenza di frequenza è chiamata "spostamento" (shift).

Il segnale d'uscita del ricevitore contiene perciò due diverse frequenze audio: una che rappresenta i livelli logici "1" (impulsi) e l'altra che rappresenta i livelli logici "0" (pause). Quando nella trasmissione sono presenti entrambi i livelli, siamo in presenza di un segnale difettoso.

## L'interfaccia RTTY

I segnali provenienti dal ricevitore ad onde corte non sono adatti a pilotare il computer, in quanto esso necessita normalmente di segnali ad onda quadra all'ingresso. Per modificare il segnale d'uscita del ricevitore e dargli la forma richiesta, sarà necessaria un'interfaccia. Questa interfaccia dovrà essere in grado di distinguere tra le due frequenze ricevute e di

trasformarle in un segnale digitale. Per questo scopo, viene usato un decodificatore di nota seguito da un integratore e da un trigger di Schmitt. Per l'interfaccia RTTY sono necessari due di questi gruppi, perchè occorre elaborare due segnali audio diversi. Facendo riferimento alla figura 2, il livello dei segnali audio in arrivo viene regolato secondo necessita' mediante il potenziometro P7, collegato all'ingresso del circuito. Segue uno stadio indicatore di livello, consistente nel transistor T1 ed in un LED rosso D1. Il segnale d'ingresso è applicato a due decodificatori (IC1 ed IC2). Mentre il decodificatore di nota IC1 è tarato per una delle due frequenze audio (mediante il potenziometro P8), il decodificatore IC2 potrà essere tarato per sei diverse frequenze. Ciò dà la possibilità di commutare l'apparecchio in modo da adattarlo ad emissioni con diversi spostamenti di frequenza. Il decodificatore di nota IC1 è tarato per una frequenza nominale di 1275 Hz. La frequenza del decodificatore IC2 dovrà essere perciò uguale a 1275 Hz  $\pm$  lo spostamento di frequenza. La Tabella 1 elenca gli spostamenti e le audiofrequenze normalmente impiegati nel traffico RTTY. Il circuito di uscita dei decodificatori di nota contiene tre LED indicatori: D2 (verde) per il segnale di impulso (IC1), D3 (rosso) per il segnale di pausa (IC2) e D4 (giallo) per la

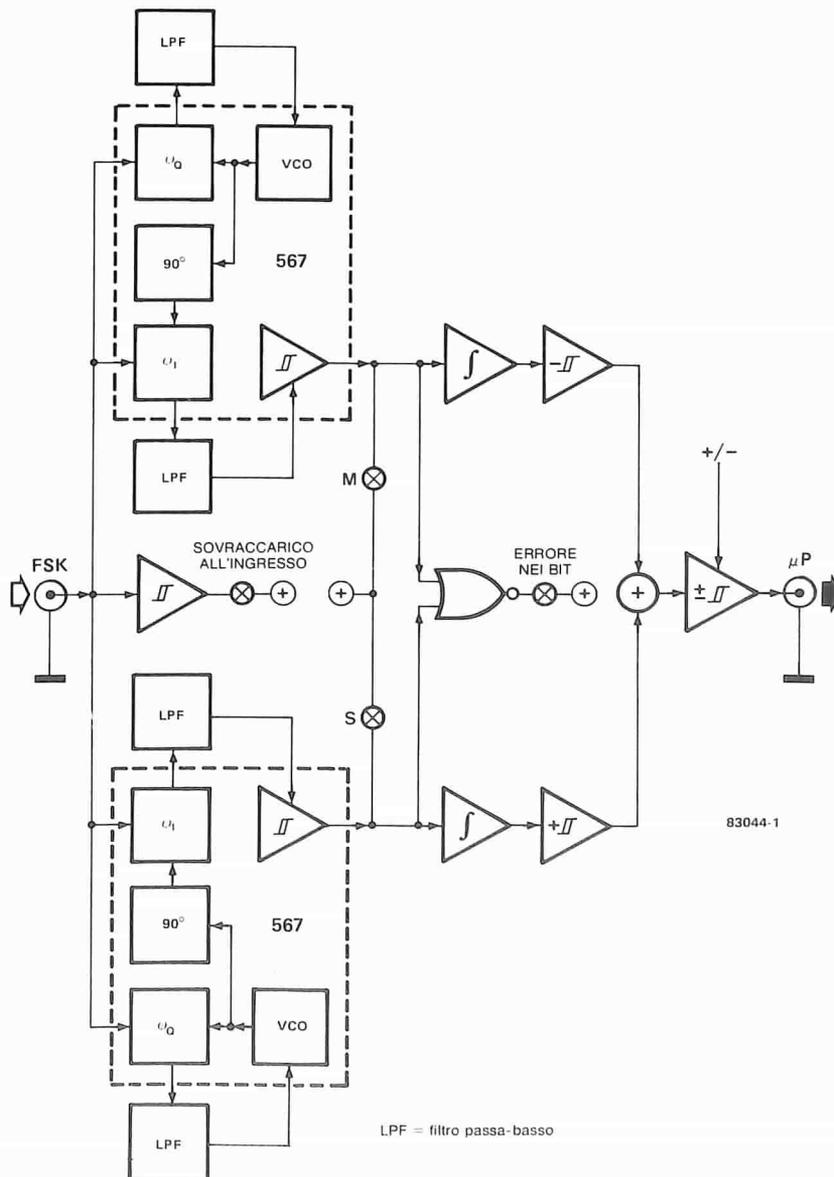
**Tabella 1. Audio frequenze e spostamenti di frequenza più diffusamente usati nel traffico RTTY.**

Segnale	Regolato con:	Frequenza audio (Hz)	Spostamento di frequenza (Hz)
Impulso	P8	1275	0
Pausa 1	P1	var.	var.
Pausa 2	P2	1445	170
Pausa 3	P3	1575	300
Pausa 4	P4	1700	425
Pausa 5	P5	2125	850
Pausa 6	P6	2275	1000

situazione di pausa e spazio simultanei. Poichè la frequenza si sposta tra quella di impulso e quella di pausa, la sovrapposizione dei due segnali durante una buona ricezione è molto ridotta, e perciò D4 si accende molto raramente. Una accensione intensa di D4 indica una regolazione difettosa o una cattiva ricezione.

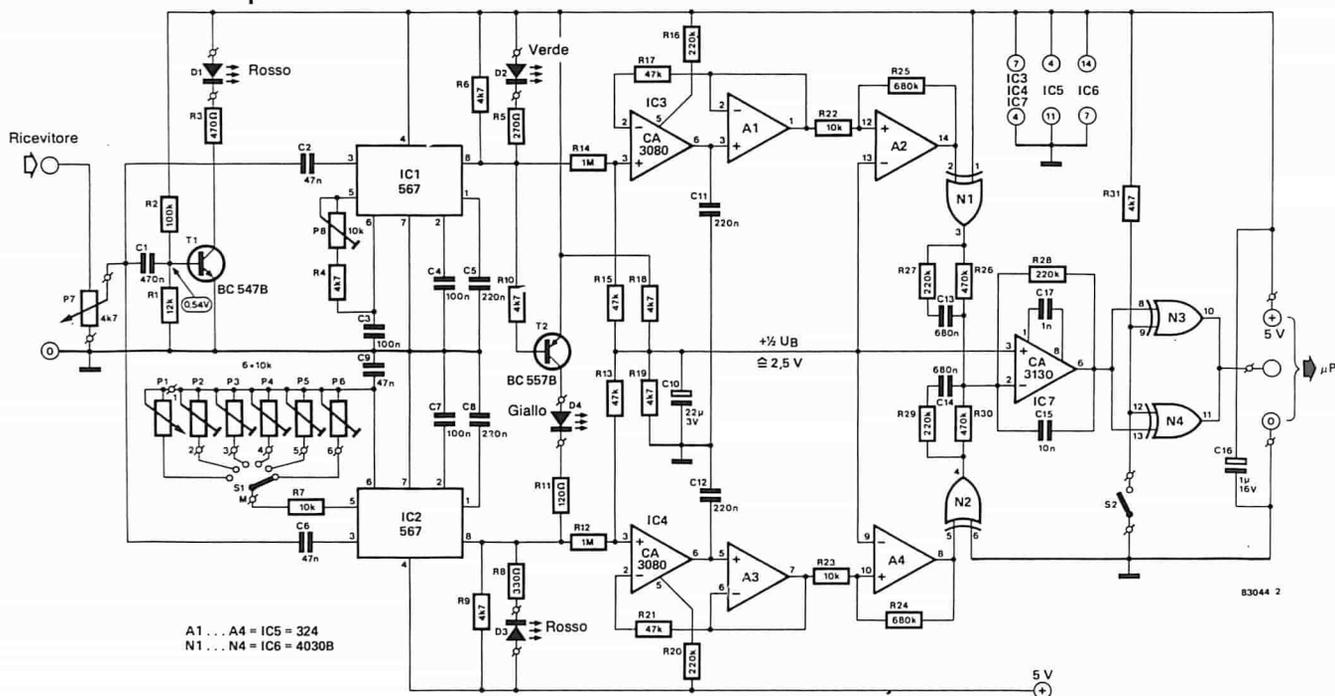
Entrambi i decodificatori di nota sono seguiti dagli integratori OTA IC3 ed IC4, dai buffer A1 ed A3 e dai trigger A2 ed A4. I buffer ad alta impedenza evitano il sovraccarico dei condensatori C11 e C12. Le sezioni integratore e trigger sono identiche a quelle dell'interfaccia

1



**Figura 1. Schema a blocchi dell'interfaccia RTTY, che è formata da due decodificatori di nota seguiti da integratori e da trigger per la soppressione dei disturbi e delle interferenze. All'uscita è collegato un circuito sommatore che fornirà un segnale utile anche quando uno dei due segnali audio (impulso o pausa) è andato perduto. Il collegamento NOR dei segnali dei decodificatori di nota permette un'indicazione dei difetti di trasmissione. Con la giusta regolazione, gli indicatori a LED per l'impulso e la pausa si accenderanno alternativamente, alla massima brillantezza, mentre il LED di errore avrà soltanto una fioca luminosità.**

LPF = filtro passa-basso



**Figura 2. Circuito di interfaccia per la ricezione dei segnali di telescrivente mediante il Junior Computer. Nel circuito ci sono due decodificatori di nota perchè, nel segnale RTTY vengono emesse alternativamente due frequenze audio.**

Morse descritta in un altro articolo di questa stessa rivista. La porta logica N1 è collegata come invertitore; N2 non inverte, in quanto il piedino 6 ha il livello "0". Ciò è importante per quanto riguarda l'amplificatore operazionale IC7. Questo stadio approfitta del fatto che, se uno dei due segnali, impulso o pausa, va perduto, l'informazione necessaria per il funzionamento della telescrivente sarà ancora completamente disponibile nell'altro segnale. Il segnale di pausa è fuori fase rispetto al segnale d'impulso, ma per tutto il resto identico ad esso. Se l'impulso ha il livello logico "1", la pausa ha il livello "0". Poichè N1 inverte il segnale relativo all'impulso, mentre N2 lascia passare inalterato il segnale della pausa, l'uscita delle due porte logiche conterrà due segnali in fase. IC7 combina questi due segnali nel suo circuito d'ingresso invertente. Se uno dei segnali va perduto a causa di interferenze, l'altro sarà ancora sufficiente a pilotare l'amplificatore operazionale. Il condensatore C15, nell'anello di controreazione di IC7, garantisce un'ulteriore integrazione del segnale audio, sopprimendo qualunque segnale residuo indesiderato. Le porte logiche N3 ed N4 migliorano la pendenza dei fianchi dell'onda quadra d'uscita di IC7, cosicchè sarà disponibile all'uscita dell'interfaccia un segnale compatibile con i livelli TTL. Mediante queste porte logiche è anche possibile invertire la polarità del segnale d'uscita. Quando S2 è aperto, entrambe le porte logiche funzionano da invertitore, mentre quando S2 è chiuso esse funzionano come stadi buffer non invertenti. La posizione di S2 dipenderà dal segnale RTTY ricevuto.

### Regolazione e taratura

Dopo che il decodificatore RTTY è stato completamente montato sul circuito stampato di figura 3, sarà possibile tararlo e metterlo a punto mediante un generatore audio ed un frequenzimetro. Entrambi questi strumenti dovranno essere collegati all'ingresso (P7) dell'interfaccia. Posizionare P7 in posizione

centrale, sintonizzare il generatore a 1275 Hz (questa frequenza dovrà essere letta sul frequenzimetro) e regolare la tensione d'uscita del generatore finchè D1 inizia ad accendersi. Dovrebbe ora essere possibile trovare un piccolo settore di rotazione del potenziometro P8 entro il quale D2 rimane acceso. La posizione corretta di P8 è al centro di questo settore. Sarà anche possibile ridurre ulteriormente il livello d'uscita del generatore audio, ricercando contemporaneamente la posizione di P8 in cui D2 è acceso. La posizione così trovata sarà quella giusta. Sarà poi necessario regolare il decodificatore di nota IC7. Regolare i potenziometri P2...P6 nello stesso modo descritto per P8, ma con il generatore sintonizzato sulle frequenze indicate in Tabella 1 (frequenza di pausa = 1275 Hz ± spostamento di frequenza). La regolazione senza l'aiuto del generatore audio e del frequenzimetro digitale è possibile solo con molte difficoltà. Per tentare di effettuare tale regolazione, sarà opportuno disporre P7 in posizione centrale e determinare sperimentalmente lo spostamento di frequenza di ciascuna trasmissione, regolando il potenziometro P1 mentre il commutatore S1 è in posizione 1. Dopo aver portato a termine le operazioni precedenti, l'interfaccia potrà essere collegata all'uscita audio di un ricevitore ad onde corte. Ricercare una trasmissione RTTY e regolare P7 fino al punto in cui il LED D1 inizia ad accendersi. Sintonizzare poi il ricevitore in modo che D2 si accenda con la luce più brillante possibile, al ritmo del segnale in arrivo. Selezionare poi, con il commutatore S1, il corretto spostamento di frequenza. Se non è noto lo spostamento di frequenza del segnale ricevuto, provare tutte le posizioni di S1, fino a quando non se ne trovi una in cui D3 si accende nel modo più brillante e D4 nel modo meno brillante possibile. Se non fosse possibile trovare una posizione che soddisfi a queste condizioni, lo spostamento di frequenza non sarà standard. In questo caso, commutare S1 in posizione 1 e regolare P1 in modo da trovare



**Elenco dei componenti**

**Resistenze:**

- R1 = 12 k
- R2 = 100 k
- R3 = 470 Ω
- R4,R5,R9,R10,R18,  
R19,R31 = 4k7
- R5 = 270 Ω
- R7,R22,R23 = 10 k
- R8 = 330 Ω
- R11 = 120 Ω
- R12,R14 = 1 M
- R13,R15,R17,R21 = 47 k
- R16, R20,  
R27 . . . R29 = 220 k
- R24,R25 = 680 k
- R26,R30 = 470 k
- P1 = Potenziometro  
a 10 giri, da 10 k
- P2...P6, P8 = Potenziometri  
trimmer a 10 giri, 10 k
- P7 = Potenziometro 4k7  
(5k)

**Condensatori:**

- C1 = 470 n
- C2,C6,C9 = 47 n
- C3,C4,C7 = 100 n
- C5,C8,C11,C12 = 220 n
- C10 = 22 μ/3 V
- C13,C14 = 680 n
- C15 = 10 n
- C16 = 1 μ/6 V
- C17 = 1 n

**Semiconduttori:**

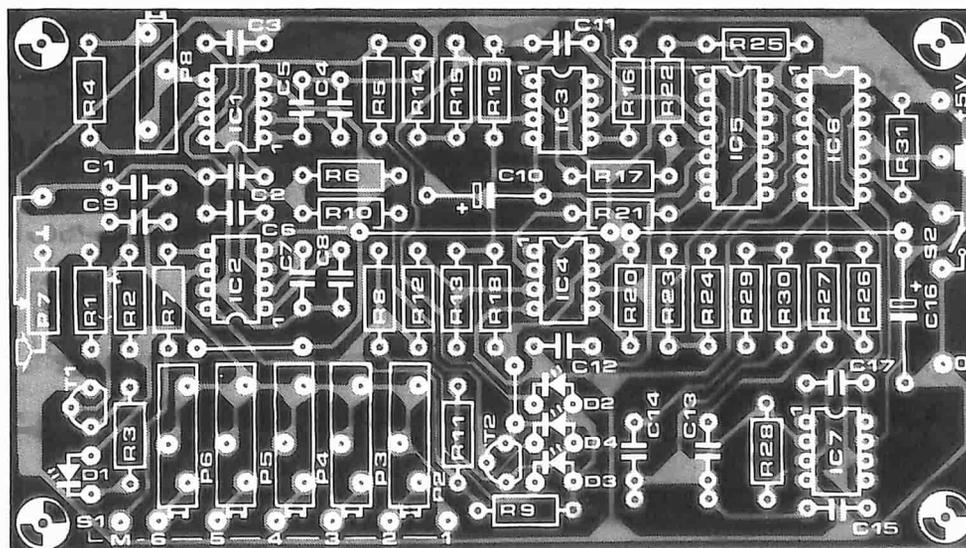
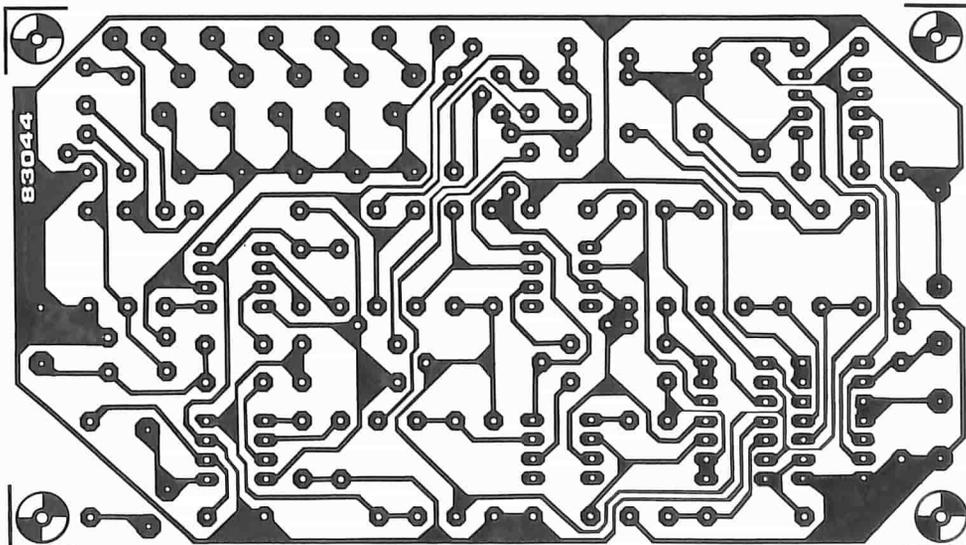
- D1, D3 = LED rossi
- D2 = LED verde
- D4 = LED giallo
- T1 = BC 547B
- T2 = BC 557B
- IC1,IC2 = LM 567
- IC3,IC4 = CA 3080
- IC5 = LM 324
- IC6 = 4030B
- IC7 = CA 3130

**Varie:**

- S1: Commutatore rotativo  
1 via, 6 posizioni
- S2 = Interruttore unipolare

Figura 3. Circuito stampato per la costruzione dell'interfaccia RTTY. I potenziometri trimmer servono alla regolazione delle diverse frequenze audio.

3





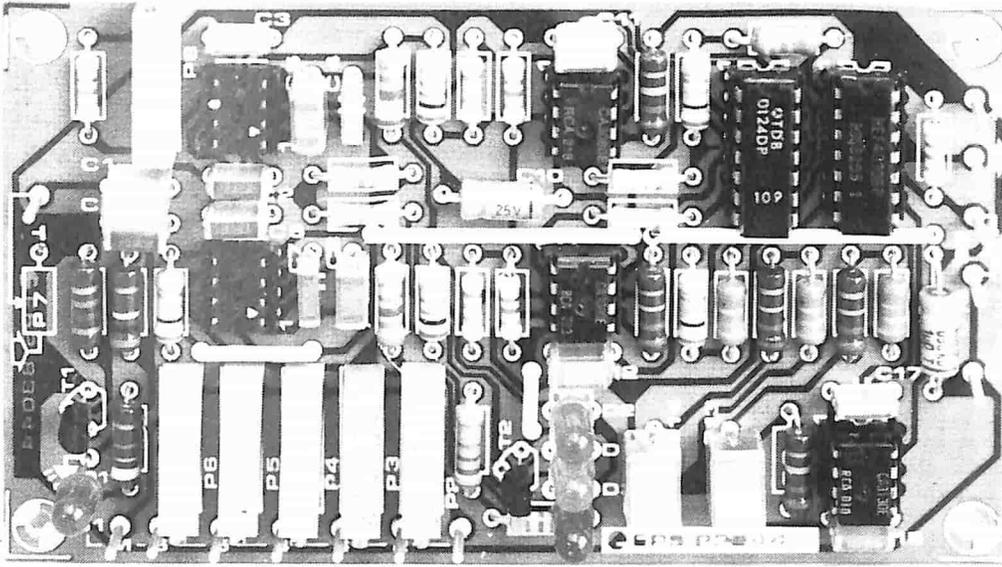


Tabella 6. Tabulato esadecimale del programma decodificatore RTTY.

800	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	B60	4C	45	43	54	20	54	48	45	20	42	41	55	44	52	41	54
810	4E	88	44	15	34	10	27	83	23	4C	3C	40	8D	63	23	48	B70	45	3A	20	00	20	4D	40	C9	30	90	DE	C9	36	80	DA	29
820	00	FA	F0	F8	A2	FF	9A	20	EB	41	4C	19	44	AD	14	40	B80	0F	8D	04	40	20	63	40	0D	0A	41	53	43	49	49	20	52
830	C9	00	F0	06	20	F8	44	20	43	23	68	60	AD	06	40	2D	B90	45	43	45	49	56	45	52	3F	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20
840	80	FA	F0	F8	A2	FF	9A	20	EB	41	4C	19	44	AD	14	40	BA0	40	40	C9	59	D0	10	A9	07	8D	0E	40	A9	41	8D	03	40
850	48	A9	00	0D	14	40	20	1B	FE	20	2C	40	AA	68	8D	14	BB0	4C	C0	43	4C	74	44	A9	05	8D	0E	40	A9	42	8D	03	40
860	40	8A	00	08	85	F8	68	85	F9	AD	14	40	48	A9	00	8D	BC0	20	63	40	0D	0A	46	49	4C	45	20	42	55	46	46	45	52
870	14	40	E6	F8	D0	02	E6	F9	A0	00	B1	F8	C9	00	F0	06	BD0	3F	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20	4D	40	C9	59	D0	06	8D
880	20	2C	40	4C	72	40	68	8D	14	40	A5	F9	48	A5	F8	48	BE0	14	40	4C	EA	43	29	00	8D	14	40	20	63	40	0D	0A	41
890	60	20	63	40	0D	0A	42	41	55	44	4F	54	20	00	60	20	BF0	55	54	4F	20	4C	45	54	54	45	52	20	4D	4F	44	45	3F
900	43	40	8D	0A	41	53	43	49	49	20	00	60	20	63	40	52	C00	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20	4D	40	C9	59	D0	06	8D	17
910	45	43	45	49	56	45	52	8D	0A	00	60	20	63	40	20	42	C10	40	4C	19	44	29	00	8D	17	40	20	63	40	0D	0A	4C	49
920	41	55	44	0D	0A	00	60	20	63	40	34	35	2E	34	35	00	C20	53	54	20	54	48	45	20	46	49	4C	45	20	42	55	46	46
930	60	20	63	40	35	30	00	60	20	63	40	35	37	00	60	20	C30	45	52	3F	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20	4D	40	C9	59	20
940	63	40	37	35	00	60	20	63	40	31	30	30	00	60	20	63	C40	03	20	4C	41	20	63	40	0D	0A	3A	3A	0D	0A	00	4C	74
950	40	31	31	30	00	60	20	63	40	4E	4F	20	00	60	20	63	C50	44	A9	00	8D	18	40	20	75	45	AE	03	40	E0	42	D0	03
960	40	00	0A	52	45	43	45	49	56	45	44	20	43	48	41	52	C60	20	5A	42	AE	18	40	EC	19	40	B0	09	EC	1A	40	90	11
970	41	43	54	45	52	53	20	41	52	45	0D	0A	53	54	4F	52	C70	C9	20	D0	0D	A9	0D	20	2C	40	A9	0A	20	2C	40	4C	51
980	45	44	20	49	4E	20	42	55	46	46	45	52	0D	0A	00	60	C80	44	C9	0A	F0	0C	C9	0D	D0	02	A9	20	20	2C	40	EE	18
990	20	63	40	41	55	54	40	42	4C	45	54	54	45	52	20	4D	C90	40	AE	17	40	F0	07	C9	20	D0	03	0D	13	40	4C	56	44
1000	4F	44	A5	00	60	20	63	40	0D	0A	00	60	AD	14	40	8D	CA0	78	AD	0F	40	AE	10	40	85	FA	86	FB	A0	FF	98	C8	91
1010	16	40	A9	00	8D	14	40	AD	0F	40	AE	10	40	C5	FA	D0	CB0	FA	20	E4	41	AE	11	40	E4	FA	D0	F4	AE	12	40	E4	FB
1020	1D	E4	F8	00	19	20	63	40	0D	0A	46	49	4C	45	20	45	CC0	D0	ED	91	FA	8C	15	40	8C	14	40	AD	0F	40	AE	10	40
1030	40	50	54	59	0D	0A	00	AD	16	40	AD	14	40	60	85	FA	CD0	85	FA	86	FB	A9	3C	A2	40	8D	7C	FA	8E	7D	FA	A9	BD
1040	86	F8	20	45	41	A9	00	8D	1B	40	A0	00	B1	FA	C9	FF	CE0	A2	42	0D	7A	FA	8E	7B	FA	A9	07	8D	62	FA	A9	3F	8D
1050	F0	E5	48	20	2C	40	20	E4	41	38	A5	FA	ED	11	40	A5	CF0	83	FA	A9	00	8D	81	FA	60	AC	15	40	D0	1E	C9	0F	F0
1060	FB	ED	12	40	68	90	16	20	63	40	0D	0A	46	49	4C	45	D00	1A	AC	14	40	F0	15	A4	FA	CC	11	40	D0	07	A4	FB	CC
1070	20	4F	56	45	52	46	4C	4F	57	0D	0A	00	60	C9	0D	D0	D10	12	40	F0	08	A0	00	91	FA	20	E4	41	60	A0	01	8C	15
1080	C9	20	2C	40	EE	1B	40	AE	1B	40	EC	1C	40	90	09	20	D20	40	20	A7	41	20	63	40	0D	0A	42	55	46	46	45	52	20
1090	4D	40	C9	45	F0	A1	D0	AD	A9	0A	D1	FA	F0	AC	20	2C	D30	40	55	54	50	55	54	3F	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20	4D
1100	40	4C	0A	41	E6	FA	D0	02	E6	FB	60	20	45	41	20	45	D40	40	C9	59	D0	09	20	45	41	20	45	41	20	4C	41	20	63
1110	40	20	0C	40	C9	42	D0	06	20	91	40	4C	01	42	20	9F	D50	40	0D	0A	53	59	53	54	45	4D	20	52	45	53	45	54	3F
1120	01	D0	06	20	D1	40	4C	3A	42	C9	02	D0	06	20	D8	40	D60	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20	4D	40	C9	59	F0	01	60	4C
1130	4C	3A	42	C9	03	D0	06	20	DF	40	4C	3A	42	C9	04	D0	D70	BD	42	4C	3C	40	8A	48	98	48	AE	0E	40	AD	06	40	2D
1140	06	20	E6	40	4C	3A	42	20	EE	40	20	BB	40	AD	14	40	D80	80	FA	F0	ED	AD	05	40	2D	82	FA	D0	F0	20	4A	46	20
1150	F0	0C	20	F0	40	AD	17	40	F0	0A	20	30	41	60	20	F6	D90	CC	45	00	E8	20	4A	46	A9	40	2D	8D	F8	F0	F0	20	FC
1160	40	4C	42	42	20	F6	40	4C	4A	42	C9	1F	F0	19	C9	1B	DA0	45	20	CC	45	6E	0D	40	CA	D0	F4	38	A9	08	ED	0E	40
1170	F0	0F	AE	13	40	F0	05	AA	BD	70	42	60	AA	BD	9D	42	DB0	AA	4E	0D	40	CA	D0	FA	20	1D	46	A9	40	2D	0D	F8	F0
1180	60	A9	00	8D	13	40	60	8D	13	40	A9	00	60	00	45	A4	DC0	F9	68	A8	68	AA	AD	0D	40	8D	63	23	60	AD	05	40	2D
1190	41	20	53	49	55	0D	44	52	4A	4E	46	43	48	54	5A	4C	DD0	82	FA	F0	1D	EE	00	40	D0	03	EE	0C	40	A9	40	2D	0D
1200	57	48	59	50	51	4F	42	47	00	4D	58	56	00	00	33	8A	DE0	F8	F0	E9	38	AD	0B	40	ED	09	40	AD	0C	40	ED	0A	0D
1210	20	20	27	38	37	0D	24	34	07	2C	00	3A	28	35	2B	29	DF0	60	EE	09	40	D0	03	EE	0A	40	4C	4C	45	AD	04	0A	0A
1220	32	00	36	30	31	39	3F	00	00	40	58	56	00	20	A0	44	E00	A8	B9	1D	40	8D	0B	F8	C8	B9	1D	40	8D	05	F8	A9	00
1230	A2	FF	9A	A9	05	8D	0E	40	A9	42	8D	03	40	A2	01	EE	E10	8D	09	40	8D	0B	40	8D	0A	8D	0C	40	60	AD	04	0A	0A
1240	04	40	8E	13	40	CA	8E	14	40	8E	17	40	20	63	40	4D	E20	0A	A8	B9	1D	40	8D	07	40	C8	B9	1D	40	8D	08	40	4E
1250	0A	45	4C	45	48	54	4F	52	20	52	54	54	59	20	4D	45	E30	08	40	6E	07	40	4E	00	40	6E	07	40	AD	07	40	8D	0A
1260	43	4F	44	45	52	0D	0A	0A	42	41	55	44	52	41	54	45	E40	F8	AD	08	40	8D	05	F8	4C	0E	46	AD	04	0A	0A	0A	89
1270	3A	0D	0A	30	3D	34	35	2E	34	35	20	42	41	55	44	E50	1D	40	8D	07	40	C8	B9	1D	40	8D	08	40	4C	35	46	A2	
1280	0D	0A	31	3D	35	30	0D	0A	32	3D	35	37	0D	0A	33	3D	E60	08	0A	00	B1	00	91	02	88	D0	F9	E6	01	E6	03	CA	D0
1290	37	35	0D	0A	34	3D	31	30	30	0D	0A	35	3D	31	31	30	E70	F0	60	A9	00	A2	E8	85	00	86	01	A9	00	A2	40	85	02
1300	0D	0A	44																														

I normali strumenti sono in grado di adempiere perfettamente alle loro funzioni, ma quasi sempre occupano parecchio spazio, specie se il laboratorio è piccolo. Il progetto presentato in questo articolo affronta il problema dello spazio combinando un certo numero di semplici circuiti di controllo in un'unica unità costruttiva. Lo strumento contiene una sonda logica, un rilevatore di impulsi di clock ed un rilevatore di livello di tensione. La massima semplicità è ottenuta grazie all'assenza di indicatori visivi di qualsiasi specie. L'indicazione di uscita avviene mediante un segnale acustico emesso da un piccolo altoparlante.

# Multitester

E. Osterwick

Il Multitester è un semplicissimo circuito che presenta parecchie caratteristiche molto pratiche, non ultima quella di avere un costo estremamente ridotto. Il circuito è formato da tre circuiti integrati, un piccolo altoparlante e qualche altro componente. La sua semplicità non impedisce però che esso sia in grado di controllare quattro diversi parametri in un punto qualsiasi del circuito in prova:

1. Un livello di tensione inferiore a 0,8 V, che viene interpretato come livello logico "0".
2. Una tensione tra 1,8 e 5 V, che viene indicata come un livello logico "1".
3. Un punto del circuito con livello indefinito

(per esempio un'uscita a tre stati) oppure a circuito aperto.

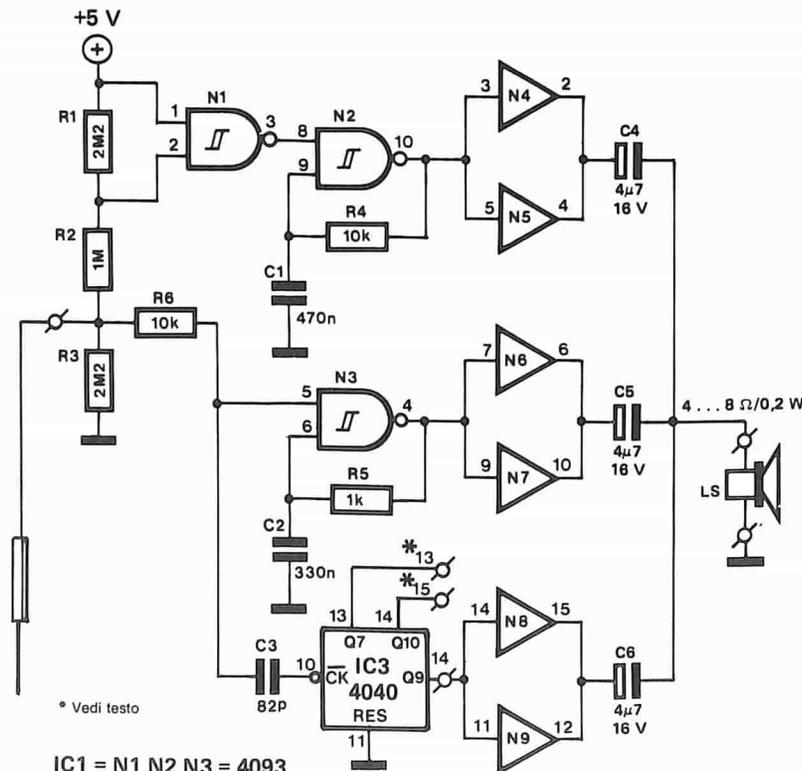
4. L'esistenza di un segnale di clock oppure di una serie di impulsi.

Ciascuna di queste condizioni viene evidenziata da un diverso segnale acustico. L'esistenza di un livello "0" viene indicata da una nota grave, mentre in caso di livello "1" lo strumento emette una nota acuta. In caso di livello indefinito, oppure di circuito aperto, l'altoparlante rimane silenzioso. Se viene rilevato un segnale impulsivo, come potrebbe essere un segnale di clock, il multitester produrrà un'uscita audio oscillante tra la nota

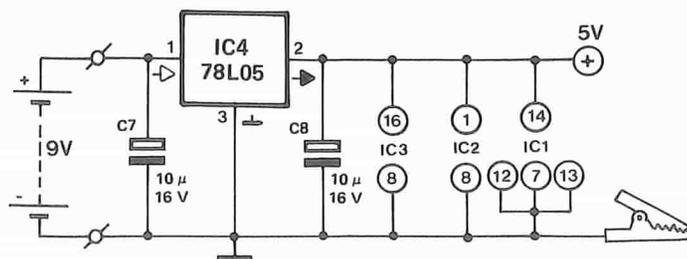
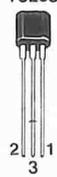
- \* Un tester logico per livelli TTL
- \* Un apparecchio di controllo per la tensione di alimentazione
- \* Un rilevatore di impulsi di clock
- \* Indicazione acustica

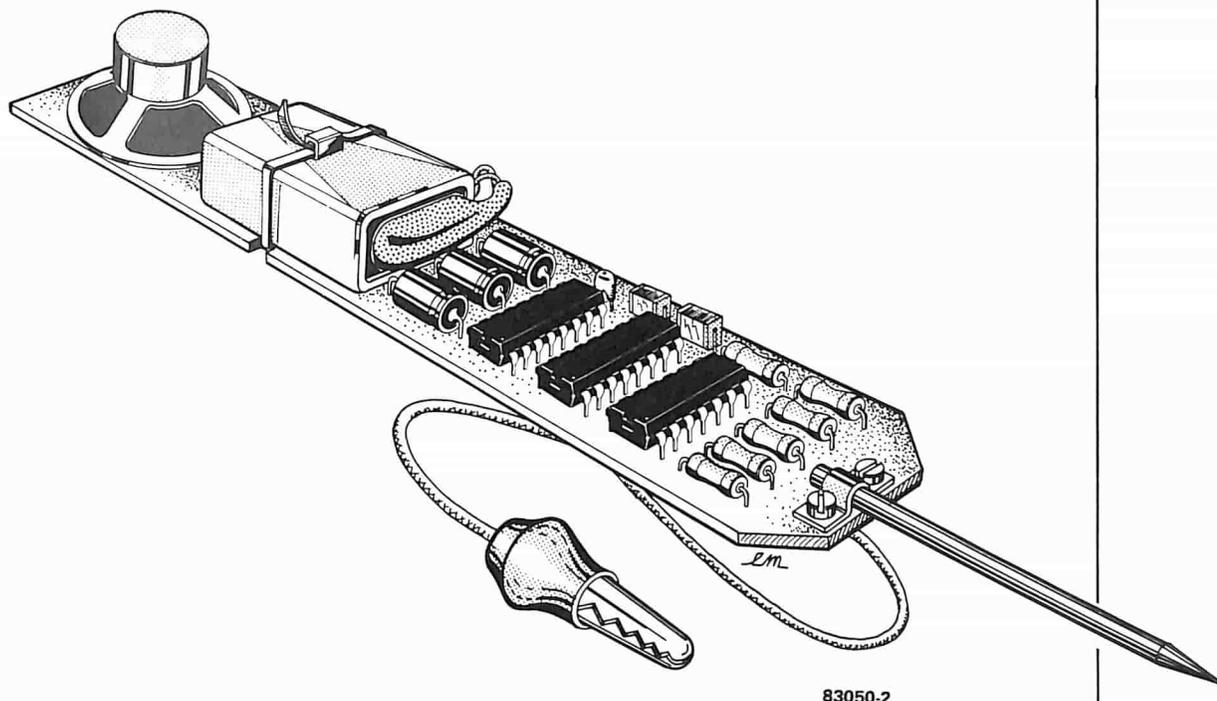
Figura 1. Il circuito del Multitester contiene pochissimi componenti all'infuori dei tre circuiti integrati. La base del circuito consiste nei due oscillatori N2 ed N3, e nel contatore IC3.

1



78L05





83050-2

acuta e la nota grave, ad una frequenza uguale a quella del segnale rilevato. Queste quattro indicazioni acustiche inconfondibili formano un semplice sistema per una facile e rapida ricerca di eventuali guasti in un circuito.

### Schema elettrico

La semplicità del multitester risulta evidente osservando lo schema elettrico di figura 1. Due oscillatori (le porte logiche N2 ed N3) ed il contatore IC3 formano la base del circuito. Il puntale di rilevazione è collegato alla congiunzione tra R2 ed R3. Se il puntale tocca un punto del circuito in esame che abbia un livello di 0 V, la resistenza R3 verrà messa in cortocircuito. Ciò provocherà una caduta di tensione alla giunzione tra le resistenze R1 ed R2. L'uscita della porta logica N1 assumerà il livello "1" ed attiverà l'oscillatore formato dalla porta N2. Se il puntale viene portato a +5 V, verrà attivato l'oscillatore formato da N3. L'applicazione al puntale di segnali impulsivi ad alta frequenza non influenzerà nessuno dei due oscillatori, ma il segnale passerà, tramite C3, al contatore IC3. Dividendo la frequenza del treno di impulsi, il contatore convertirà l'alta frequenza in una nota udibile. Il fattore di divisione di IC3 potrà essere predisposto derivando l'uscita dal piedino 13 (divisione per 128), dal piedino 14 (divisione per 512) oppure dal piedino 15 (divisione per 1024). Per quanto ciò non risulti dalla figura 1, sarà naturalmente possibile scegliere una di queste uscite mediante un commutatore rotativo. Le frequenze degli oscillatori N2 ed N3 sono determinate dai valori delle costanti di tempo predisposte da C1/R4 e rispettivamente da C2/R5. Una modifica al valore di uno qualsiasi di questi componenti causerà naturalmente una variazione della frequenza degli oscillatori, qualora lo si ritenga necessario. Ricordare che,

per poter distinguere più facilmente la nota bassa dalla nota alta, la differenza tra queste due frequenze dovrà essere la massima possibile.

Le uscite dei buffer N4...N9 sono collegate in parallelo, allo scopo di pilotare l'altoparlante in miniatura. I tre condensatori elettrolitici C4, C5 e C6 hanno lo scopo di proteggere l'altoparlante contro eventuali componenti c.c. che possano pervenire ai suoi terminali (cosa notoriamente poco gradita dagli altoparlanti!). Non scordare di collegare a livello basso gli ingressi della porta N10, che non è utilizzata in questo circuito.

### Alimentazione

Se necessario, il Multitester può ricavare la tensione di alimentazione direttamente dal circuito in prova. Questa non è però una situazione ideale e sarebbe molto meglio rendere lo strumento del tutto indipendente e munirlo di un proprio alimentatore. Ciò non presenta alcun problema in assoluto. Poiché la tensione di alimentazione dovrà essere di +5 V, sarà necessario un regolatore di tensione anche se venisse utilizzata una batteria. Il regolatore di tensione integrato 78L05 sarà perfettamente adeguato allo scopo. L'impiego del regolatore presenta un piccolo svantaggio. Senza di esso, il circuito assorbirebbe a vuoto una corrente di appena 0,3 mA, mentre l'assorbimento sale a 2,4 mA quando viene usato il regolatore. Il circuito completo di altoparlante miniatura potrà essere inserito in un adatto astuccio, che dovrà possibilmente essere "piccolo". Tanto più maneggevole sarà l'astuccio, tanto più facile sarà usare lo strumento



**Nell'articolo del mese scorso abbiamo affermato che esiste la possibilità di telecomandare l'Interlude. Il gruppo di telecomando necessario sarà descritto in questo articolo. Lo abbiamo battezzato "Maestro". Il musicofilo potrà ascoltare la sua musica nel modo che preferisce, senza doversi alzare dalla sua poltrona, mentre il "Maestro" si assumerà il compito della "direzione d'orchestra". Sarà possibile controllare con questo apparecchio il volume, il bilanciamento dei canali, i toni acuti e bassi, la selezione degli ingressi, l'accensione e lo spegnimento di altre apparecchiature e persino un registratore a nastro. Tutte le funzioni del ricevitore sono chiaramente visualizzate mediante diversi LED e un display a sette segmenti a due cifre.**

(Parte 1)



come dirigere l'orchestra  
dalla poltrona

# Maestro

Un gruppo per telecomando deve essere formato da due parti: un trasmettitore e un ricevitore. Il trasmettitore è di solito composto soltanto da un certo numero di tasti e da una sezione trasmittente che invia i segnali a raggi infrarossi al ricevitore. Nel ricevitore, i segnali sono rilevati e convertiti in modo da adattarne le caratteristiche alle funzioni di controllo. Per il comando dell'Interlude, saranno necessari in tutto otto canali: quattro canali variabili (o analogici) per il volume, il bilanciamento, i toni gravi ed i toni acuti, nonché quattro canali logici per il circuito di selezione degli ingressi. Il livello di ciascun segnale analogico viene visualizzato su un display a due cifre che indicheranno un numero compreso tra 0 e 99 (valore percentuale). Con i segnali logici, sarà possibile effettuare una scelta tra "fono", "nastro", "radiosintonizzatore" e "canale ausiliario". Quelle elencate sono le funzioni di base del telecomando. Nel nostro progetto sono state però previste

anche molte funzioni extra. C'è un pulsante che predisporrà i controlli di bilanciamento e dei toni bassi ed acuti in posizione centrale, ed il controllo di volume ad un livello predeterminato. Il pulsante silenziatore abbasserà a zero il volume, e questa sarà una funzione molto utile quando dovrete rispondere al telefono o al campanello della porta! Il volume potrà poi essere riportato al livello precedente mediante un apposito pulsante. E' anche possibile controllare tre prese a 220-240 V per accendere o spegnere l'amplificatore, il sintonizzatore o il registratore a nastro. Un ulteriore gruppo di sette tasti servirà a telecomandare un registratore a nastro. Le sette uscite ausiliarie del ricevitore assumeranno il livello logico "1" quando verrà premuto il relativo tasto. Mediante un'interfaccia, inserita tra queste uscite ed il registratore a nastro, sarà possibile controllare direttamente i relè del registratore stesso.

Ci sono infine due altri tasti con i quali sarà possibile commutare il ricevitore del telecomando in "stand by" (posizione di attesa) oppure in funzionamento normale. Nel funzionamento in "stand by", quasi tutti i LED ed i display saranno spenti, mentre la sezione digitale del circuito sarà ancora alimentata, cosicché i livelli del volume, del bilanciamento, dei controlli di

tono e dell'uscita prescelta saranno conservati. Il LED di "stand by" e quello della tensione di rete rimarranno accesi. Anche i collegamenti di uscita

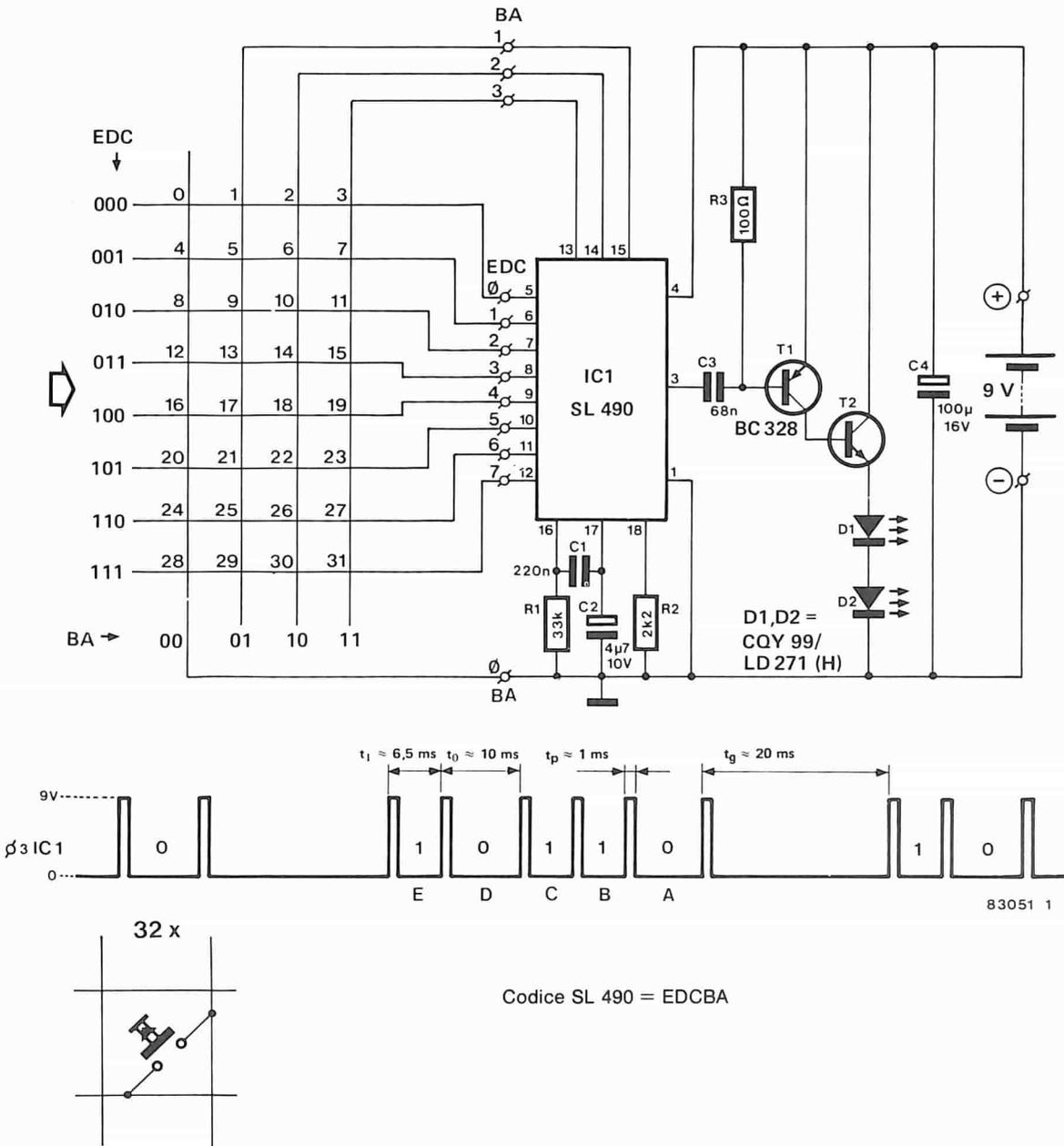
per le apparecchiature esterne (power 1, 2 e 3) rimarranno attivati e perciò sarà sempre possibile usarle, anche con il telecomando in "stand by".

## Il trasmettitore

Lo schema del trasmettitore di figura 1 mostra come viene impiegato il circuito integrato Plessey SL 490.

Questo circuito integrato contiene la logica di codifica per la tastiera ed il circuito trasmettitore completo. Il suo segnale di uscita viene inviato allo stadio di potenza a raggi infrarossi, che è composto dai transistori T1 e T2 e dai diodi LED all'infrarosso D1 e D2. Il segnale è del tipo a modulazione per posizione degli impulsi (PPM). La tastiera potrà avere fino a 32 pulsanti ed il collegamento di ciascun pulsante alla matrice determina la codifica (in formato EDCBA) e di conseguenza la sua funzione. Quando raggiunge il circuito integrato, il codice viene convertito

1



in una serie di 6 impulsi stretti che vengono poi inviati allo stadio d'uscita. L'informazione codificata è contenuta negli intervalli tra gli impulsi; un intervallo breve rappresenta un livello logico "1" ed un intervallo più lungo un livello logico "0". La corrente assorbita dai LED all'infrarosso durante la trasmissione è molto elevata (circa 8 A), e perciò è necessario il condensatore accumulatore C4. Il circuito integrato contiene anche un interruttore interno "power down" che riduce la potenza assorbita attivando il circuito interno dell'integrato solo in caso di pressione su un tasto. La corrente di riposo nel funzionamento a consumo ridotto è soltanto di pochi microampere e perciò non sarà necessario un interruttore generale esterno.

### Ricevitore

La parte principale del ricevitore sullo schema di figura 2 è il circuito integrato IC1 (SL 480), sempre di produzione Plessey. Questo integrato contiene una serie di tre amplificatori che

convertono il segnale ricevuto in una forma d'onda adatta all'ulteriore elaborazione. La corrente nel diodo ricevente (D1) è controllata dal generatore di corrente costante e dal filtro passa-basso ad esso combinato, formato dal transistor T1. In questo modo, il diodo sarà meno sensibile alle interferenze dovute all'illuminazione ambientale e ad altre sorgenti di segnali a bassa frequenza come lampade ad incandescenza e tubi fluorescenti. Il segnale di uscita PPM dell'SL 480 è applicato a due circuiti integrati decodificatori IC2 ed IC14 (ML 926 ed ML 927 della Plessey). Questi due ultimi circuiti integrati, insieme all'SL 480 ed all'SL 490 compongono una serie completa destinata ai circuiti di telecomando a raggi infrarossi. I circuiti integrati decodificatori (IC2 ed IC14) riconvertono il segnale PPM nel codice originale EDCBA che è stato generato nel trasmettitore. Il codice di Tabella 1 è suddiviso in due parti, che verranno elaborate separatamente da IC2 e da IC14. La prima parte (codici 00001...01111, E = 0) viene decodificata da IC2, mentre la seconda parte (codici 10001...11111, E = 1) viene decodificata da IC14. I codici 00000 ed 10000 non vengono

Figura 1. Lo schema del trasmettitore è semplicissimo. Un circuito integrato Plessey svolge la maggior parte delle elaborazioni elettroniche, dalla codifica al segnale di trasmissione. Un piccolo stadio di potenza, formato da T1 e T2, pilota i LED all'infrarosso.

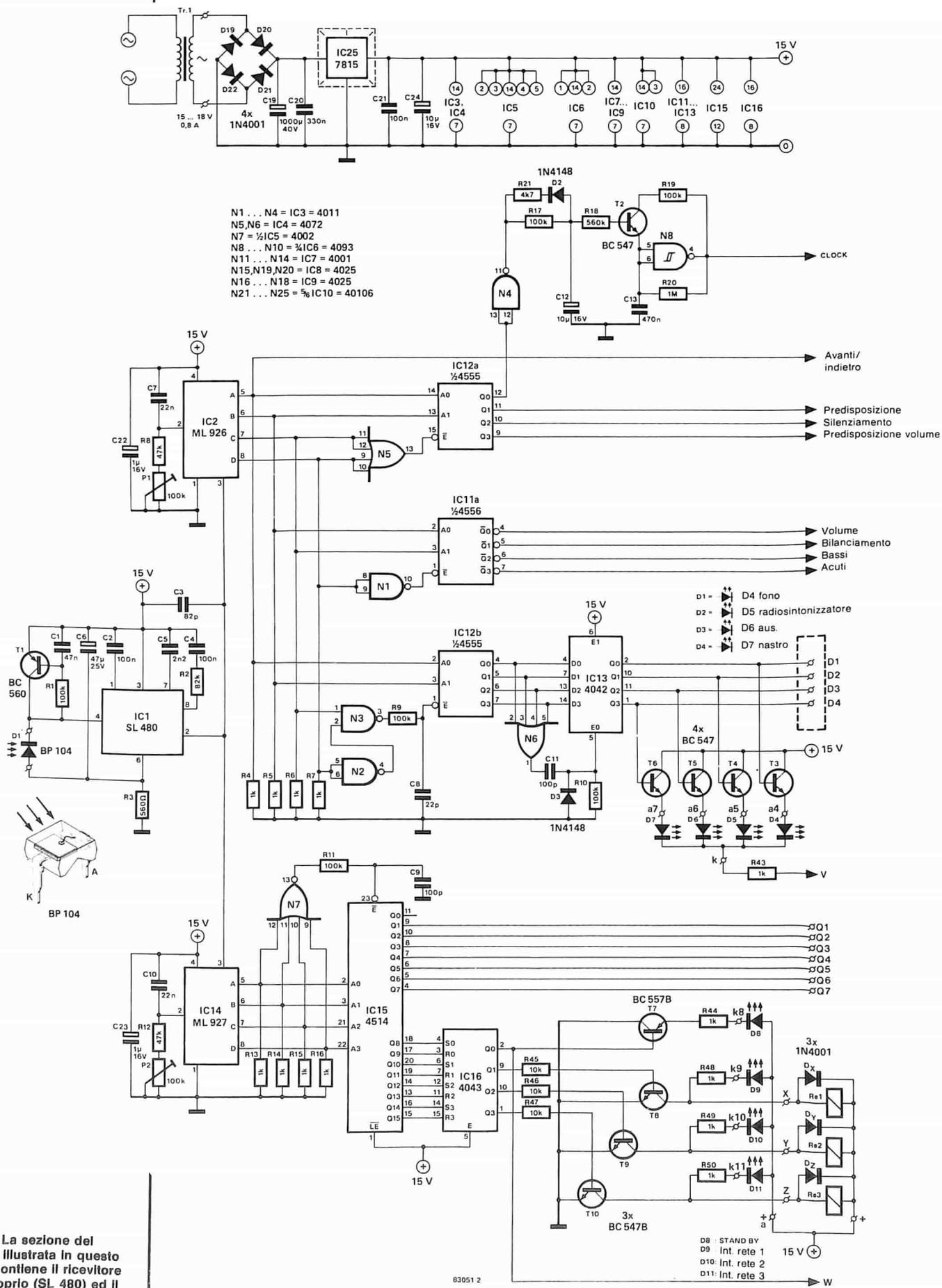


Figura 2. La sezione del ricevitore illustrata in questo schema contiene il ricevitore vero e proprio (SL 480) ed il decodificatore (ML 926 ed ML 927).

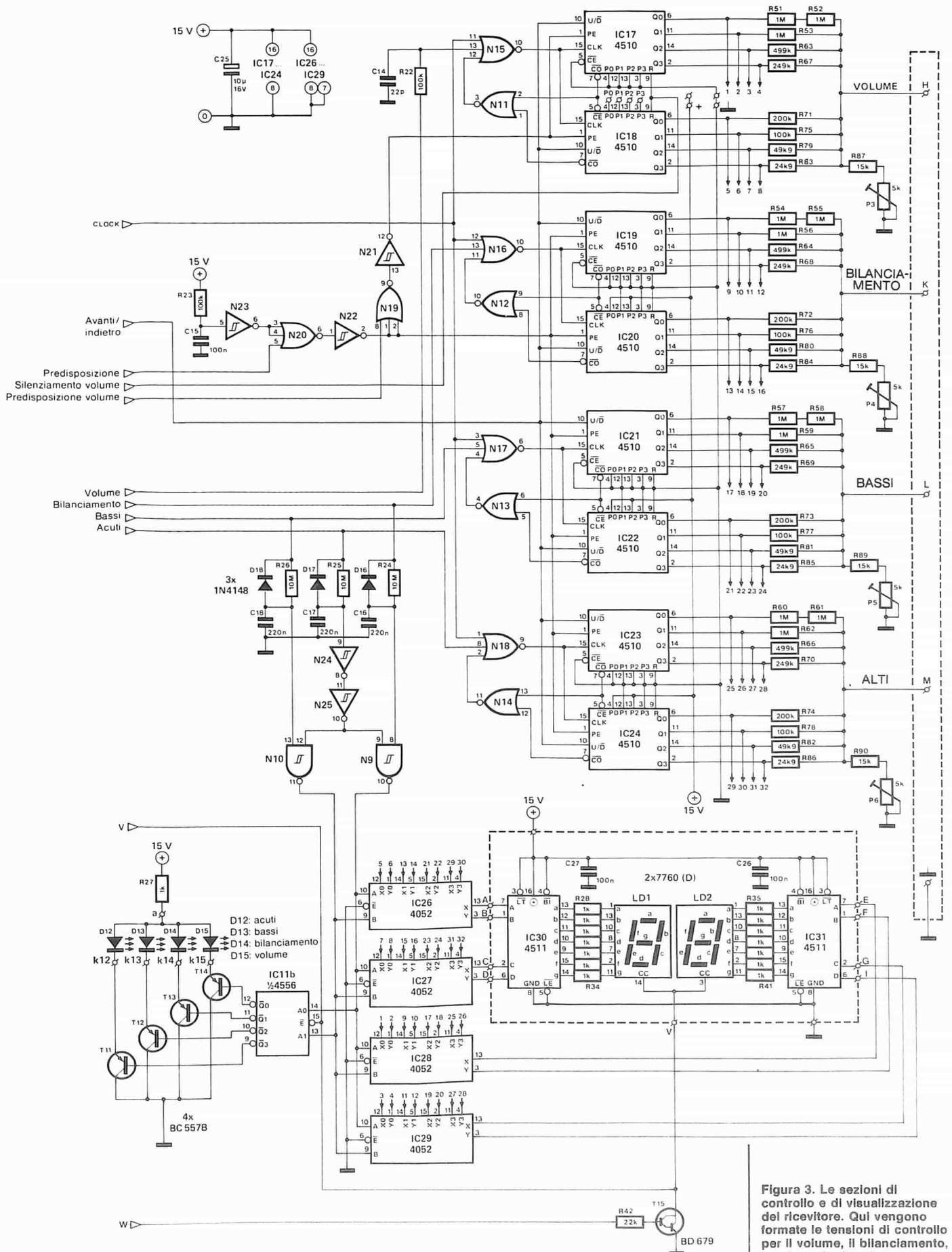
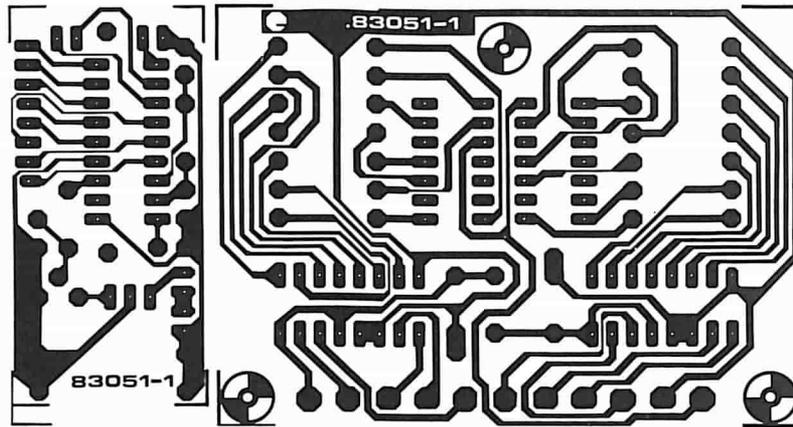


Figura 3. Le sezioni di controllo e di visualizzazione del ricevitore. Qui vengono formate le tensioni di controllo per il volume, il bilanciamento, i toni acuti e bassi, mentre viene visualizzato il valore relativo alla funzione scelta.



#### Elenco dei componenti per il trasmettitore

##### Resistenze:

R1 = 33 k  
R2 = 2k2  
R3 = 100 Ω

##### Condensatori:

C1 = 220 n  
C2 = 4μ7/10 V  
C3 = 68 n  
C4 = 100 μ/16 V

##### Semiconduttori:

T1 = BC 328  
T2 = BD 433, BD 435,  
BD 437  
D1, D2 = CQY 99,  
LD 271 (H)  
IC1 = SL 490

##### Varie:

30 pulsanti (vedi testo)  
Riflettori per i diodi trasmettenti

Clip per batteria con batteria da 9 V

#### Elenco dei componenti per il display

##### Resistenze:

R28 . . . R41 = 1 k

##### Condensatori:

C26, C27 = 100 n

##### Semiconduttori:

LD1, LD2 = 7760(D)  
IC30, IC31 = 4511

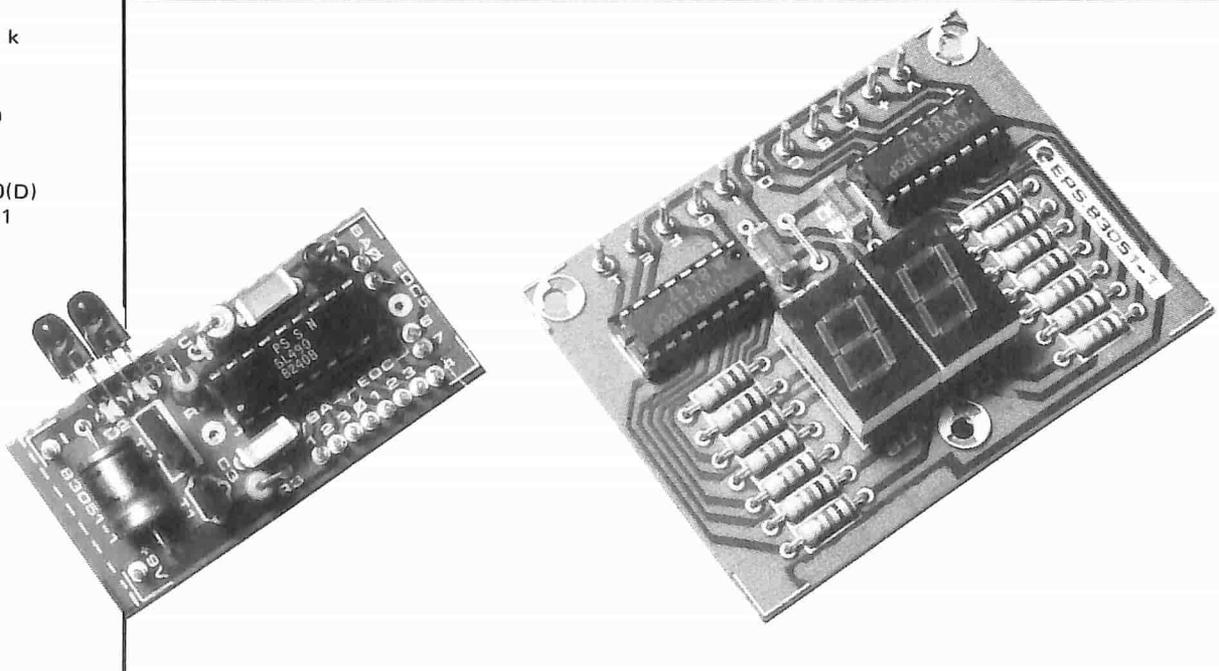
decodificati e per questo motivo non potranno essere usate le posizioni dei tasti 0 e 16 sul trasmettitore. Le funzioni decodificate da IC14 sono: stand-by, accensione/spengimento, controllo registratore a nastro e controllo relè per apparecchiature esterne alimentate dalla rete. Le frequenze di oscillatore dei circuiti integrati decodificatori possono essere regolate, mediante i potenziometri trimmer P1 e P2, in modo da farle corrispondere alle frequenze fisse del trasmettitore.

I codici di uscita di IC2 sono inviati ad IC11 ed IC12. Quando nessun tasto è premuto sul trasmettitore, l'uscita Q0 di IC12a sarà a livello logico "1". In questa condizione, l'oscillatore formato dal circuito di N8 oscillerà ad una frequenza piuttosto bassa (alcuni Hz), determinata da R20 e C13. Questa frequenza è il segnale di clock per i convertitori D/A IC17...IC23.

Se viene premuto il tasto del trasmettitore relativo ad una qualsiasi funzione della parte superiore della Tabella 1, l'uscita Q0 di IC12a andrà a livello logico "0". L'uscita di N4 cambierà così stato e, dopo alcuni secondi (ritardo determinato dal valore di R20 e C13), il transistor T2 passerà nello stato di conduzione. In questo modo, la resistenza R19 verrà

collegata in parallelo ad R20, aumentando di conseguenza la frequenza dell'oscillatore. Quando il tasto è abbandonato, Q0 va a livello logico "1", l'uscita di N4 va a livello "0" ed il condensatore C12 si scarica tramite D2 ed R21. Il transistor T2 passerà ora all'interdizione e l'oscillatore tornerà ad oscillare alla frequenza più bassa. Ecco, in breve, la sequenza degli eventi: viene premuto un tasto, che potrebbe essere quello del volume, del bilanciamento o dei toni acuti o bassi. Il display inizierà a visualizzare il conteggio (in avanti oppure all'indietro, a seconda del tasto premuto), dapprima lentamente e poi, dopo alcuni secondi, accelerando. Non appena il tasto viene rilasciato, il contatore si arresta. Questo è un metodo elegante per ottenere sia una risoluzione precisa della regolazione che un movimento veloce per una regolazione approssimata. Ciò vale soltanto, naturalmente, per i controlli analogici.

Andiamo ora ad esaminare i controlli digitali di questa sezione. Si tratta dei comandi del selettore degli ingressi dell'Interlude: i segnali saranno disponibili alle uscite di IC13 (D1...D4). Questo circuito integrato è un "latch" a 4 bit che è in grado di trattenere i dati alle sue uscite anche quando l'informazione d'ingresso non



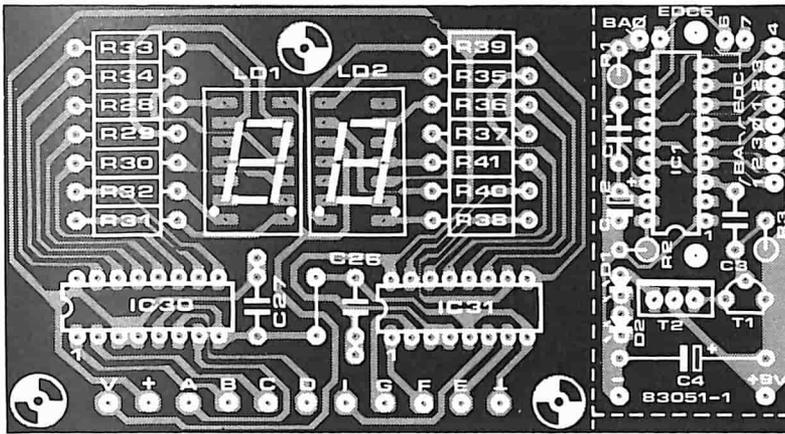


Figura 4. Due al prezzo di uno. Ecco le piste di rame dei circuiti stampati del trasmettitore e del display. Sarà opportuno separare le due parti prima di iniziare il montaggio.

sarà più presente. Il controllo del latch (o memoria di segnale) viene effettuato dalla porta OR N6, che comanda il passaggio della nuova informazione verso IC13 quando pervenga un impulso da una qualsiasi delle uscite di IC12b. L'indicazione visuale dell'ingresso selezionato avverrà mediante i LED D4...D7, tramite i transistori T3...T6. Le restanti funzioni di controllo elencate in Tabella 1 (nella metà inferiore) sono decodificate da IC14, un decodificatore da 4 a 16 linee. La funzione di questo circuito è quasi analoga a quella di IC13, con la sola differenza che in IC13 le linee d'uscita sono quattro anziché 16. Il controllo del Latch, nel caso del secondo decodificatore, viene effettuato da N7. Le uscite Q1...Q7 vengono usate per controllare il registratore a nastro o a cassetta. Q8...Q15 sono collegate direttamente agli ingressi di IC16, che contiene quattro flip-flop R/S. Le uscite di questo circuito integrato rimarranno nello stato imposto dai relativi tasti. Le uscite Q1, Q2 e Q3 di IC16 vengono impiegate per controllare i tre relè Rel...Re3 che, a loro volta, interrompono l'alimentazione alle apparecchiature esterne collegate alla rete. I LED D9...D11 indicano la condizione in cui si trovano i relè. L'uscita Q0 di IC16 è la linea di commutazione in stand-by per il ricevitore: la sua condizione è indicata dal LED D8. Tra tutte le uscite menzionate, una rimane ancora da descrivere: l'uscita Q0 di IC15. Questa non viene usata e per questo c'è un ottimo motivo, che lasciamo a voi come problema da risolvere. Con questo si conclude la descrizione della sezione ricevente e di decodifica dello schema. Possiamo ora andare a vedere cosa succede con i controlli analogici e con i display a sette segmenti dello schema elettrico di figura 3.

Table 1

	SL490		
	Codice	Deci.	Funzione
	EDCBA		
ML 926	00000	0	non usata
	00001	1	predisposiz. volume, bilanc. acuti, bassi
	00010	2	silenziam. volume
	00011	3	predisposizione volume
	00100	4	ingresso D1 attivo (fono)
	00101	5	ingresso D2 attivo (radiosintonizz.)
	00110	6	ingresso D3 attivo (ausiliario)
	00111	7	ingresso D4 attivo (nastro)
	01000	8	abbass. volume
	01001	9	aumento volume
	01010	10	bilanciamento sinistro
	01011	11	bilanciamento destro
	01100	12	diminuz. toni bassi
	01101	13	aumento toni bassi
	01110	14	diminuz. toni acuti
01111	15	aumento toni acuti	
ML 927	10000	16	non usato
	10001	17	Q1 attivo
	10010	18	Q2 attivo
	10011	19	Q3 attivo
	10100	20	Q4 attivo
	10101	21	Q5 attivo
	10110	22	Q6 attivo
	10111	23	Q7 attivo
	11000	24	telecomando attivo
	11001	25	telecomando in stand by
	11010	26	int. rete 1 acceso
	11011	27	int. rete 1 spento
	11100	28	int. rete 2 acceso
	11101	29	int. rete 2 spento
	11110	30	int. rete 3 acceso
	11111	31	int. rete 3 spento

Tabella 1. Codici di trasmissione e relative funzioni. Viene inoltre indicato quali siano le funzioni decodificate dall'ML 926 e quali dall'ML 927

## Uscite di controllo analogico

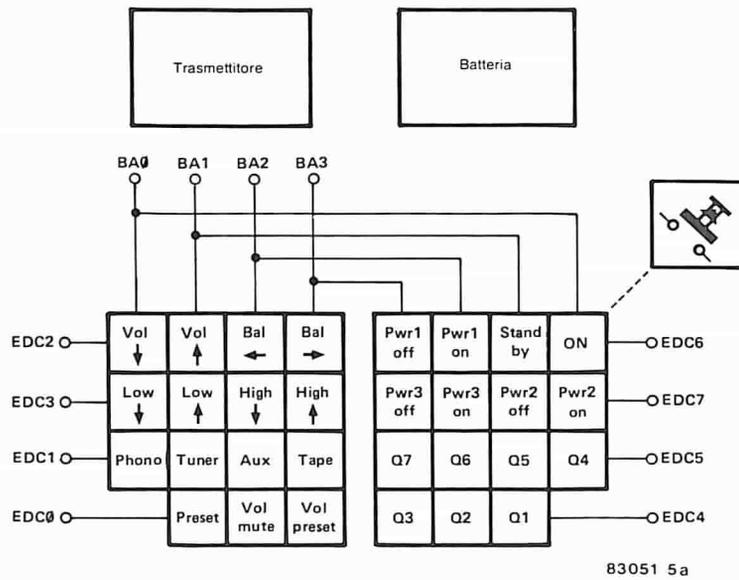
Il tempo durante il quale rimangono premuti i tasti di regolazione del volume, dei toni e del bilanciamento, dovrà essere convertito in un certo numero di impulsi che dovrà essere successivamente memorizzato. Per ottenere lo scopo, facciamo uso dell'oscillatore di clock (N8) e di un certo numero di contatori avanti/indietro BCD programmabili. Per ciascuna delle funzioni ci sono due contatori collegati in serie. Ciò è necessario in quanto occorre contare fino a 100 e ciascun contatore si rifiuta di contare oltre 10. Elencando,

nell'ordine, i controlli, essi sono: gli integrati IC1 7 ed IC18 per il volume, IC19 ed IC20 per il bilanciamento, IC21 ed IC22 per i toni bassi ed infine IC23 ed IC24 per i toni acuti.

Un tasto premuto relativo ad una di queste funzioni provoca l'inizio del conteggio degli impulsi provenienti dall'oscillatore N8 da parte del contatore associato alla funzione scelta. A seconda che il tasto abbia una funzione di aumento o diminuzione, gli impulsi di clock saranno sommati o sottratti dalla cifra che appare inizialmente sul display. La direzione del conteggio è determinata dal livello logico presente all'uscita A di IC2, che è collegata a

5

a

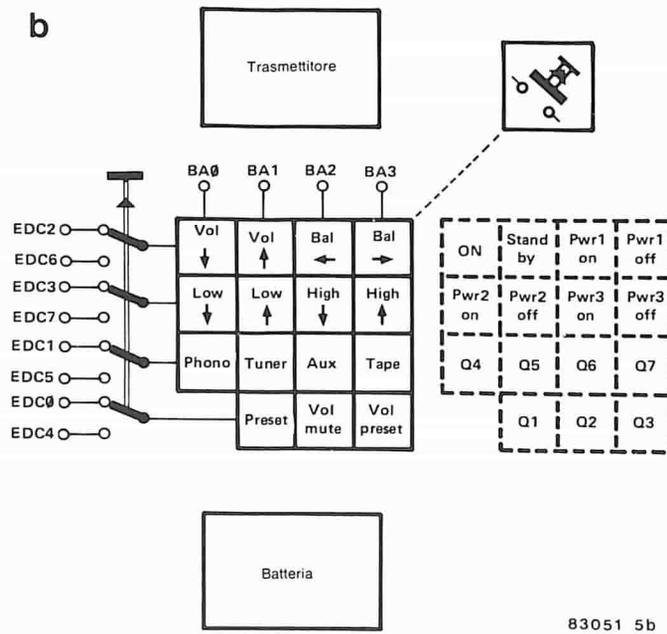


83051 5a

**Funzioni possibili:**

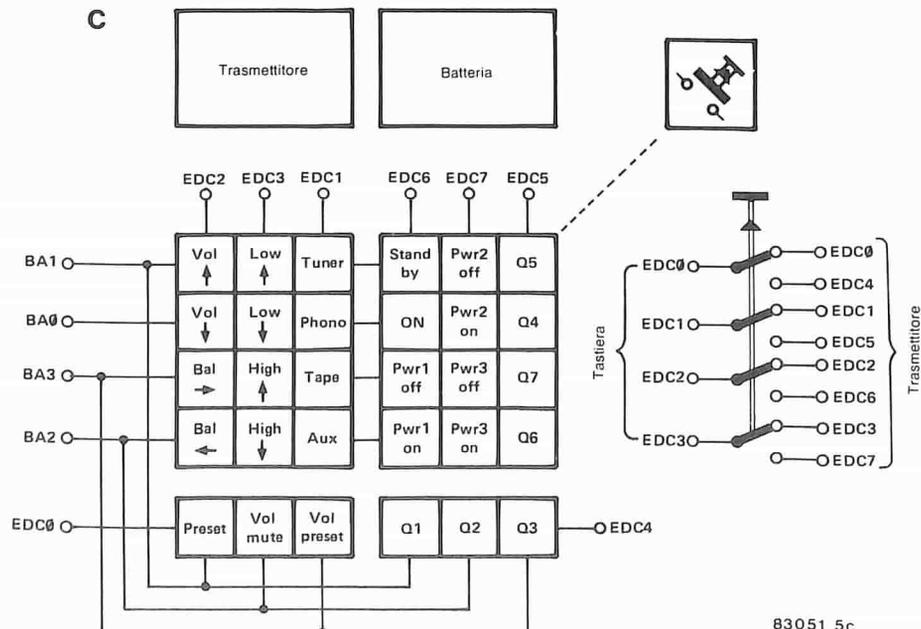
- \* Volume ↑ e ↓
- \* Bilanciamento e —
- \* Toni acuti ↑ e ↓
- \* Toni bassi ↑ e ↓
- \* Azzeramento volume
- \* Predisposizione volume
- \* Predisposizione
- \* Fono
- \* Radiosintonizzatore
- \* Registrat. a nastro
- \* Presa ausiliaria
- \* Acceso/spento 1
- \* Acceso/spento 2
- \* Acceso/spento 3
- \* Acceso
- \* Stand by
- \* Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7

b



83051 5b

c



83051 5c

Figura 5. Alcuni progetti di tastiere.

tutti i contatori. Il campo di conteggio va da 0 a 99 ed il contatore non potrà saltare a 99 quando venga raggiunto lo zero. Ciò si ottiene bloccando mediante una porta logica il segnale di clock quando i contatori relativi a ciascuna funzione emettono un segnale di riporto (CO = Carry Out). Questo compito è svolto dalle porte logiche N11...N18.

Il contenuto dei contatori viene convertito in un segnale analogico da una matrice resistiva di precisione collegata alle uscite. Il convertitore D/A relativo ai contatori IC17 ed IC18 consiste, per esempio, nelle resistenze R51...R53, R63, R67, R71, R75, R79 ed R83. I segnali logici delle 8 uscite Q sono sommati mediante queste resistenze. Il livello massimo del segnale d'uscita è determinato da una resistenza in serie con un potenziometro: in questo esempio, si tratta di R87 e P3. I quattro segnali di uscita (H, K, L e M) saranno quindi i livelli delle tensioni di controllo, variabili in 100 gradini da zero al massimo.

Quando l'apparecchio viene acceso, viene dato un comando di predisposizione, generato dal piccolo circuito consistente in R23, C15 e N23. Il medesimo comando, proveniente dal trasmettitore, perviene infine all'uscita Q1 di IC12a. Il comando di predisposizione fornisce un segnale di abilitazione ai contatori, che si porteranno in corrispondenza alla cifra predisposta agli ingressi di programmazione P0...P3 dei circuiti integrati contatori. Nel caso del bilanciamento e dei regolatori dei toni acuti e bassi, i contatori raggiungeranno il valore centrale, corrispondente alla cifra 50 sul display.

Il livello predisposto per il controllo di volume potrà però essere programmato collegando gli ingressi P0...P3 a massa oppure a +5 V. Ciascun ingresso rappresenta una decade in codice BCD e perciò, se P0 è collegato a +5 V, mentre gli altri ingressi sono collegati a massa, il livello predisposto sarà 10. Collegando a +5 V soltanto P1, avremo un livello di 20; P2 corrisponde ad un livello di 40 e P3 ad un livello di 80.

Sono possibili anche altre combinazioni, fino ad un massimo di 90. Se, per esempio, P1 e P2 sono collegati a 5 V e P0, P3 sono collegati a massa, il livello di volume predisposto sarà 60. Nessuno di questi ingressi dovrà comunque essere lasciato scollegato. Il volume si regolerà sempre al livello predisposto quando l'apparecchio verrà acceso o quando verrà azionato il tasto di predisposizione del volume.

Il livello del volume potrà anche essere azzerato, mediante il tasto "mute" (silenziamento) del trasmettitore. Questo segnale perverrà agli ingressi di azzeramento di IC17 ed IC18. Il ritorno al livello predisposto avverrà mediante il comando relativo, tramite l'uscita Q3 di IC12a, N19 ed N21.

## Il display

Il contenuto di ciascun contatore può essere visualizzato mediante i due display a 7 segmenti. Questi indicheranno un numero compreso tra 0 e 99, che rappresenta la tensione di controllo per il volume, il bilanciamento, i toni acuti e bassi. Le uscite di ciascuna coppia di contatori sono collegate agli ingressi di una coppia di circuiti multiplex da 4 ad 1 (IC26...IC29). Ciascuno di questi integrati contiene due circuiti multiplex. I loro segnali di uscita vengono trasferiti ad IC30 e ad IC31, che portano il nome altisonante di "latch, decodificatori e piloti da BCD a 7 segmenti". Questi due integrati pilotano e controllano i due display a catodo comune LD1 ed LD2. I loro catodi vengono collegati a massa tramite il

transistore Darlington T15. Quando il sistema di telecomando è commutato in stand by, i display vengono spenti da questo transistore, che provvede anche a spegnere i LED D4...D7 e D12...D15, tramite i punti di collegamento contrassegnati da una "V" sullo schema elettrico.

I circuiti multiplex sono controllati dalle porte logiche N9 ed N10. I display indicheranno sempre il livello del volume, fino a quando non venga premuto il tasto relativo ad un'altra funzione. Quando venga premuto il tasto del bilanciamento o del controllo dei toni, una delle uscite Q1...Q3 di IC11a verrà mandata a livello basso ed il corrispondente condensatore (C16...C18) si scaricherà rapidamente attraverso il diodo ad esso collegato (D16, D17 o D18). Di conseguenza, il contatore in funzione piloterà, tramite le porte logiche N9 ed N10, il circuito multiplex collegato, in modo da visualizzare il livello della funzione relativa al tasto premuto. Rilasciando il tasto, i condensatori si caricheranno, con relativa lentezza, tramite resistenze da 10 M (R24...R26) e alla fine il contatore tornerà ad indicare il livello del volume.

Per riassumere: il display indica normalmente il livello di volume fino a che non venga premuto un tasto di regolazione del bilanciamento od uno dei controlli di tono.

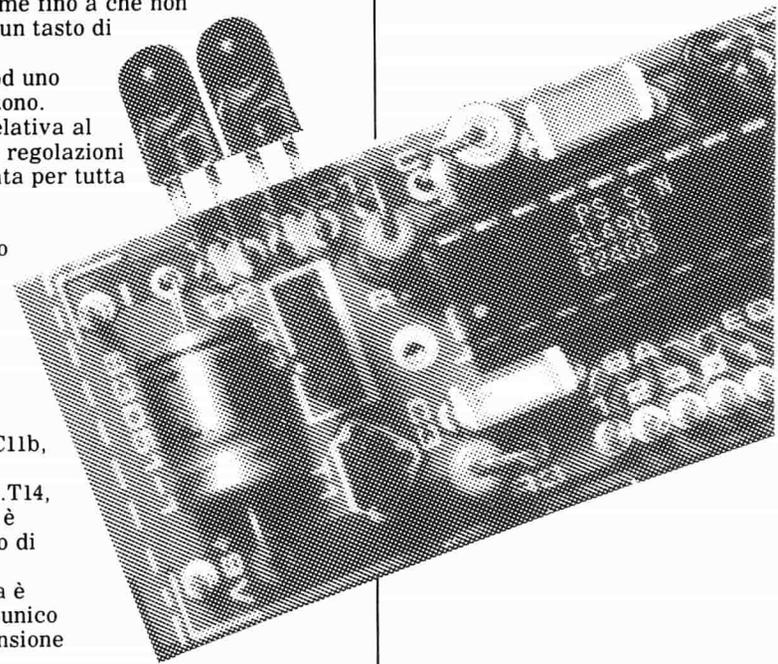
L'indicazione relativa al livello di queste regolazioni verrà visualizzata per tutta la durata della pressione sul tasto, ritornando all'indicazione del livello di volume alcuni secondi dopo che il tasto è stato rilasciato.

Quattro LED controllati da IC11b, tramite i transistori T11...T14, mostrano quale è il livello in corso di visualizzazione. L'intero sistema è alimentato dall'unico regolatore di tensione a 15 V IC25.

Con questo è stata completata la descrizione dello schema elettrico. Ovviamente, quando saranno necessarie tutte le funzioni, occorrerà montare tutti i componenti segnati sullo schema.

## Costruzione del trasmettitore

Come è possibile osservare sulla serigrafia del circuito stampato (figura 4), il trasmettitore avrà dimensioni piuttosto ridotte. Non dovrete essere tratti in confusione dal circuito stampato del display, che appare sulla stessa figura. È stato deciso di non progettare un circuito stampato apposito per la tastiera, allo scopo di lasciare al costruttore la libera iniziativa per quanto riguarda l'assegnazione dei vari tasti. Sarà anche possibile scegliere liberamente le dimensioni dell'astuccio per il trasmettitore. In figura 5 appaiono tre suggerimenti o idee di progetto per la disposizione della tastiera. I criteri base di questi progetti sono stati di mantenere le funzioni di controllo essenziali a sinistra, mentre verso il lato destro si troveranno i controlli accessori (cioè quelli



6

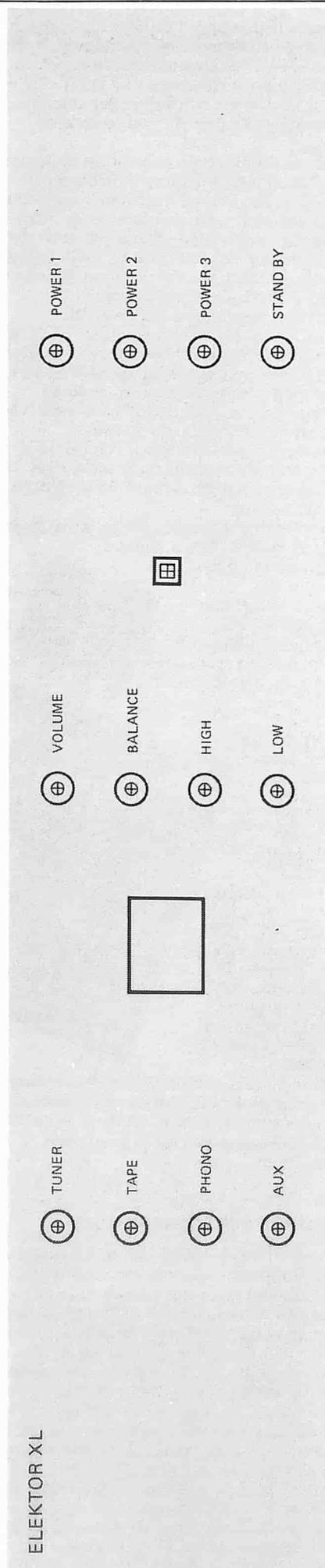


Figura 6. Illustrazione del pannello frontale del Maestro. La larghezza deve essere la medesima di quella del Prelude, in modo da poter sovrapporre i due mobiletti.

relativi ad IC14). In figura 5a è illustrato un trasmettitore a 30 tasti. Il circuito stampato e la batteria potranno essere montati di fronte alla tastiera. Un'altra possibilità consiste nel progetto di figura 5b, che usa 15 tasti più uno supplementare che serve per selezionare la funzione di ciascun tasto. Premendo questo tasto, insieme ad uno dei tasti funzionali, verrà selezionata la "seconda funzione". Anche questo metodo permette la scelta tra trenta funzioni. Una terza alternativa è quella della figura 5c, dove potranno essere usati 30 normali tasti funzionali o 15 tasti a doppia funzione (più un tasto di selezione).

Un'idea potrebbe essere quella di utilizzare una tastiera da calcolatore: dopo tutto oggi è possibile acquistare un calcolatore sufficientemente a buon mercato da giustificare l'uso della sola tastiera.

### Costruzione del ricevitore

Il circuito stampato del ricevitore è a doppia faccia incisa, con fori metallizzati, ed ha dimensioni leggermente inferiori a quelle dell'Euroscheda unificata (113 x 255 mm). Le serigrafie delle piste di rame verranno pubblicate nella seconda parte di questo articolo. La conoscenza delle dimensioni della scheda permetterà però di costruire un adatto mobiletto. La sezione "display" contiene le due cifre a 7 segmenti, gli integrati IC30 ed IC31 con i relativi componenti, ed è montata sulla parte più grande del circuito stampato di figura 4.

L'astuccio non dovrà essere troppo ingombrante. Se il ricevitore dovesse essere accoppiato al Prelude, sarà opportuno montarlo in un mobiletto che abbia caratteristiche estetiche uguali. Il pannello frontale consigliabile per il Maestro è illustrato in figura 6, nella stessa scala usata per il Prelude. Non dimenticare di lasciare spazio sufficiente per il trasformatore.

Il pannello frontale, disponibile presso il servizio lettori di Elektor, è fatto di plastica flessibile autoadesiva. Sarà naturalmente necessario praticare tutti i fori e le cave per il display ed i LED e per il montaggio dei circuiti stampati, che verranno fissati, mediante viti a testa svasata, prima di far aderire la plastica sul pannello frontale. Per evitare errori, sarà meglio attendere l'ultimo momento, prima di far aderire la plastica sul pannello frontale; ricordate sempre che la legge di Murphy colpisce inesorabilmente alla minima opportunità.

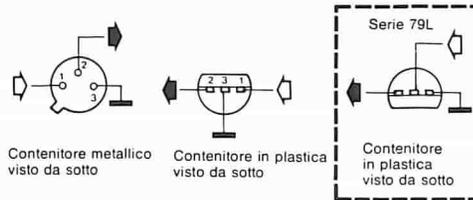
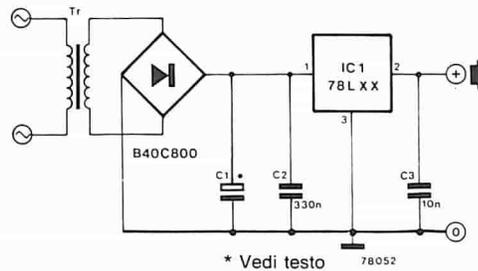
"Qui ha fine la prima lezione..." oppure, in questo caso la prima "parte" del Maestro. La seconda parte, con la promessa serigrafia del circuito stampato, verrà pubblicata nel prossimo numero di Elektor. Nel frattempo, potrete fare un po' di pratica con il trasmettitore...!



# Regolatori di tensioni 78L ... e 79L

11-43  
regolatori di tensioni  
78L... e 79L  
elektor novembre 83

I circuiti integrati regolatori di tensione per basse potenze della serie 78L hanno i vantaggi di permettere una buona stabilizzazione e di avere una protezione al cortocircuito per limitazione di corrente a 100 mA ed una protezione termica in caso di eccessiva potenza dissipata. In pratica, questi regolatori potranno essere danneggiati soltanto dalla polarità invertita e da un'eccessiva tensione d'ingresso. I regolatori della serie 78L per tensioni fino ad 8 V sopportano tensioni d'ingresso fino a circa 35 V, mentre il tipo per tensioni fino a 24 V sopporta tensioni massime d'ingresso di 40 V. Non sarà naturalmente necessario far lavorare i regolatori con un differenziale di tensione ingresso/uscita così elevato, anche perché in questo caso la potenza dissipata sarebbe eccessiva. I regolatori della serie 78L sono disponibili con 8 tensioni di uscita a scelta, come mostrato in Tabella 1. La designazione di



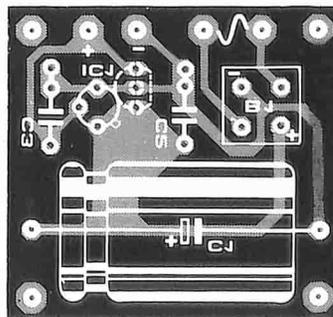
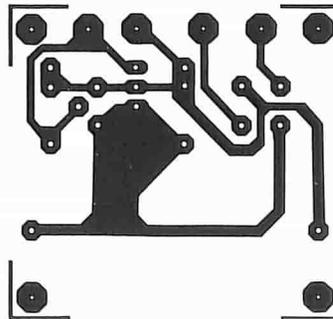
LM78L05ACH	LM78L05CH	LM78L05CZ	LM78L05ACZ
LM78L06ACH	LM78L06CH	LM78L06CZ	LM78L06ACZ
LM78L08ACH	LM78L08CH	LM78L08CZ	LM78L08ACZ
LM78L10ACH	LM78L10CH	LM78L10CZ	LM78L10ACZ
LM78L12ACH	LM78L12CH	LM78L12CZ	LM78L12ACZ
LM78L15ACH	LM78L15CH	LM78L15CZ	LM78L15ACZ
LM78L18ACH	LM78L18CH	LM78L18CZ	LM78L18ACZ
LM78L24ACH	LM78L24CH	LM78L24CZ	LM78L24ACZ

Tabella 1

$I_{mass.} = 100 \text{ mA}$

$U_{usc}$	tipo	Utr (eff)		C1
		min.	mass.	
5 V	78L05	6.4 V	9.6 V	1000 $\mu$ /16 V
6 V	78L06	7.3 V	10.3 V	1000 $\mu$ /16 V
8 V	78L08	9.6 V	12.0 V	470 $\mu$ /25 V
10 V	78L10	11.0 V	13.4 V	470 $\mu$ /25 V
12 V	78L12	13.1 V	15.2 V	330 $\mu$ /25 V
15 V	78L15	15.2 V	17.3 V	330 $\mu$ /25 V
18 V	78L18	17.5 V	19.5 V	330 $\mu$ /35 V
24 V	78L24	21.9 V	23.7 V	330 $\mu$ /35 V

ciascun tipo è completata anche da un suffisso letterale (non mostrato in Tabella 1) che indica la tolleranza di regolazione della tensione d'uscita ed il tipo di contenitore. Il suffisso AC indica una tolleranza di tensione di  $\pm 5\%$ , mentre il suffisso C indica una tolleranza di  $\pm 10\%$ . La lettera H indica un contenitore metallico, mentre la lettera Z indica un contenitore plastico. Di conseguenza, il 78L05ACZ sarà un regolatore a 5 V, con tolleranza del 5% e contenitore plastico. Tutti i regolatori della serie 78L forniranno una corrente massima di 100 mA, purché il differenziale di tensione tra ingresso ed uscita non superi 7 V, altrimenti la potenza dissipata sarebbe eccessiva ed interverrebbe la protezione termica, che agisce con una dissipazione di circa 700 mW. La versione metallica può arrivare a dissipare fino ad 1,4 W, se provvista di adatto dissipatore termico. In figura 1 è schematizzato un regolatore che impiega i circuiti integrati 78L, insieme al progetto di un adatto circuito stampato. Le tensioni d'ingresso, necessarie per ottenere la tensione d'uscita specificata, sono elencate in Tabella 1, insieme con la capacità necessaria per il condensatore di livellamento C1. Il prodotto capacità/tensione di questi condensatori è stato scelto in modo che ciascuno di essi possa essere collocato senza difficoltà sul circuito stampato. Per le tensioni negative viene prodotta una serie analoga di regolatori: la serie 79L. Anche se i collegamenti



ai piedini sono differenti, potrà essere usato il medesimo circuito stampato di base. Il regolatore nella versione in plastica è montato "capovolto", per cui il piedino "+" diverrà l'uscita negativa, mentre il terminale positivo di C1 sarà il comune dell'alimentazione.

## Elenco dei componenti

### Condensatori:

C1 = Vedi testo e tabella  
C2 = 330 n  
C3 = 10 n

### Semiconduttori:

IC = 78LXX  
(vedi testo e tabella)  
B = 40 V/800 mA  
rettificatore a ponte

# Convertitore parallelo-seriale per tastiera

Come abbiamo già affermato nell'articolo riguardante la costruzione della tastiera ASCII, esiste un'altra alternativa per gli appassionati di computer che desiderino qualcosa in più. Questa possibilità permette la conversione del codice ASCII seriale in entrambi i livelli RS 232C e TTL. Sul circuito stampato della tastiera è stata già prevista la possibilità di montare questo circuito.

Questo convertitore parallelo-seriale rende la tastiera compatibile con il sistema RS 232C (con un collegamento al punto "k", il segnale d'uscita seriale avrà i livelli TTL, mentre con un collegamento al punto "l", i livelli corrisponderanno alle caratteristiche RS 232C). Di conseguenza, la tastiera potrà essere collegata a qualsiasi computer con ingresso seriale.

## Da parallelo a seriale

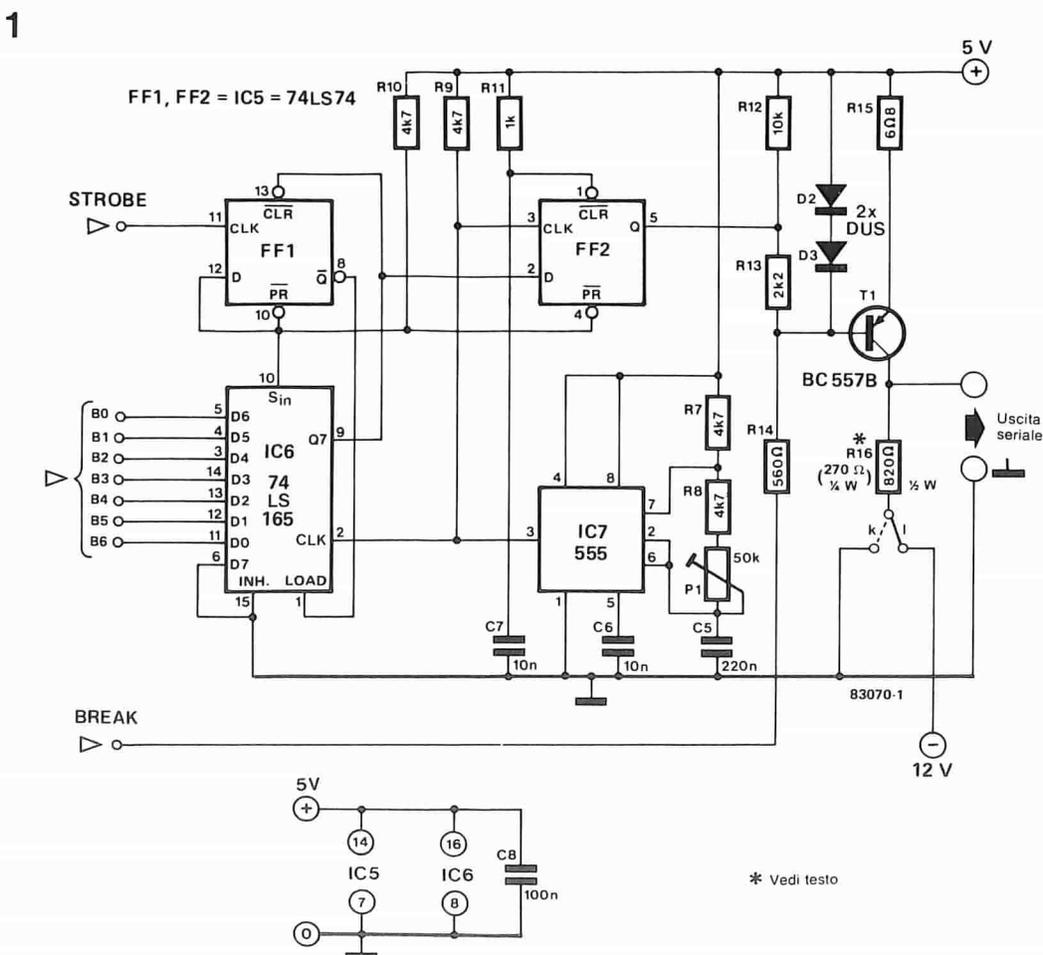
L'impulso di strobe positivo proveniente dalla tastiera provoca la commutazione di FF1 (IC5). Un livello "0" al piedino 8 di questo flip flop agirà come segnale di "carico" per il piedino 1 di IC6. L'informazione emessa dalla EPROM (IC4) verrà quindi caricata in IC6. In IC6 ha luogo la conversione da parallelo a seriale, quando venga applicata un'onda quadra al piedino 2. La frequenza (leggi: velocità baud) viene determinata dal circuito collegato ad IC7. La frequenza è regolabile mediante il

potenziometro P1 e potrà essere misurata mediante un frequenzimetro digitale, collegato al piedino 3 del 555. Sarà possibile cambiare, in caso di necessità, la banda di variazione della frequenza (attualmente fino a circa 400 Hz) diminuendo la capacità di C5.

Poiché la velocità baud è uguale al numero di bit al secondo (e perciò direttamente proporzionale alla frequenza), questa regolazione è molto facile. L'uscita (di clock) del temporizzatore è collegata anche all'ingresso di clock del flip flop 2. Quest'ultimo riceve i bit provenienti da IC6 in corrispondenza al suo ingresso dati. Il segnale seriale è disponibile al piedino 5 di questo flip flop ed il segnale d'uscita viene successivamente inviato a T1. Pure collegata al piedino 1 di IC5 è un'altra combinazione RC che agisce da "reset all'accensione" per FF2. Questo flip flop garantisce che il bit di avviamento abbia sempre la medesima larghezza degli altri bit del segnale. La conversione parallelo-seriale inizia, come abbiamo già detto, con l'aiuto di FF1. Il fronte

Figura 1. Questo schema dimostra che, con un piccolo numero di componenti, è possibile ottenere la conversione parallelo-seriale del segnale di trasmissione dei dati.

Velocità	Baud normalizzate
75	600 19200
110	1200 38400
150	2400
300	9600

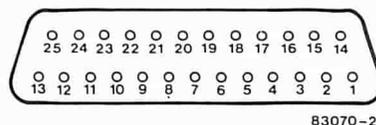


di commutazione positivo del segnale di strobe, proveniente dalla tastiera, carica il registro a scorrimento mediante l'azione di FF1. L'impulso di carica è estremamente breve, a causa della retroazione da Q7 (IC6) verso l'ingresso di cancellazione di FF1. Il segnale di strobe dovrà di conseguenza soddisfare ad esigenze qualitative molto rigorose (qualsiasi segnale spurio dovuto a picchi o "rimbalzi" potrebbe causare problemi), e di ciò sarà necessario tener conto applicando questo convertitore ad altre tastiere.

L'uscita del circuito eroga un segnale seriale con un bit di avviamento, sette bit di dati ed un bit di separazione tra due caratteri. Poiché il segnale di clock è sempre presente, il circuito continuerà in pratica ad inviare bit di separazione fino all'arrivo di un successivo carattere. In pratica, sarà possibile accorgersi di questo fatto solo se la velocità baud è confrontabile con la velocità di stampa. Le connessioni "j" ed "i" danno inoltre la possibilità di collegare il tasto "break" ad un livello "0" oppure "1".

Per quanto riguarda la costruzione, c'è pochissimo da dire. La figura 4 mostra come dovranno essere montate le parti che compongono il circuito. Qualora non si desideri una conversione di codice, dovranno essere montati alcuni ponticelli (vedi schema del circuito stampato).

2



- |                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Massa di protezione          | 16. Non usato                       |
| 2. Dati trasmessi               | 17. Clock bit ricevuti              |
| 3. Dati ricevuti                | 18, 19. Non usati                   |
| 4. Richiesta di trasmettere     | 20. Terminale dati pronto           |
| 5. Pronto a trasmettere         | 21. Non usato                       |
| 6. Serie di dati pronta         | 22. Indicatore stato dell'anello    |
| 7. Massa di segnale             | 23. Selettore velocità segnale dati |
| 8. Rilevazione supporto dati    | 24. Clock bit trasmessi             |
| 9...14. Non usati               | 25. Non usato                       |
| 15. Clock interno bit trasmesso |                                     |

3

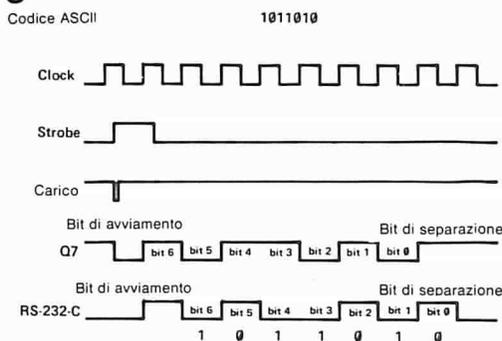


Figura 2. Collegamenti per la trasmissione secondo le norme RS 232C.

Figura 3. Questo diagramma dei sincronismi (per il carattere ASCII 1011010) mostra la relazione tra i diversi segnali.

4

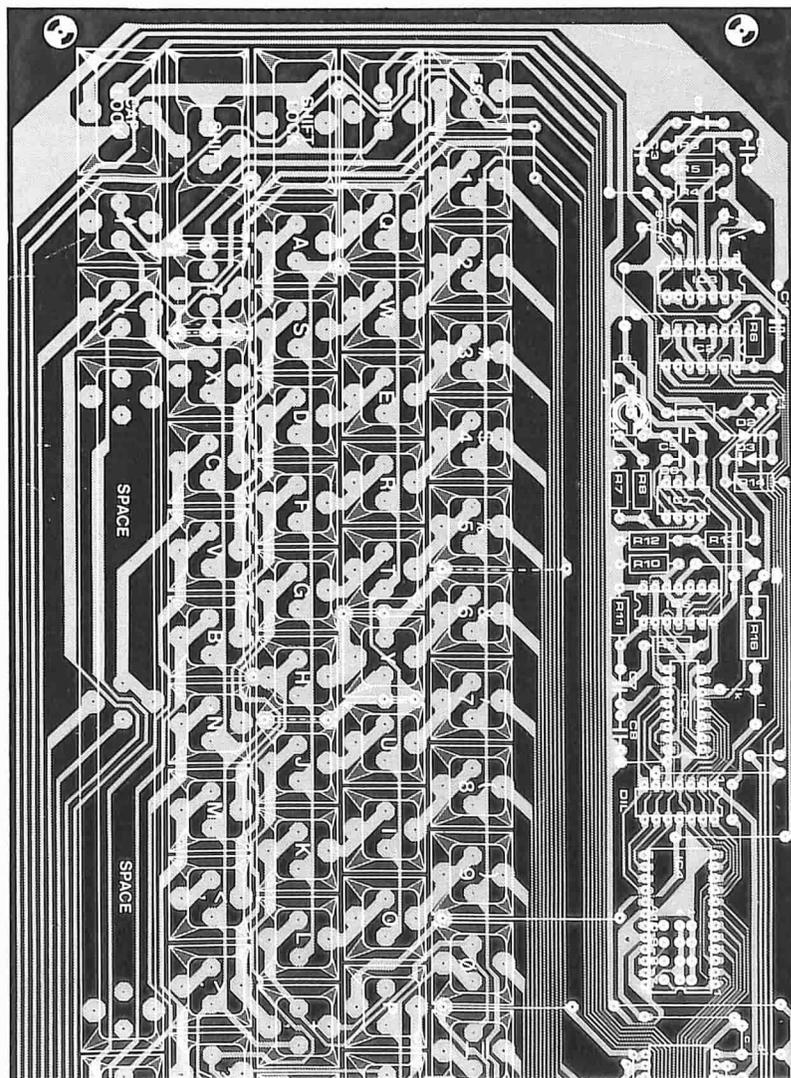


Figura 4. Parte dello schema della tastiera, che mostra le posizioni dove dovranno essere montati i diversi componenti.

**Elenco dei componenti**

- Resistenze:  
R7,R8,R9,R10 = 4k7  
R11 = 1 k  
R12 = 10 k  
R13 = 2k2  
R14 = 560 Ω  
R15 = 6 Ω8  
R16 = 820 Ω 1/2 W (270 Ω 1/4 W per collegamento K, livello TTL  
P1 = Potenziometro da 50 k (se possibile, potenziometro a 10 giri)
- Condensatori:  
C5 = 220 n  
C6,C7 = 10 n  
C8 = 100 n
- Semiconduttori:  
D2,D3 = DUS  
T1 = BC 557B  
IC5 = 74LS74  
IC6 = 74LS165  
IC7 = 555

**Collegamenti**

- i = Break a livello "0"
- j = Break a livello "1"
- k = Livello TTL
- l = Livello RS 232C

Questo articolo comprende un programma di P. von Berg (ON6XK)

**Il linguaggio parlato è un codice composto da suoni, che descrive la realtà. Il linguaggio scritto è la codifica grafica del linguaggio parlato...ed il Morse è una codifica udibile del linguaggio scritto. Per non parlare del Morse scritto, che è una codifica grafica di un codice udibile...e così via. In breve si tratta di un fatto mentale che viene devoluto sempre più alle macchine. Noi possediamo già le macchine necessarie: dobbiamo solo creare il software per pilotarle. Questo è il fine che descrive un programma appositamente progettato per la scheda CPU Z80A di Elektor.**

# Decodifica Morse con lo Z80A

In questo numero della nostra rivista presentiamo due programmi di decodifica CW: uno per il Junior Computer e per altri sistemi basati sul 6502 e l'altro, di cui tratta questo articolo, destinato ai sistemi basati sullo Z80A. Faremo riferimento all'altro articolo per quanto riguarda le informazioni sulla natura dei segnali Morse, le difficoltà relative alla loro decodifica automatica e di conseguenza i requisiti ai quali deve soddisfare un programma che possa decodificare il segnale

digitale nel quale è stato convertito il segnale analogico. L'interfaccia tra ricevitore e microprocessore, necessaria per questa conversione, sarà la medesima sia per il 6502 che per lo Z80A; essa è stata descritta nell'altro articolo, riguardante il software per il Junior Computer. La descrizione del circuito, la costruzione e la taratura non verranno ripetute in questa sede, in quanto sono indipendenti dal software usato.

impiega la scheda Z80A di Elektor, l'Elek-terminal ed un circuito formatore di segnale CW

1

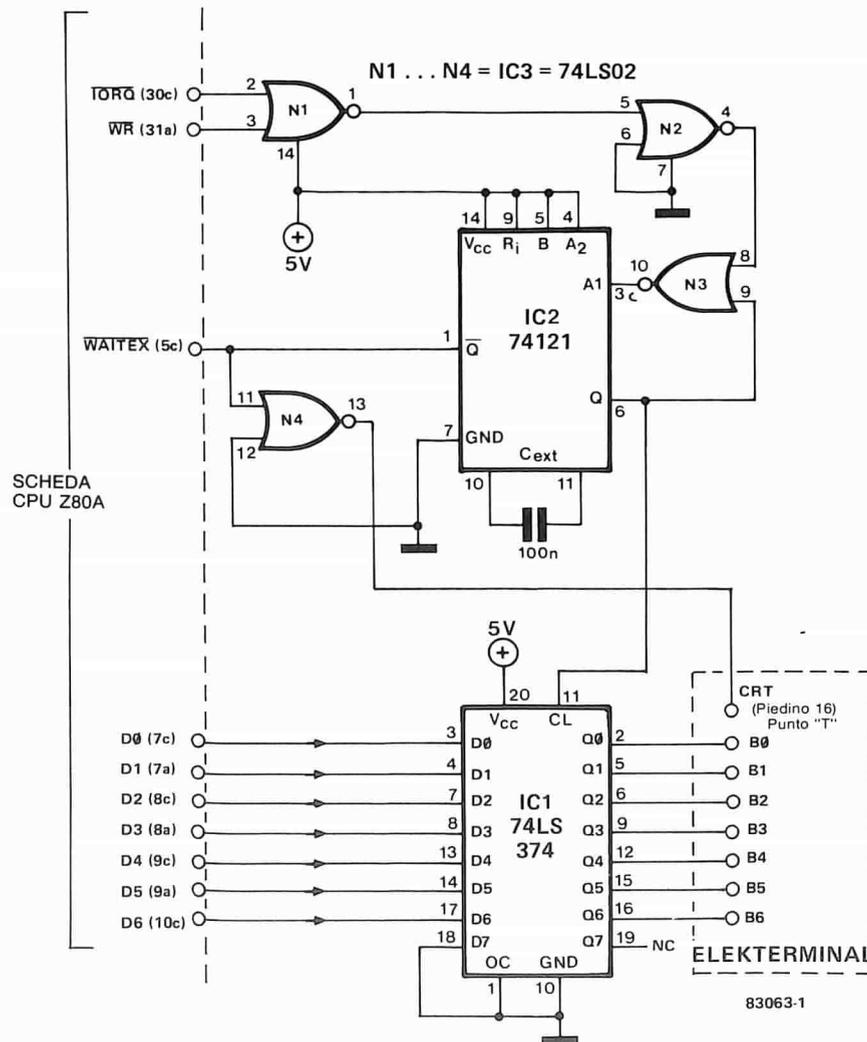


Figura 1. Questo circuito forma l'interfaccia tra la scheda CPU Z80A ed un terminale visualizzatore come l'Elekterminal. I numeri tra parentesi corrispondono a quelli del connettore della scheda Z80A. I collegamenti dell'Elekterminal hanno una notazione alfabetica chiaramente contrassegnata sul circuito stampato pubblicato nel numero di Gennaio 1980 di Elektor.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
000:	31	50	08	C3	BA	00	00	00	C5	21	1F	01	0E	32	7B	ED
010:	B1	C1	C8	3E	21	D3	00	C9	00	00	00	00	00	00	00	00
020:	D8	CB	C9	7B	B8	2E	3E	F7	ED	69	D9	C3	88	00	00	00
030:	C7	27	2A	19	00	00	00	00	CD	00	08	31	50	08	14	D9
040:	21	A7	06	2B	CB	54	20	FE	D9	FB	7D	87	92	30	32	D9
050:	CB	03	E7	D9	7A	87	94	30	03	6A	18	1C	7C	87	92	18
060:	14	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
070:	00	00	00	00	00	30	01	6C	62	7B	87	95	30	0A	5D	18
080:	07	D9	CB	23	E7	D9	18	CC	50	3E	C7	32	00	08	14	28
090:	4E	F3	D9	21	A7	06	2B	CB	54	20	FB	D9	FB	18	EF	CD
0A0:	AA	30	50	D9	CB	49	20	63	18	63	7A	87	91	30	03	5A
0B0:	18	06	79	87	92	30	01	59	4A	C9	7B	87	92	30	0E	7B
0C0:	87	87	92	38	1A	CD	AA	00	50	D9	CB	49	28	04	CB	89
0D0:	18	09	CF	28	02	18	04	24	7E	D3	00	CB	C1	18	2C	D9
0E0:	CB	49	28	04	CB	89	18	09	CF	28	02	18	04	24	7E	D3
0F0:	00	3E	20	D3	00	D9	16	04	D9	CB	41	28	05	CB	81	5A
100:	18	09	CF	28	02	18	04	24	7E	D3	00	CB	C1	18	2C	D9
110:	D9	47	3E	C9	32	00	08	D9	ED	56	FB	00	AF	57	76	F9
120:	E8	EA	F4	FC	E2	F6	E0	F8	E7	F5	E4	FB	FA	F7	E6	ED
130:	F2	F0	FD	F1	E1	F3	E9	EB	EC	DF	CF	C7	C3	C1	C0	D0
140:	D8	DC	DE	95	B3	B8	BC	9E	A1	D2	D1	85	CA	E3	E5	EE
150:	D6	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
160:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
170:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
180:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
190:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
1A0:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
1B0:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
1C0:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
1D0:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
1E0:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
1F0:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
200:	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50
210:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
220:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
230:	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	30	31	32	33	34	35
240:	36	37	38	39	2E	2C	3A	3F	27	2D	2F	2D	2D	2D	55	41
250:	4F	4B	FF													

**Tabella 1. Questo programma viene memorizzato nella EPROM della scheda CPU Z80A, quando quest'ultima venga usata per la decodifica Morse. Nel testo è possibile trovare molti importanti suggerimenti riguardanti la modifica o la rilocalazione del programma.**

## Software per lo Z80

Il programma funziona incrementando una parola binaria da 8 bit ad una frequenza di 250 Hz (effettua un conteggio da 0 a 256). Per questo motivo, il clock dello Z80 A dovrà oscillare a 4,43 MHz. Un diversa frequenza di clock potrà essere usata modificando il programma in corrispondenza agli indirizzi \$0041 e \$0042, nonché \$0094 e \$0095, in modo che il registro D venga incrementato a 250 Hz nonostante la frequenza di clock modificata (l'incremento viene eseguito nelle locazioni \$003E e \$008E).

I segnali telegrafici possono essere decodificati per velocità di trasmissioni variabili da 5 a 50 parole al minuto (75 parole se il controllo è automatico). Se aumentassimo la frequenza di incremento del registro D, potremmo aumentare la velocità di decodifica, per esempio da 12 a 120 parole al minuto; notare il fattore 1/10, che rimane sempre costante. La CW è immessa nel ricevitore di dati e viene modificata in modo da formare l'equivalente di un segnale digitale TTL (vedi il circuito d'interfaccia nell'articolo riguardante il software per il Junior Computer). Il segnale TTL (livello logico alto allo stato di riposo!) viene applicato direttamente alla CPU Z80, tramite il suo ingresso di interruzione (piedino 16).

L'area di memoria \$0800...\$0850 deve essere del tipo RAM. Il programma è progettato per la scheda Z80A pubblicata nel numero di Novembre 1982 di Elektor, consistente di una CPU, di una EPROM 2716 e di almeno due 2114. Questa scheda non comprende le funzioni di ingresso/uscita, e perciò abbiamo progettato una piccola interfaccia che dovrebbe essere inserita tra il bus della CPU e l'Elekterminal (o qualsiasi altro terminale visualizzatore).

## Memorizzazione temporanea dei dati ASCII

Per adattare l'Elekterminal alla scheda Z80A (e viceversa) sono necessari due circuiti

integrati poco costosi. In figura 1, un latch da 8 bit (IC1) collega il bus dei dati della Z80A (D0...D6) al pilota del display del terminale (B0...B6). Il latch è pilotato da un monostabile (IC2) i cui impulsi calibrati di 10 ms vengono attivati dalla combinazione dei segnali  $\overline{IORQ}$  e  $\overline{WR}$  della CPU, mentre i dati ASCII vengono predisposti sul bus; inoltre, l'uscita  $\overline{Q}$  del medesimo monostabile (74121) blocca lo Z80 durante il trasferimento dei dati e segnala l'arrivo di un nuovo carattere sul bus del pilota del display (tramite il piedino 16 ed il punto marcato "T" sul circuito dell'Elekterminal). Di conseguenza, lo Z80A regola la sua velocità per adeguarsi a quella del terminale.

## Il software

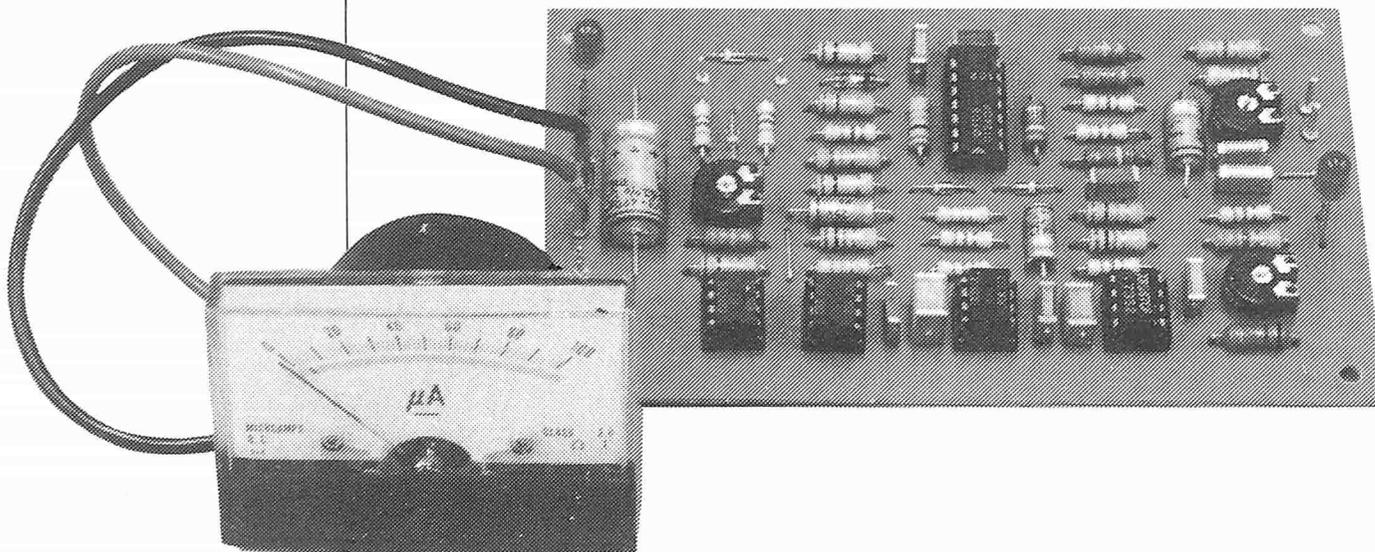
Poichè i registri dello Z80 sono divisi in due gruppi, lo Z80 può funzionare solo su 6 registri per volta. I gruppi sono intercambiabili in qualsiasi istante usando l'istruzione `EXX $D9`. Le funzioni relative ai registri sono elencate a margine di questa pagina. Nella sua forma attuale, il programma parte in \$0000 e termina in \$0150, senza naturalmente dimenticare i dati ASCII in \$0220...\$0251. La rilocalazione di questi dati richiederebbe vaste modifiche al programma: dovrebbero essere modificati i valori dei salti assoluti. Inoltre, le subroutine in \$0008, \$0020 e \$0030 vengono richiamate da istruzioni `RST`. Se collocate in posizioni diverse, queste routine dovrebbero essere richiamate da un'istruzione più normale (`CALL`). Una tale modifica alle istruzioni di salt o richiederebbe una ristrutturazione completa del programma. Applicando il segnale CW all'ingresso di interruzione della CPU è possibile abbreviare il programma (non c'è necessità di programmare un circuito di ingresso/uscita), ma è necessario usare esclusivamente la locazione di memoria \$0038 e quelle immediatamente successive (questo è il principio dell'interruzione in modo 1). Qualsiasi altro metodo di interruzione richiederebbe l'impiego di una PIO.

- B:** Sempre 00
- C:** Vengono usati solo i bit 0 ed 1  
Il bit 0 viene posto al livello "1" se la parola contiene più di una lettera; il bit 1 viene posto al livello "1" se la parola contiene più di 8 punti o linee.
- D:** Controllo della desincronizzazione
- E:** Formazione del codice
- H ed L:** Impiego generale (temporizzazione e gestione memoria)
- B':** Sempre 00
- C':** Misura dell'ultima spaziatura
- D':** Misura del tempo di incremento
- E':** Spaziatura riferimento
- H':** Misura dell'ultimo segnale (punto o linea)
- L':** Nota di riferimento

**Molti radioamatori ed SWL (ascoltatori sulle onde corte) sono interessati a ricevere i messaggi Morse. Però la comprensione dei segnali Morse è alquanto problematica, poiché la pratica dovrà essere acquisita con una lunga esperienza. L'alternativa consiste nell'avere a disposizione un Junior Computer. Usando un piccolo circuito ed un programma, il Junior può imparare a leggere il Morse!**

Con un programma  
per la decodifica  
Morse di  
R. Unterricker

# Convertitore Morse



**come  
decifrare  
i segnali  
Morse con il  
computer**

Quante sono attualmente le persone in grado di comprendere una trasmissione Morse? I radioamatori che hanno conseguito una licenza della classe più alta hanno sostenuto un esame di codice Morse. Ma questa abilità, conseguita a suo tempo con grande sforzo, viene spesso dimenticata, e comunque risulta in pratica appena sufficiente. D'altra parte sono tantissime le persone incapaci di decifrare il Morse, ma tuttavia interessate alla ricezione di questi segnali. Un decodificatore Morse permetterà loro di entrare nel mondo dei punti e delle linee.

Questo tipo di decodificatore Morse converte i segnali Morse in normali caratteri alfabetici. In linea di principio, qualsiasi microcomputer può essere completato con una piccola interfaccia hardware e con un programma di decodifica, che ne permettono l'adattamento a questo particolare scopo.

Questo articolo descrive un'interfaccia Morse universale ed un potente programma decodificatore per il Junior Computer.

## Decodifica dei segnali Morse

Come quasi tutti sanno, un segnale Morse è composto di punti e linee. Anche gli intervalli tra i punti e le linee sono però importanti. Poiché i singoli caratteri sono formati da un numero di volta in volta diverso di punti e di linee, gli intervalli di diversa durata indicheranno la fine di un carattere e la fine di una parola.

Entro un carattere Morse, gli intervalli tra punti e linee sono più brevi del doppio della durata di un punto. Tra due lettere di una parola, l'intervallo è più lungo di due, ma più breve di quattro punti, e due parole sono separate da un intervallo più lungo di quattro punti.

Il problema che rende difficile la decodifica di un segnale Morse è che la temporizzazione non è quasi mai esatta; la durata dei punti e delle linee può variare e ciò si verifica anche per gli intervalli. E' possibile una variazione sia del rapporto tra i vari tempi che della velocità di trasmissione. Non esistono valori assoluti, ma tutto è relativo. Tuttavia l'uomo, essendo una creatura intelligente, è in grado di adattarsi a questa situazione fintanto che esiste una certa differenza tra la durata dei punti, delle linee e dei diversi intervalli; ottenere questo risultato è molto più difficile per un computer. D'altra parte è più facile insegnare il Morse ad un computer che impararlo personalmente. I molti segnali d'interferenza che inquinano i segnali Morse trasmessi in onde corte presentano un'ulteriore difficoltà per il computer. Si tratta di disturbi atmosferici, di interferenze radio, di portanti, di battimenti con stazioni che trasmettono su frequenze vicine e simili. Un operatore Morse esperto può "interpretare" segnali Morse molto deboli, che sono pressoché "annegati" nel rumore.

Un decodificatore Morse per computer non potrà chiaramente raggiungere la sensibilità di un operatore umano, ma tuttavia il computer è un eccellente ausilio per l'ascolto in onde corte, in quanto permette la decodifica della maggior parte delle stazioni. Solo le emissioni molto deboli o i segnali di qualità estremamente scadente potranno essere decifrate in maniera inesatta dal computer.

I segnali Morse audio emessi da un radiorecettore non possono essere direttamente elaborati da un computer. Sarà necessaria un'interfaccia che converta le note dei segnali Morse in un segnale ad onda quadra, che il computer potrà comprendere, e che contemporaneamente possa sopprimere le interferenze. Il computer dovrà misurare per prima cosa la durata degli impulsi e degli

intervalli del segnale ad onda quadra. In seguito, mediante routine software abbastanza semplici, il computer dovrà decidere se il segnale ricevuto è un punto, una linea, un intervallo breve, medio o lungo. Una volta rilevati i singoli elementi, non ci saranno difficoltà nel raggruppare le linee ed i punti ricevuti in caratteri a codifica binaria, che potranno essere poi convertiti in un codice ASCII. In figura 1 è illustrato uno schema a blocchi del decodificatore Morse con microprocessore. Sarà possibile collegare al computer una stampante invece del terminale video.

## L'interfaccia Morse

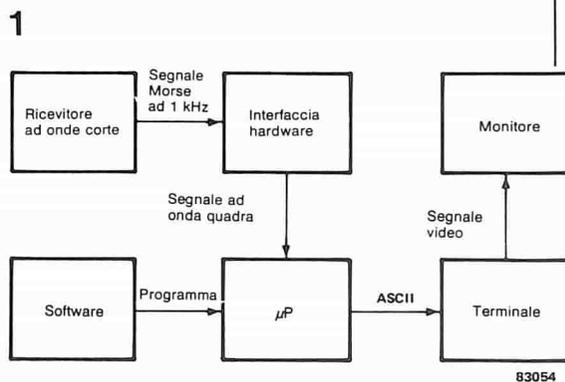
In linea di principio, la funzione di questo circuito è quella di decodificare le note audio: se viene applicata all'ingresso una nota dalla frequenza di 1 kHz, sarà presente all'uscita un livello logico "1". Se all'ingresso non c'è segnale, l'uscita assume il livello "0". Una nota intermittente di 1 kHz (segnale Morse) permetterà di generare all'uscita un'onda quadra con durata di impulsi corrispondente alla durata della nota.

Usando l'oscillatore a battimento (BFO) del ricevitore ad onde corte, la frequenza delle note Morse potrà essere regolata esattamente ad 1 kHz. Poiché l'interfaccia Morse risponde esclusivamente a questa frequenza, i segnali interferenti a frequenze diverse verranno efficacemente soppressi. La selettività del decodificatore di note non è però sufficiente ad eliminare interferenze di tipo impulsivo, che hanno un ampio spettro armonico. Per esempio, un impulso d'interferenza che appaia in un intervallo del segnale Morse potrà essere erroneamente interpretato come se fosse un punto. Per questo motivo, il circuito dell'interfaccia Morse contiene anche un integratore che garantisce il passaggio soltanto ad impulsi di una certa durata minima, che produrranno un livello logico "1" all'uscita del decodificatore di nota. Gli impulsi di interferenza più corti verranno perciò eliminati.

La figura 2 chiarisce il funzionamento dell'interfaccia Morse, con diagrammi semplificati dei segnali.

Lo schema del circuito è mostrato in figura 3 e la serigrafia del circuito stampato in figura 4. L'interfaccia dovrà essere collegata alla presa per registratore a nastro del radioricevitore. Un potenziometro trimmer all'ingresso dell'interfaccia servirà ad adattare i livelli del segnale. A1 ed A2 formano un filtro attivo per la frequenza di 1 kHz. Questo filtro è seguito dall'amplificatore A4, che ha un guadagno di 10. I diodi D1 e D2, inseriti nell'anello di retroazione dell'amplificatore, garantiscono che l'ampiezza del segnale d'uscita sia limitata a 600 mV picco-picco. Dopo una certa attenuazione in corrispondenza all'uscita di A4 (R11/R12) il segnale è applicato, tramite C6, all'ingresso del decodificatore di nota 567 (IC2). L'uscita di IC2 (piedino 8) va a livello logico "0" non appena viene applicato all'ingresso un segnale ad 1 kHz e si accende il LED verde D5. Il decodificatore di nota risponde tuttavia con uno "0" all'uscita anche a brevi impulsi di interferenza. Questi impulsi verranno eliminati dal successivo circuito, formato da IC3...IC5. Un OTA CA 3080 (IC3) è configurato come integratore, con costante di tempo determinata dalla corrente di controllo che entra, tramite R7, nel piedino 5 e dal condensatore C13. Questo integratore riduce la velocità di variazione

Figura 1. Schema a blocchi di un decodificatore Morse basato su microcomputer. I principali elementi sono un'interfaccia hardware ed il software per la decodifica.



## 2

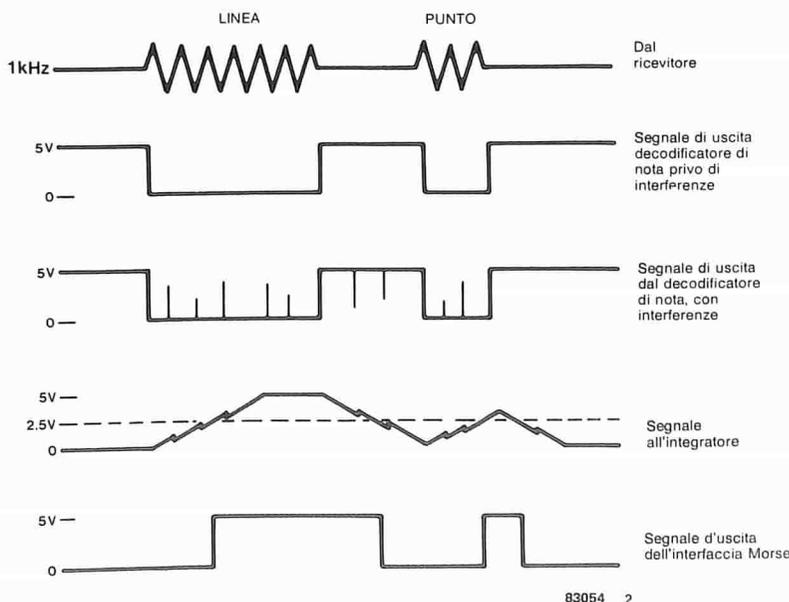
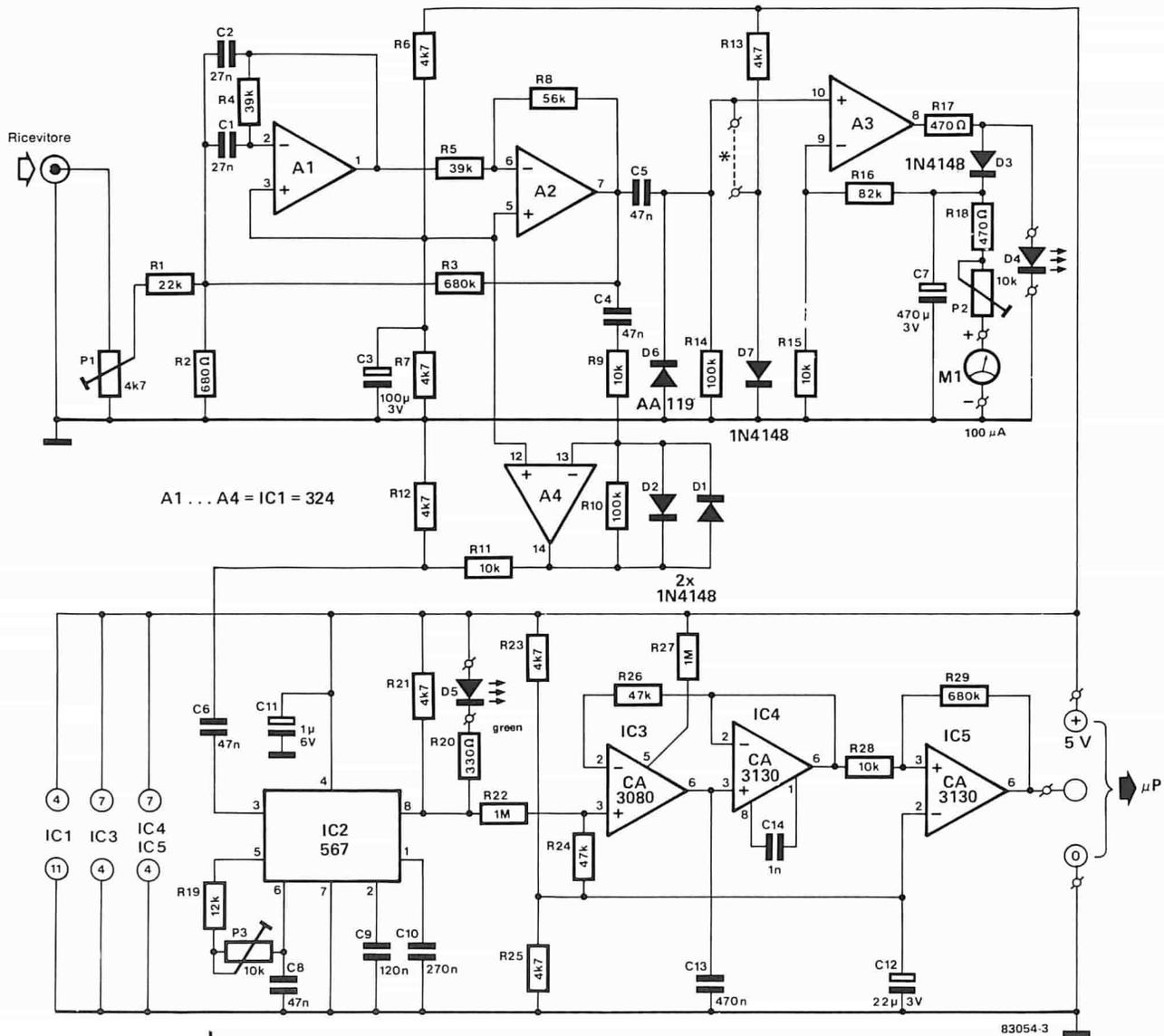


Figura 2. Diagramma semplificato dei segnali nell'interfaccia Morse. Un decodificatore di nota trasforma i segnali Morse di diversa lunghezza in segnali ad onda quadra. Integrando quest'ultimo segnale e mediante il successivo interruttore a soglia (trigger), verranno soppressi i brevi impulsi di interferenza.



**Figura 3. L'interfaccia Morse** identifica le note dei segnali Morse, per mezzo del chip decodificatore di nota IC2. Un'indicazione di livello relativamente complessa facilita la sintonia del ricevitore per una buona ricezione dei segnali Morse.

della tensione dal livello "0" al livello "1" e viceversa (vedi figura 2). Il successivo amplificatore operazionale (IC4) è collegato come inseguitore di tensione ed ha lo scopo di non permettere di caricare direttamente C13. IC 5 è un comparatore, con livello di soglia di 2,5 V. Con una tensione d'ingresso superiore a questo valore, l'uscita (piedino 6) avrà un livello logico "1". Se la tensione ha un livello inferiore a 2,5 V, l'uscita avrà il livello logico "0". Il segnale di 1 kHz filtrato viene anche applicato ad A3, che amplifica solo le semionde positive del segnale, e sarà perciò semplicemente un "rettificatore attivo". Lo scopo di tutto ciò è di pilotare lo strumento a bobina mobile M1 (100 µA fondo scala), che indicherà l'intensità del segnale. Il diodo D7 è necessario soltanto per la taratura dello strumento. Esso fornisce infatti una tensione di riferimento costante di 0,6 V quando è saldato in posizione il ponticello (tratteggiato). D4, il LED rosso, indica la presenza di un eccessivo pilotaggio.

### Taratura dell'interfaccia Morse

Il primo passo da eseguire è la messa a punto dello strumento: montare il ponticello (su D3/D7) e regolare P2 in modo da mandare l'indice a fondo scala. Smontare poi il ponticello e collegare il radiorecettore. Regolare P1 in modo che il cursore si trovi all'incirca in posizione centrale e sintonizzare il ricevitore su una stazione, fino ad ottenere la massima lettura sullo strumento M1. Ricordarsi di attivare prima il BFO del ricevitore! Nel caso di eccessivo pilotaggio, ridurre la sensibilità mediante P1. Sarà ora possibile tarare il decodificatore di nota. Regolare P3 finché il LED verde D5 lampeggia alla cadenza dei segnali Morse. L'"intervallo di aggancio", che può essere regolato mediante P3, è relativamente ampio. Per una corretta regolazione, il cursore di P3 dovrà trovarsi pressoché al centro di questo intervallo di aggancio.

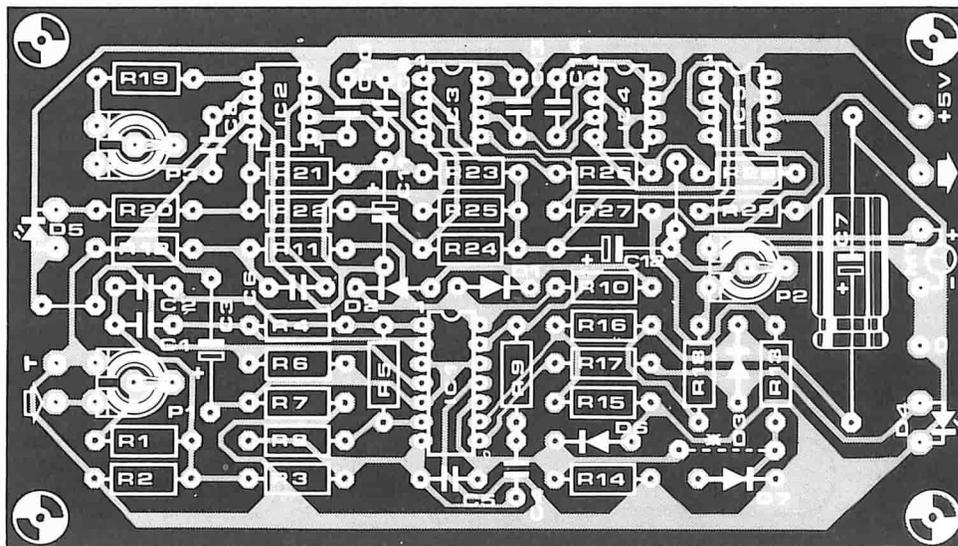
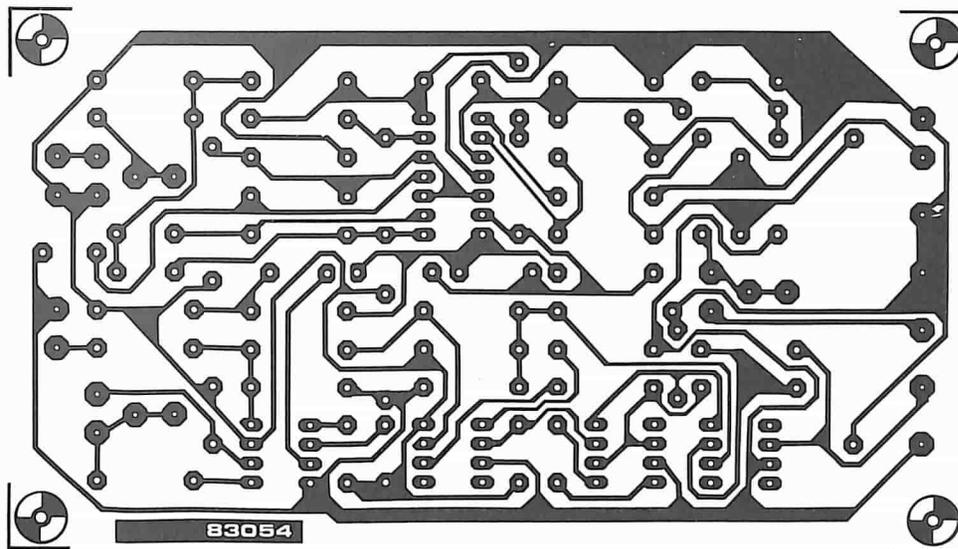


Figura 4. Il circuito stampato per costruire l'interfaccia Morse; questo circuito dovrà essere inserito tra il ricevitore ed il computer.

#### Elenco dei componenti

##### Resistenze:

R1 = 22 k  
 R2 = 680  $\Omega$   
 R3, R29 = 680 k  
 R4, R5 = 39 k  
 R6, R7, R12, R13, R21, R23, R25 = 4k7  
 R8 = 56 k  
 R9, R11, R15, R28 = 10 k  
 R10, R14 = 100 k  
 R16 = 82 k  
 R17, R18 = 470  $\Omega$   
 R19 = 12 k  
 R20 = 330  $\Omega$   
 R22, R27 = 1 M  
 R24, R26 = 47 k  
 P1 = 4k7 Trimmer  
 P2, P3 = 10 k Trimmer

##### Condensatori:

C1, C2 = 27 n  
 C3 = 100  $\mu$ /3 V  
 C4, C5, C6, C8 = 47 n  
 C7 = 470  $\mu$ /3 V  
 C9 = 120 n  
 C10 = 270 n  
 C11 = 1  $\mu$ /6 V  
 C12 = 22  $\mu$ /3 V  
 C13 = 470 n  
 C14 = 1 n

##### Semiconduttori:

D1, D2, D3, D7 = 1N4148  
 D4 = LED Rosso  
 D5 = LED Verde  
 D6 = AA 119  
 IC1 = LM 324  
 IC2 = LM 567  
 IC3 = CA 3080  
 IC4, IC5 = CA 3130

##### Varie:

M1. strumento a bobina mobile, 100  $\mu$ A

## Software per il decodificatore Morse

Il programma qui illustrato è adatto per il Junior Computer. Il software, contenuto in una EPROM 2716, è adatto per il Junior Computer munito di scheda di interfaccia e per il DOS Junior.

L'interfaccia Morse dovrà essere collegata a PB7 (6532) del Junior Computer. Per scopi dimostrativi e per esercitazioni, sarà anche possibile collegare a PB7 un tasto Morse, con il circuito antirimbando di figura 5.

Dopo l'avviamento del programma, appare sullo schermo il nome del programma stesso, cioè "Morse Decoder". Il computer confronta dapprima tra loro i caratteri Morse ricevuti, fino a quando rileva differenze di durata di almeno 50 ms. I segnali con durata inferiore ad 80 ms (disturbi) sono ignorati. Non appena viene rilevata una differenza di tempo relativa superiore a 50 ms, il computer inizia a decodificare i segnali Morse ricevuti; la prima

linea incontrata viene utilizzata come riferimento di tempo. Questo riferimento viene corretto ogni volta che viene ricevuta una linea, in modo che il decodificatore segue immediatamente ed automaticamente qualsiasi variazione della velocità di trasmissione. Il decodificatore Morse stampa 64 caratteri per riga, seguiti automaticamente da un'istruzione di ritorno del carrello (CR) e da un'interlinea (LF), che vengono fatte pervenire alla stampante oppure all'interfaccia video. In generale, il programma impiega, per la rilevazione dei caratteri Morse, i seguenti criteri:

- \* Minima differenza tra durata del punto e della linea all'inizio del programma.
- \* Intervallo minimo degli spazi
- \* Intervallo minimo per un nuovo carattere (lettera)
- \* Lunghezza minima di una linea
- \* Numero di caratteri per riga

Se il decodificatore Morse dovesse andare fuori

5

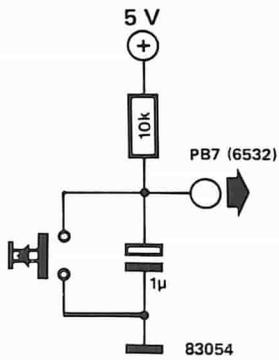
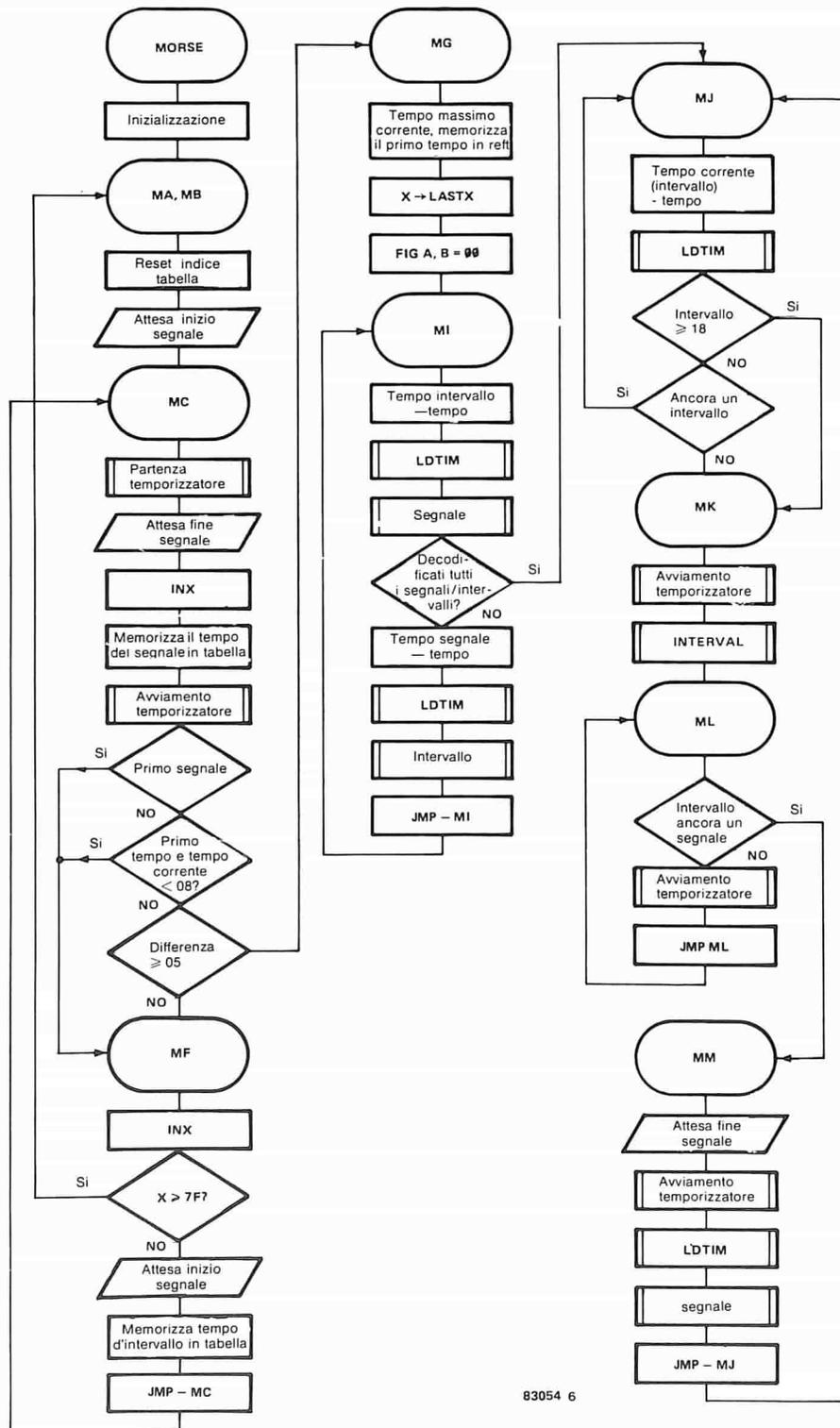


Figura 5. Per esercitazioni e dimostrazioni, sarà possibile collegare un tasto Morse alla porta PB7 del Junior Computer, tramite questo circuito antirimbazzo.

6



sincronismo, senza riprenderlo automaticamente, il programma potrà essere fatto ripartire mediante il tasto NMI. La struttura del programma è riconoscibile nei vari particolari nel diagramma di flusso di figura 6. Per motivi di spazio, non è possibile pubblicare in questa sede il listato completo. Discuteremo perciò in breve le sezioni più importanti. Dopo aver stabilito un tempo iniziale di riferimento REFT, il computer si inserisce nel loop che inizia con l'etichetta MJ. Tra le

etichette MJ ed MK, esso attende un segnale Morse, ma per un tempo non superiore a 18 tempi unitari di riferimento; altrimenti, l'ultimo carattere ricevuto alla fine della trasmissione non potrebbe essere decodificato. Questa "uscita di emergenza" necessita del loop con etichetta ML, che arresta il processore fino all'inizio di un nuovo carattere. La subroutine LDTIM sincronizza i tempi memorizzati in TIME con quelli in REFT:  $REL T = \&0C \text{ TIME} / \text{REFT}$ . Il fattore 0C serve per tener conto degli errori di arrotondamento

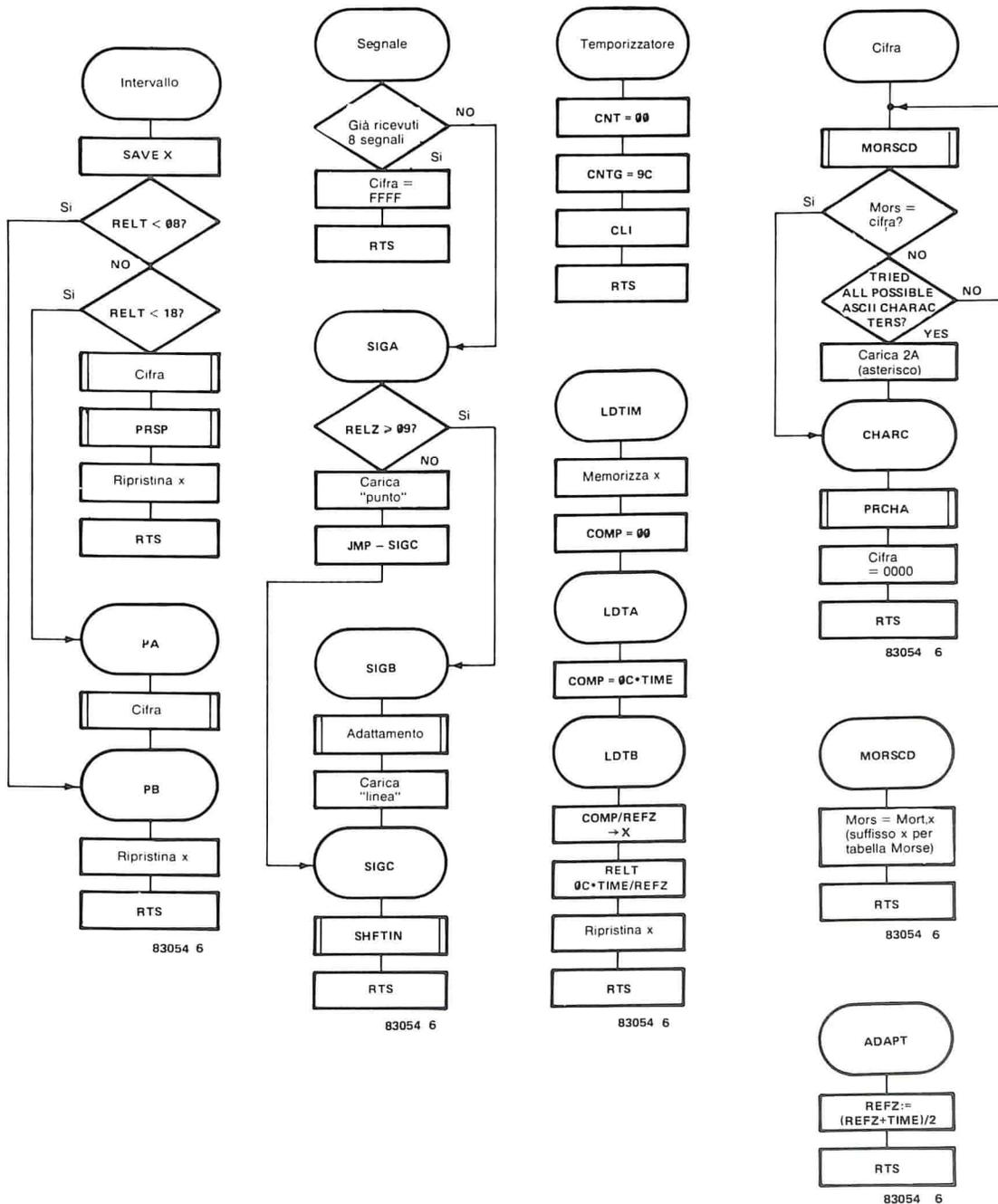


Figura 6. Diagramma di flusso del decodificatore Morse, con il quale il Junior Computer converte in modo affidabile i segnali Morse in scrittura normale.

al valore inferiore del risultato di questa divisione.

La subroutine FIGURE confronta il carattere Morse collocato in Fig. A, B con il codice Morse dei caratteri ASCII &22-&5A. In caso di concordanza (identificazione di un carattere Morse) viene stampato il corrispondente carattere ASCII; i caratteri Morse non identificabili (come gli errori di trasmissione) sono stampati con un asterisco (\*\*\*) . Al segnale di errore (8 punti) dell'alfabeto Morse è assegnato il carattere ASCII 23 (decimale).

La subroutine SHFTIN sposta un punto od una linea rilevati nelle locazioni di memoria Fig. A e B. Come è possibile osservare in figura 7, 00 corrisponde ad uno spazio, 01 ad un punto, 10 ad una linea ed infine 11 è un errore.

### Istruzioni per l'uso del programma

Il programma necessita di uno spazio di memoria che va da 4000 a 7FFF (RAM). Sarà sufficiente una scheda RAM dinamica da 16 k.

**Tabella 1. Indirizzi di partenza delle routine di copia**

Versione Junior Computer	routine di copia	Copie	
		da indirizzo	a indirizzo
Dos	0E56	0800	4000
Ampliato	EB2D	E800	4000

**Tabella 2. Modifiche da apportare al programma Morse/DOS Junior**

Indirizzo	Dati
4238	A3
4239	FE
426D	A3
426E	FE
4284	A3
4285	FE
428C	A3
428D	FE

**Tabella 3. Modifiche da apportare al programma Morse per Junior Ampliato**

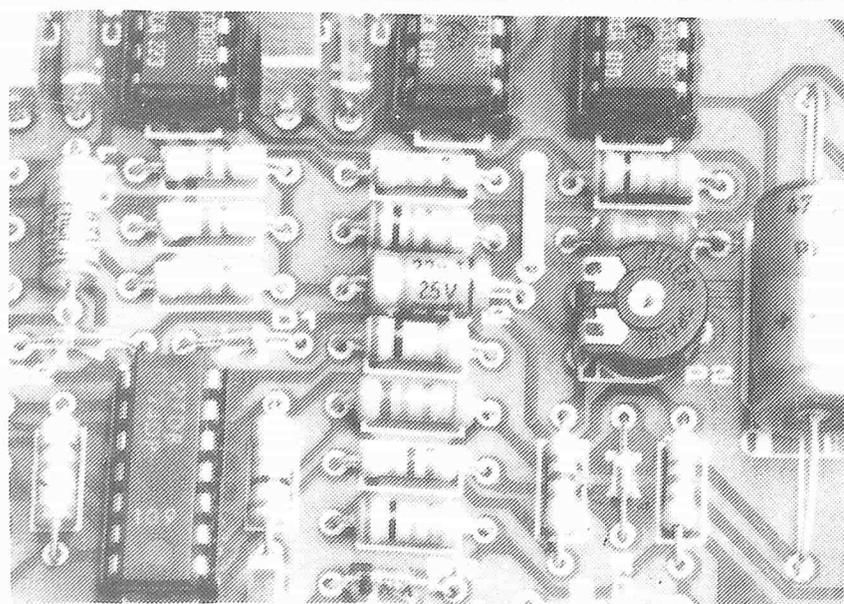
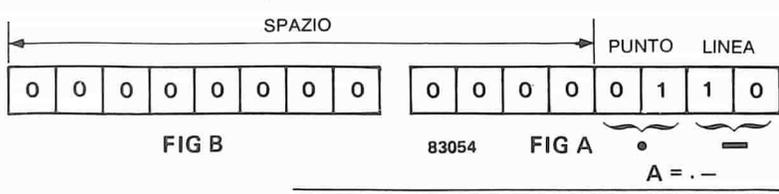
Indirizzo	Dati	Indirizzo	Dati
4013	1A	4238	34
4018	1A	4239	13
401B	1A	4245...	EA, EA, EA
4022	1A	4251	1A
402C	1A	4268	1A
4031	1A	426D	34
4039	1A	426E	13
403C	1A	4280...	EA, EA, EA
4048	1A	4284	34
404D	1A	4285	13
40E1	1A	4288...	EA, EA, EA
40F8	1A	428C	34
414F	1A	428D	13
41F5...	EA, EA, EA		
4234...	EA, EA, EA		

**Tabella 4. Tabulato esadecimale del programma decodificatore Morse**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
800	4C	11	40	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
810	00	AD	B2	FA	29	DF	BD	82	FA	AD	B3	FA	09	20	29	7F
820	8D	83	FA	A9	00	8D	8F	40	A9	3F	8D	7A	FA	A9	42	8D
830	7b	FA	20	13	BC	A9	B1	8D	F7	FA	2C	D5	FA	10	FB	A0
840	00	20	2D	42	A9	4C	8D	7F	FA	A9	42	8D	7F	FA	A2	FF
850	20	22	41	20	46	41	20	34	41	E8	AD	03	40	9D	2C	43
860	20	46	41	8A	F0	20	AD	2C	43	C9	08	10	07	BD	2C	43
870	C9	08	30	12	38	BD	2C	43	ED	2C	43	B0	05	49	FF	18
880	69	01	C9	05	10	11	E8	E0	7F	10	C3	20	22	41	AD	03
890	40	9D	2C	43	4C	53	40	BD	2C	43	CD	2C	43	10	03	AD
8A0	2C	43	BD	04	40	8E	45	40	A2	00	8E	06	40	8E	07	40
8B0	BD	2C	43	8D	08	40	20	52	41	20	B2	41	EC	05	40	F0
8C0	11	E8	BD	2C	43	8D	08	40	20	52	41	20	91	41	E8	4C
8D0	B0	40	AD	03	40	8D	08	40	20	52	41	C9	18	10	11	AD
8E0	82	FA	29	80	D0	EC	20	5C	42	D0	E7	20	5C	42	D0	E2
8F0	20	46	41	20	91	41	AD	82	FA	29	80	F0	06	20	46	41
900	4C	F6	40	20	5C	42	D0	E0	20	5C	42	D0	E9	20	34	41
910	AD	03	40	8D	08	40	20	46	41	20	52	41	20	B2	41	4C
920	D2	40	20	66	42	D0	F5	20	5C	42	D0	F6	20	5C	42	D0
930	F1	4C	66	42	20	66	42	F0	F0	FB	20	5C	42	F0	F6	20
940	42	F0	F1	4C	66	42	A9	00	8D	03	40	A9	9C	8D	FE	FA
950	58	60	8E	09	40	A2	B0	8E	0A	40	8E	05	40	A2	8C	18
960	AD	0A	40	6D	08	40	8D	0A	40	AD	0B	40	69	08	BD	0B
970	40	CA	00	EB	38	AD	0A	40	ED	04	40	8D	4A	40	AD	0B
980	40	E9	00	8D	08	40	E8	B0	EC	8A	0C	40	AE	09	40	
990	60	8E	09	40	AD	0C	40	C9	0A	30	13	C9	18	30	0C	09
9A0	D7	41	78	20	43	42	58	AE	09	40	F0	20	D7	41	AE	09
9B0	40	60	AD	0C	40	09	09	10	05	A9	02	4C	D3	41	20	12
9C0	40	60	AD	0C	40	09	09	10	05	A9	02	4C	D3	41	20	12
9D0	42	A9	01	20	1E	42	60	A2	22	20	05	47	AD	0D	40	CD
9E0	06	40	D0	08	AD	0E	40	CD	07	40	F0	07	E8	E0	5B	30
9F0	E8	A2	2A	8A	78	8D	63	23	20	6C	42	58	A2	00	8E	06
A00	40	8E	07	40	60	BD	6F	42	8D	0D	40	BD	AF	42	8D	0E
A10	40	60	18	AD	04	40	6D	08	40	4A	8D	04	40	60	4A	2E
A20	06	40	2E	07	40	4A	2E	06	40	2E	07	40	60	B9	0F	43
A30	C9	00	F0	0A	8D	63	23	20	43	23	C8	4C	2D	42	60	78
A40	4C	11	40	A9	20	8D	63	23	20	6C	42	60	48	A9	9C	8D
A50	FE	FA	EE	03	40	D0	03	CE	03	40	60	40	A9	7F	8D	10
A60	40	CE	10	40	D0	F0	AD	82	FA	29	80	F0	20	43	23	EE
A70	0F	40	A9	3F	CD	0F	40	D0	15	A9	00	8D	0F	40	A9	0D
A80	BD	63	23	20	43	23	A9	0A	8D	63	23	20	43	23	60	00
A90	00	59	55	00	00	00	A9	69	A6	00	00	5A	56	66	59	AA
AA0	AA	6A	5A	56	55	55	95	A5	A9	95	99	00	56	00	A5	00
AB0	06	95	99	25	01	59	29	55	05	6A	26	65	0A	09	2A	69
AC0	A6	19	15	02	16	56	1A	96	9A	A5	00	00	00	00	00	00
AD0	00	06	55	00	00	00	06	02	09	00	00	0A	09	06	02	02
AE0	01	01	01	01	01	02	02	02	02	0A	09	00	02	00	05	00
AF0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
E00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
B10	0A	0A	0A	4D	4F	52	53	45	20	44	45	43	4F	44	45	52
B20	0D	0A	0A	52	45	41	44	59	0D	0A	0A	00	00	A9	00	A2
B30	E8	05	00	86	01	A9	00	A2	40	85	02	86	03	20	43	EB
B40	4C	00	FC	A2	04	A0	00	H1	00	01	02	88	D0	F9	E6	01
B50	E6	03	CA	D0	F0	60	A9	00	A2	02	85	00	86	01	A9	00
B60	A2	40	85	02	86	03	20	6C	0B	4C	1D	1C	A2	04	A0	00
B70	B1	00	91	02	88	D0	F9	E6	01	E6	03	CA	D0	F0	60	

Figura 7. La subroutine che sposta un punto od una linea rilevati nella trasmissione Morse nelle celle di memoria FIG A e FIG B.

7



collegata al bus del Junior. L'indirizzo di partenza è 4000. Poiché il DOS Junior ha una diversa struttura della memoria rispetto al Junior ampliato, su una EPROM sono alloggiati due versioni del programma Morse. La EPROM dovrà essere inserita nello zoccolo di IC4 sulla scheda di ampliamento del Junior. Nel Junior ampliato, la EPROM è locata negli indirizzi da 0800 a 0FFF. Con il DOS Junior, essa è invece disposta tra E800 ed EFFF. Prima di poter avviare il programma, esso dovrà essere trasferito dalla EPROM alla RAM. Le necessarie routine di copia sono contenute nella stessa EPROM. Gli indirizzi di partenza delle routine di copia sono indicate in Tabella 1. Dopo il trasferimento del programma dalla EPROM alla RAM, alcuni byte dovranno essere modificati a mano, tramite tastiera, in corrispondenza agli indirizzi indicati in Tabella 2 o 3. Dopo questa operazione, il programma potrà essere avviato. Esso potrà anche essere trasferito dalla RAM su una cassetta o su un floppy disk (con il DOS Junior), per facilitare il futuro reimpiego. I lettori che desiderino programmare in proprio una EPROM 2716, troveranno il listato esadecimale del programma Morse in Tabella 4. Le 2716 già programmate sono disponibili presso la Technomatic Limited.

La nostra prima tastiera ASCII è stata pubblicata sul numero di Gennaio 1980 di Elektor, ed ha avuto un'accoglienza eccellente da parte dei lettori. Però i tempi cambiano ed il settore dell'elettronica e dei computer ha fatto, da allora, parecchi passi in avanti. Abbiamo, perciò pensato che ormai è giunto il tempo per elaborare un nuovo progetto, leggermente più sofisticato del primo.



# Tastiera ASCII

Come chiarisce il nome stesso, una tastiera alfanumerica comprende sia caratteri alfabetici che caratteri decimali (numeri), nonché i segni di punteggiatura. Allo scopo di permettere una "conversazione" tra computer e terminale, questi due elementi dovranno ovviamente parlare la medesima "lingua"; per ottenere ciò, sono stati proposti parecchi codici, che attribuiscono una particolare parola binaria a ciascun carattere alfanumerico. Il formato più noto e più diffusamente usato è l' American Standard Code for Information Interchange (Codice unificato americano per l'interscambio di informazioni), comunemente abbreviato in ASCII. Questo è un codice composto da 8 bit: il bit più significativo (MSB) è usato come bit di parità per la rilevazione degli errori. I restanti 7 bit permettono 128 combinazioni diverse; anche quando siano stati codificati tutti i caratteri alfabetici (maiuscoli e minuscoli), tutte le cifre decimali e tutti i segni di punteggiatura, rimangono ancora alcuni codici liberi, ai quali sono state assegnate funzioni di controllo. In Tabella 1 è possibile osservare la serie completa di caratteri ASCII, comprese le funzioni di comando. Questa Tabella mostra pure che esiste un collegamento logico tra determinati gruppi di caratteri; per esempio, il bit 5 ha il livello logico "1" per le lettere minuscole ed il livello logico "0" per le lettere maiuscole. La Tabella 2 elenca le diverse abbreviazioni ed il loro significato.

## Schema della tastiera

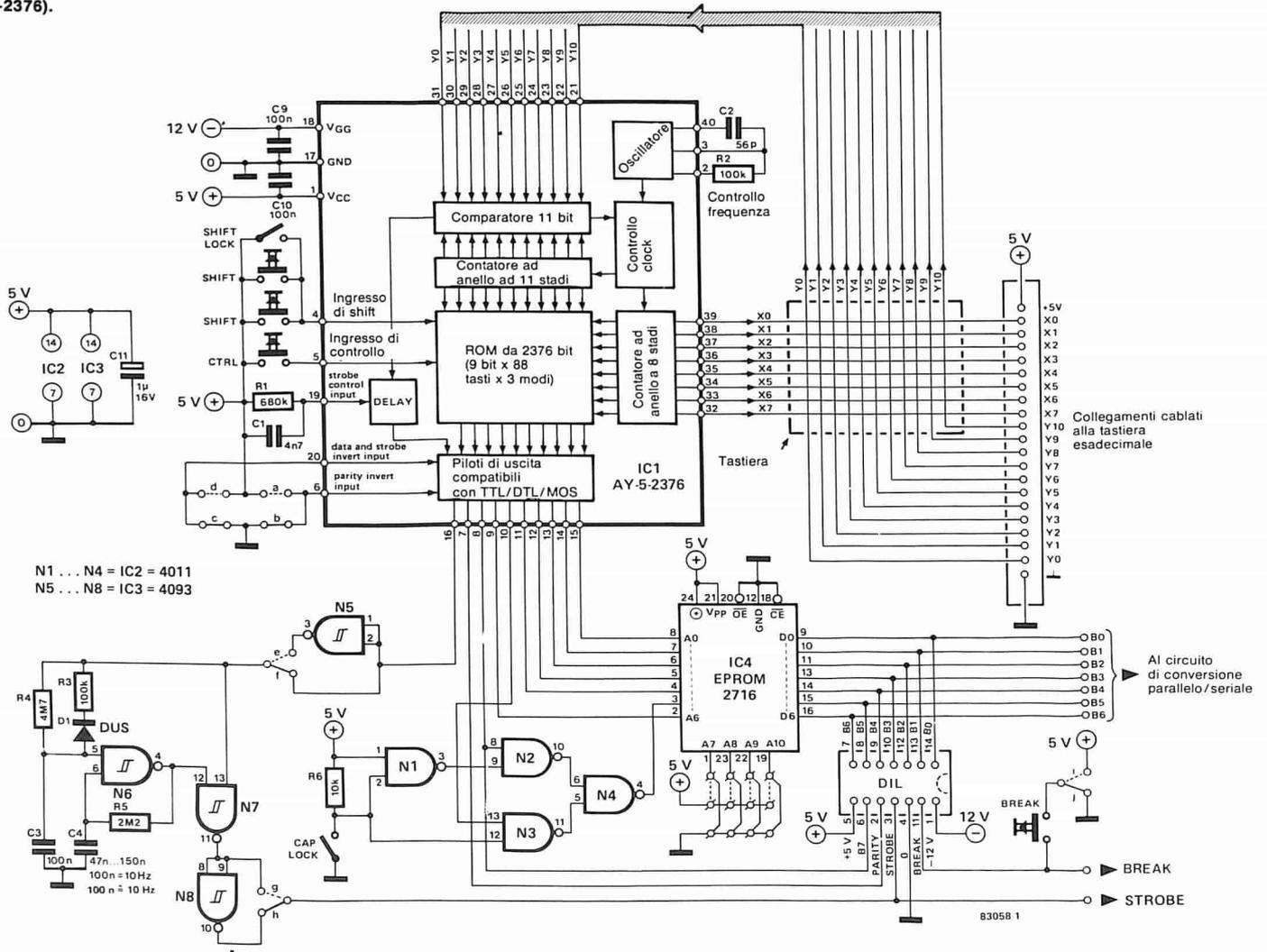
Anche se è teoricamente possibile costruire una tastiera con un tasto separato per ciascuna delle 128 funzioni possibili, questa soluzione potrebbe generare qualche confusione. Per ovviare a questa difficoltà, ciascun tasto ha di solito una doppia (e persino tripla) funzione, come avviene nei calcolatori "scientifici", dove viene aggiunto alla tastiera un tasto di "shift" per selezionare quale particolare funzione dovrà essere associata alla pressione di un tasto. Quando viene premuto un tasto, il circuito integrato codificatore provvede a formare la relativa parola in codice ASCII. Il circuito codificatore consiste semplicemente di una ROM, che contiene tutti i codici ASCII, e che è indirizzata dalla tastiera, tramite due contatori, le cui uscite formano una matrice. Il circuito RC, collegato tra i piedini 2, 3 e 40 del circuito integrato decodificatore/codificatore, determina la frequenza con la quale viene esplorata la matrice (in pratica, questa è la frequenza di clock del contatore). Uno dei contatori invia il suo particolare codice alle linee X0...X7, mentre l'altro invia il suo codice binario alle linee Y0...Y10 e così viene formato l'indirizzo della ROM contenuta nel circuito integrato codificatore. Non tutte le linee della ROM sono indirizzate dal secondo contatore: in effetti, due di esse sono collegate ai tasti SHIFT e CONTROL. La Tabella 3 indica

- \* Tastiera esadecimale separata
- \* Tasti funzionali extra
- \* Serie completa di caratteri ASCII
- \* Possibilità di codici diversi
- \* Ripetizione automatica del carattere
- \* SHIFT-LOCK (blocco dello shift)
- \* CAP-LOCK (blocco delle maiuscole)
- \* Compatibilità con RS 232C

...con  
tastiera  
esadecimale  
separata

**Figura 1.** Lo schema di questa nuova tastiera ASCII è poco diverso (in apparenza) da quello precedente. Il numero dei componenti è stato tenuto al minimo, impiegando anche il medesimo decodificatore della precedente tastiera (AY-5-2376).

1



N1 ... N4 = IC2 = 4011  
N5 ... N8 = IC3 = 4093

**Tabella 1.** Codice ASCII completo, in forma binaria (7 bit) ed esadecimale (00...7F).

**Tabella 2.** Il tasto CONTROL (CTRL), in combinazione con certi altri tasti della tastiera, permette di ottenere funzioni speciali (vedi anche Tabella 3).

**Tabella 3.** Alcuni tasti della tastiera permettono di ottenere funzioni speciali, se azionati in combinazione con il tasto SHIFT (lettere maiuscole) o con il tasto CTRL.

**Tabella 4.** Alcune funzioni frequentemente usate sono generate da tasti indipendenti.

**Tabella 5.** I livelli logici attivi dello strobe del segnale dei dati e del bit di parità possono essere programmati dall'utente.

quale funzione corrisponde a ciascun tasto, quando venga premuto uno di questi due tasti ausiliari, mentre la Tabella 4 elenca le funzioni di controllo disponibili. Il circuito RC collegato al piedino 19 garantisce l'eliminazione dei rimbalzi dei contatti. Gli ingressi corrispondenti ai piedini 6 e 20 del c.i. codificatore possono essere posti a livello logico "0" oppure "1". Di norma, essi sono entrambi a livello logico "0", ma se tutti e due sono mantenuti a livello "1", risulteranno rispettivamente invertite le uscite dei dati e di "strobe" (c) ed il bit di parità (b).

**Prestazioni della tastiera**

Invece di usare un tasto supplementare di ripetizione, abbiamo preferito ricorrere al sistema di ripetizione automatica. L'impulso di strobe proveniente dal piedino 16 (eventualmente invertito - vedi Tabella 5) agisce da impulso di sblocco dell'oscillatore basato su N6. La combinazione di R4 con C3

impone un ritardo di circa 1/2 secondo all'avviamento dell'oscillatore. Quando un tasto viene premuto per un tempo breve, l'impulso di strobe attraversa N7 ed N8 ed i punti di connessione f ed h, se l'impulso di strobe è invertito) e l'oscillatore non ha nemmeno il tempo di avviarsi. Se però, la pressione su un tasto viene mantenuta per un tempo superiore al mezzo secondo, l'oscillatore emetterà una serie ripetitiva di impulsi di strobe, ciascuno dei quali provoca la ripetizione del carattere per tutto il tempo durante il quale viene tenuto premuto il tasto. Il tasto CAP-LOCK (blocco maiuscole) è un interruttore con due posizioni stabili. Quando questo tasto è azionato, il bit 5 viene invertito dalle porte logiche N1...N4 e così il codice ASCII in uscita corrisponderà sempre a lettere maiuscole (CAPital). Questa funzione è molto utile per la stesura dei programmi BASIC. I tasti della tastiera esadecimale (0...9, A...F) ed il punto decimale sono collegati in parallelo ai contatti dei tasti corrispondenti sulla tastiera alfanumerica. I tasti F1...F8 hanno la semplice

Tabella 1

Carattere	Bit binari 7...0	ASCII esadecimale	Carattere	Bit binari 7...0	ASCII esadecimale	Carattere	Bit binari 7...0	ASCII esadecimale	Carattere	Bit binari 7...0	ASCII esadecimale
NUL	00000000	00	@	01000000	40	SP	10100000	20		11100000	60
SOH	00000001	01	A	01000001	41	!	10100001	21	a	01100001	61
STX	00000010	02	B	01000010	42	"	10100010	22	b	01100010	62
ETX	00000011	03	C	01000011	43	#	10100011	23	c	01100011	63
EOT	00000100	04	D	01000100	44	\$	10100100	24	d	01100100	64
ENQ	00000101	05	E	01000101	45	%	10100101	25	e	01100101	65
ACK	00000110	06	F	01000110	46	&	10100110	26	f	01100110	66
BEL	00000111	07	G	01000111	47	'	10100111	27	g	01100111	67
BS	00001000	08	H	01001000	48	(	10101000	28	h	01101000	68
HT	00001001	09	I	01001001	49	)	10101001	29	i	01101001	69
LF	00001010	0A	J	01001010	4A	*	10101010	2A	j	01101010	6A
VT	00001011	0B	K	01001011	4B	+	10101011	2B	k	01101011	6B
FF	00001100	0C	L	01001100	4C	,	10101100	2C	l	01101100	6C
CR	00001101	0D	M	01001101	4D	-	10101101	2D	m	01101101	6D
SO	00001110	0E	N	01001110	4E	.	10101110	2E	n	01101110	6E
SI	00001111	0F	O	01001111	4F	/	10101111	2F	o	01101111	6F
DLE	00010000	10	P	01010000	50	0	10110000	30	p	01110000	70
DC1	00010001	11	Q	01010001	51	1	10110001	31	q	01110001	71
DC2	00010010	12	R	01010010	52	2	10110010	32	r	01110010	72
DC3	00010011	13	S	01010011	53	3	10110011	33	s	01110011	73
DC4	00010100	14	T	01010100	54	4	10110100	34	t	01110100	74
NAK	00010101	15	U	01010101	55	5	10110101	35	u	01110101	75
SYN	00010110	16	V	01010110	56	6	10110110	36	v	01110110	76
ETB	00010111	17	W	01010111	57	7	10110111	37	w	01110111	77
CAN	00011000	18	X	01011000	58	8	10111000	38	x	01111000	78
EM	00011001	19	Y	01011001	59	9	10111001	39	y	01111001	79
SUB	00011010	1A	Z	01011010	5A	:	10111010	3A	z	01111010	7A
ESC	00011011	1B	[	01011011	5B	;	10111011	3B	{	11111011	7B
FS	00011100	1C	\	01011100	5C	<	10111100	3C		11111100	7C
GS	00011101	1D	]	01011101	5D	=	10111101	3D	}	11111101	7D
RS	00011110	1E	^	01011110	5E	>	10111110	3E	~	11111110	7E
US	00011111	1F	_	01011111	5F	?	10111111	3F	DEL	11111111	7F

Tabella 2

- NUL - Nullo o tutti zeri
- SOH - Inizio testazione
- STX - Inizio testo
- ETX - Fine del testo
- EOT - Fine della trasmissione
- ENQ - Interrogazione
- ACK - Messaggio ricevuto
- BEL - Campanello
- BS - Spazio indietro
- HT - Tabulazione orizzontale
- LF - Interlinea
- VT - Tabulazione verticale
- FF - Alimentazione fogli
- CR - Ritorno carrello
- SO - Shift out
- SI - Shift in
- DLE - Scambio comandi
- DC1 - Controllo apparecchio 1
- DC2 - Controllo apparecchio 2
- DC3 - Controllo apparecchio 3
- DC4 - Controllo apparecchio 4
- NAK - Riscontro negativo
- SYN - Carattere di sincronizzazione
- ETB - Blocco fine trasmissione
- CAN - Annullamento
- EM - Fine del supporto
- SUB - Sostituzione
- ESC - Cambio codice
- FS - Separatore di file
- GS - Separatore di gruppo
- RS - Delimitazione di un record
- US - Separatore di unità
- SP - spazio
- DEL - Annullamento

Tabella 3

C: Controllo  
S: Shift  
N: Normale

		y0	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9	y10
	C	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	DC1	DLE	SI
x 0	S	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	DC1	@	-
	N	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	DC1	P	O
	C	DLE	VT	FF	SO	CR	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB
x 1	S	DLE	[	\	^	]	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB
	N	DLE	K	L	N	M	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB
	C	NUL	FS	GS	RS	US	NUL	NUL	NUL	SP	NUL	US
x 2	S	=	FS	GS	RS	US	<	>	,	SP	.	-
	N	-	FS	GS	RS	US	<	>	,	SP	.	-
	C	NUL	NUL	DLE	US	NUL	BS	ESC	GS	CR	LF	DEL
x 3	S	NUL	*	P	DEL		BS	{	}	CR	LF	DEL
	N	0	:	p	-	@	BS	[	]	CR	LF	DEL
	C	NUL	NUL	NUL	NUL	CR	SO	STX	SYN	ETX	CAN	SUB
x 4	S	+	?	>	<	M	N	B	V	C	X	Z
	N	;	/	.	,	m	n	b	v	c	x	z
	C	FF	VT	LF	BS	BEL	ACK	EOT	DC3	SOH	FF	ESC
x 5	S	L	K	J	H	G	F	D	S	A	FF	ESC
	N	l	k	j	h	g	f	d	s	a	FF	ESC
	C	SI	HT	NAK	EM	DC4	DC2	ENQ	ETB	DC1	HT	VT
x 6	S	O	I	U	Y	T	R	E	W	Q	HT	VT
	N	o	i	u	y	t	r	e	w	q	HT	VT
	C	NUL	RS	FS								
x 7	S	)	(	'	&	%	\$	#	"	!	~	
	N	9	8	7	6	5	4	3	2	1	^	\

Tabella 4

- (SOSTITUZIONE FOGLIO) CTRL + L = FF = Corsore all'inizio e canc. schermo
- (INTERLINEA) CTRL + J = LF = LF + cursore
- (TABULAZIONE ORIZZ.) CTRL + I = HT = cursore ←
- (TABULAZIONE VERT.) CTRL + K = VT = cursore ↑
- (RITORNO CARRELLO) CTRL + M = CR = RC + canc. fino alla fine della riga
- (ARRETRAMENTO) CTRL + H = BS = cursore ←
- (CAMBIO CODICE) CTRL + [ = ESC = Scroll ↓
- (SEPARATORE DEI FILE) CTRL + ↵ = FS = Ritorno del cursore all'inizio del testo

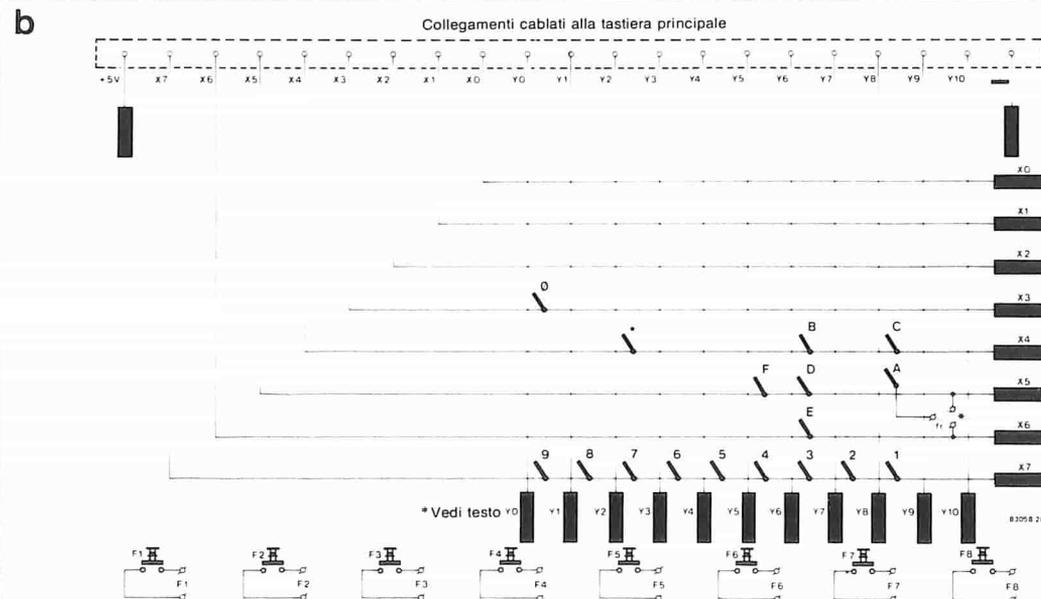
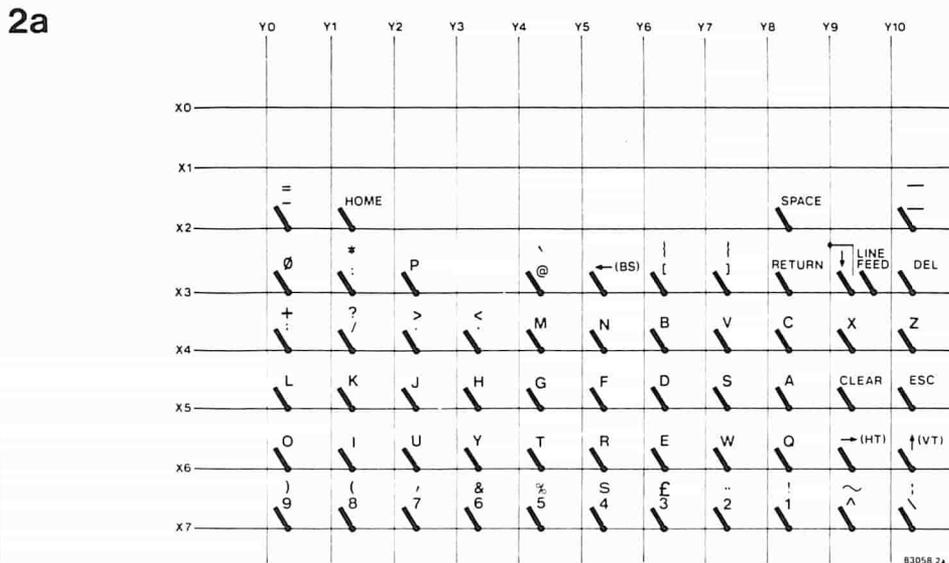
Tabella 5

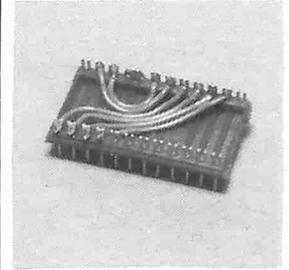
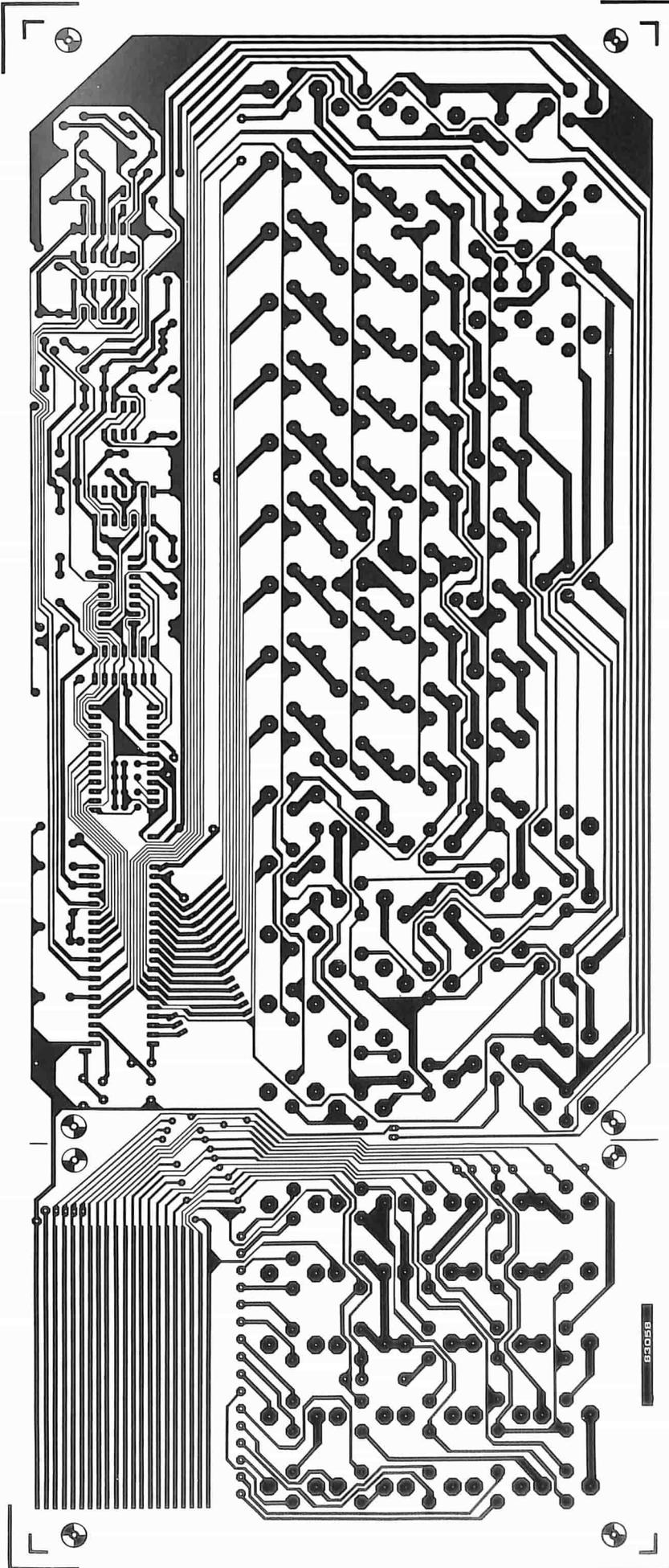
DATI	STROBE	Collegamenti
Normale	pos:	c, f, h
Invertito	pos:	d, e, g
Normale	neg:	c, f, g
Invertito	neg:	d, e, g
Parità		a
Disparità		b

funzione di fornire livelli logici predisposti dall'utente e possono essere usati per funzioni speciali. Un altro importante aspetto di questa nuova tastiera è la possibilità di distribuire a volontà le funzioni ai diversi tasti della tastiera, grazie alla possibilità di conversione del codice mostrata in figura 1. L'informazione ASCII resa disponibile dal convertitore di tastiera viene applicata sotto forma di indirizzo ad una EPROM (2716). Questa EPROM è programmata in modo che un dato segnale d'ingresso (in forma di indirizzo) corrisponda ad un particolare codice che appare come dato all'uscita della EPROM. Il cavo a piattina multifilare, proveniente dal computer o dal terminale, è collegato alle linee dei dati della EPROM tramite una spina DIL a

14 piedini. La EPROM può essere divisa in sezioni mediante i collegamenti m, n, o, p, cosicché in un c.i. 2716, sarà possibile raccogliere ben 16 diverse serie di 128 caratteri. Volendo montare esclusivamente una normale tastiera QWERTY, senza la funzione di conversione del codice, dovrà essere omessa la EPROM e gli ingressi di indirizzamento dovranno essere direttamente collegati alle corrispondenti uscite dei dati. Una possibilità molto interessante di questa tastiera consiste nella conversione parallela/seriale, che garantisce la compatibilità con il sistema RS 232. In un altro articolo di questo numero, l'argomento viene trattato con maggiori particolari.

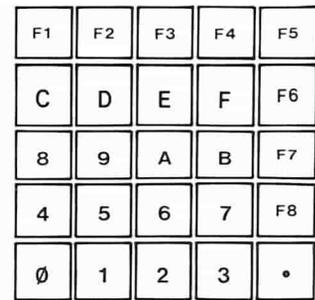
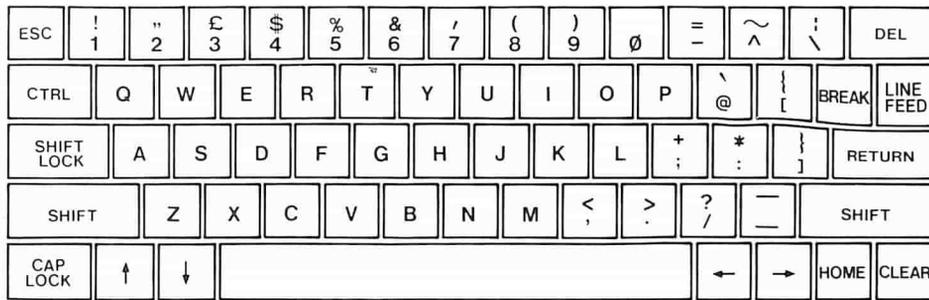
Figura 2. La collocazione dei tasti alfanumerici è determinata, in linea di principio, dal codificatore della tastiera. La Figura 2a mostra la normale configurazione QWERTY, che però potrà essere modificata a volontà, con l'aggiunta di una EPROM per la conversione di codice all'uscita del codificatore. I tasti esadecimali (Figura 2b) sono collegati ai medesimi incroci della matrice ai quali sono collegati i corrispondenti tasti della tastiera grande.





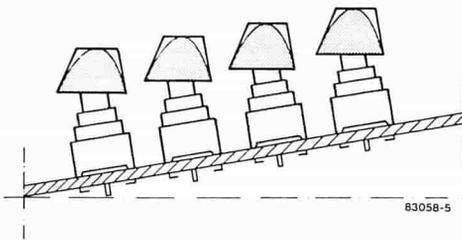
Per la normale conformazione della tastiera (QWERTY), sarà possibile sostituire la EPROM (IC4) con ponticelli montati su uno zoccolo DIL.





83058-3b

5



83058-5

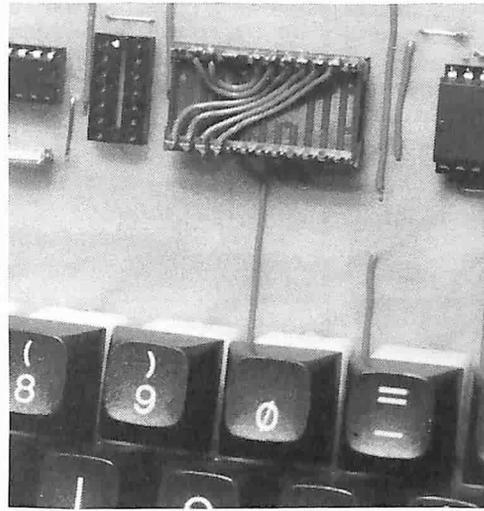
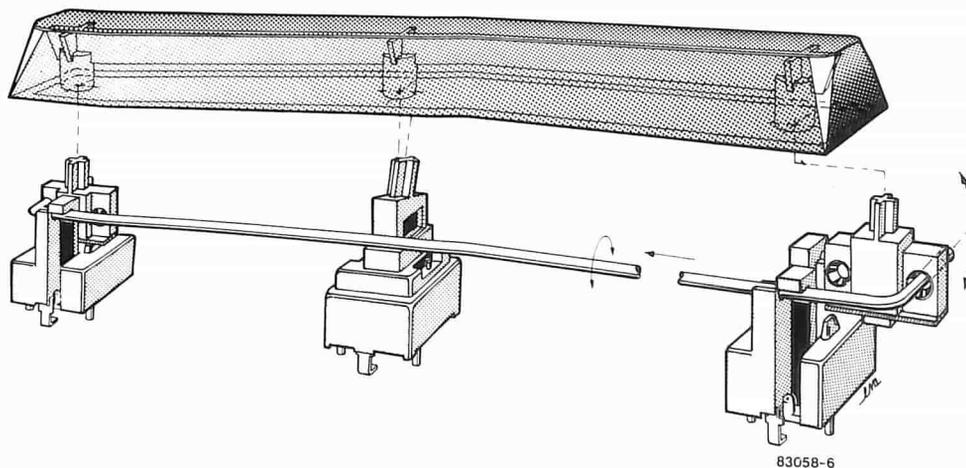


Figura 4. Posizioni effettive di montaggio dei tasti sulla tastiera.

Figura 5. Quando i tasti sono montati nel modo qui indicato, il risultato sarà una tastiera "a terrazze", inclinata di circa 15 gradi, che permetterà ai tasti di trovarsi esattamente al di sotto delle vostre dita.

6



83058-6

Figura 6. Il montaggio della barra spaziatrice sarà un pochino più complesso rispetto agli altri tasti, ma non presenterà problemi osservando questo schizzo.

## Costruzione

Prima di iniziare la costruzione della tastiera, sarà bene dare un'occhiata alla figura 5, che mostra chiaramente come l'inclinazione dei tasti e quella dei cappellotti siano differenti. Con questo accorgimento è possibile ottenere una tastiera "a terrazze", con inclinazione di circa 15 gradi rispetto al piano orizzontale. Il posizionamento ed il montaggio della barra spaziatrice sono illustrati in figura 6. Durante il montaggio dei tasti, non effettuare subito la saldatura di tutti i piedini. Infatti, saldando dapprima uno solo dei contatti, sarà facile muovere leggermente i singoli tasti, per garantire alla fine un perfetto allineamento. Le tensioni di alimentazione sono fatte pervenire alla tastiera tramite il cavo di connessione a piattina usato per il trasferimento dei dati tra la tastiera ed il

terminale od il computer.

Osservare pure che i tasti SHIFT-LOCK e CAP-LOCK hanno due posizioni stabili, e non devono essere confusi con gli altri tasti. Il cablaggio degli 8 tasti funzionali è lasciato all'iniziativa dell'utente, che lo adatterà alle proprie necessità: il progetto del circuito stampato permette di collegare i contatti di ciascuno di questi tasti ad un punto qualsiasi della matrice della tastiera.

Nella scelta di un adatto mobiletto per la tastiera sarà infine necessario tenere presente che il circuito stampato dovrà essere montato con un'inclinazione di 15 gradi, e perciò all'interno del mobiletto dovrà esserci sufficiente spazio. Le dimensioni del mobiletto dipendono da quelle del circuito stampato di figura 3. Un mobiletto adatto potrebbe essere il BOT 880G della West Hyde.

# mercato

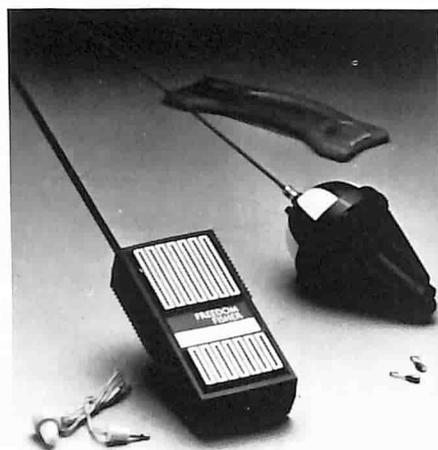
## Freedom Fisher

Il Freedom Fisher (Pescatore in libertà) realizzato dalla Grandex Electronics permette, con un bip costante, di avvertire il pescatore quando il pesce abbocca alla lenza incustodita.

Il galleggiante, cui è attaccata la lenza, contiene un trasmettitore.

Se la lenza viene "tirata", un induttore aziona le componenti elettroniche che si trovano al suo interno, le quali emettono un segnale radio captato dal ricevitore che il pescatore ha con sé.

Il Freedom Fisher, che è assolutamente



impermeabile, pesa solo 42 gr e può inviare segnali a oltre 30 m di distanza. Il ricevitore è più piccolo di un pacchetto di sigarette.

Hong Kong Trade  
Development Council  
P.ta Pattari, 2  
Milano

## Transistor VHF da 140 W

Le caratteristiche salienti del transistor bipolare al silicio NEM02140 della NEC sono la potenza di uscita di 140 W, il guadagno lineare il 13 dB in tutto il range di frequenza e un rendimento maggiore del 60 % nel funzionamento AB.

Questi dati tecnici si ottengono avendo progettato il transistor come amplificatore push-pull.

Il NEM02140 è particolarmente adatto per l'impiego nei trasmettitori TV e negli stadi finali delle stazioni medio mobili.

NEC ELECTRONICS ITALIANA  
Via Cardano, 3  
Milano

## Amplificatore operazionale ad alta fedeltà

L'HA-2539, introdotto dalla Harris, unisce alle caratteristiche di un classico amplificatore operazionale un'alta velocità. Le sue caratteristiche comprendono uno slew rate di 600/μs, un prodotto guadagno/larghezza di banda di 600 MHz, un guadagno per grandi segnali di 90 dB e una dinamica di uscita di ± 10 V. Progettato e costruito utilizzando il processo bipolare Harris ad isolamento dielettrico, l'HA-2539 ha parametri dinamici ideali per applicazioni in amplificatori per impulsi, amplificatori video e a larga banda, sistemi di acquisizione ad alta velocità, circuiti sample and hold ad alta velocità e oscillatori RF.

L'HA-2539 è disponibile in contenitore DIP a 14 pin ceramico e plastico.

Il prezzo, per la versione commerciale e in quantitativi di 100, è di US 7,51.

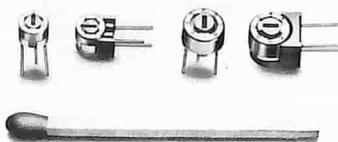
HARRIS ITALIANA  
Via F.lli Gracchi, 48  
Cinisello B. (MI)

# mercato

## Trimmer cermet ultraminiatura

La Copal Electronics ha in produzione un trigger cermet con dimensioni di soli 4,9 x 4,5 mm.

Le caratteristiche della serie RJ-4 sono: ridotto spazio di montaggio, gamma di valori resistivi da 10 Ω e 2 MΩ, variazione della resistenza di contatto tipica dello 0,5%, massima 1% secondo le norme MIL-R-22097, alta stabilità di posizionamento, coefficiente di temperatura di ± 100 ppm/C°, capacità di dissipazione di 0,5 W, anello a struttura ermetica.



I trimmer serie RJ-4, grazie al cursore a contatto multiplo realizzato in lega di metalli preziosi, garantisce un'alta affidabilità nelle prestazioni anche in avverse condizioni ambientali e sono costruiti nelle versioni a regolazione verticale ed orizzontale.

SGE - SYSCOM  
Via Gran Sasso, 35  
Cinisello B. (MI)

# mercato

## Laser monodale a 1,3 μ

La General Optronics ha annunciato un diodo laser quaternario, chiamato GOLS 6300, il cui spettro di uscita è un singolo modo longitudinale e che può operare a temperatura ambiente senza richiedere l'impiego di raffreddatori termoelettrici di tipo Peltier.

Il laser fornisce più di 7 mW di potenza ottica, ha un valore di soglia tipico inferiore a 50 mA, opera a 1300 nm e viene offerto in contenitore dual-in-line standard General Optronics, con il nome di GO-DIP/6300.

Può essere fornito con o senza cella Peltier, termistore e con fibra mono o multimodale.



La potenza ottica in uscita dal pigtail monomodale di 5/9 micron è superiore a 1 mW.

Il GOLS 6300, un diodo laser a guida d'indice con doppia etero-struttura GaInAsP/InP, è stato ottenuto da una struttura nota come Channel Narrow Stripe (C.N.S.) che offre il vantaggio di una larga produzione.

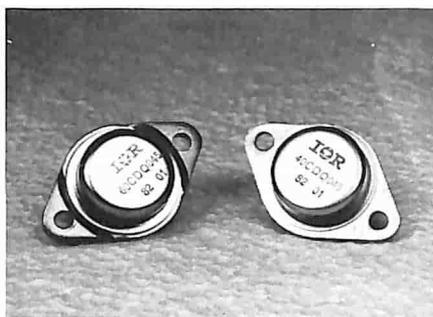
FARNELL ITALIA  
Via Mameli, 31  
Milano

# mercato

# mercato

## Dual Schottky 40-60 A

Una gamma di Dual Schottky da 40 e 60 A è disponibile dalla International Rectifier. I dispositivi, denominati 40CDQ (40 A), SD241 e 60CDQ (60 A), montati in contenitore standard TO3, impiegano nella costruzione del chip il processo IR "830", che permette di ottenere basse correnti inverse ed una temperatura di lavoro di 175 °C. Questo più alto valore di temperatura consente un maggior margine di sicurezza, un incremento di affidabilità ed una riduzione del radiatore.



Le tensioni nominali vanno fino a 45 V RRM ed ogni dispositivo viene sottoposto alla prova di dissipazione di energia inversa transitoria.

**INTERNATIONAL RECTIFIER**  
Via Liguria, 49  
Borgaro (TO)

## Potenzimetri miniaturizzati

Disponibili in 10 range di resistenza standard da 100 Ω a 100 kΩ, i potenziometri miniatura a 10 giri modello 7291 della Beckman Instruments offrono una linearità dello 0,3%, una tolleranza del valore di resistenza del 3% e una potenza nominale di 1,5 W.

La lunghezza complessiva dei potenziometri è di 50 mm.

I potenziometri 2991 sono abbinabili a manopole miniaturizzate con dischetto perfettamente adattabili.

**BECKMAN COMPONENTS**  
Via Arese, 11  
Milano

# mercato

## MOSFET per sintonizzatori

L'NE41137 della NEC è un dual-gate MOSFET GaAs canale N caratterizzato da un guadagno di 20 dB e da una cifra di rumore di 1,3 dB a 900 MHz.

Il dispositivo è disponibile in un package a basso costo ed è particolarmente adatto per sintonizzatori TV e radio fino a 900 MHz.

**NEC Electronics Italiana**  
Via Cardano, 3  
Milano

# mercato

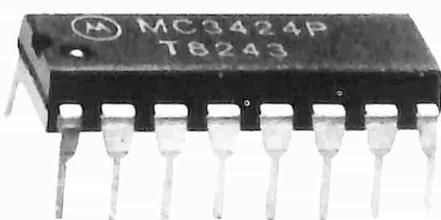
## Protezione per sistema di alimentazione

L'MC3424 della Motorola contiene tutte le funzioni necessarie alla verifica e al controllo di un sistema di alimentazione a batterie.

Caratterizzato da 2 canali indipendenti, questo circuito integrato monolitico è stato progettato per proteggere i circuiti elettronici da transistori ad alta tensione, da rotture del regolatore di tensione e per rivelare perdite di linea in ingresso.

La serie MC3424 è basilarmente costituita da un circuito di controllo a doppio canale; ciascun canale consiste di 2 comparatori in ingresso, liberi, con un esteso range di modo comune da -0,1 V a -1,4 Vcc, un riferimento band-gap di 2,5 V, comparatori in uscita con una corrente di uscita di 300 mA.

Il dispositivo lavora con un ampio campo di tensione di alimentazione, che va da 4,5 a 40 Vcc. Terminali di ritardo separati sono presenti per accrescere l'immunità al rumore, ritardando l'attivazione delle uscite.



Ingressi digitali CMOS/TTL compatibili forniscono l'attivazione a distanza delle uscite di ciascun canale.

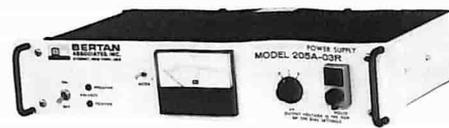
Il dispositivo è disponibile per il campo di temperatura commerciale (MC3424), automotive (MC3324) e militare (MC3524).

È fornito in contenitore plastico o ceramico DIP a 16 pin.

**MOTOROLA**  
V.le Milanofiori A1C  
Assago (MI)

## Tester per diodi ad alta tensione

La Bertan ha ampliato la gamma dei suoi strumenti di prova con l'introduzione del tester per diodi 205-20P-HVDT. L'apparecchio è derivato dalla collaudata serie di alimentatori 205.



Il 205-20P-HVDT consente la regolazione dei set point della corrente inversa con correnti di fondo scala impostabili di 100 μA e una tensione di circuito aperto che può arrivare a 20.000 V.

L'unità, estremamente facile da usare, è protetta contro gli archi, contro i corto circuiti e si ripristina automaticamente.

**Singer Products**  
875 Merrick Avenue  
Westbury, N.Y. 11590 (USA)

## Multimetro a 6 1/2 digit

Il DMM da sistema Fluke mod. 8505A offre una combinazione di capacità di precisione, velocità e misure. Con 6 1/2 digit, risoluzione di 100 nV, il voltmetro misura in dc Volt con una precisione assoluta di 10 ppm (90 giorni da 18 a 28 °C). Sulla gamma di 10 Vcc, il contatore aumenta la risoluzione a 7 1/2 digit. Anche se si eseguono oltre le 500 letture per secondo, è possibile nel modo dc Volt avere una risoluzione di 6 1/2 digit alla massima precisione.

Il mod. 8505A ha inoltre un numero di moduli di misura di interfaccia opzionali che permettono allo strumento di essere configurato per qualsiasi sistema.

Sono disponibili due convertitori ad alta precisione in ac, uno a valore medio e uno a valore efficace. I moduli di precisione per ohm e corrente possono essere aggiunti, a parte, in un secondo tempo.

L'8505A ha diverse opzioni di interfaccia remote. Le configurazioni talk-listen IEEE-488, RS-232-C e Parallel offrono una soluzione di controllo appropriata per le applicazioni di sistema.

Esso è caratterizzato anche da un trigger esterno e da una uscita per scanner per una misura di controllo precisa e veloce.

Il multimetro è basato su microprocessore, che consente all'utilizzatore di disporre di una varietà di programmi matematici interni per poter aumentare le procedure di test. Messaggi e codici di errori memorizzati su PROM aiutano a semplificare le operazioni.

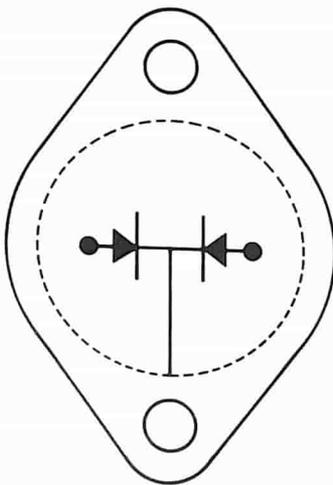
**SISTREL**  
Via P. Da Volpedo, 59  
Cinisello B. (MI)

# mercato

# mercato

## Raddrizzatore doppio da 16 A

La RCA rende disponibile una famiglia di raddrizzatori ad alta velocità, caratterizzati da una capacità di corrente di 16 A per chip e da tempi di ripristino di 35 ns. Per queste caratteristiche, i raddrizzatori doppi RUR-D1610/D1615/D1620 sono particolarmente adatti per l'impiego in alimentatori con modulazione a larghezza di impulso e in regolatori switching.



**RCA Dual 16A Ultra-fast recovery rectifiers.**

I dispositivi garantiscono inoltre una caduta diretta a 25 °C inferiore a 0,95 V, mentre le tensioni di breakdown sono di 100 V per il RUR-D1610, 150 V per il RUR-D1615 e 200 V per il RUR-D1620. I raddrizzatori sono incapsulati in package JEDEC TO-204MA a tenuta ermetica.

**RCA**  
P.za San Marco, 1  
Milano

## Sensore di immagine

Incapsulato in un package DIL ceramico a 28 pin, il sensore di immagine RGS-4 prodotta dalla Philips per le telecamere monocromatiche contiene in un chip di 45 mm<sup>2</sup> 200 x 300 elementi fotosensibili. L'illuminazione standard è 15 μW/cm<sup>2</sup>, ma può funzionare anche con valori di 0,5 μW/cm<sup>2</sup>. L'RGS-4 funziona con una tensione di alimentazione di 30 V.

**PHILIPS**  
P.za IV Novembre, 3  
Milano

## Oscilloscopio/multimetro digitale

Combinando un multimetro digitale, un oscilloscopio e un registratore di transitori in una singola unità alimentata a batteria, lo scope multimeter digitale modello M2050 realizzato dalla BBC metrawatt fornisce contemporaneamente la lettura della grandezza sul display LCD e la visualizzazione della forma del segnale sullo schermo dell'oscilloscopio. Lo strumento, quando è racchiuso, misura 257 x 169 x 88 mm e pesa 1,95 Kg. Le principali caratteristiche comprendono 32 range di misura, una capacità di 650 V su ciascun ingresso, la misura del vero valore efficace e l'uscita per la stampante.

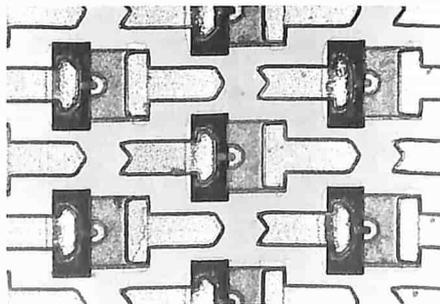
**BBC Metrawatt**  
Postf 1333, 8500 Nurnberg 50 (Germania)

# mercato

## Diodi Schottky beam lead

La Siemens ha realizzato diodi Schottky beam lead per la gamma delle microonde. Questi componenti in tecnica "Guardring" e chiusura in vetro, offrono una elevata resistenza ai sovraccarichi elettrici e, in confronto a quelli standard dello stesso tipo, un minor rumore 1/f; la struttura meccanica, con lead d'oro (spessore 10 μm), assicura una resistenza alla trazione superiore a 7 pond.

I diodi Schottky presentano coefficienti di rumore tipici di 6 dB (banda C). Questo valore si riferisce al rumore in banda laterale compreso un coefficiente di rumore F1 di 1,5 dB.



Nel caso di reattanze di dispersione più basse, è possibile impiegare i diodi in miscelatori MIC ed in rivelatori fino a 40 GHz.

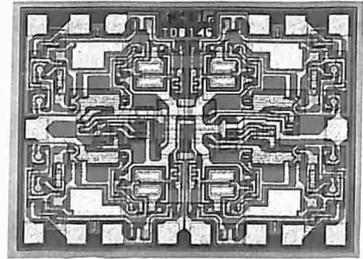
I diodi Schottky vengono forniti singolarmente, in coppia o ad anello (4 diodi); questi ultimi sopprimono frequenze secondarie indesiderate.

Tutti i tipi sono disponibili a richiesta anche in custodia 50 MIL o CEREC.

**SIEMENS ELETTRA**  
Via F. Filzi, 25/A  
Milano

## Amplificatore operazionale quadruplo programmabile

Il TD.0146 della Thomson-EFCIS è composto da 4 amplificatori operazionali indipendenti, programmabili, a guadagno elevato, a basso consumo e con compensazione della frequenza incorporata. Mediante due resistenze esterne, l'utente può regolare il prodotto guadagno-larghezza di banda, lo slew rate, la corrente di alimentazione, la corrente di polarizzazione e quella di offset di ingresso e il rumore di ingresso.



Le equazioni di programmazione, con una predisposizione della corrente di 10 μA, sono: corrente totale di alimentazione di 1,4 mA, prodotto guadagno-larghezza di banda di 1 MHz, slew rate di 0,4 V/μs, corrente di polarizzazione di ingresso di 50 nA.

Il TD.0146 è disponibile in package DIL a 16 pin e in micropackage SO 16 pin.

**THOMSON-CSF Componenti**  
Via M. Gioia, 72  
Milano

## Amplificatore operazionale con ingresso JFET

La Harris ha introdotto un amplificatore operazionale particolarmente adatto per applicazioni che richiedono alta precisione.

L'HA-5180A offre una tensione di offset di ingresso di 0,5 mV, mentre l'HA-5180 offre 3 mV (massimo). Per ambedue i dispositivi la corrente di bias in ingresso è estremamente bassa, non superiore a 250 fA.

Utilizzando una tecnologia mista FET/bipolare con isolamento dielettrico, l'HA-5180/5180A dispone di una eccellente risposta in frequenza, con una larghezza di banda di 2 MHz, uno slew rate di 7 V/μs ed una corrente di alimentazione di 0,8 mA. Le applicazioni comprendono amplificatori sample and hold a bassa deriva, rivelatori di fotocorrenti, elettrometri, integratori di precisione su tempi lunghi, buffer ad altissima impedenza e microsonde per biologia ad alta impedenza.

L'HA-5180 è pin compatibile con la maggior parte delle configurazioni esistenti, ed è disponibile in contenitore TO-99 a 8 pin o in DIP ceramico e plastico.

**HARRIS ITALIANA**  
Via F.lli Gracchi, 48  
Cinisello B. (MI)

**Scrive, suona, gioca, entusiasma**

**Gaetano Marano**

# 66 PROGRAMMI PER ZX 81

**E ZX 80 CON NUOVA ROM + HARDWARE**

Per le sue qualità e il suo modestissimo prezzo lo ZX 81 della Sinclair è il computer più venduto nel mondo.

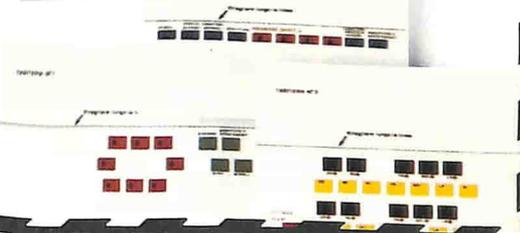
Oggi, sempre con una modestissima spesa, si può imparare a sfruttare questo eccezionale strumento al limite delle sue capacità. Basta scorrere questo libro per scoprire quante cose lo ZX 81 può fare con l'aggiunta di alcuni semplici ed economici componenti. Ad esempio, tramite un semplice circuito musicale può riprodurre 50 note su 4 ottave e, sempre grazie a una modifica hardware da poche migliaia di lire, lo ZX 81 diventa anche l'unico computer in grado di conferire effetti sonori ai giochi inseriti tra i suoi programmi. Ma non è tutto. Un'altra novità di quest'opera, preziosa anche per chi possiede lo ZX 80 con ROM, è il regalo di alcune tastiere disegnate da sovrapporre a quella sensitiva dell'apparecchio, per ricavarne altre, speciali funzioni.

**136 pagine. Lire 12.000 Codice 520 D**

**Per ordinare il volume  
utilizzare l'apposito tagliando  
inserito in fondo alla rivista**



**GRUPPO  
EDITORIALE  
JACKSON**



**Per 'lavorare' al meglio con il Pet e l'M20**

**Paolo e Carlo Pascolo**

# IL BASIC DEL PET E DELL'M20

Il personal computer rappresenta oggi, oltre che un valido aiuto nel lavoro, anche un'irresistibile tentazione. Può capitare, così, che qualcuno si trovi a disporre di un Commodore o di un M 20 Olivetti senza conoscerne appieno il linguaggio e le possibilità. Questo volume vuol rappresentare proprio un prezioso supporto per chi debba, o voglia imparare a programmare in Basic su questi strumenti di lavoro, gioco o studio: comandi, istruzioni, informazioni, consigli... fino a diventare davvero 'padroni' di due dei più diffusi Personal Computer.

**226 pagine. Lire 16.000  
Codice 336 D**

**Per ordinare il volume  
utilizzare l'apposito tagliando  
inserito in fondo alla rivista**



**GRUPPO EDITORIALE  
JACKSON**



# Quando il computer parla il linguaggio delle immagini

La computer grafica rappresenta un campo di applicazione dell'informatica relativamente nuovo, ma suscettibile di imprevedibili sviluppi. Questo volume, nato in collaborazione con alcune delle più specializzate istituzioni del settore, esamina tutte le possibilità di questa scienza nuova e affascinante: dall'animazione cinematografica e televisiva ai business graphics; dalla

progettazione in architettura a quella in elettronica e in meccanica; dalla mappazione alla manipolazione tridimensionale delle immagini... Realizzata in modo da permettere un rapido, ma esauriente approccio all'argomento, l'opera si rivolge a quanti (lettori-utenti) siano alla ricerca dei necessari chiarimenti per una corretta e proficua utilizzazione delle tecniche di Computer grafica.

**Mauro Salvemini**

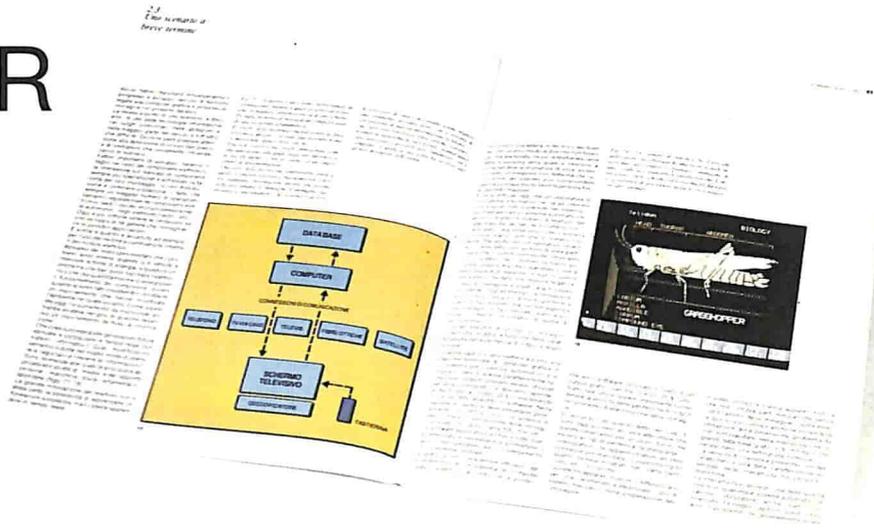
## COMPUTER GRAFICA

176 pagine. Lire 29.000  
Codice 519 P

**GRUPPO EDITORIALE JACKSON**



Per ordinare il volume utilizzare l'apposito tagliando



### CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRERIA

Da inviare a Gruppo Editoriale Jackson - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano

Nome Cognome

Indirizzo

Cap.  Città  Provincia

Partita I.V.A. (Indispensabile per le aziende)

Si richiede l'emissione della fattura

Inviatemi i seguenti libri:

Codice Libro	Quantità						

Pagherò al postino il prezzo indicato + L. 2.000 per contributo fisso spese di spedizione:

- Allego assegno n° ..... di L. ....
- Non abbonato  Abbonato sconto 20%  Elettronica  Elettronica Oggi  Automazione Oggi  Elektor  Informatica Oggi  Computerworld  Bit  Personal Software  Strumenti Musicali  Videogiochi

Data ..... Firma .....

### CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRERIA

Da inviare a Gruppo Editoriale Jackson - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano

Nome Cognome

Indirizzo

Cap.  Città  Provincia

Partita I.V.A. (Indispensabile per le aziende)

Si richiede l'emissione della fattura

Inviatemi i seguenti libri:

Codice Libro	Quantità						

Pagherò al postino il prezzo indicato + L. 2.000 per contributo fisso spese di spedizione:

- Allego assegno n° ..... di L. ....
- Non abbonato  Abbonato sconto 20%  Elettronica  Elettronica Oggi  Automazione Oggi  Elektor  Informatica Oggi  Computerworld  Bit  Personal Software  Strumenti Musicali  Videogiochi

Data ..... Firma .....

# IL BASIC

## PROGRAMMI PRATICI IN BASIC di Lon POOLE

Il libro è una raccolta di programmi di tipo finanziario, matematico, scientifico e di decisioni manageriali. Ogni programma, orientato alla risoluzione di un problema pratico, è presentato con una breve descrizione iniziale, un campione di esecuzione, il listing BASIC, nonché, per molti, una sezione in cui sono raccolte possibili variazioni per rendere il programma stesso più rispondente alle necessità personali. I programmi sono stati scritti in un BASIC generale, il che li rende, per la maggior parte, direttamente utilizzabili, senza alcun cambiamento, su molti microcomputer, e sono stati provati usando varie versioni di BASIC.

### SOMMARIO

Reddito medio - Valore corrente di un buono del tesoro - Calcolo dell'interesse di obbligazioni - Interesse continuo composto - Regola dell'interesse 78 - Valore netto presente di un investimento - Flusso di cassa non uniforme - Affitto/decisione di acquisto - Analisi degli investimenti sindacali - Scambio di deprezzamento - Ripartizione di quote - Quota interna di ritorno - Amministrazione finanziaria - Analisi di quote di stato finanziario - Partecipazione ai profitti dei contribuenti - Controllo dei libri - Bilancio di casa - Metodo critico Path (CPM) - Pert - Algoritmo di trasporto - Teoria delle code - Analisi di Markov - Analisi non lineare di Breakeven - Analisi con la matrice dei vantaggi - Decisione di Bayes - Quantità economica di un ordine - Quantità economica di una produzione - Teoria della stima statistica

cod. 550D pag. 200 L. 12.500

## INTRODUZIONE AL BASIC

Si tratta di un vero e proprio corso di BASIC. Le caratteristiche che lo hanno fatto scegliere, per questi mini elaboratori sono di essere facile da apprendere ed utilizzare, nonché di essere un linguaggio interattivo. Se ci sono errori, questi possono subito essere rilevati in maniera tale da poterli correggere.

Facile da leggere e imparare, che con numerosi esempi "testa" subito il reale apprendimento raggiunto dal lettore. Un testo che si rivolge ai principianti. Infatti in maniera progressiva e pedagogica, senza alcuna necessità di formazione di base sulle tecniche di informatica, illustra, spiega, esemplifica tutti gli aspetti dei linguaggi attualmente disponibili su differenti sistemi, che vanno dal microcalcolatore ai sistemi time-sharing chi ha già acquisito esperienza in altri linguaggi, invece potrà saltare la parte preliminare, di introduzione alla materia, per entrare subito nel vivo del BASIC. La base dell'informatica: le generalità del linguaggio BASIC; le istruzioni; il trattamento degli elenchi; tabelle, file, sottoprogrammi; i procedimenti grafici e le possibilità offerte; le istruzioni specifiche di alcuni sistemi.

cod. 502A pag. 324 L. 18.500

## PROGRAMMARE IN BASIC di Michel PLOUIN

Come tutte "le lingue viventi", il BASIC viene applicato in realtà a questa o a quella macchina sotto forma di dialetti più o meno particolari. Questo libro si sforza di descrivere in modo metodico il BASIC delle tre macchine più diffuse sul mercato mondiale: Apple, PET, TRS 80, e, naturalmente, i loro derivati.

Ciò faciliterà anche la conversione di programmi scritti, da un determinato personal computer agli altri. Numerosi esempi (programmi verificati attentamente) chiariscono i concetti proposti e sono immediatamente riutilizzabili da i possessori dei sopracitati personal.

### SOMMARIO

Introduzione - Le variabili - Funzioni - Logica di svolgimento di un programma - Dialogo con la macchina - Funzioni speciali - Effetti grafici ed altri - Preparazione dei programmi codice ASCII e caratteri speciali - Calcolo binario ed esadecimale - Esempi di programmi.

cod. 513A pag. 94 L. 8.000

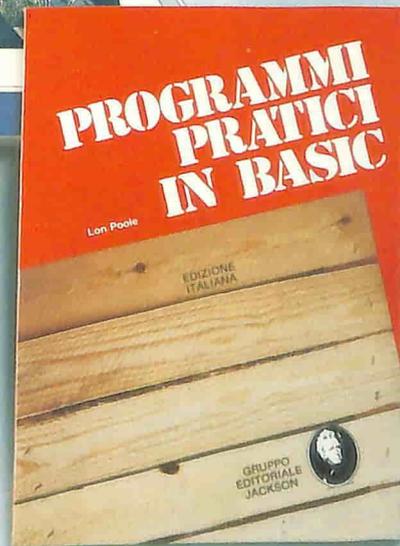
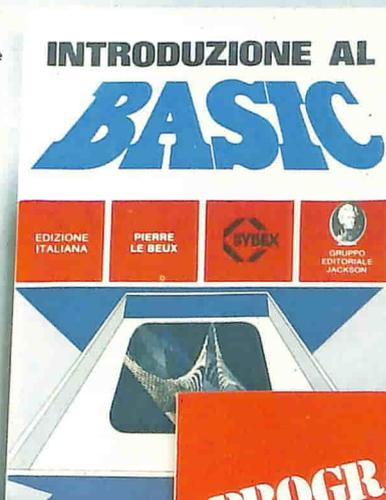
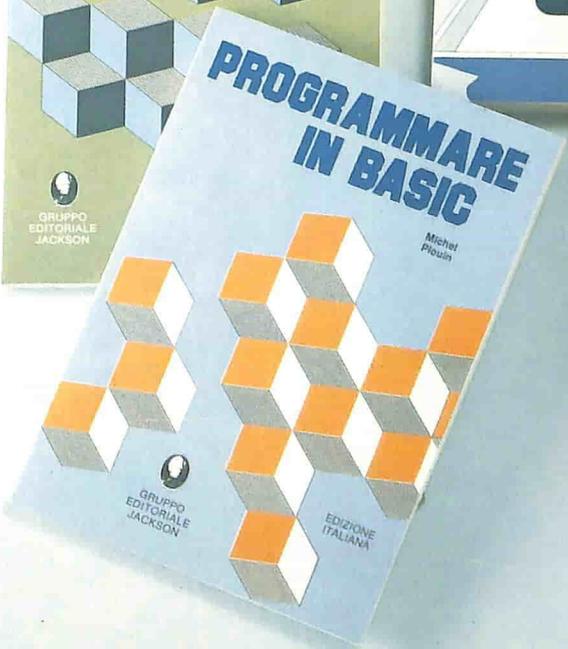
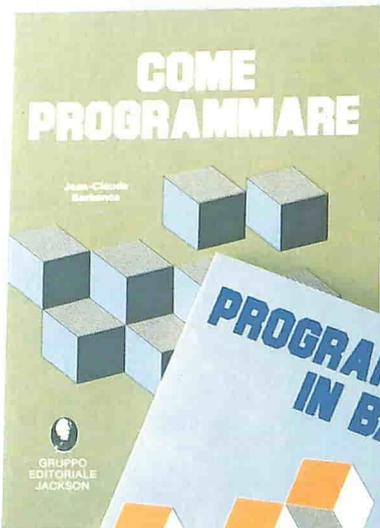
## COME PROGRAMMARE di Jean Claude BARBANCE

Il libro insegna a chi programma come deve enunciare e definire correttamente l'idea iniziale, come analizzarla e trasformarla, e come verificare la correttezza della stessa sino a giungere alla stesura di un programma ben documentato, leggibile e facilmente modificabile. Vengono esplicitate tutte le altre fasi intermedie del lavoro: le vie alternative che si presentano e tra cui scegliere, le eventuali estensioni, le prove e le verifiche che occorre fare per ottenere un programma conforme a quanto ci si era proposti. Poichè era necessario appoggiarsi a un linguaggio, si è scelto il BASIC per la sua larga diffusione. I concetti esposti, comunque sono utilizzabili con qualsiasi altro linguaggio. I programmi presentati sono stati tutti provati e girano su computer da 4 a 64K di memoria.

### SOMMARIO

Realizzazione dei programmi: le fasi - La definizione degli obiettivi - L'analisi - La codifica e la messa a punto del programma - Presentazione degli esempi - Rappresentazione di un numero decimale mediante una stringa di caratteri alfabetici - Il gioco del 421 - La contabilità personale.

cod. 511A pag. 192 L. 12.000



**GRUPPO EDITORIALE JACKSON**  
Divisione Libri

SCONTO 20%  
agli abbonati

Per ordinare il volume  
utilizzare l'apposito tagliando  
inserito in fondo alla rivista.

**Z-80**

Pag. 530 L. 26.000

Cod. 328D Formato 14,5 x 21

Questi due libri sono stati ideati come testi autonomi e completi per imparare la programmazione in linguaggio Assembler, usando lo Z80 o il 6502 (i microprocessori forse più diffusi).

Scorrevoli da leggere, non richiedono alcuna conoscenza di base, né di elettronica generale né di programmazione.

Sono stati progettati, infatti, sotto forma di corso che, sistematicamente, passo dopo passo, porta il lettore dai concetti di base fino alle tecniche di programmazione avanzate, al fine di permettergli la realizzazione di programmi sempre più complessi.

L'esposizione progressiva, rigorosamente strutturata, comporta la risoluzione obbligatoria di esercizi attentamente graduati al fine di verificare che si sia veramente capito quanto presentato?

Ben si prestano, perciò, a chi si avvicina per la prima volta ai microprocessori e ne vuole conoscere e capire gli aspetti essenziali di programmazione. Per tutti coloro che già hanno programmato, invece, sarà una vera e propria miniera di informazioni sulle caratteristiche specifiche del microprocessore d'interesse, evidenziandone, nel contempo, vantaggi e svantaggi.



**6502**

Pag. 390

L. 25.000

Cod. 503B

Formato 14,5 x 21



# La Potenza dei Microprocessori

## SOMMARIO

Concetti Fondamentali; Organizzazione Hardware del Microprocessore; Tecniche Fondamentali di Programmazione; Set di Istruzioni; Tecniche di Indirizzamento; Tecniche di Input/Output; Dispositivi di Input/Output; Esempi Applicativi; Strutture dei Dati; Sviluppo del Programma; Conclusioni.



**GRUPPO EDITORIALE JACKSON**  
Divisione Libri