

**Contiene il pratico  
MASTER IN ACETATO**

*fare*

**N. 53 NOVEMBRE '89**

L. 6000 - Frs. 9,00

# ELETTRONICA

Realizzazioni pratiche • TV Service • Radiantistica • Computer hardware

**REALIZZAZIONI  
PRATICHE**

**Termometro LCD**

**Interruttore  
crepuscolare**

**FM Receiver**

**COMPUTER  
HARDWARE**

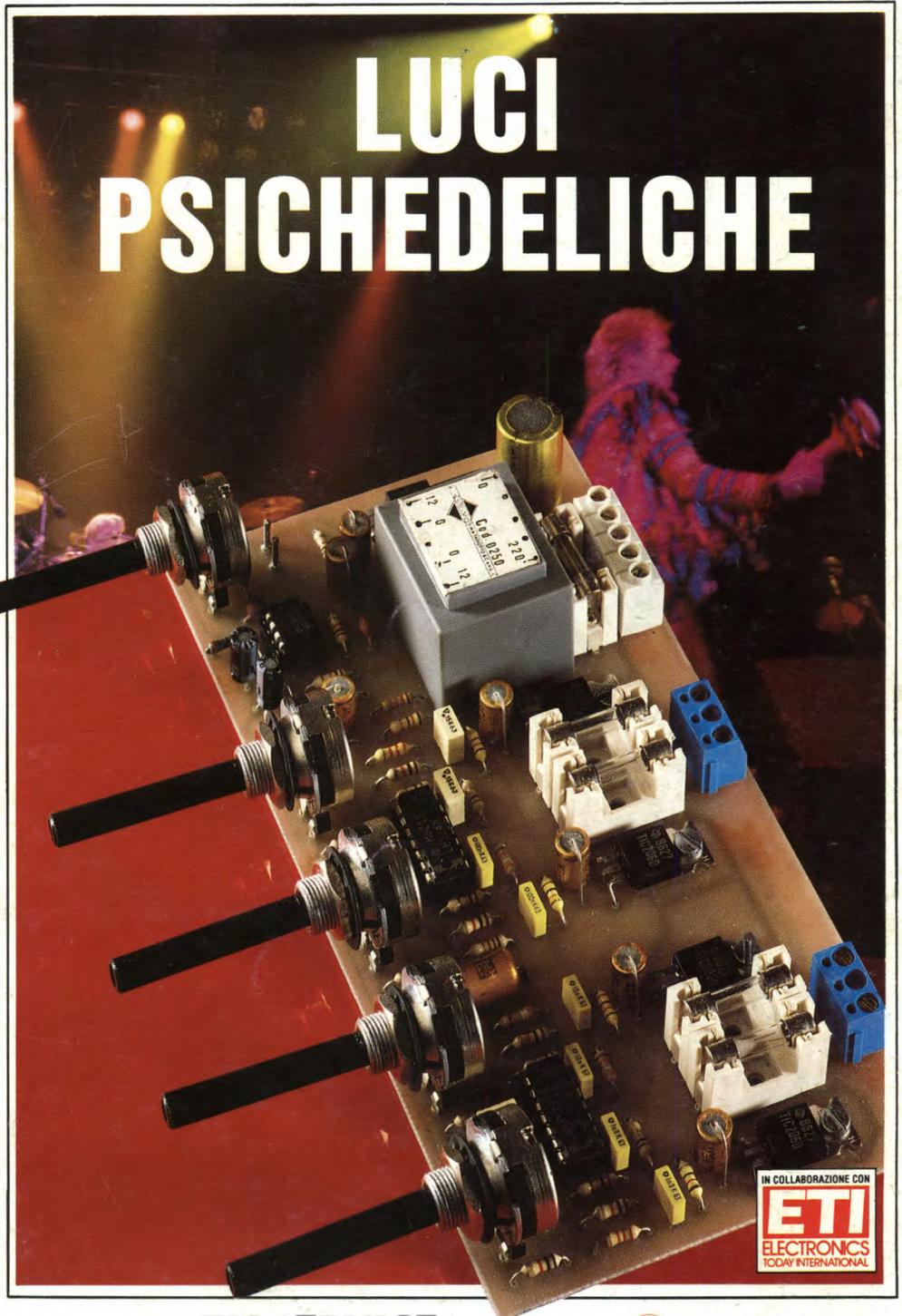
**Modem RS232**

**Software  
per J-CARD**



**RADIANTISTICA**

**Stazione  
CB-FM**



## LUCI PSICHEDELICHE

IN COLLABORAZIONE CON  
**ETI**  
ELECTRONICS  
TODAY INTERNATIONAL

**TV SERVICE  
Philips K40FSQ**

**GRUPPO EDITORIALE  
JACKSON**  
AREA CONSUMER

Non farti ingannare dagli altri



## Ecco i veri multimetri!

I multimetri analogici-digitali ABB METRAWATT offrono una qualità superiore, sono i migliori per prestazioni, facilità d'uso e design. La gamma di strumenti include multimetri tascabili e multimetri con chiusura a libro per ogni utente.

L'uso è estremamente facile poichè i comandi sono chiaramente indicati e disposti in modo da rendere immediato l'utilizzo di qualsiasi funzione.

Tutti i modelli sono dotati di un display LCD ad alta definizione e

facile lettura. Grazie alla lettura digitale ed ai 4 digit e 3/4 puoi leggere con esattezza i dati misurati; la lettura analogica ti permette di lavorare senza dover inventare i dati, come avviene per alcuni strumenti analogici della concorrenza, in quanto la nostra funzione "ZOOM" aumenta in modo considerevole la risoluzione della scala. Persino le misure intorno allo zero non presentano alcun problema.

Tutto ciò di cui hai bisogno è incluso nello strumento: puntali, contenitore per i puntali e

un supporto reclinabile. E' impossibile perdere qualcosa.

Tutti gli strumenti ABB sono costruiti in robusto materiale antiurto (ABS e PVC migrations resistant), in modo da evitare inutili custodie di protezione.

Inoltre puoi sostituire batterie e fusibili in un batter d'occhio. Garantiamo per due anni lo strumento e la sua calibrazione.

Cosa aspetti ad acquistare multimetri **ABB METRAWATT**?

### DISTRIBUTORI

**PIEMONTE E VALLE D'AOSTA:** Ivrea (TO), Orme, Tel. (0125) 53067; Torino, Pinto F.lli, Tel. (011) 5213188; Torino, Reis, Tel. (011) 6197362; **LOMBARDIA:** Bergamo, C&D, Tel. (035) 249026; Bergamo, For. El. Ind., Tel. (035) 213017; Castione Andevenno (SO), Elenord, Tel. (0342) 358082; Cernusco S/N, C&D, Tel. (02) 9237744; Milano, All Data, Tel. (02) 3087378; Milano, Clai Shop, Tel. (02) 3495649; Milano, Select, Tel. (02) 4043527; **TRENTINO ALTO ADIGE:** Riva del Garda (TN), RCM, Tel. (0464) 555430; Trento, Fox, Tel. (0461) 824303; **VENETO:** Belluno, Elco, Tel. (0437) 940256; Conegliano (TV), Elco, Tel. (0438) 64637; Feltre (BL), Euro Elco, Tel. (0439) 89900; Padova, Eco, Tel. (049) 761877; Verona, SCE, Tel. (045) 972655; **FRIULI VENEZIA GIULIA:** Pordenone, Elco Friuli, Tel. (0434) 29234; Trieste, Radio Kalika, Tel. (040) 362765; **LIGURIA:** La Spezia, Antei & Paolucci, Tel. (0187) 502359; Genova, Gardella, Tel. (010) 873487; **EMILIA ROMAGNA:** Bologna, Lart, Tel. (051) 406032; Bologna, Belli Italia, Tel. (051) 460015; **COGNENTO (MO),** Lart, Tel. (059) 341134; **REGGIO EMILIA, EOB,** Tel. (0522) 72241-2; **TOSCANA:** Firenze, Alta, Tel. (055) 717402; Firenze, Dis. Co, Tel. (055) 352865; Livorno, G.R. Electronics, Tel. (0586) 806020; **MARCHE:** Ascoli Piceno, SIME Commerciale, Tel. (0736) 250641; Pesaro, REMA Srl, Tel. (0721) 23843; Porto d'Ascoli (AP), ON-OFF Centro Elettronico, Tel. (0735) 658873; **UMBRIA:** Perugia, Nuova Elettronica, Tel. (075) 44365; Terni, AS.SI, Tel. (0744) 43377; Terni, Ramozzi Rossana, Tel. (0744) 49848; **ABRUZZO-MOLISE:** Chieti, C.E.I.T., Tel. (0871) 59547; Montorio al Vomano (TE), Sport Idea, Tel. (0861) 592079; **PESCARA,** Ferri Elettrolumiture, Tel. (085) 52441; Pescara, Pan Didattica, Tel. (085) 64908; **LAZIO:** Frosinone, Mansi Luigi, Tel. (0775) 874591; **RIETI,** Centro Elettronica, Tel. (0746) 45017; Roma, Co.St.El, Tel. (06) 6155026; Roma, D.M.E., Tel. (06) 6232124; Roma, D.M.E., Tel. (06) 6232124; Roma, El.Co, Tel. (06) 5135908; Roma, Giuppar, Tel. (06) 5758734; Roma, S.M.E.T., Tel. (06) 6258304; Viterbo, Elettra, Tel. (0761) 237755; **CAMPANIA:** Casapulla (CE), Segel, Tel. (0823) 465711; Eboli (SA), Fulgione Calcedonio, Tel. (0828) 31263; Napoli, Antonio Abbate, Tel. (081) 206083; Napoli, C e T, Tel. (081) 7414025; Napoli, COM.EL, Tel. (081) 260306; **PUGLIA:** Bari, Melise Spa, Tel. (080) 451099; Brindisi, Elettronica Componenti, Tel. (0831) 882537; Taranto, Eurotecnica, Tel. (099) 339875; **SICILIA:** Catania, Datamax, Tel. (095) 441203; Catania, Elettronika, Tel. (095) 444581; Catania, Imporex, Tel. (095) 437086; Palermo, AP Elettronica, Tel. (091) 6252453; Palermo, Elettronica Agrò, Tel. (091) 250705; Siracusa, Elettronica Professionale, Tel. (0931) 754893; **SARDEGNA:** Cagliari, Fratelli Fusaro, Tel. (070) 44272; Sassari, Pintus, Tel. (079) 294289

**SISTREL**  
SOCIETA' ITALIANA STRUMENTI ELETTRONICI S.p.A.

20092 - CINISELLO B (MI) - Via P. Da Volpedo 59  
TEL. (02) 6181893  
10148 - TORINO - Via Beato Angelico 20  
TEL. (011) 2164378  
37121 - VERONA - Via Pallone 8  
TEL. (045) 595338  
19100 - LA SPEZIA - Via Crispi 18  
TEL. (0187) 20743  
00142 - ROMA - V.le Ermino Spalla 41  
TEL. (06) 5040273  
55016 - MONTESILVANO SPIAGGIA (PE)  
Via Secchia 4 - TEL. (085) 837593  
80126 - NAPOLI - Via Cintia al Parco San Paolo 35  
TEL. (081) 7679700

**Direttore Responsabile:** Paolo Reina  
**Direttore Tecnico:** Angelo Cattaneo  
**Segreteria di redazione:** Elena Ferré  
**Art Director:** Marcello Longhini  
**Grafica e Impaginazione elettronica:** Roberto Pessina  
**Hanno collaborato a questo numero:**  
 Mauro Balocchi, Massimiliano Anticoli, Nino Grieco,  
 Franco Bertelé, Fabio Veronese, Giandomenico Sissa  
**Corrispondente da Bruxelles:** Filippo Pipitone



**Publisher:** Filippo Canavese  
**Publicità:** Ambrogio Isacchi

**SEDE LEGALE** Via P. Mascagni, 14 - 20122 Milano

**DIREZIONE-REDAZIONE**  
 Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 69481  
 Fax: 02/6948238 Telex 316213 REINA I

**PUBBLICITÀ**  
 Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 69467  
 ROMA - LAZIO E CENTRO SUD Via Lago di Tana, 16 - 00199 Roma  
 Tel.: 06/8380547 - Fax: 06/8380637

**INTERNATIONAL MARKETING**  
 Tel.: 02/6948233

**DIREZIONE AMMINISTRATIVA**  
 Via Rosellini, 12 - 20124 Milano Tel.: 02/69481 - Fax: 02/6928238

**UFFICIO ABBONAMENTI**  
 Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Fax: 02/6948489 Telex 333436GEJ IT  
 Tel.: 02/6948490 (nei giorni di martedì, mercoledì, giovedì. 14.30 - 17.30)

Prezzo della rivista: L. 6.000 prezzo arretrato L.12.000  
 Abbonamento annuo **Italia** L.58.000, **Estero** L.116.000  
 I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson SpA  
 Via Rosellini, 12 - 20124 Milano, mediante l'emissione di assegno bancario  
 o per contanti. L'abbonamento può essere sottoscritto anche utilizzando  
 il c/c postale 11666203

**CONSOciate ESTERE**  
 GEJ Publishing Group Inc. Los Altos Hills - 27910 Roble Blanco  
 94022 California - Tel.: (001-415-9492028)  
**Spagna**  
 Jackson Hispania S.A. - Calle Alcantara, 27  
 28006 Madrid - Tel.: 14017365

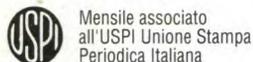
Stampa: Litosole - Albairate - (Milano)  
 Fotolito: Foligraph - Monza - (Milano)

Distribuzione: Sodip Via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Il Gruppo Editoriale Jackson è iscritto al Registro Nazionale della stampa  
 al N. 117 Vol. 2 foglio 129 in data 17/8/1982.

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70  
 Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983

© Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono  
 riservati. Manoscritti, disegni e fotografie non si restituiscono.



La tiratura e la diffusione media di questa pubblicazione sono certificate da  
 DELOITTE HASKINS & SELLS secondo Regolamento CSST.  
 Tiratura 41.032 copie - Diffusione 23.138 copie

**La tiratura di questo numero è di 50.000 copie**

Il Gruppo Editoriale Jackson possiede per "Fare Elettronica"  
 i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste:  
 ETI, ELETTRONIQUE PRATIQUE, LE HAUT PARLEUR E RADIO PLANS

**©DIRITTI D'AUTORE**

La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale  
 di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati. Confor-  
 memente alla legge sui Brevetti n. 1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pub-  
 blicati su Fare Elettronica 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 uti-  
 lizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle ta-  
 riffe in uso presso la Società editrice stessa. Alcuni circuiti, dispositivi, compo-  
 nenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai bre-  
 vetti: la società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò non  
 sia essere menzionato.

**Il Gruppo Editoriale Jackson pubblica anche le seguenti riviste:**

Bit - NTE Compuscuola - Computer Grafica & Desktop Publishing - Informatica Oggi  
 Informatica Oggi Settimanale - Pc Floppy - Pc Magazine - Trasmissioni Dati  
 e Telecomunicazioni - Automazione Oggi - Elettronica Oggi - EO News settimanale  
 Meccanica Oggi - Strumentazione e Misure Oggi - Media Production - Strumenti Musicali  
 Watt - Amiga Magazine - Amiga Magazine Games - Amiga Transactor - Super  
 Commodore 64 e 128 - Commodore Magazine - Videogiochi 64 - Olivetti Prodest User  
 Pc Games - Pc Software - 3 1/2" Software - Guida Videogiochi

# SOMMARIO



AREA CONSUMER

ANNO 5 - N°53 - NOVEMBRE '89



**Pag.19**  
**Luci psichedeliche**

**Pag.29**  
**Software per J-Card**

- 7** Attualità
- 13** Conosci l'elettronica?
- 14** Modem RS232
- 24** Termometro automatico LCD
- 30** Ohmmetro lineare
- 33** Interruttore crepuscolare
- 35** FM Receiver
- 41** Inserto TV Service
- 67** VU- Meter a led bicolori
- 70** Stazione CB - FM
- 80** Azione Reflex
- 85** Tremolo vibrato
- 92** Generatore BF (1ª parte)
- 100** CD 4543: decoder per LCD
- 103** Linea diretta con Angelo
- 105** Mercato

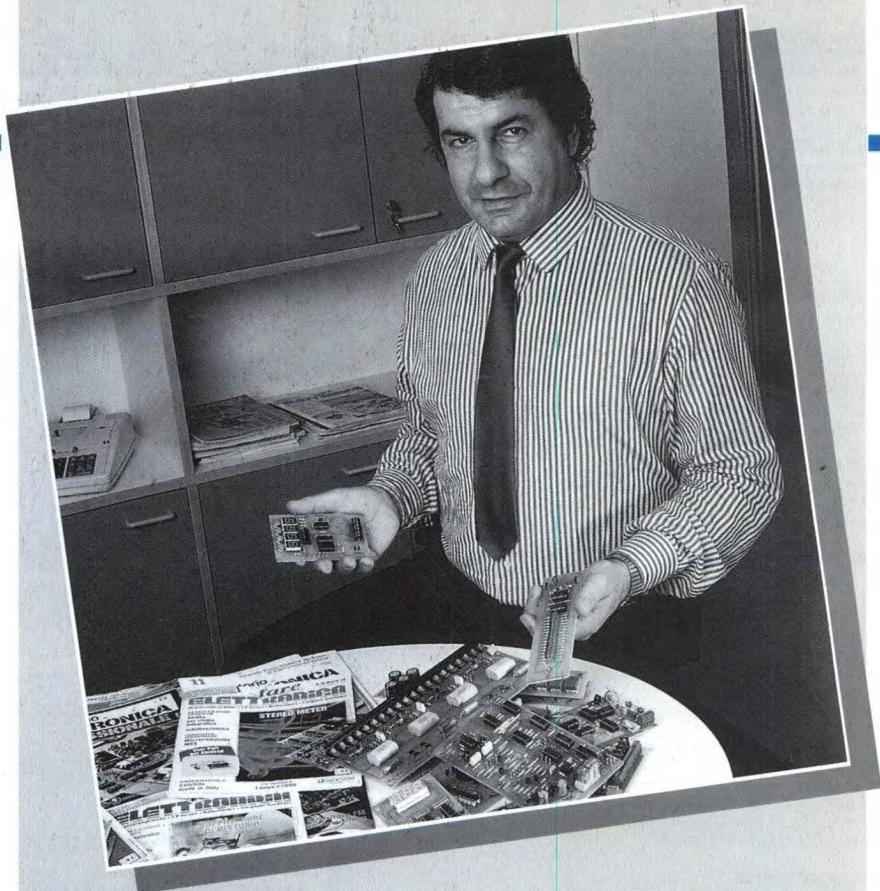
**Elenco Inserzionisti**

Amstrad ..... pag.IV di cop. RIF. P.1  
 Scuola Radio Elettra ..... pag.III di cop. RIF. P. 2  
 Sistel ..... pag. II di cop. RIF. P.3

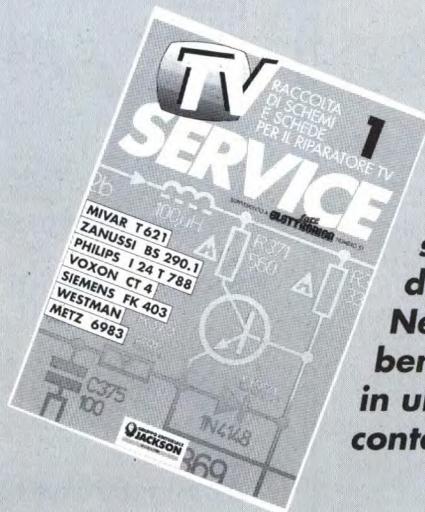
**GRUPPO EDITORIALE JACKSON, numero 1 nella comunicazione**  
**"business-to-business"**

# Angelo Cattaneo

## KIT Service



Che ne direste di colorare i vostri allegri festini di fine anno con un ottimo impianto di luci psichedeliche? Se decidete di farlo, non perdetevi tempo e realizzate il kit relativo che è anche lo speciale di questo numero di *Fare Elettronica*. Questo "four light controller" è in grado di controllare quattro gruppi di lampade, anziché i soliti tre e la separazione tra i canali adiacenti è netta grazie a particolari filtri di segnale, la cui azione rende l'effetto finale fortemente suggestivo. Oltre a quanto visto troviamo, reperibile in kit, un minuscolo ricevitore FM che potrete anche usare, oltre che per sintonizzarvi sul vostro D.J. preferito, in abbinamento alla penna radiospia di cui abbiamo regalato il c.s. con la rivista di gennaio di questo stesso anno: otterrete un semplice walkie-talkie in banda broadcasting. Terzo ed ultimo kit, un interruttore crepuscolare per automatizzare l'accensione e lo spegnimento di un utilizzatore in funzione della luminosità esterna.



**SENSAZIONALE!**  
È in edicola  
la raccolta degli  
schemi elettrici  
di *Fare Elettronica*.  
Ne potrete trovare  
ben sette raggruppati  
in un unico, elegante  
contenitore.

Angelo Cattaneo

# I Kit del mese

## Luci psichedeliche

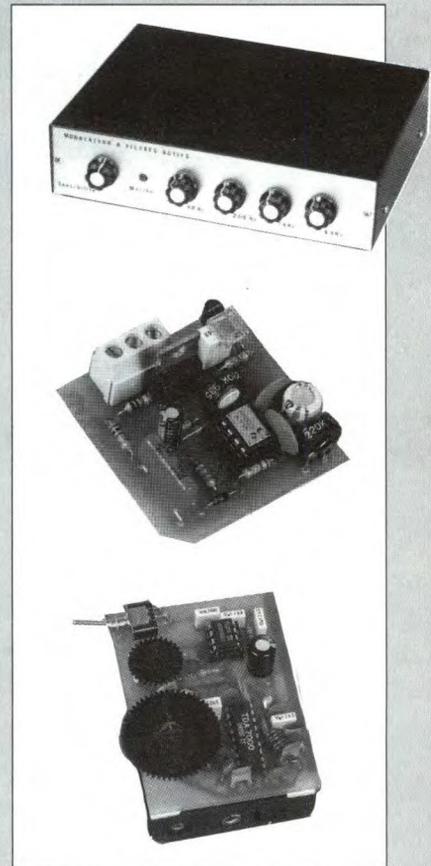
a pag. 19

## Interruttore crepuscolare

a pag. 33

## FM Receiver

a pag. 35



# KIT Service

Tel. 02-6948467  
dal Lunedì al Venerdì  
dalle ore 16.00 alle ore 17.00

### CEDOLA D'ORDINE

Desidero ricevere in contrassegno i seguenti materiali

Codice	Descrizione	Kit/c.s.	Prezzo £.
MIDI KIT SERVICE			
Codice	Descrizione	Kit/c.s.	
TOTALE			

ATTENZIONE: Spese di spedizione a carico del destinatario minimo L.5.000

Cognome \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_

Indirizzo \_\_\_\_\_

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

Città \_\_\_\_\_

Provincia \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Se minorenne firma di un genitore

# LISTINO KIT SERVICE

I Kit e i circuiti stampati sono realizzati dalla società a noi collegata che effettua la spedizione. Per ordinare, utilizzare la cedola "KIT SERVICE" oppure telefonare al 02-6948467 tutti i giorni dalle ore 16 alle ore 17. I Kit comprendono i circuiti stampati e i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. Trasformatore di alimentazione e contenitore sono compresi nel Kit SOLO se espressamente menzionati sul listino sottostante. N.B. I prezzi riportati sul listino NON includono le spese postali. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere indirizzando a Gruppo Editoriale Jackson Via Rosellini, 12 - 20124 Milano.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
9525	2-3	Indicatore di picco a led "stereo"	12.900	5.100	84024-5	66	Analizzatore in tempo reale:GENERATORE RUMORE ROSA	54.000	9.900
9817-1-2	4	Vu-meter stereo con UAAA 180 "stereo"	27.000	8.000			Generatore di impulsi	132.000	37.000
9860	4	Pre-ampli per Vu-meter "stereo"	10.800	5.100	84037-1-2	65	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 70W/4Ω : MINICRESCENDO	90.000	14.300
9874	24	Amplificatore stereo 2X45W "ELEKTORNADO"	63.000	12.500	84041	66	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
9945	16	Pre-amplificatore stereo "CONSONANT"	77.000	20.000	84078	69	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
9954	17	Pre-amplificatore stereo per p.u. "PRECONSONANT"	18.000	9.000	84079-1-2	68	Contagiri digitali LCD	75.000	21.000
9967	7	Modulatore video VHF-UHF	21.000	5.700	84084	69	Invertitore di colore video	44.000	10.600
77101	2-3	Amplificatore 10W con aletta	14.000	4.000	84107	71	Interuttore a tempo	24.000	6.000
79017	32	Generatore di treni d'onda	38.000	12.000	84111	71	Generatore di funzioni(con trasf.)	96.000	19.000
80023-A	11	Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP	59.000	6.900	84112	71	Controllo di temperatura per saldatori	19.000	6.000
80023-B	11	Ampli HI-FI con OM931: TOP-AMP	56.000	6.900	EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	77.000	15.500
80086	13	Temporizzatore intelligente per tergicristallo	49.000	9.900	EH12	9	Vobulatore audio	92.000	21.000
		Generatore di effetti sonori (generale)	28.000	6.000	EH34	13	Real Time per C64	60.000	9.500
81112	30	HIGH COM:compander expander HI-FI con alimentatore e moduli originali TFK	120.000		EH41	---	Convertitore 12 Vcc/220Vca 50 VA (con trasformatore)	72.000	9.000
81117-1-2	31	Scrambler	38.000	8.000	EH42	---	Modulo DVM universale VEDI 82011		
81142	31	Luci psichedeliche a 3 canali	40.000	9.900	EH54	18	Voltmetro digitale col C64	49.000	7.000
81155	33	Barometro	85.000	10.500	EH213	21	Telefono "hands-free"	69.000	11.000
81173	32	Indicatore di picco per altoparlanti	9.900	4.800	EH226	22	Barometro con LX0503A VEDI 81173		
81515	38-39	Preampli HI-FI "stereo" con alimentazione	51.000	13.000	FE231	23	20W in classe A	114.000	18.000
81570	38-39	Timer da 0.1 sec a 999 sec.	59.000	8.700	FE233	23	Igrometro	41.000	7.000
82004	34	Strumento a LCD a 3 e 1/2 cifre	50.000	7.000	FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	76.000	15.000
82011	34	Vu-metere a led con UAA170 con pre-ampli	19.800	4.000	FE244	24	Sonda termometrica con TSP 102	13.000	6.000
82015	34	Timer programmabile per camera oscura con WD55	154.000	12.000	FE305	30	Il C64 come strumento di misura	137.000	14.000
		Mini-scheda EPROM con 2716	29.800	4.900	FE306	30	Dissolvenza per presepio(scheda base)	42.000	15.000
82093	40	Variatore di luminosità per fluorescenti	32.000	6.000	FE307	30	Dissolvenza per presepio (scheda EPROM)	46.000	15.000
82128	43	STARTER elettronico per fluorescenti	6.000	2.500	FE308	30	Dissolvenza per presepio (bus+comm.)	25.000	15.000
82138	42	Rivelatore di gas con FIGARO 813	64.000	7.000	FE332	33	Radiomicrofono a PLL		Vedi LEP 12/1
82146	44	Termometro a LCD	59.000	9.000	FE333	33	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	48.000	9.000
82156	45	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000	FE353	35	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	67.000	14.000
82157	46	Alimentatore professionale 0-35V/3A	56.000	14.300	FE371	37/38	Voltmetro digitale per MSX	52.000	7.000
82178	47	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 240W/4Ω:CRESCENDO	124.000	15.000	FE391	39	Scheda I/O per XT	63.000	26.000
82180	47	Pre-ampli per registratore (HI-FI)	16.000	5.100	FE401	40	Led Scope	157.000	19.000
82539	50-51	Protezione per casse acustiche HI-FI	48.000	9.200	FE413	41	Monitor cardio-respiratorio	89.000	32.000
83008	48	MODEM acustico per telefono	99.000	18.300	FE421	43	MICROCOMPUTER M65	169.000	31.000
83011	49	Scheda di memoria universale con 8x2732	210.000	24.000	FE441	44	Campionatore di suono per Amiga	65.000	6.000
83014-A	52	Scheda di memoria universale con 8x6166	290.000	24.000	FE442	44	Soppressore di disturbi	49.000	12.000
83014-B	52	PRELUDIO:Bus e comandi principali	99.000	38.000	FE452/1/2	45	Stereo meter	147.000	22.000
83022-1	52	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a bobina mobile	32.000	13.000	FE461	46	Computer interrupt	15.000	11.000
83022-2	53	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a magnete mobile	39.500	16.000	FE462	46	Scheda voce per C64	66.000	9.000
83022-3	53	PRELUDIO:controlli toni	39.500	13.000	FE463	46	Transistorstest digitale	53.000	11.000
83022-5	53	PRELUDIO:amplificatore di linea	31.000	16.000	FE464	46	Acchiappaladri (5 schede)	44.000	10.000
83022-6	49	PRELUDIO:amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000	FE471-1-2-3	47	Tachimetro: scheda inferiore	70.000	27.000
83022-7	49	PRELUDIO:alimentazione con TR.	44.000	11.500	FE472-1-2	47	TX e RX a infrarossi in FM per TV	52.000	16.000
83022-8	49	PRELUDIO:sezione ingressi	31.500	18.500	FE473	47	Amplificatore"Public adress"	34.000	10.000
83022-9	49	PRELUDIO:indicatore di livello tricolore	21.000	7.000	MK001	47	Interfaccia MIDI per C64	60.000	
83022-10	52	Lux-metro LCDad alta affidabilità	74.000	8.000	FE481	48	Ionizzatore	60.000	15.000
83037	52	Decodifica RTTY	69.000	10.800	FE482	48	Lampada da campeggio	61.000	17.000
83044	54	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000	FE483/a/b	48	Knight Raider	70.000	15.000
83054	54	PERSONAL FM:sintonia a pot. 10 giri	46.500	7.700	MK002	48	Interfaccia MIDI per Amiga	63.000	
83087	56	Scheda Bus a 64 conduttori (schemato)	---	28.000	FE491	49-50	Caricabatterie in tampone (senza trasform.)	18.000	6.000
83102	59	Scheda CPU con 6502	269.000	42.000	FE492	49-50	Lampeggiatore di rete (con trasform.)	28.000	8.000
83108-1-2	58	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000	FE493	49-50	Millivoltmetro elettronico	23.000	6.000
83110	58	Amplificatore video	17.000	7.500	FE494	49-50	Variatore di luce	23.000	8.000
83113	59	DISCO PHASER	79.000	24.900	FE495	49-50	Minivoltmetro a LED	28.000	8.000
83120-1-2	59	Alimentatore simmetrico con LM317+337T	49.000	12.500	FE496	49-50	Preampli. micro stereo	31.000	9.000
83123	59	Avvisatore di ghiaccio	21.000	6.800	FE497	49-50	NiCd Charger (con trasform.)	39.000	7.000
83133-1-2-3	60	Cosmetico per segnali audio	96.000	30.000	MK003	49-50	Interfaccia MIDI per PC (solo c.s.)		4.000
83551	62-63	Generatore di figure video	79.000	7.000	FE511	51	Ionometro	29.000	8.000
83552	62-63	Ampli-microfono con TONI e VOLUME	22.000	7.400	FE512	51	Modellini computerizzati con il C64	39.000	9.000
83561	62-63	Generatore sinusoidale 20Hz-20KHz	24.000	8.000	FE513-1-2	51	Telecomando ad ultrasuoni	59.000	15.000
83562	62-63	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000	FE514	51	Generatore di tensione campione	56.000	6.000
83563	62-63	Indicatore di temperatura per dissipatori	22.000	6.800	MK004	51	Programmatore MIDI (IVA esclusa)	250.000	
84009	61	Contagiri per auto diesel (uA esclusa)	12.900	4.900	FE521/A/B	52	Computer per bicicletta	74.000	14.000
84012-1-2	61	Capacimetro da 1pF a 20.000uF	119.000	22.000	FE522	52	Segreteria telefonica	69.000	13.000
84024-1	64	Analizzatore in tempo reale:FILTRO	69.000	15.000	FE523/A/B	52	Radar HF	58.000	27.000
84024-2	64	Analizzatore in tempo reale:INGRESSO E ALIMENTATORE	45.000	12.200	FE524	52	Modulatore di luce	29.000	7.000
		Analizzatore in tempo reale:DISPLAY LED	240.000	45.000	FE531	53	Luci psichedeliche	79.000	16.000
84024-3	65	Analizzatore in tempo reale:BASE	140.000	50.000	FE532	53	Termometro automatico LCD	74.000	11.000
84024-4	65				FE533	53	Interruttore crepuscolare	19.000	6.000
					FE534	53	Ricevitore FM	37.000	7.000

## COMUNICAZIONE CRITTOGRAFICA VIA COMPUTER

di F. Pipitone

Dopo le recenti intrusioni di estranei ai sistemi di comunicazione via computer per prelevare informazioni riservate, la maggior parte degli enti governativi hanno deciso di adottare nuovi sistemi di codifica per evitare il ripetersi di queste intrusioni. Tra numerose controversie riguardanti le varie norme, sembra venga adottato il sistema unificato di cifratura NBS per salvaguardare la sicurezza dei dati assicurata accedendo ad uno dei sistemi cosiddetti "a chiave pubblica". Il dibattito avrà sicuramente una grande importanza sui sistemi di trasmissione dati, sia in America che in Europa visto e considerato che anche il più astuto sistema di cifratura può anche non essere tanto sicuro quanto si crede... Il matrimonio tra tecnologia delle comunicazioni e calcolatori ha già prodotto progressi importanti nella tecnica della raccolta delle informazioni, tanto che nessuno è ora sicuro di non essere titolare, da qualche parte, di una pratica informativa elettronica. In questo argomento hanno una grande importanza la crittografia e la decrittazione.

Fino a poco tempo fa la crittografia era quasi esclusivamente materia dei diplomatici e dei militari, solo raramente i privati e le imprese commerciali avevano ritenuto necessario proteggere le proprie comunicazioni con dei codici. I tradizionali codici telegrafici commerciali erano infatti intesi solo a ridurre il numero di parole da trasmettere e non potevano garantire alcuna segretezza.

Con l'avvento delle reti informative elettroniche centralizzate con terminali di utente multipli, delle comunicazioni telegrafiche trasmesse in forma digitale e con il grande sviluppo della tecnica delle telecomunicazioni, si è fatto uno sforzo maggiore per assicurare la "privacy" dell'individuo e la segretezza delle comunicazioni commerciali. La memorizzazione e la trasmissione elettronica dei dati ha aperto, purtroppo, anche la via a nuove forme di attività criminali: il furto di dati, lo spionaggio industriale, il sabotaggio, la manipolazione dei messaggi e la

potenziale invasione della sfera privata della società. Lo "spione" è favorito dalla moderna tecnologia, che rende facile e poco costosa sia la trasmissione delle comunicazioni che la loro intercettazione.

E la cosa non si limita alla tecnologia di elaborazione dei dati. L'uso di ponti radio a microonde per telefonia, al posto dei cavi, permette l'intercettazione di comunicazioni

calcolatore solo le comunicazioni che recano un determinato codice, numero telefonico o di Telex o di Telefax, in mezzo al flusso totale, facilita ancora di più l'opera dell'ascoltatore non autorizzato. Esistono sistemi per rendere difficile l'intercettazione dell'ascoltatore casuale, ma questi non potranno mai scoraggiare la persona interessata al furto di dati che vuole raggiungere il suo scopo.

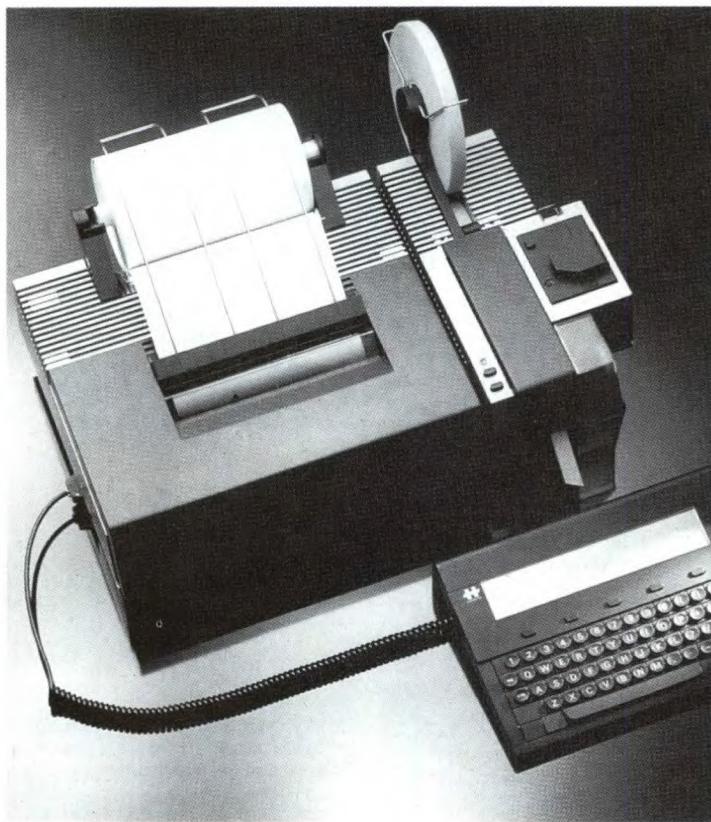


Foto 1 : CRYPTOMATIC® HC-5500 Desk Top Cipherring Terminal

senza bisogno di un collegamento elettrico al cavo e senza la necessità che la persona che spia stazioni in prossimità del punto da sorvegliare. La possibilità di selezionare con un

Anche le tecniche di dissimulazione, che hanno lo scopo di nascondere la vera comunicazione, come i pseudo-disturbi, o la trasmissione a salto di frequenza, o le comuni-

# ATTUALITÀ

cazioni celate entro sottoportanti immesse in trasmissioni più "innocenti", non possono sperare di eludere a lungo l'attenzione di un ascoltatore munito di analizzatore di spettro o simili apparecchi.

La lotta contro la segretezza di messaggi è ricca di episodi drammatici, come per esempio la cattura da parte dei Nordcoreani delle apparecchiature crittografiche della nave Pueblo, oppure il recupero mediante batiscafo del sommergibile sovietico affondato al largo delle isole Hawaii.

Le moderne trasmissioni possono trovare una certa sicurezza solo facendo uso della crittografia. I messaggi devono essere cifrati in modo da non poter essere economicamente letti da uno spioni in ascolto, ed inoltre devono avere in sé elementi sufficienti a garantirne l'autenticità. Però non bisogna mai fidarsi in modo assoluto nella segretezza di un codice e non bisogna cedere alla tentazione di trasmettere quelle

informazioni che, in assenza del codice non sarebbero mai state affidate alla radio od al telefono. Durante la seconda guerra mondiale i tedeschi applicavano ad ogni apparecchio una targhetta con la scritta "Fein hort mit" (il nemico ascolta), ma erano talmente convinti della sicurezza del loro "Enigma" e delle loro varie macchine crittografiche da fidarsi a trasmettere non solo informazioni tattiche di scarsa importanza, ma anche informazioni di carattere strategico o logistico, che conservano il loro interesse anche dopo molti giorni dedicati ai tentativi di decrittazione.

Tutto questo non significa che i codici devono essere assolutamente sicuri, ma solo che

la loro decifrazione deve richiedere un tempo tale da vanificare la proficua utilizzazione del messaggio.

Le tecniche crittografiche hanno fatto dei progressi passando dalla codifica a mano alla codifica a macchina, alle cifrature totalmente elettroniche praticate direttamente sulla linea di trasmissione, ma il principio valido è rimasto sempre lo stesso.

ro ma, se non subisce un'altra manipolazione, ad ogni gruppo di caratteri corrisponderà sempre una stessa parola. Gli operatori radio conoscono bene il "codice Q" che non è destinato ad assicurare la segretezza, ma solo ad abbreviare il messaggio e ad evitare lunghi giri di parole. Una normale guida telefonica è ancora un codice, nel quale un indirizzo completo è ridotto ad un numero (in

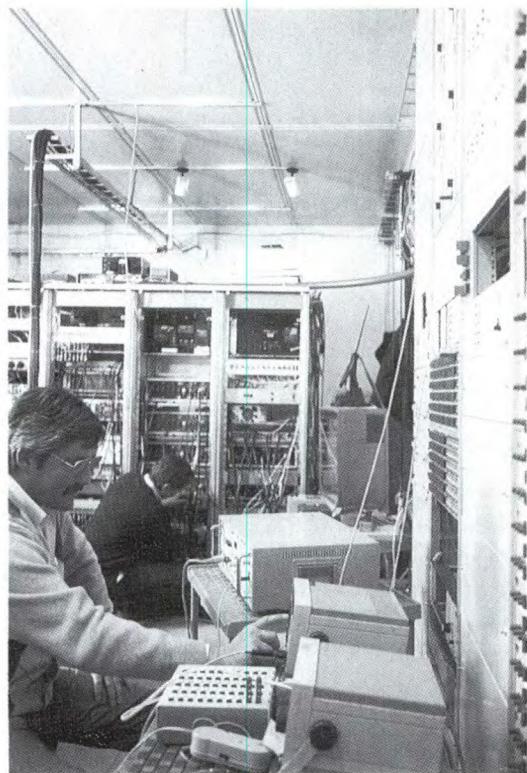
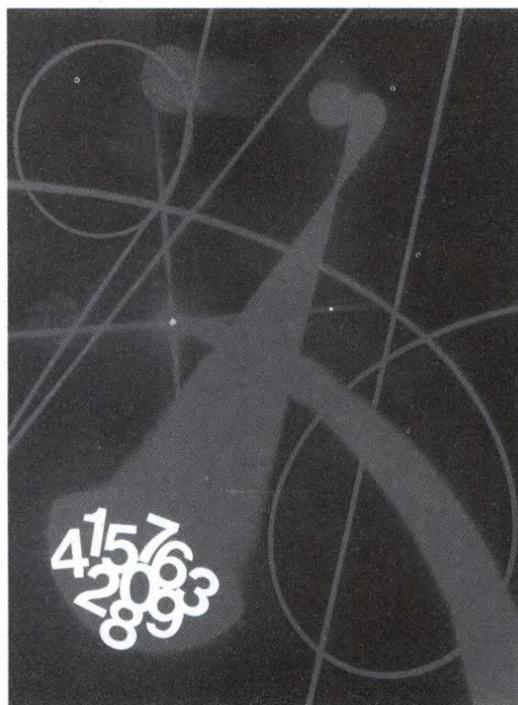


Foto 2a e b : Sistema di cifratura numerica per telefonia

Con il passare degli anni la crittografia ha acquistato una terminologia specializzata che la distingue dalle altre tecniche di comunicazione abituali.

## La crittografia

Il termine "crittografia" comprende sia la codifica che la cifratura. Un codice consiste essenzialmente nel modificare un messaggio in lettere o cifre disposte in gruppi di quattro o cinque caratteri: ognuno di questi gruppi rappresenta una parola od una frase del messaggio originale, chiamato anche "testo in chiaro". Il messaggio codificato non ha quindi lo stesso numero di lettere del testo in chia-

questo caso la decodifica è praticamente impossibile senza un esame completo della guida telefonica, che porta soltanto i nomi in ordine alfabetico). La cifratura è il procedimento con il quale si cambia il testo in chiaro lettera per lettera, in modo che il messaggio cifrato non contenga solo il testo originale, ma anche la posizione delle lettere cambiate (cifratura per trasposizione) o delle lettere sostituite (cifratura per sostituzione). I sistemi possono essere usati singolarmente od in combinazione tra loro.

Il metodo di trasposizione più semplice consiste nello spostare ogni lettera del testo originale di alcuni posti nell'alfabeto (per esempio D per A, E per B, eccetera). Questo pur-

troppo è decifrabile con la massima facilità, anche senza possedere il cifrario!

Per rendere i cifrari a sostituzione più sicuri, si usano di solito diversi alfabeti di sostituzione per cifrare lettere successive del testo in chiaro (cifrari polialfabetici). Per esempio A può essere cambiata in B in una posizione del testo in chiaro, ed in ogni altra lettera in un'altra posizione. Su questo sistema sono

re dei proverbi o delle poesie facilmente memorizzabili. Speciali blocchetti-chiave provvedono al cambio della chiave ad intervalli prefissati. Nei sistemi elettronici si hanno delle sequenze di "0" ed "1" che vengono emesse da moduli sigillati ed incapsulati.

In questo argomento si può parlare, tanto per nominarli, anche degli inchiostri simpatici, dei fori di spillo, dei messaggi celati in altri

che questa istruzione deve avere preferibilmente una ripetizione del tutto casuale.

In altre parole, la sequenza indicata dalla chiave, non deve ripetersi mai; in pratica questo si ottiene usando foglietti o nastri da utilizzare una sola volta, che contengono serie di lettere a caso, o sequenze di cifre binarie.

Questa chiave può indicare al destinatario di quanto una lettera debba essere spostata lungo l'alfabeto. Un sistema che sia veramente usato una sola volta è praticamente sicuro e sfida qualsiasi sistema di decifrazione.

### Macchine cifranti

Per secoli la cifratura venne fatta a mano tra indicibili difficoltà, talvolta con l'aiuto di semplici macchine di cifratura ad abaco, oppure usando della carta quadrettata. Il codice polialfabetico è stato proposto per la prima volta nel 1466 dall'architetto italiano Leon Battista Alberti, su richiesta del segretario del Papa ed ha assunto con il tempo un'importanza sempre maggiore, divenendo la base delle macchine cifranti e successivamente delle macchine inserite sulla linea di trasmissione.

Le prime macchine efficienti, del tipo a rullo, sono state ideate intorno al 1916 da Hebern, Koch, Dam e Scheribus. Macchine fondamentalmente simili, che usano sei ruote, un tamburo od una gabbia, sono state sviluppate da Hagel nel 1934. La maggior parte delle macchine dispongono di rotori in-

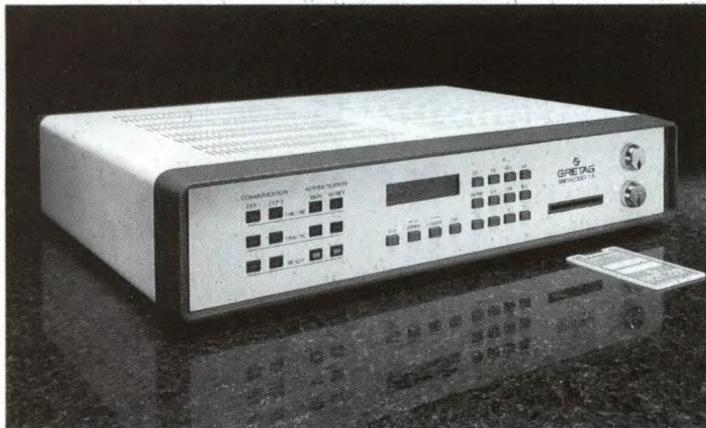


Foto 3 : GRETAG® 715: message authenticator

basati la maggior parte dei moderni cifrari, sia pure con trasposizioni digitali. Il grado di sicurezza dipende dal numero degli alfabeti di sostituzione, per evitare ripetizioni di uno di essi. Mentre la sicurezza di questi sistemi è molto elevata, essi richiedono tuttavia l'uso di una chiave fissa o variabile a disposi-

messaggi più lunghi ed innocui, dei micropunti e delle tecniche di trasmissione a pseudodisturbi. In un cifrario complesso due sono gli elementi che devono, almeno all'inizio, essere conosciuti alla spia: la formula generale di trasposizione e di sostituzione (l'algoritmo) e la chiave. L'algoritmo può an-



Foto 4 : GRETAG® 518: data encryption up to 20 kb/s

zione del destinatario, ma non dell'ascoltatore abusivo.

Una caratteristica comune ad ogni cifrario è la necessità di un aiuto memorizzabile o "chiave" per decifrare il messaggio cifrato, proprio come risulta necessario un libro del codice per decifrare i messaggi codificati. Le chiavi dei messaggi cifrati possono esse-

che essere scoperto, basta che resti segreta la chiave. Un cifrario polialfabetico, per essere sicuro, deve usare un gran numero di alfabeti sostitutivi diversi, in modo che ognuno di questi possa ripetersi solo di rado, e preferibilmente in modo casuale. La chiave serve ad informare il destinatario di quale sia l'alfabeto usato per un determinato testo, ed an-



Foto 5 : GRETAG® 603 bulk encryption unit

tercambiabili per formare ciascuno un'intera serie di cifre polialfabetiche di sostituzione. Con una serie di sei ruote, la ripetizione di una sequenza potrà avvenire dopo  $26^6$  lettere. La sequenza delle sostituzioni verrà fatta dall'operatore mediante una tastiera, secondo una progressione segreta. Questi sistemi sono stati considerati praticamente indeci-



Foto 6 : Stazione terrestre di telecomunicazioni crittografiche via satellite

sola volta. Per citare un esempio di assurdità, nel 1977 è stato pubblicato negli U.S.A. un manuale di "unificazione delle norme di cifratura".

Però, solo l'algoritmo è di pubblico dominio, mentre la breve sequenza digitale usata per generare la sequenza di caratteri è mantenuta segreta e ristretta ai pochi effettivi utilizzatori. Il generatore di queste sequenze è stato presentato sotto forma di modulo incapsulato e sigillato. I sistemi digitali possono essere anche usati per mascherare le comunicazioni telefoniche o radiotelefoniche, mediante la digitalizzazione in tempo reale, che si è dimostrata più sicura

frabili, ma i casi delle più complesse macchine "Enigma" hanno dimostrato il contrario. Si ricordino le organizzazioni alleate "Ultra" e "Purple", che ne decifrarono i messaggi.

## Codifica digitale

Qualsiasi trasmissione telegrafica deve avvenire in forma codificata (per esempio in codice Morse). Quindi la cifratura deve avvenire alterando la normale sequenza dei bit, secondo una chiave che si deve preferibilmente usare una



Foto 7 : Centro di ricerca per comunicazioni crittografiche

dei sistemi di mascheramento analogici. Non bisogna dimenticare l'applicazione dei cifrari alle installazioni di trasmissione dati dei sistemi di calcolo, per evitare furti di programmi.

### Cripto analisi

Dal momento in cui un testo, sia in chiaro che cifrato, viene affidato alla carta oppure ad una memoria elettronica, esso inizia ad essere esposto agli ascoltatori abusivi, che vi possono accedere sia direttamente, che per furto di dati, che per intercettazione. In

caso di difficoltà, alla spia vengono in aiuto le tecniche di decrittazione e, come si è detto, nessun sistema crittografico si può considerare sicuro al 100%. Anche se per il momento un certo materiale non può essere cifrato, esso viene conservato in attesa di tem-

no ad ottenere un risultato comprensibile. I moderni sistemi digitali, potranno comunque risultare impegnati molto a lungo: una chiave di 100 cifre binarie rappresenta  $2^{100}$  diverse possibilità, una cosa che fa girare la testa! Mentre prima dei computer la critto-

più potenti: questi cifrari sono detti "a prova di computer".

### La sicurezza dei codici

I sistemi descritti in precedenza, che contemplano l'uso di una chiave singola, oppure le macchine tipo Enigma, Sigaba e Typex (rispettivamente tedesca, giapponese ed inglese) dipendono molto dal fattore umano, in quanto il personale può essere corrotto. Si tengono anche in considerazione gli errori umani ed i guasti alle macchine.

Alcuni sistemi che vanno abbastanza bene per scopi mili-

tari, sono poi inapplicabili per usi civili.

### Gli standard crittografici per i dati

Negli ultimi tempi sono stati condotti vari studi su questo argomento, particolarmente da parte della IBM e presso la Stanford Uni-

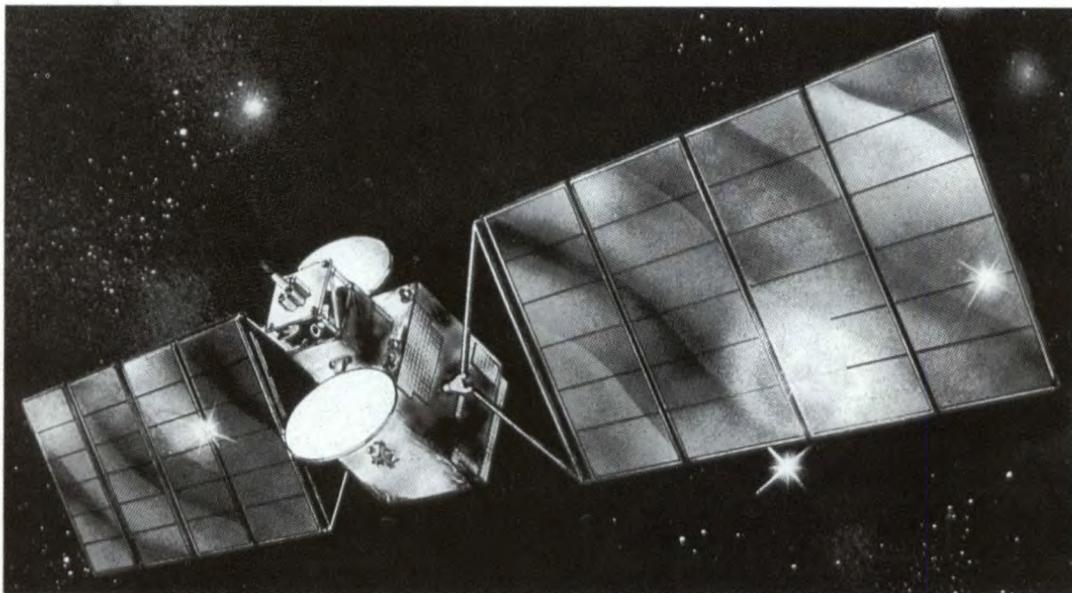


Foto 8 : Satellite per telecomunicazioni E.S.A.



Foto 9 : Ponte radiomobile per comunicazioni codificate

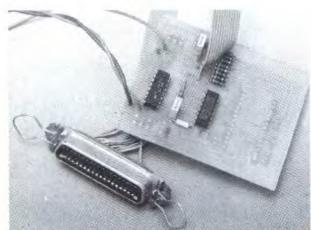
pi migliori. Molti messaggi che hanno resistito ad una decifrazione diretta, possono cedere per confronto con altri messaggi successivi meno... coriacei, che usano lo stesso sistema di cifratura.

Se ogni tentativo fallisce, c'è sempre il computer, che può ricavare il messaggio originale provando tutte le combinazioni chiave fi-

grafia dipendeva da chiavi di lunghezza illimitata, da una grande complessità nell'uso degli algoritmi, oppure dal raddoppio o dalla triplicazione dei vari processi (per esempio cifrati a doppia trasposizione). Oggi come oggi, bisogna trasformare il testo in chiaro in modo tanto complicato da rendere totalmente antieconomico l'uso dei calcolatori

## NEL PROSSIMO NUMERO

In Fare Elettronica del mese di Dicembre '89, gli appassionati di computer troveranno un programmatore di EPROM; quelli di musica, un patch work per il sistema MIDI e quelli di alta fedeltà un mini-equalizzatore da montare in auto.



Naturalmente non ci siamo dimenticati dei topi di laboratorio, per loro un utilissimo alimentatore da laboratorio ed altri numerosi circuiti. Appuntamento quindi in edicola.



**GRUPPO EDITORIALE  
JACKSON**

AREA CONSUMER

# ATTUALITÀ

versity, i quali hanno portato ad una migliore comprensione dei problemi di protezione della trasmissione dei dati commerciali ed amministrativi. Esiste uno standard sviluppato dall'IBM (DES= Data Encryption Standard) destinato a messaggi non divulgabili, ma di non massima sicurezza, come per esempio i rendiconti di cassa delle banche. Questo standard è basato su un algoritmo complesso non lineare, ed è a prova di malfunzionamento, in quanto il testo finale non potrà mai contenere la chiave od il testo in chiaro.

La sicurezza di questo codice ha suscitato dibattiti sull'opportunità di istituire una nuova codifica probabilmente più sicura, conosciuta come sistema "public key" (chiave pubblica). Il DES dispone di algoritmi di cifratura e di gruppi di regole comprendenti sia tecniche di trasposizioni che di sostituzione: tutto questo ha la possibilità di essere disposto su normali sistemi LSI. Ciascun blocco di dati passa attraverso 18 stadi di manipolazione, dai quali vengono ricavate 16 chiavi di codifica interne a partire da una chiave principale da 56 bit. Ne risultano  $2^{56}$  oppure  $10^{17}$  chiavi, che possono mettere in difficoltà qualsiasi decifratore, specie se questo non sa nulla circa la chiave di cifratura. Per fare un esempio, ci vorrebbe una macchina di decodifica con un milione di chip LSI, capace di provare  $10^{17}$  chiavi al secondo, dal costo di 30 miliardi o più, con una spesa di circa sette milioni per ogni messaggio decifrato. Una cosa che ben difficilmente persone ed enti possono permettersi. Altri sistemi in qualche modo analoghi sono stati proposti per l'uso con i calcolatori. Per esempio il Cryptext è un sistema casalingo che usa una chiave da 80 bit, mentre la Best ha proposto un criptomicroprocessore. L'idea è di cifrare i dati ed i programmi per poi decifrarli al momento dell'uso.

### I sistemi a chiave pubblica

Si tratta di una famiglia alternativa di nuove tecniche crittografiche, che è stata recentemente proposta per poter ottenere una maggiore sicurezza a lungo termine.

In questi sistemi solo i destinatari detengono la chiave di decifrazione, che quindi non può essere nota al mittente. Non dovrebbe essere più necessaria la distribuzione dei sistemi di decrittazione e cifratura, come nei diversi tipi descritti in precedenza. Si tratta di una tecnica con la quale il mittente di un messag-

gio lo mette in cifra per un particolare destinatario, senza poter in seguito più decifrarlo. Nei vari sistemi di questo tipo che sono stati proposti, la famiglia dei mezzi di cifratura può essere separata dai mezzi di decrittazione, in modo che non sia possibile alle due famiglie ritrovarsi.

In pratica si possono cercare su una guida pubblica, analoga a quella del telefono i numeri chiave di cifratura dei destinatari, ma non la chiave privata di decrittazione. Il sistema dipende dalle proprietà matematiche dei numeri interi.

Gli "accoppiamenti" tra cifratura e decodifica, vengono stabiliti usando dei numeri interi che separano i due algoritmi. Semplificando si può pensare che il sistema dipende più dalla moltiplicazione che dall'addizione, come avviene nel cifrario tradizionale a spostamento polialfabetico, tra la chiave ed il testo in chiaro o parzialmente codificato.

Nel sistema RSA (dal nome degli ideatori, Rivest, Shamir e Adleman) la sicurezza è basata sul concetto che la moltiplicazione è molto più facile per un computer che la fattorizzazione. Per esempio, si possono moltiplicare elettronicamente tra loro due fattori da 100 bit in una frazione di secondo. Per risalire ai fattori potrebbe occorrere un milione di anni, anche con un tempo di istruzione di 1  $\mu$ s.

Un vantaggio di questa tecnica è che si tratta di sistemi di "sola lettura", e di conseguenza non è possibile rilevare i dati con apparecchiature a distanza (situate per esempio in territorio nemico).

Non si può fornire all'avversario una chiave di decrittazione insieme al messaggio. Esso contiene inoltre una "firma" digitale di autenticazione, per cui non è possibile al destinatario cifrare un messaggio come se questo provenisse dal mittente, cosa sempre possibile con i sistemi crittografici convenzionali.

Il metodo della chiave pubblica ha riscosso parecchia attenzione, specie per quel che riguarda l'eliminazione o la riduzione dei problemi di distribuzione e di gestione delle chiavi.

Concludendo, per quanto siano progrediti i vari metodi di garanzia della segretezza, bisognerà sempre e comunque guardarsi dal maggior pericolo connesso ad ogni sistema crittografico anche il più perfetto: il falso senso di sicurezza che esso può dare. E' sempre valido il motto "Taci, il nemico ti ascolta".

# Conosci l'elettronica?

1. La gabbia di Faraday è formata da una particolare rete di conduttori che hanno il compito di:

- a) generare un campo elettrico costante all'interno della gabbia in modo da poter eseguire misure precise.
- b) inviare degli impulsi per rilevare la reazione di trasduttori elettromagnetici.
- c) non consentire l'interazione tra campo elettrico esterno e interno.
- d) isolare acusticamente lo spazio interno.
- e) riscaldare per effetto della legge di Ohm, l'aria contenuta nella gabbia stessa.

2. Il vocabolo inglese "flare", in elettronica, sta ad indicare:

- a) il perno di rotazione della scala di sintonia di un radiorecettore.
- b) il bordo esterno di una antenna parabolica.
- c) la base rinforzata in vetro dei tubi termionici nei pressi della zona nella quale avviene l'inserzione dei terminali nello zoccolo.
- d) parte più larga del collo di un cinescopio in corrispondenza alla quale viene inserito il cannone elettronico.
- e) il substrato dei chip a larga scala d'integrazione.

3. Nella modulazione PWM il segnale impulsivo agisce su:

- a) la larghezza dell'impulso della portante.
- b) il periodo del segnale da modulare.
- c) l'ampiezza della portante a frequenza più elevata.
- d) la fase della portante.
- e) il tempo di salita degli impulsi che formano l'onda portante.

4. Con "recovery time" si intende:

- a) il tempo che intercorre tra due eventi della stessa natura.
- b) il tempo che impiega un segnale da zero a raggiungere il suo valore massimo.
- c) l'intervallo di tempo che intercorre tra l'arrivo del segnale e l'eccitazione di un attuatore meccanico.
- d) il tempo in cui un segnale si mantiene al suo massimo livello.
- e) l'intervallo di tempo necessario per considerare estinto un transitorio.

5. Con il ponte di Miller è possibile misurare:

- a) la resistenza con massima precisione.
- b) il fattore amplificante delle valvole.
- c) il Q (fattore di bontà) di una induttanza.
- d) la tolleranza dei condensatori elettrolitici al tantalio.
- e) la carica di una batteria.

6. La frequenza del segnale video nel sistema americano NTSC è di:

- a) 4,95 MHz
- b) 3,23 MHz
- c) 5,65 MHz
- d) 4,35 MHz
- e) 3,58 MHz

7. I diagrammi di Nyquist sono particolarmente indicati per rappresentare:

- a) la banda di risposta di un filtro.
- b) la banda passante di un amplificatore di potenza audio.
- c) la funzione di trasferimento di un sistema al variare della pulsazione.
- d) la curva di risonanza di sistemi comprendenti circuiti accordati in alta frequenza.
- e) il risultato di calcoli complessi senza ricorrere all'uso della calcolatrice.

8. La tensione di picco ( $V_{pp}$ ) va intesa come la tensione ricavata:

- a) facendo la media dei valori massimi raggiunti in una unità di tempo dal segnale.
- b) moltiplicando per la radice quadrata di 2 (1,41) il valore medio della tensione del segnale.
- c) dalla differenza tra il massimo valore positivo e il massimo valore negativo.
- d) moltiplicando per 3,14 il valore massimo della cresta.
- e) sommando il massimo valore di cresta positivo a quello negativo e dividendo per 2.

9. La "permeabilità"  $\mu$ , è la capacità di un materiale di:

- a) agevolare il passaggio di una corrente elettrica.
- b) lasciarsi attraversare da un flusso magnetico.
- c) isolare due armature conduttrici permettendo di ottenere valori di capacità ben determinate.
- d) assorbire umidità.
- e) offrire una determinata resistenza a sollecitazioni meccaniche.

10. Il "pitch" è un tono musicale standard che sia in Europa che in America equivale a:

- a) 440 Hz
- b) 1 kHz
- c) 880 Hz
- d) 100 Hz
- e) 1,2 kHz

**Le risposte a pag. 102**

## MODEM RS232

Il microcomputer apre molte porte, non soltanto alla programmazione, ma anche alla trasmissione di dati verso altri computer. Montando nel computer un'interfaccia seriale e disponendo di un modem e di un telefono, la cosa è immediatamente possibile. La maggior parte dei possessori di computer dispone dell'interfaccia seriale e del telefono: manca soltanto il modem. Con il dispositivo qui descritto, chiunque potrà costruire un economico modem.

Il montaggio dei componenti avverrà su un circuito stampato delle dimensioni di 10 x 8,5 cm. Il circuito non necessita di taratura e tutti i componenti si trovano normalmente in commercio. Il dispositivo è talmente elementare che, una volta costruito, il suo funzionamento potrà essere semplicemente provato con un tester logico od un multimetro. Il modem finito corrisponde allo standard Bell 103 e può raggiungere una velocità di 600 baud. E' munito di un commutatore per selezionare i modi "answer" ed "originate". L'ingresso di ciascun canale è equipaggiato con un filtro attivo, che conferisce al modem un'eccellente immunità ai disturbi. Può essere collegato un "jumper select" per interfaccia RS232, oppure TTL, che semplifica il collegamento a qualsiasi microcompu-

ter, ma su questo argomento ritorneremo più avanti. Occorre inoltre chiarire che non vengono generati determinati segnali "handshaking" come nei modem commerciali; sempre in Figura 3 è illustrato un opportuno collegamento alla presa DB-25-S.

### Schema elettrico

Il circuito ha due diverse funzioni: il modulatore ed il demodulatore. Il circuito

di tensione con i quali si può accedere al computer. Le altre funzioni vengono svolte da 12 amplificatori operazionali LM348, cioè quadrupli 741. Il buffer d'ingresso è un semplice amplificatore operazionale (IC1), che funziona alla massima potenza, aumentando il livello erogato dal microfono a cristallo (-55 dB) al valore necessario, che è di 0 dB. Il filtro attivo (IC1 b, c, d ed IC2 a, c, d) di Figura 1 diminuisce l'influenza dei disturbi dovuti a diafonia. La risposta in

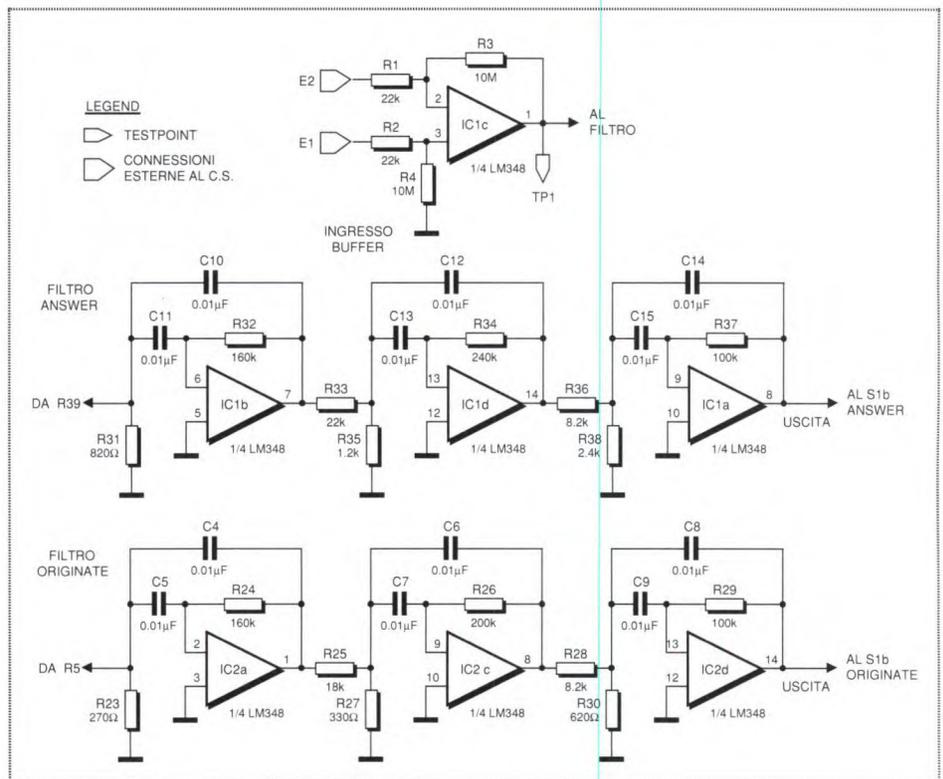


Figura 1. Schema del filtro attivo a tre stadi.

ter. Non è previsto un alimentatore separato, perché il modem può ricevere corrente dallo stesso computer. Il sistema per attuare questa alimentazione è illustrato in Figura 3.

Il modem non genera un'eco locale ed anche in questo caso è d'aiuto il compu-

integrato Motorola MC14412V viene utilizzato in entrambe le funzioni e provvede alla modulazione ed alla demodulazione come si vede dallo schema di Figura 2. Questo circuito integrato genera i toni audio da trasmettere e demodula i segnali in arrivo, traducendoli in livelli

frequenza del filtro passa-banda non è critica: sono sufficienti resistori con tolleranza del 5 e del 10%. Il limitatore (IC3b e diodo D1) porta il segnale del filtro da 20 Vpp al livello di 12 V necessario per il circuito integrato MC14412. Il rivelatore di livello viene alimentato

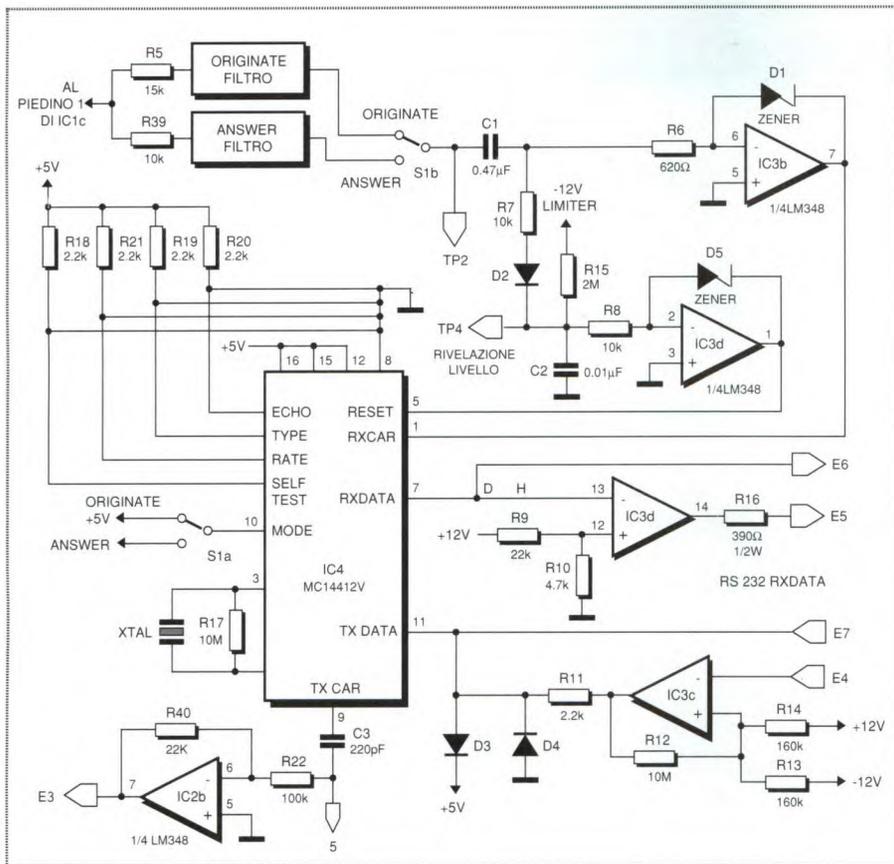


Figura 2. Schema del modulatore/demodulatore.

dall'uscita del filtro. Questa parte del circuito registra anche l'ampiezza del segnale d'ingresso (al diodo D2) e produce, tramite un semplice filtro passa-basso (condensatore C2), una tensione d'uscita proporzionale all'ampiezza del segnale in arrivo. Un amplificatore operazionale, collegato come comparatore, con un diodo zener all'uscita (IC3a, diodo D5), modifica il suo guadagno quando viene superata la tensione di riferimento, determinata mediante i resistori R15 ed R8. Questa uscita segnala all'MC 14412V che sta arrivando un segnale portante utilizzabile e che deve aver luogo la demodulazione. Il demodulatore funziona soltanto in presenza di un segnale portante. La sezione del modulatore è ancora più semplice. L'MC 14412V produce un segnale sinusoidale che corrisponde al segnale presente al-

l'ingresso TX-Data. Un filtro passa-alto (condensatore C3) compensa la risposta in frequenza del sistema ed un semplice amplificatore operazionale pilota l'altoparlante da 8 Ω. I due altri amplificatori operazionali, collegati come comparatori (IC3c ed IC3d) attuano, se desiderata, la traduzione logica. Il buffer applicato a TX-Data è predisposto in modo da presentare un'isteresi di 3 V (zona morta) tra i livelli logici 0 ed 1, che serve a migliorare la soppressione dei disturbi sui lunghi tratti di trasmissione.

Il modem necessita di tre tensioni di alimentazione: +12 V, -12 V e +5 V. La massima corrente assorbita da ciascuna delle linee di alimentazione è di 20 mA, quindi è facile prelevarla dal computer. Un deviatore tripolare potrà servire come interruttore generale, perché il modem non dovrà essere sempre acceso. Se viene montato questo commutatore, la linea a +5 V può essere derivata da quella a +12 V tramite un diodo zener ed un resistore da 68 Ω (vedi Figura 3). In tale caso, potrà essere utilizzato anche un commutatore bipolare.

#### Collegamenti e ponticelli

- Da A ad S1b (interruttore) Originate
- Da B ad S1b (interruttore) Answer
- Da C ad S1a (interruttore) Answer
- Da D ad S1a (interruttore) Originate
- Da E1 a (ponticello) RS-232 Level
- Da H+G a microfono
- Da M+F ad altoparlante
- Da E4 a TX-data (RS-232)
- Da E5 a RX-data (RS-232)
- Da E6 a TX-data (CMOS/TTL)
- Da E7 a RX-data (CMOS/TTL)
- Da E8 a (ponticello) CMOS/TTL Level RX-Data
- Da E2 a (ponticello) RS-232 Level
- Da E3 a (ponticello) CMOS/TTL Level TX-Data
- Da K a -12 V
- Da L a +12 V
- Da N a +5 V
- Da O a massa
- a tutti i ponticelli (jumpers)

Tabella 1

# Computer Hardware

## Listato software del modem e programma emulatore di terminale, in assembler

```

*
* MANIFESTS USED THROUGHOUT THE PACKAGE
*
CW1 EQU XX INSERT THE VALUE WHICH
* SELECTS THE FOLLOWING
* FORMAT WHEN WRITTEN TO
* YOUR UART: ; START BIT,8
* DATA BITS, NO PARITY, 1
* STOP BIT.
CW2 EQU XX SAME AS ABOVE EXCEPT
* SELECTS 2 STOP BITS
STATUS EQU XX THE SERIAL STATUS
* REGISTER'S ADDRESS
SCONT EQU XX ADDRESS OF THE SERIAL
* CONTROL REGISTER
SIN EQU XX ADDRESS OF THE SERIAL
* RECEIVED DATA REGISTER
* ALL SERIAL REGISTERS ARE
* PROBABLY LOCATED IN A
* UART
BCONT EQU XX INSERT ADDRESS OF YOUR
* BAUD RATE GENERATORS'S
* CONTROL REGISTER
BDATA EQU XX INSERT ADDRESS OF YOUR
* BAUD RATE GENERATOR'S
* DATA REGISTER
BMODE EQU XX MAY NOT BE NECESSARY.
* WITH 8253 FOR BAUD RATE
* GENERATOR? THIS VALUE
* SELECTS DESIRED MODE OF
* OPERATION
ESC EQU 1BH ASCII ESCAPE CHARACTER
NULL EQU 0 LINE FEED DELAY
* CHARACTER
*
* MEMORY ALLOCATION, DATA STRUCTURE DEFINITION
*
SPEED DS 2 STORAGE FOR CURRENTLY
* SELECTED BAUD RATE
* DIVISOR
EFLAG DS 1 SOFTWARE FLAG. ZERO INDI
* CATES REMOTE ECHO.
PFLAG DS 1 SOFTWARE FLAG. ZERO
* SELECTS EVEN PARITY.
RCHAR DS 1 STORAGE FOR RECOGNITION
* CHARACTER
FORMAT DS 1 STORAGE FOR SELECTED
* CONTROL WORD
*
* INITIALIZATION OF THE UART AND BAUD RATE GENERATOR
* ARE PERFORMED HERE. CONTROL TRANSFERED TO TX
* LOOP SO THAT RECOGNITION CHARACTER MAY BE SENT
* BEFORE MAIN POLLING LOOP IS ENTERED.
*
NEWACT MVI A, BMODE SELECT BAUDRATE GENER-
* ATOR MODE
*
OUT BCONT (8253 ONLY)
IXI H,SPEED /
MOV A,M /GET LSB OF DIVISOR
OUT BDATA WRITE TO BRG DATA
* REGISTER
*
INC H /
MOV A,M /GET MSB OF DIVISOR
OUT BDATA WRITE TO BRG DATA
* REGISTER
*
LDA FORMAT /
OUT SCONT /SET UP UART
LDA RCHAR GET RECOGNITION
* CHARACTER
JMP NA2A TRANSMIT IT

```

```

* THESE TWO INSTRUCTIONS ALONG WITH THE TWO AT NA2
* CONSTITUTE THE MAIN POLLING LOOP
*
NA1 CALL KYSTS
JZ NA2 SKIP TXLOOP IF NO DATA
* READY
*
* THE FOLLOWING PATH TRANSMITS A BYTE OF DATA FROM
* THE KEYBOARD
TXLOOP CPI ESC /
RZ /CHECK FOR TERMINATION
* REQUEST
NA2A ORA A SET HARDWARE FLAGS
JPE NA3 /
XRI 80H /CREATE EVEN PARITY
NA3 MOV B,A SAVE DATA
LDA PFLAG GET SOFTWARE FLAG
ORA A SET HARDWARE FLAGS
MOV A,B RETRIEVE DATA
JZ NA4 /
XRI 80H /CHANGE TO ODD PARITY IF
* DESIRED
NA4 MOV B,A SAVE DATA
LDA EFLAG GET SOFTWARE ECHO FLAG
ORA A SET HARDWARE FLAGS
MOV A,B RETRIEVE DATA
JZ NA5 SKIP LOCAL ECHO
CALL TTY PERFORM LOCAL ECHO
CALL SROUT SEND DATA
NA5
*
* END OF TX LOOP. MORE MAIN POLLING LOOP.
*
NA2 CALL SRSTS
JZ NA1 SKIP RX LOOP IF NO DATA
* READY
*
* THIS IS THE RX DATA LOOP
*
RXLOOP CPI NULL YOU MAY NEED TO INSERT
* A SECOND TEST HERE IF YOU
* TALK TO INSTALLATIONS
* WHICH USE DIFFERENT LINE
* FEED DELAY CHARACTERS
*
JZ NA1 IGNORE LINE FEED DELAYS
CALL TTY ECHO RECEIVED CHARACTER
JMP NA1 CONTINUE POLLING LOOP
*
* THE FOLLOWING ROUTINES IMPLEMENT THE OPTION.
* SELECT COMMANDS
*
RC CALL PARAM GET THE CHARACTER
* FROM INPUT BUFFER
*
MOV A,L
STA RCHAR
RET
*
SS CALL PARAM GET VALUE OF DIVISOR
* FROM INPUT BUFFER
*
SHLD SPEED
RET
*
PE XRA A ZERO PARITY FLAG
STA PFLAG
RET
*
PO XRA A SET PARITY FLAG NON-
* ZERO
*
CMP A
STA PFLAG
RET
*
RB XRA A ZERO ECHO FLAG
STA EFLAG
RET
*
LE XRA A SET ECHO FLAG NON-ZERO

```

segue

```

CMP A
STA EFLAG
RET
*
S1 MVI A,CW1  LOAD ONE STOP BIT
   STA FORMAT  FORMAT WORD
   RET
*
S2 MVI A,CW2  LOAD TWO STOP BIT
   STA FORMAT  CONTROL WORD
   RET
*
*
* THIS IS A SAMPLE INPUT ROUTINE, USED WITH MY
* 6850 ACIA
*
*
SRSTS IN STATUS  THE ADDRESS OF THE
      ANL MASK    STATUS REGISTER
      RZ          SELECT DATA READY BIT
      IN SIN      GET DATA
      RET

```

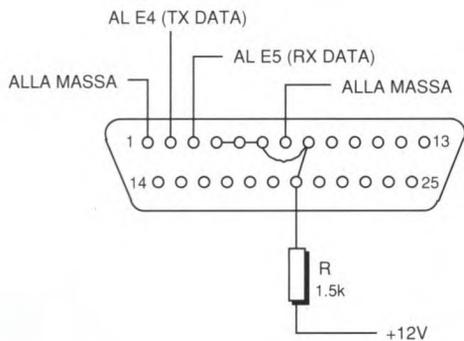
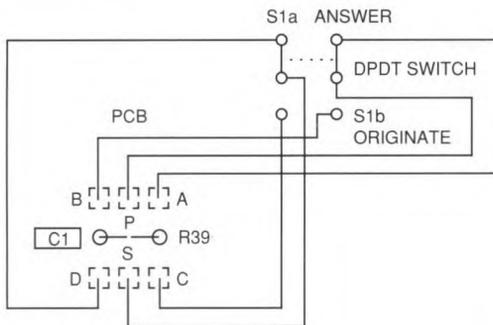
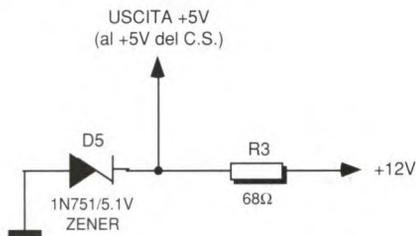


Figura 3. Connessioni e collegamenti.

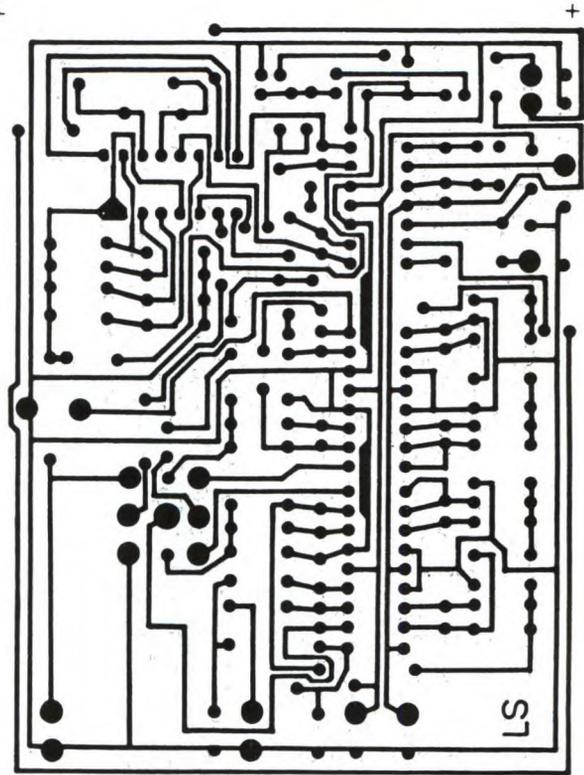


Figura 4. Piste di rame del circuito stampato.

### Montaggio

Il circuito stampato, la cui traccia rame è disegnata in Figura 4 in scala naturale, è relativamente facile da montare, quando ci si attenga alla disposizione dei componenti riportata in Figura 5. Poiché tutti i componenti sono raggruppati in uno spazio molto angusto, la maggior parte di essi dovrà essere montata in posizione verticale: attenzione quindi a non far toccare tra loro i diversi terminali. Montare per primi tutti i resistori ed i diodi, che dovranno essere orizzontali rispetto al circuito stampato. Seguiranno tutti gli zoccoli per i circuiti integrati, con il corretto orientamento. Montare poi i ponticelli, compresi i "jumper select" per il tipo di interfaccia utilizzato (vedi Tabella 1). Montare ora tutti i con-

densatori, nonché i resistori ed i diodi da saldare verticalmente. Particolare attenzione dovrà essere dedicata al resistore R17: dopo che sarà stato saldato, è consigliabile farvi aderire un pezzo di nastro isolante, per proteggere il quarzo ed evitare che entri in contatto con i vicini zoccoli dei circuiti integrati. I resistori R5 ed R39 hanno ciascuno un terminale saldato allo stesso punto. I condensatori ceramici a disco dovrebbero essere possibilmente di elevata qualità (anche il condensatore C2). Per la commutazio-

montati i ponticelli E8 ed E3 ed in questo modo E6 diverrà l'uscita TX-Data ed E7 l'uscita RX-Data. Per tutti i collegamenti dovranno essere utilizzati cavi isolati. Per il montaggio del microfono e dell'altoparlante occorre fare parecchia attenzione, perché il microfono è molto sensibile. Il cavo dal punto centrale del microfono verrà collegato al punto H del circuito stampato ed il cavetto di massa al punto G. L'altoparlante verrà saldato ai punti M ed F. Collegare ora il commutatore secondo lo schema di Figura 3, e

poi anche le tensioni +12 V, -12 V e +5 V. Fino a questo punto, nessun circuito integrato deve essere inserito nei relativi zoccoli!

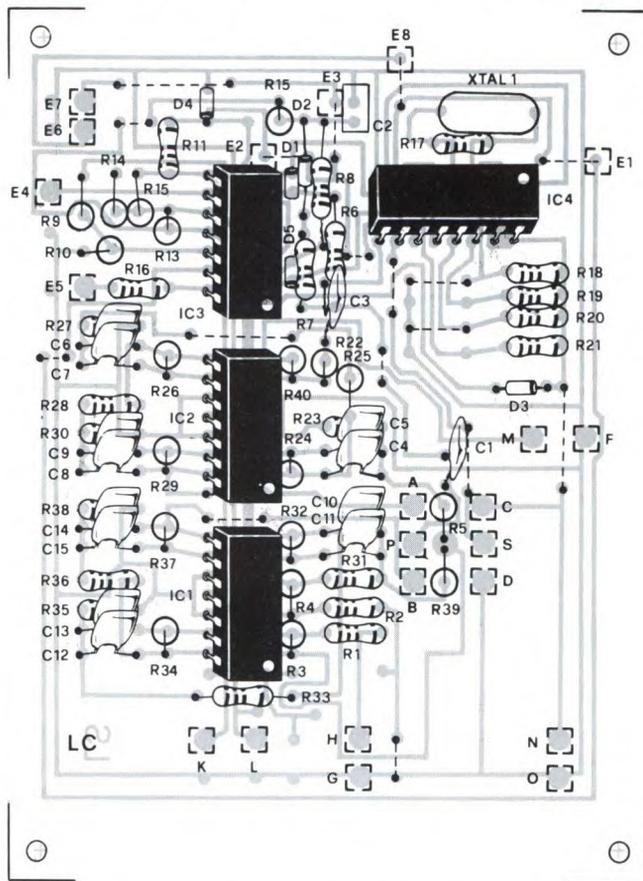


Figura 5. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

ne RATE, ECHO, TYPE e TEST, potrà essere utilizzata una serie di 4 interruttori DIL, oppure ponticelli cablati, come indicato nello schema della disposizione dei componenti. Se il computer dispone di una porta seriale RS232 con livelli logici, montare i ponticelli E1 ed E2: in questo modo E4 diverrà l'ingresso TX-Data ed E5 l'uscita RX-Data. Per ottenere il livello CMOS/TTL, verranno

## Prova

Prima di inserire i circuiti integrati nei loro zoccoli, dovranno essere rilevati i seguenti valori di misura:

Piedino 4 di IC1-2-3	+12 V
Piedino 11 di IC1-2-3	-12 V
Piedini 5 e 3 di IC3	massa
Piedini 5, 10 e 12 di IC1	massa

Piedini 5, 10 e 12 di IC2	massa
Piedini 13 ed 8 di IC4	massa
Piedino 16 di IC4	+5 V

I circuiti integrati potranno essere inseriti soltanto quando tutti i valori misurati saranno esatti. Dopo aver inserito, per ultimo, IC4 nel suo zoccolo, dare corrente al modem: si sentirà un suono pigolante. Azionando il commutatore S1, la nota del segnale acustico deve variare ed il volume deve abbassarsi avvicinando il ricevitore telefonico alla conchiglia del modem. La polarità, che serve anche a sostituire la funzione di handshaking, si rileva dalla Figura 3, perché tra i piedini 20 e +12 V è inserito un resistore da 1,5 k $\Omega$ .

## ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1-2-9-33-40	resistori da 22 k $\Omega$
R3-4-12-17	resistori da 10 M $\Omega$
R5	resistore da 15 k $\Omega$
R6-30	resistori da 680 $\Omega$
R7-8-39	resistori da 10 k $\Omega$
R10	resistore da 4,7 k $\Omega$
R11-18-19-20-21	resistori da 2,2 k $\Omega$
R13-14-24-32	resistori da 180 k $\Omega$
R15	resistore da 2,2 M $\Omega$
R16	resistore da 390 $\Omega$
R22-29-37	resistori da 100 k $\Omega$
R23	resistore da 270 k $\Omega$
R25	resistore da 18 k $\Omega$
R26-34	resistori da 220 k $\Omega$
R27	resistore da 330 $\Omega$
R28-36	resistori da 8,2 k $\Omega$
R31	resistore da 820 $\Omega$
R35	resistore da 1,2 k $\Omega$
R38	resistore da 2,4 k $\Omega$
C1	condensatore da 0,47 $\mu$ F ceramico
C2	condensatore da 1 nF Mylar 10%
C3	condensatore da 220 pF ceramico
C4/15	condensatori da 10 nF Mylar 10%
S1	deviatore bipolare
S2	deviatore bipolare o tripolare
1	circuito stampato
1	microfono a cristallo od elettrete
1	altoparlante da 8 $\Omega$
1	circuito stampato

## LUCI PSICHEDELICHE

**KIT**  
*Service*

**Difficoltà** 

**Tempo**  

**Costo** **L.79.000**

Con questo circuito potrete creare un ambiente da discoteca per le vostre serate danzanti. Con questo apparecchio abbiamo voluto completare l'attrezzatura da discoteca già iniziata e proseguita con il DJ Module e l'amplificatore da 80 W di recente pubblicazione.

Il circuito dispone di quattro canali la cui potenza può essere, con qualche precauzione, aumentata a livelli non trascurabili. La sensibilità dell'ingresso microfonico permette di adattarsi a tutti gli ambienti sonori, anche a quelli più rumorosi. Per finire, l'utilizzo di efficaci filtri a banda stretta permette di ottenere un effetto luminoso che raramente si osserva con un normale sistema psichedelico: le lampade funzionano infatti con una ottima separazione tra i canali.

### Schema a blocchi

Per cominciare, un'importante osservazione: per limitare il costo di

Figura 1. Schema a blocchi del circuito: per ragioni di prezzo non sono stati utilizzati accoppiatori ottici.

realizzazione non abbiamo utilizzato accoppiatori ottici e quindi una delle linee a 220 V è collegata alla massa del circuito, come si nota dallo schema a blocchi di Figura 1. E' quindi indispensabile osservare le prescritte norme di sicurezza durante tutte le fasi di costruzione e di utilizzo dell'apparecchio.

Un piccolo alimentatore stabilizzato fornisce le due tensioni continue di 18 V e 9 V per alimentare gli amplificatori addizionali. Il preamplificatore microfonico è munito di un regolatore di sensibilità, che permette di variare il guadagno entro un campo compreso tra 10 e 1000. Quattro triac sono pilotati dall'uscita di altrettanti filtri passa-banda centrati sulle frequenze di 80 Hz, 200 Hz, 1 kHz e 6 kHz.

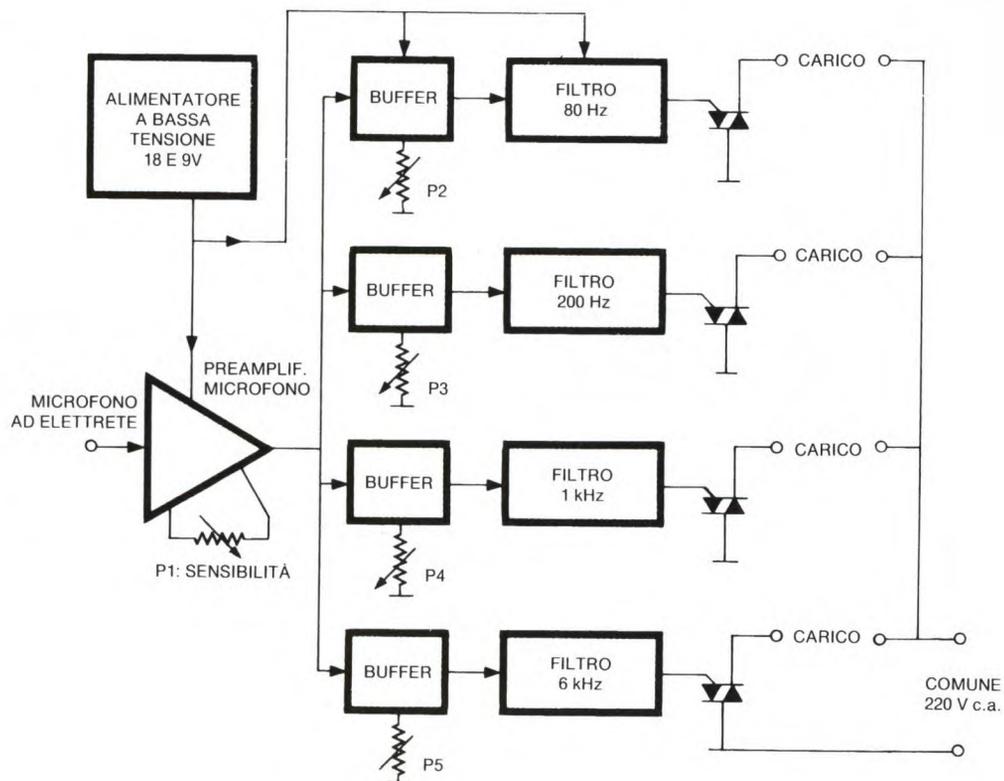
La sensibilità di ciascun canale è regolabile mediante potenziometri.

### Schema di principio

La corrispondenza di questo schema con quello a blocchi ci sembra abbastanza evidente. L'alimentatore fornisce due tensioni continue utilizzando l'integrato IC1 ed il diodo zener Z1. Quest'ultimo è necessario per polarizzare correttamente gli amplificatori operazionali in assenza di una tensione negativa.

Il microfono utilizzato è del tipo a condensatore di elettrete (piccolo ed economico), per il quale è necessaria una polarizzazione ricavata mediante R3. Poiché il massimo guadagno richiesto è elevato (1000), si ricorre a due amplificatori operazionali in cascata: il primo ha un guadagno fisso pari a 10, mentre il secondo ha il guadagno variabile da 1 a 100 mediante il potenziometro (P1).

Il preamplificatore è seguito da quattro



potenziometri, a loro volta seguiti da quattro emitter follower (A3, A5, A7, A9), che permettono di collegare l'uscita dei filtri ad una bassa impedenza. Ciascuno di questi filtri passa-banda ha un particolare guadagno ed una particolare frequenza centrale. I due filtri estremi (80 Hz e 6 kHz) hanno guadagno 5; gli altri due hanno invece il guadagno ridotto a 2. Questo perché, lo spettro di un se-

ciente a permettere la commutazione delle lampade. Si osservi la presenza di fusibili, che proteggono i triac da sovrapotenziali troppo intense.

### Scelta del triac

E' indispensabile conoscere due dati:

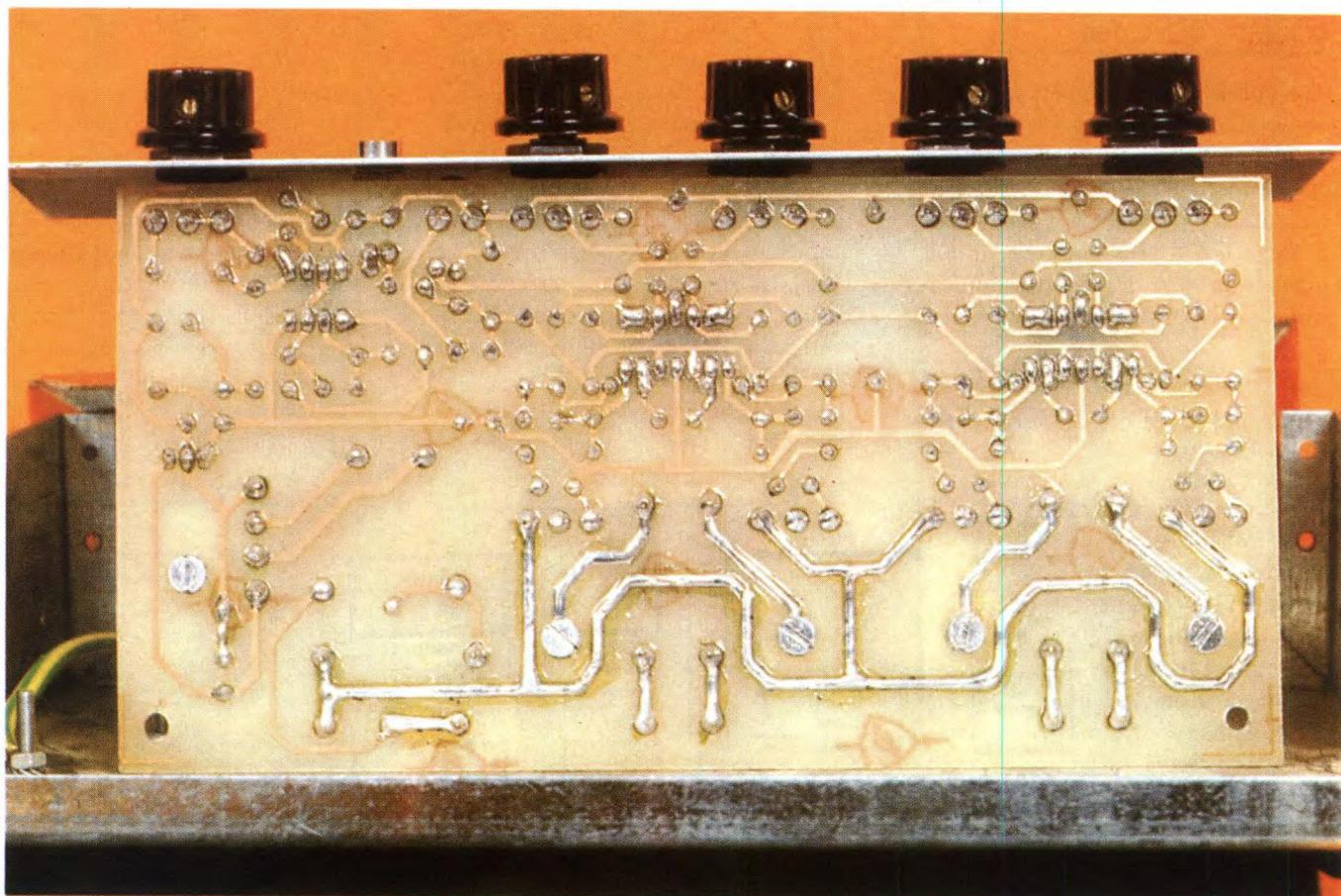
1. La corrente di comando da applicare al gate, che varia da un tipo all'altro. Un

nessario raddoppiare questa larghezza oppure stagnare le piste fino ad ottenere un considerevole spessore di stagno.

Per quanto riguarda i fusibili, tenere presente le formule  $P = VI$  e quindi:

$$I = P/220 \text{ V}$$

In base a queste considerazioni, si può scegliere entro ampi limiti la configurazione delle lampade collegate a ciascun canale.



gnale musicale ha un livello molto maggiore alle frequenze centrali rispetto a quello delle frequenze estreme. La scelta dei guadagni tende a compensare queste differenze di livello.

I gate dei triac vengono innescati tramite condensatori che hanno la funzione di sopprimere le tensioni continue d'uscita degli amplificatori operazionali.

Pertanto il triac reagirà alla presenza di segnali alternati con ampiezza suffi-

triac di bassa potenza (1 o 2 A) richiede soltanto qualche mA di corrente di pilotaggio. Invece, i modelli di maggiore potenza assorbono spesso varie decine di mA. E' quindi opportuno tener conto della massima corrente che può fornire l'amplificatore operazionale di comando.

2. La corrente commutata, che determina la larghezza delle piste del circuito stampato. Potrebbe essere persino ne-

### Realizzazione pratica

Dal disegno in scala unitaria del circuito stampato visto dal lato rame in Figura 3, risulta immediatamente evidente la differenza di spessore delle piste di potenza dalle altre. Qualunque sia il tipo di riproduzione utilizzato attenzione a mantenere al massimo la sezione di queste piste.

Praticare la maggior parte dei fori con u-

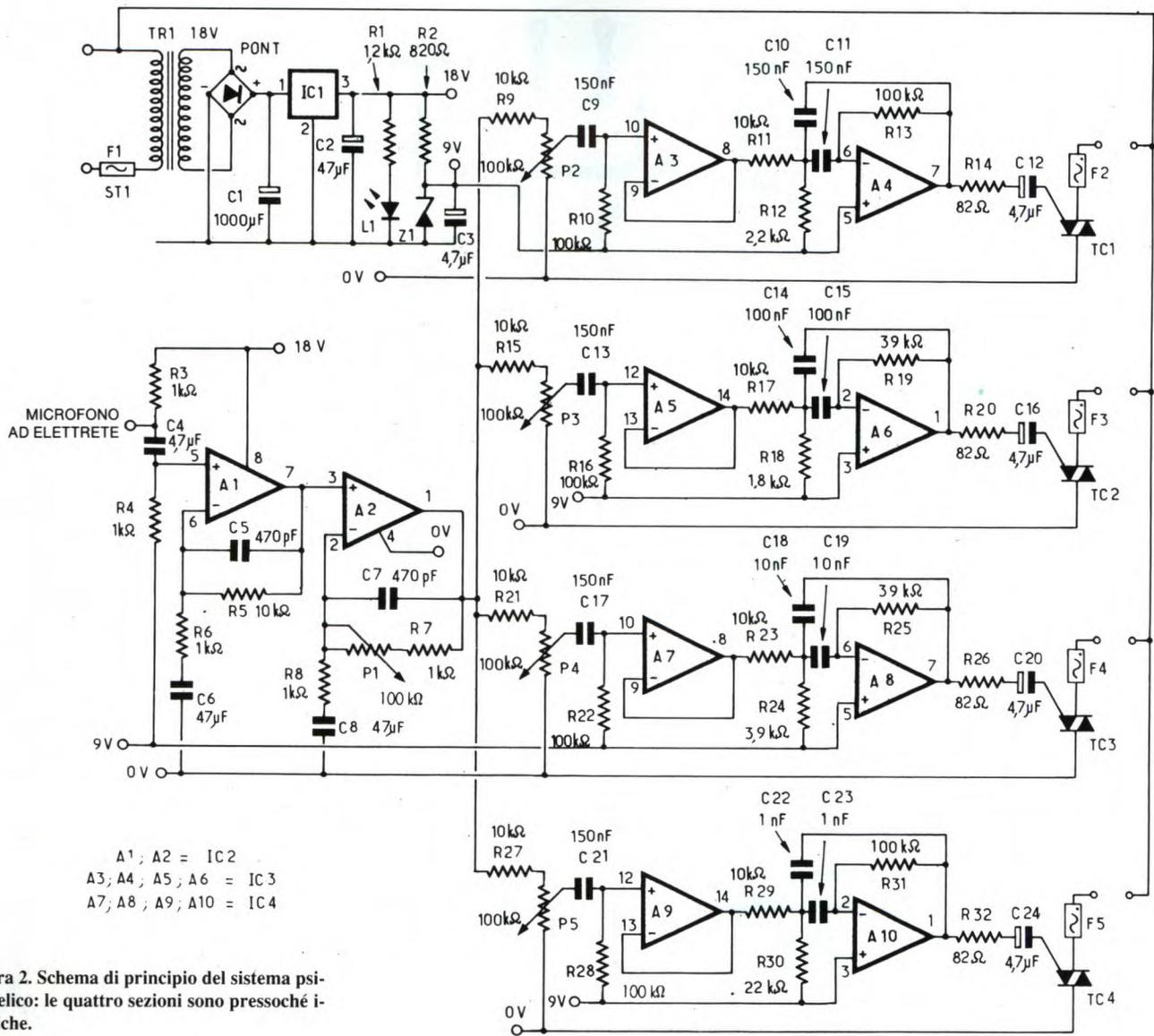
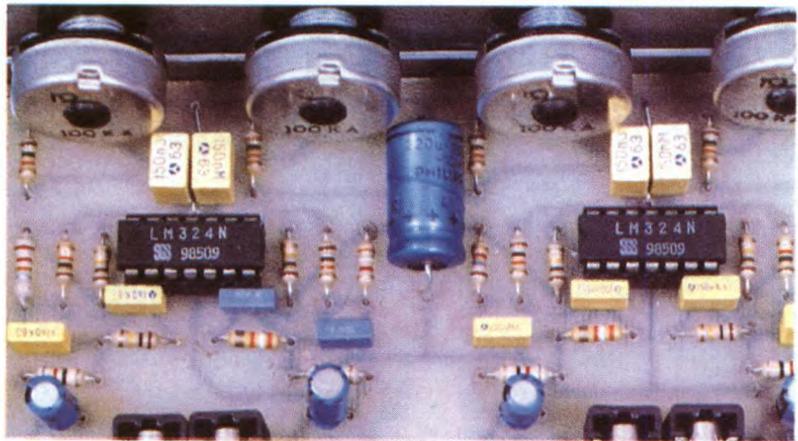


Figura 2. Schema di principio del sistema psichedelico: le quattro sezioni sono pressoché identiche.

na punta da 0,8 mm; quelli per i piedini dei triac avranno il diametro di 1 mm e quelli dei componenti più importanti (trasformatori, porta fusibili, eccetera) saranno da 1,2 od 1,5 mm.

In Figura 4 troviamo la disposizione dei componenti.

Montare sul circuito stampato tutti i componenti, compresi il trasformatore ed i portafusibili. Tra i cinque ponticelli, ST1 ha una particolare funzione: serve a collegare la massa del circuito alla rete a 220 V. Sarà opportuno montare questo ponticello per ultimo, vale a dire



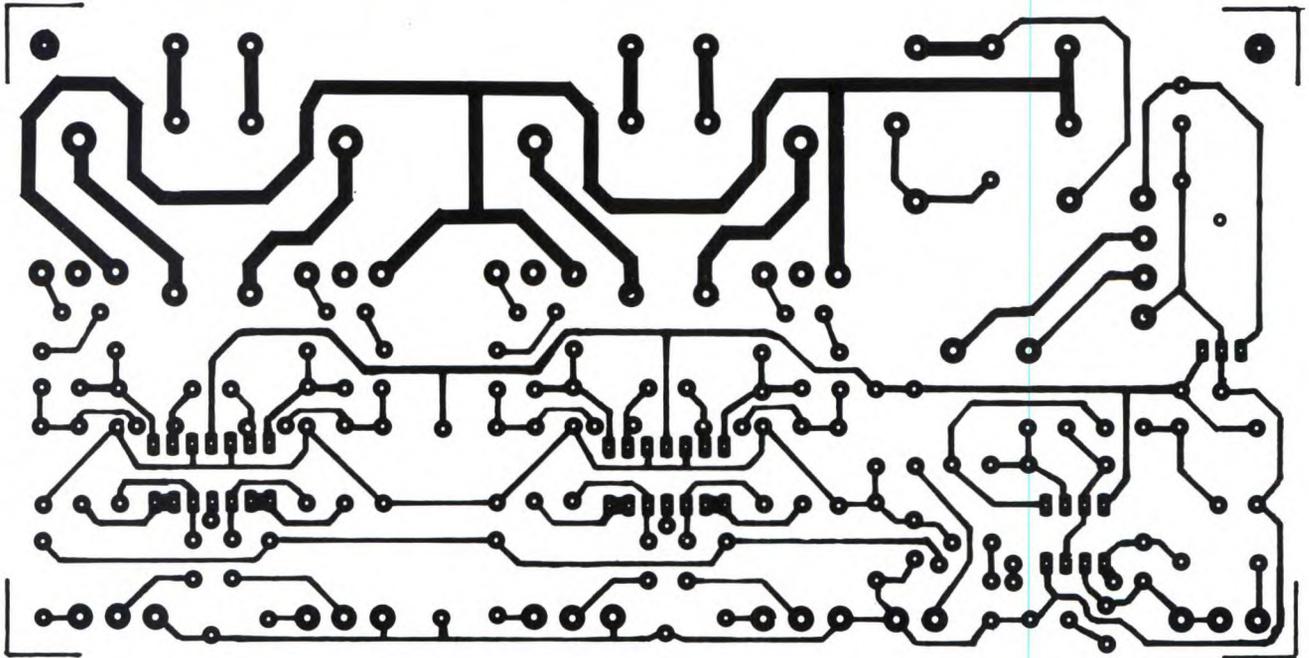


Figura 3. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.

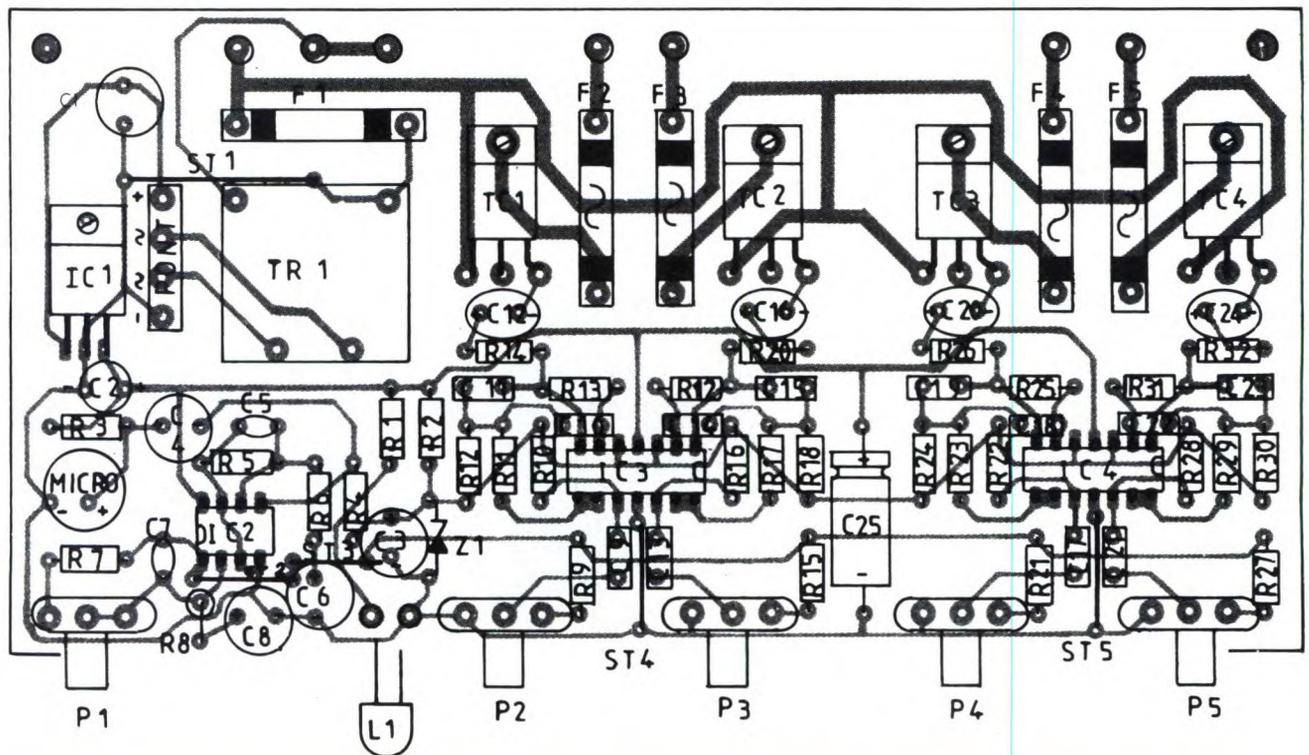
dopo gli ultimi controlli elettrici. A parte queste considerazioni, la sequenza di montaggio è classica: si monteranno nell'ordine i ponticelli, i resistori, gli

zoccoli dei circuiti integrati, i condensatori (verificando la polarità degli elettrolitici), il diodo Zener ed infine i componenti più pesanti (trasformatore, dissipatori termici, eccetera).

Per riconoscere la polarità del microfono ad elettrete, si osserverà che uno dei

piedini è collegato all'involucro metallico: questo sarà il terminale "-". Volendo utilizzare un microfono dinamico, eliminare R3 ed invertire il senso di C4.

Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta; non dimenticatevi di saldare i ponticelli.



## Cablaggio

L'utilizzazione di un contenitore metallico è subordinata ad una condizione ben precisa: il telaio deve essere collegato a terra! Realizzare il cablaggio come da

tipo utilizzato nelle automobili. Terminato il cablaggio degli ingressi a 220 V, non rimane che inserire i fusibili e procedere a tutti i controlli necessari, prima di dare corrente. Dopo aver montato ST1 non dovrete più toccare il modulo!

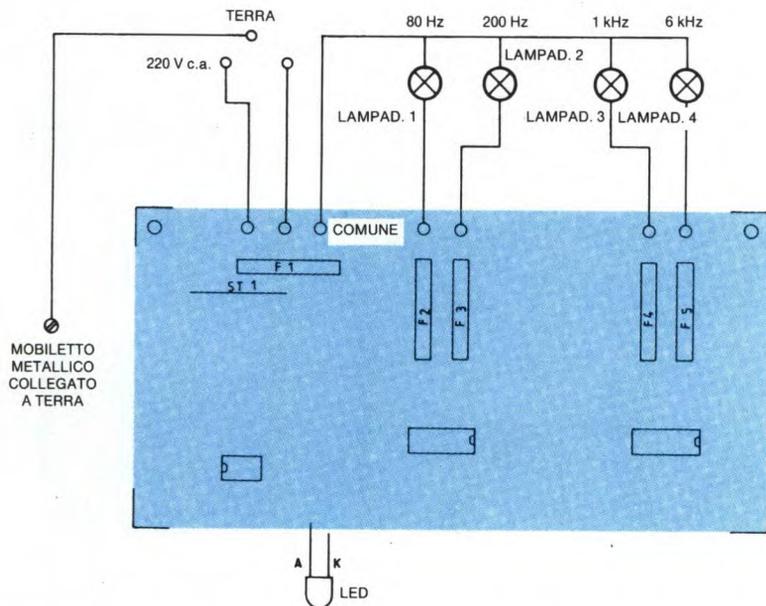


Figura 5. Cablaggio: il contenitore metallico dovrà essere tassativamente collegato a terra.

Figura 5, mediante filo di sezione proporzionata alla corrente in transito. Effettuare i collegamenti alle prese banana mediante connettori Faston rotondi, del

## Conclusione

Quando sarete perfettamente sicuri del vostro lavoro, potrete collegare le lampade, la rete ed il vostro impianto Hi-Fi. Scoprirete, in pochi minuti, tutte le qualità che rendono affascinante questo sistema di luci psichedeliche.

© E.P. N°128



## ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 1,2 kΩ
R2	resistore da 820 Ω
R3-4-6-7-8	resistori da 1 kΩ
R5-9-11-15	
17-21-23-27-29	resistori da 10 kΩ
R10-13-16	
22-28-31	resistori da 100 kΩ
R12	resistore da 2,2 kΩ
R14-20-26-32	resistori da 82 Ω
R18	resistore da 1,8 kΩ
R19-25	resistori da 39 kΩ
R24	resistore da 3,9 kΩ
R30	resistore da 22 kΩ
P1/5	potenziometri da 100 kΩ lin
C25	cond. elettr. da 220 μF 25 V I
C2-3-4-12	
16-20-24	cond. elettr. da 4,7 μF 25 V I
C6-8	cond. elettr. da 47 μF 25 V I
C1	cond. elettr. da 1000 μF 40 V I
C22-23	cond. a film plastico da 1 nF
C18-19	cond. a film plastico da 10 nF
C14-15	cond. a film plastico da 100 nF
C9-10-11	
13-17-21	cond. a film plastico da 150 nF
C5-7	cond. ceramico da 470 pF
IC1	7818
IC2	TLO72
IC3-4	LM324 oppure TLO74
Z1	diode Zener 9 V 1 W
L1	LED rosso
TC1/4	triac TIC 225 D od equivalenti
1	trasformatore 18 V/1,5 VA
1	microfono ad elettrete
non in kit:	
4	dissipatori termici per i triac
5	portafusibili per c. s.
F1	fusibile da 0,5 A, rapido
F2/5	fusibili da 6 A, rapidi
1	contenitore
-	minuteria

## TERMOMETRO AUTOMATICO LCD

**KIT**  
*Service*

Difficoltà



Tempo

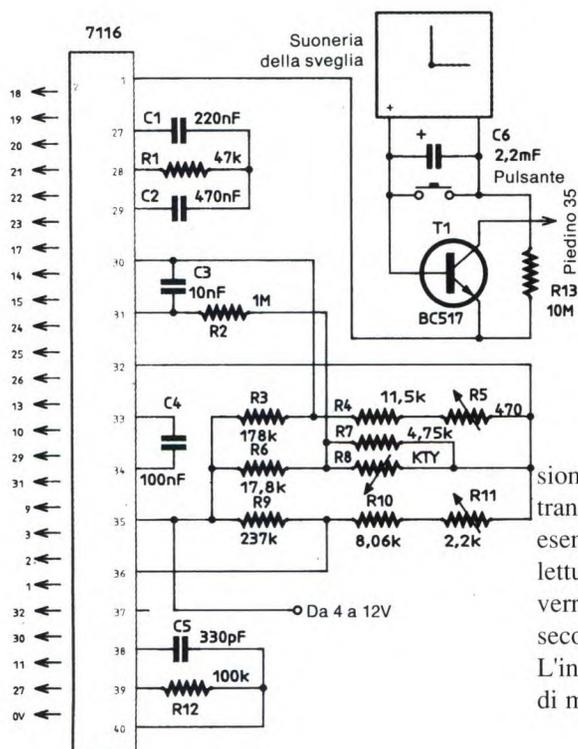
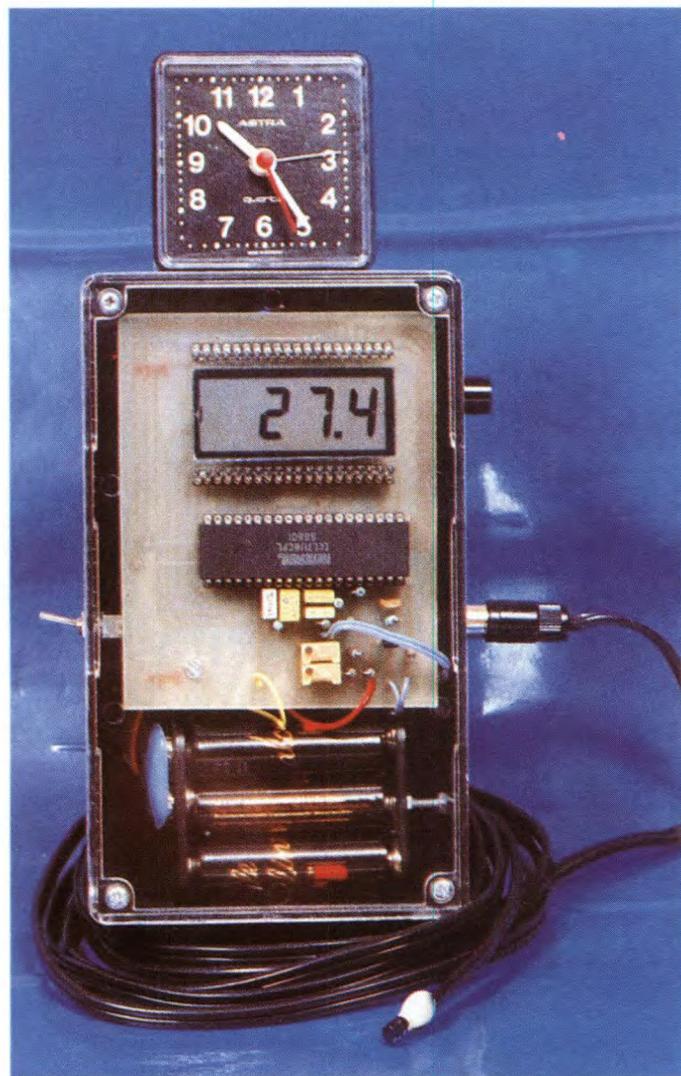


Costo

L. 74.000

Questo termometro effettua la misura e la memorizzazione della temperatura captata da una sonda ad esso collegata mediante un cavo. Per la temporizzazione viene utilizzata una comunissima sveglia al quarzo commerciale di basso costo.

L'ora del rilievo verrà fissata sulla sveglia e rimarrà in memoria fino alla pres-



I piedini 8-12-28-38-39-40 del display sono collegati tra loro.

sione di un pulsante. Nelle 24 ore potranno essere effettuate due misure: per esempio alle ore 1 e alle ore 13. Dopo la lettura del primo valore notturno, questo verrà cancellato per poter preparare la seconda lettura.

L'insieme forma un'efficiente stazione di misura automatica, notevolmente e-

satta grazie all'utilizzo di resistori con precisione dell'1% ed alla compensazione della deriva termica del voltmetro digitale compreso nel montaggio.

### Caratteristiche del circuito

Le caratteristiche del circuito di cui si nota lo schema in Figura 1 sono:  
Precisione: 0,2°C tra -20°C e +40°C  
Corrente assorbita: circa 1,5 mA  
Autonomia: diversi mesi con sei stilo alcaline.

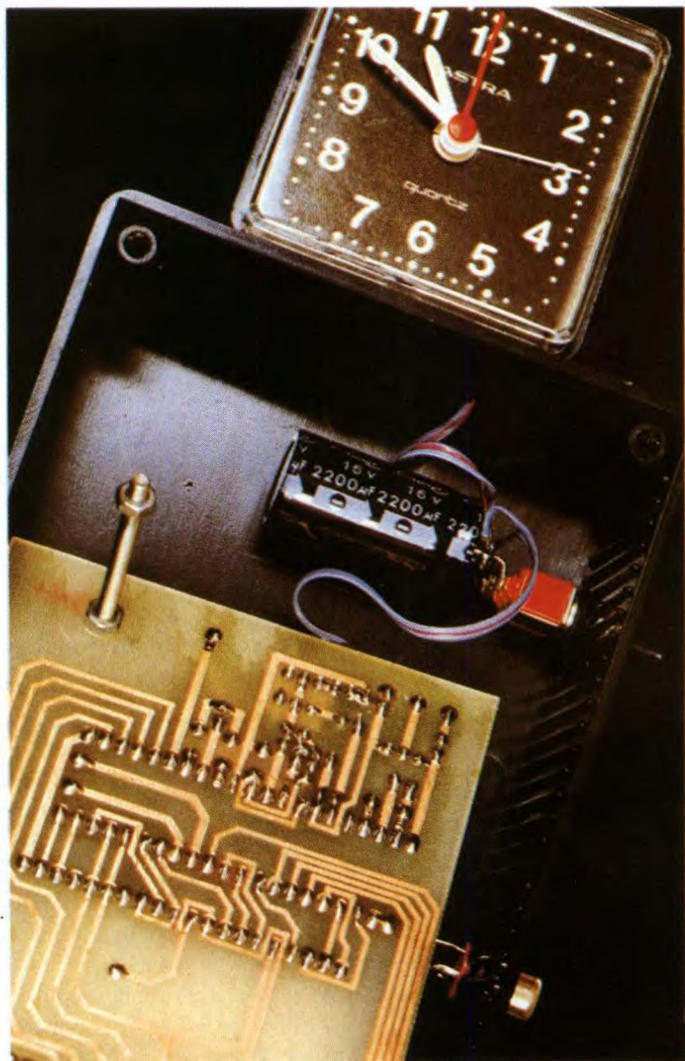
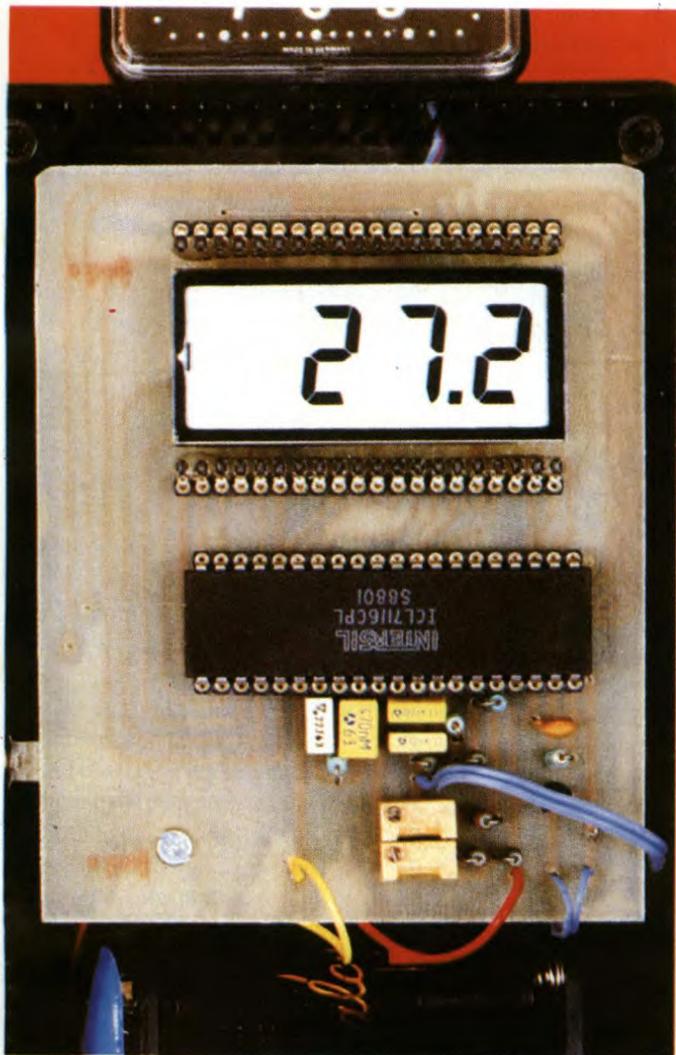
Figura 1. Schema di principio che utilizza un convertitore A/D nonché una sveglia a quarzo di tipo commerciale.

## Funzionamento

La sonda di temperatura utilizza un componente elettronico e comporta diverse precauzioni.

Evitare l'errore dovuto ad autoriscaldamento.

L'eventuale autoriscaldamento è causato da una corrente troppo forte attraverso la sonda. Un'intensità di 1 mA causa un errore di linearità pari a diversi decimi di grado. Inoltre, nei mezzi con conduzione termica diversa (acqua e aria), le caratteristiche della sonda varieranno a seconda che il mezzo sia fermo o in movimento. Per rendere trascurabile l'autoriscaldamento la corrente attraverso la sonda non deve superare i 250  $\mu$ A.



Evitare l'errore di linearità. La linearizzazione del circuito è necessaria perché nessuna sonda possiede una caratteristica di variazione proporzionale alla temperatura.

Scelta della sonda.

Esiste un componente di produzione Siemens siglato KTY-10-6 che presenta parecchi vantaggi:

- ✓ La variazione della resistenza in funzione della temperatura è facilmente elaborabile.
- ✓ La tensione di alimentazione può variare entro ampi limiti.
- ✓ Il componente non è polarizzato.

Trattandosi di una sonda al silicio con coefficiente di temperatura positivo, la

sua resistenza è di circa  $2000 \Omega$  a  $25^\circ\text{C}$  ed aumenta di  $14 \Omega/^\circ\text{C}$ . La resistenza di linearizzazione indicata dal produttore garantisce un buon funzionamento con un errore di linearità non maggiore di  $1^\circ\text{C}$  tra  $-50^\circ\text{C}$  e  $+150^\circ\text{C}$ .

## Ponte di misura

Il relativo schema in Figura 2. La variazione di resistenza della sonda KTY-10-6 viene trasformata in variazione di tensione. Il circuito è alimentato da una tensione di  $2,8 \text{ V}$  generata dal convertitore ICL7116 che provvede anche alla misu-

Figura 2. Schema del ponte di misura della temperatura.

ra. L'utilizzo di resistori con tolleranza dell'1% e coefficiente di temperatura di 50 PPM garantisce una scarsa deriva termica del circuito. I resistori R3, R7 sono stati scelti per garantire la massima linearità nel campo di temperature comprese tra  $-20$  e  $+40^\circ\text{C}$  ed ottenere la variazione di tensione di  $1 \text{ mV}$  per  $^\circ\text{C}$ . Con il trimmer R5 si ottiene la regolazione fine di  $0^\circ\text{C}$ .

Per finire, la corrente che attraversa la sonda ha il valore di circa  $150 \mu\text{A}$ .

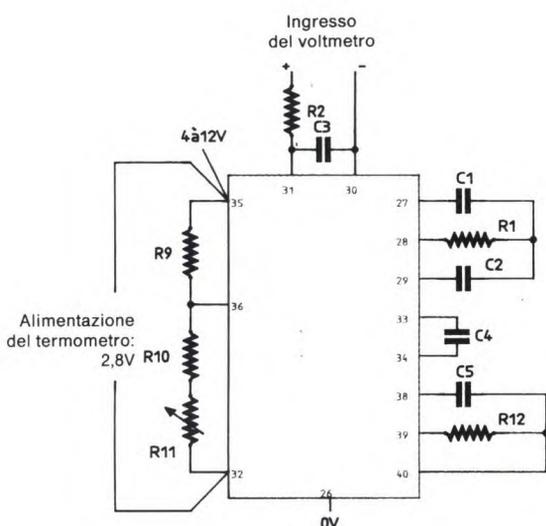
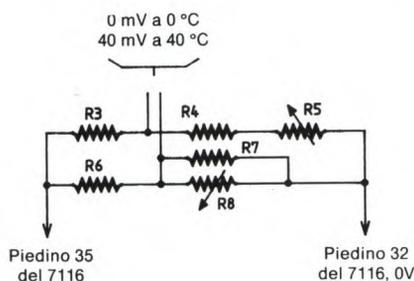


Figura 3. Il 7116 cablato per formare un voltmetro dalla portata di 2V.

## Conversione analogico/digitale

Il relativo schema in Figura 3. La tensione proporzionale alla temperatura verrà misurata con un voltmetro della portata di  $2\text{V}$ , formato da un circuito integrato ICL7116 e da pochi altri componenti esterni.



Il convertitore genera, tra i piedini 32 e 35, una tensione di  $2,8 \text{ V}$  per alimentare il ponte di misura. Il resistore R11 ( $2,2 \text{ k}\Omega$ ) regolerà con precisione il guadagno del voltmetro. Diviene così possibile bloccare la visualizzazione e le misure, collegando il piedino 1 al + (piedino 35). I valori resistivi che determinano la precisione e la stabilità del voltmetro dovranno essere all'1%-50 PPM, mentre il condensatore C5 determinerà la cadenza delle misure (da 1 a 3 misure al secondo, per valori da  $100$  a  $330 \text{ pF}$ )

Dato che la tensione di  $2,8 \text{ V}$  che alimenta il ponte di misura viene prodotta dal voltmetro che effettua la misura stessa, la deriva termica dell'ICL7116 si autocorregge. Inoltre la tensione di alimentazione può essere abbassata fino a  $4 \text{ V}$  senza che si verifichino variazioni nel funzionamento. Nemmeno avvicinando il saldatore al circuito si verifica una variazione della cifra visualizzata.

## Memorizzazione delle misure

Il relativo schema in Figura 4. La suoneria si attiva all'ora regolata in precedenza. La corrente destinata al cicalino, previamente staccato, polarizza il transistor BC 517 tramite il resistore R13 da  $10 \text{ M}\Omega$ . Il piedino 1 del convertitore ICL7116 si troverà quindi al potenziale di alimentazione e la visualizzazione si

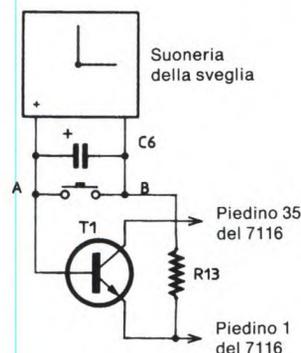


Figura 4. Circuito di memorizzazione per le misure di temperatura.

bloccherà. La sveglia utilizzata ha una suoneria che rimane attiva per 45 minuti. Dopo questo periodo, il condensatore C6 continua a mantenere la polarizzazione del transistor ( $I=150 \text{ nA}$ ). La visualizzazione può così restare bloccata per 12 ore, dato che la capacità del condensatore è sufficiente.

Il successivo intervento della suoneria avrà luogo alle ore 13. La pressione del pulsante scarica il condensatore, interrompendo la polarizzazione e liberando il display.

Premere il pulsante durante i 45 minuti di attività della suoneria non avrà naturalmente nessun effetto. E' ovvio che la sveglia dovrà essere a quarzo, perché la resistenza interna ai morsetti della suoneria di una sveglia elettrica è troppo bassa: in questo caso, il condensatore si scaricherebbe nella sveglia e non nel transistor. Notare che il collegamento del sistema non ha nessuna influenza sulla durata della batteria della sveglia.

## Realizzazione pratica

Il circuito stampato, di cui il lato rame in scala unitaria in Figura 5, potrà essere realizzato, su un supporto di vetronite, con l'aiuto di trasferibili e nastri Mecnorma applicati sulla superficie ramata preventivamente sgrassata, oppure per procedimento fotografico utilizzando il master in acetato allegato alla rivista.

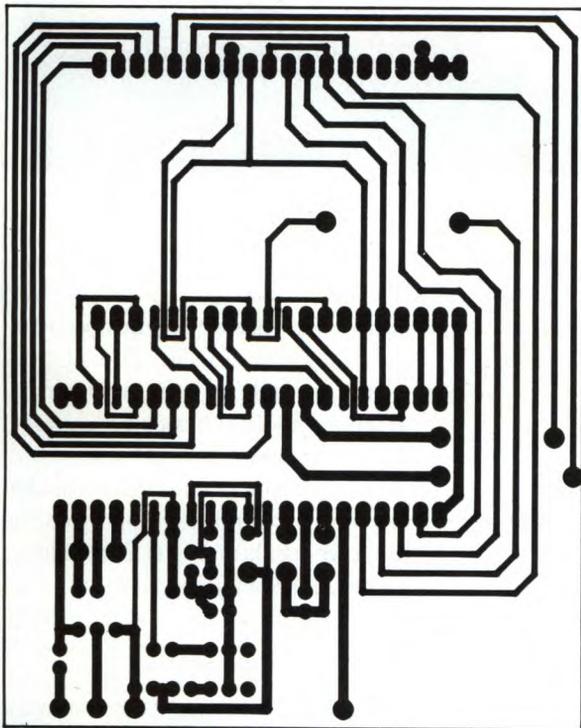


Figura 5. Il circuito stampato, in scala 1:1. Alcune piste passano tra le piazzole dei piedini del circuito integrato e del display.

Dopo l'incisione con soluzione tiepida di percloruro di ferro, effettuare un lavaggio in acqua corrente e praticare le seguenti forature:

- ✓ 0,8 oppure 1 mm per i componenti
- ✓ 3 mm per i fori di fissaggio.

Seguendo la disposizione dei componenti di Figura 6, montare per primi i 5 ponticelli, seguiti dagli zoccoli per i circuiti integrati, dai resistori, dai condensatori, dal transistor e dai potenziometri multigiri.

Saldare C6 direttamente ai terminali del pulsante.

Praticare un foro sulla faccia superiore del contenitore, per farvi passare i fili di collegamento della sveglia. Montare per primi il pulsante, la presa RCA e l'inter-

ruttore per l'alimentazione; per collegare quest'ultimo, utilizzare un contenitore per sei pile R6 ed una presa a 9 V. Lo smontaggio della sveglia è, nella maggior parte dei casi, un'operazione delicata. Sarà opportuno iniziare estraendo il quadrante, per raggiungere il circuito stampato interno ed il cicalino. Dissaldare il cicalino e collegare al suo posto due fili. Rimettere a posto il tutto

## Costruzione della sonda

Saldare il KTY-10-6 direttamente ai terminali della coppia di conduttori di collegamento. Accorciare a metà i piedini della sonda, per facilitare l'incapsulamento con collante epossidico a due componenti.

Durante l'operazione, mantenere tirato il cavo mentre la resina polimerizza perché il collegamento risulti corretto. Verranno incapsulati soltanto i terminali e la base del sensore, lasciando l'involucro a libero contatto con l'aria. Lasciare infine indurire il tutto per 24 ore in un luogo abbastanza caldo.

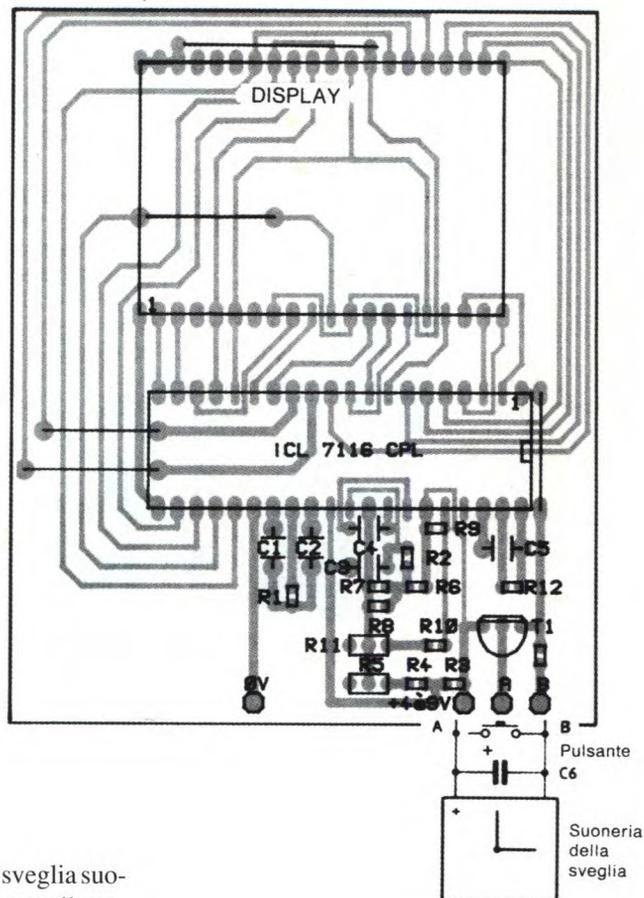
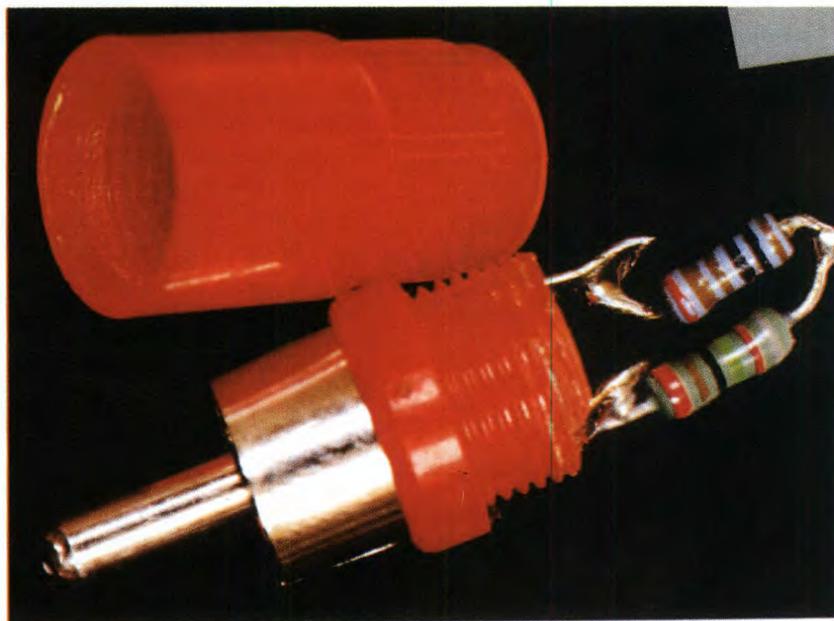


Figura 6. Il montaggio comprende 5 ponticelli, il cui cablaggio è relativamente semplice.

dopo essersi accertati che la sveglia suoni (anche se il cicalino è staccato il suono si percepisce lo stesso) all'ora sulla quale è stato puntato l'allarme.

## Taratura del termometro

✓ Regolazione del punto a 0°C: preparare in un thermos una miscela di acqua fredda e ghiaccio tritato. Dopo aver mescolato il tutto, introdurre la sonda ed un termometro a mercurio per riferimento: il tutto tenuto insieme da un elastico. Controllare poi la temperatura e regolare R5 fino a leggere 0 sul display.



✓ Regolazione del punto a 35°C: preparare una certa quantità d'acqua riscaldata ad una temperatura prossima ai 35°C, regolando poi R11 per confronto con il termometro di riferimento.

✓ La sonda non dovrà comunque entrare in contatto con il fondo o le pareti del thermos. Prima di effettuare le regolazioni, sarà inoltre necessario attendere una decina di minuti affinché l'insieme

raggiunga l'equilibrio termico. Il termometro a mercurio dovrà essere del tipo da laboratorio, con graduazione direttamente praticata sul vetro.

### Conclusione

Al termine della regolazione, saldare ai terminali di una presa RCA uno o due resistori all'1%, con valore totale compreso tra 1800 e 2000 Ω: sarà così possibile controllare il termometro. La scelta

dell'ambiente di misura dovrà essere effettuata con cura: scegliere una posizione dove l'aria possa circolare liberamente e proteggere la sonda dalle intemperie e dalla luce solare diretta eventualmente dipingendola di bianco per evitare il riscaldamento da parte del sole.

Si potrà inserire il tutto in una cosiddetta gabbia meteorologica appositamente progettata per le misure di temperatura a mezzo termosonda.

© E.P. N°128

### ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

R1	resistore da 47 kΩ	C4	condensatore da 100 nF
R2	resistore da 1MΩ	C5	condensatore da 330 pF ceramico
R3	resistore da 178 kΩ 1%.	C6	cond. elettr. da 2200µF 25VI
R4	resistore da 11,5 kΩ 1%	T1	BC517
R5	trimmer da 470Ω multigiri	IC1	ICL7116 INTERSIL
R6	resistore da 17,8 kΩ, 1%	1	display LCD da 3 cifre e mezza
R7	resistore da 4,75 kΩ, 1%	1	pulsante ad un contatto di lavoro
R8	sonda KTY-10-6 (2000 Ω a 25°C)	1	spina RCA
R9	resistore da 237 kΩ 1%	1	presa RCA
R10	resistore da 8,06 kΩ 1%.	Non in kit	
R11	resistore da 2,2 kΩ, a 25 giri	5	ponticelli
R12	resistore da 100 kΩ	1	cavo (Per la sonda)
R13	resistore da 10 MΩ	1	contenitore per pile
C1	condensatore da 220 nF	1	sveglia a quarzo
C2	condensatore da 470 nF	1	contenitore
C3	condensatore da 10 nF	1	

## SOFTWARE PER J-CARD

di F. Fonte

Le schede J-PC55 e J-I/O Card costituiscono il mezzo fisico per interfacciare il computer con la piastra J-Board. Mediante tali schede si possono implementare sulla piastra una serie di esercitazioni riguardanti l'interfacciamento tra microprocessore e dispositivi vari.

La J-PC55 è costituita principalmente da una periferica programmabile la qua-

Per affrontare un'esercitazione occorre connettere i segnali alla scheda J-I/O Card e pilotare le schede con un programma scritto in un qualsiasi linguaggio che abbia delle istruzioni di input/output (assembler, C, BASIC, Pascal, ecc...). E' possibile richiedere alla Jackson S.A.T.A. p.zza Vesuvio, 19 - 20144 Milano, un programma didattico

gramma visualizza il valore. Esistono cinque tasti funzione:

- ✓ Il tasto C serve per passare dal campo "input" al campo "output" e viceversa
- ✓ Il tasto P serve per pulire il video
- ✓ Il tasto L invia all'indirizzo selezionato un loop di conteggio da 0 a 255: la velocità del conteggio può essere variata



le, pilotata da un programma, consente di inviare o prelevare dei dati dalla scheda J-I/O Card.

Avendo a disposizione questi segnali è possibile realizzare i seguenti gruppi di esercitazioni:

- ✓ Trasmissione dati
- ✓ Test di circuiti digitali
- ✓ Acquisizione dati
- ✓ Programmatore di EPROM
- ✓ Eccitazione di circuiti

(PC001) di uso generico che consente di pilotare le due schede. Questo programma lavora in modo interattivo con l'utente consentendo di inviare e prelevare dati su tutti gli indirizzi di I/O compresi tra 0 e 999. La gestione interattiva del programma è molto semplice dato che, per operazioni di output, occorre selezionare l'indirizzo del dispositivo ed inviare il dato compreso tra 0 e 255. Per leggere un dato, invece, occorre selezionare l'indirizzo dove risiede il dato ed il pro-

per mezzo di un parametro, al momento di lanciare il programma (es: PC001 1000, PC001 150).

- ✓ Il tasto \* interrompe il conteggio
- ✓ Il tasto ESC fa uscire dal programma

Con questo programma sarete in grado di espletare le funzioni di inizializzazione della scheda e di realizzare tutti gli esercizi dove non sia richiesta un'eccessiva velocità nella gestione dei dati ma un modo interattivo tra utente e circuito.

## OHMMETRO LINEARE

di F. Pipitone

Lo strumento che vi presentiamo in questo articolo è un ohmmetro a scala lineare in grado di misurare resistenze che vanno da un minimo di 1 Ω ad un massimo di 10 MΩ.

Un ottimo e sensibile strumento per confrontare i valori di componenti, dei quali uno soltanto sia noto nelle sue caratteristiche (il campione).

Il risultato fornito dalla misura consiste nella percentuale di scostamento del valore effettivo della resistenza in prova rispetto a quella che abbiamo adottato come campione. Lo strumento usa un circuito integrato CA3140 della RCA. L'alimentazione è effettuata con pile a secco da 9 V.

In elettronica si possono misurare vari fattori come l'impedenza, l'ammettenza, la capacità, l'induttanza, la resistenza eccetera, per mezzo di circuiti a ponte o similari. In genere gli apparecchi di misura a ponte prodotti da tutte le più quotate fabbriche di strumenti di misura, permettono di valutare parecchie grandezze dallo stesso strumento. Tali strumenti, detti ponti universali, operano con il principio del bilanciamento o dello zero, oppure con il principio di comparazione con un campione standard. Naturalmente, il componente di riferimento che useremo come standard di misura, avrà anche lui la sua tolleranza sulla precisione. Quindi, quanto più preciso sarà il campione standard, tanto più precisa sarà la misura del valore del componente ignoto. Si può usare un ohmmetro per la taratura di una resistenza, in modo da renderla uguale al campione entro un certo limite di tolleranza indicato. Oppure si può usare per verificare se i componenti facenti parte di un lotto di ugual valore nominale, stanno o meno entro le tolleranze indicate o volute. E' evidente l'utilità di un tale strumen-

to quando, per esempio, si debba sostituire un componente del quale non si conosce il valore. Procedendo per tentativi si può trovare un componente che abbia un valore quasi esattamente uguale a quello da sostituire, entro limiti molto ristretti.

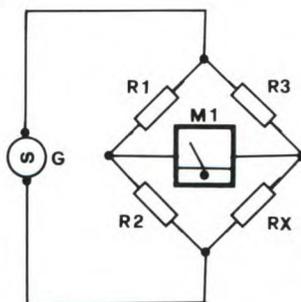
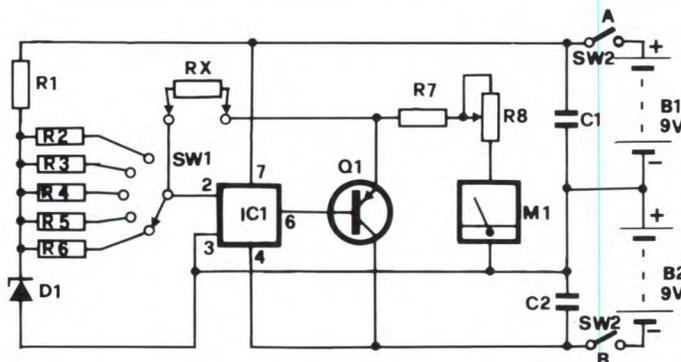


Figura 1. Principio di funzionamento del ponte di Wheatstone

Il vantaggio di un ponte comparatore è la sua semplicità e la sua capacità di raggiungere precisioni molto elevate che dipendono solo dalla precisione del campione di riferimento. La versatilità di un tale tipo di misura è abbastanza indipendente da un certo numero di scale e di portate come per i ponti universali per i quali c'è la possibilità che gli errori degli elementi che variano i campi di misura si sommino, con una riduzione generale della precisione della misura.

Figura 2. Schema elettrico dell'ohmmetro. I resistori devono avere minima tolleranza



### Il ponte di Wheatstone

I metodi di azzeramento della corrente in un braccio di una rete bilanciata sono usati da lungo tempo come il sistema più conveniente e preciso per la misura di tutti i tipi di impedenze, sia resistive che reattive, induttive o capacitive, dalle frequenze bassissime alle più alte.

La maggior parte degli strumenti a zero o a bilanciamento derivano dal semplice circuito detto "ponte di Wheatstone", che è ancora il metodo fondamentale più affidabile per la misura delle resistenze in corrente continua con la massima precisione possibile. Il ponte di Wheatstone misura una resistenza sconosciuta  $R_x$  in termini di standard resistivi calibrati come ci mostra la Figura 1.

La relazione tra gli elementi resistivi è la seguente:

$$R_x = R_3 R_2 / R_1$$

che è soddisfatta quando la tensione ai terminali del rivelatore è nulla.

La maggior parte dei ponti di misura professionali permette di valutare oltre alle componenti puramente reattive anche quelle dovute alle perdite, che definiscono il Q delle bobine ed il fattore di perdita dei condensatori. Il nostro apparecchio non è attrezzato per questa misura, ma nel caso dei condensatori sarebbe superflua, in quanto i condensatori del commercio hanno caratteristiche fisse e molte volte, tali caratteristiche di perdita, sono indicate. La stretta dipendenza del fattore di perdita dal tipo di isolamento tra le armature, permette di

valutarlo con grande esattezza conoscendo questo dato.

La rivelazione della condizione di azzeramento del braccio diagonale si può effettuare con un galvanometro a zero centrale per

i ponti a corrente continua. Per i ponti a corrente alternata si possono usare vari altri metodi.

### Circuito elettrico

Sappiamo tutti che, quando si tratta di misurare un valore resistivo con un multimetro di tipo convenzionale, la lettura viene spesso resa problematica dalla variazione esponenziale della scala graduata. Con il sistema proposto, in base allo schema di Figura 2, si ottiene invece uno strumento a scala lineare, basata sull'impiego di un  $\mu$ amperometro da 100  $\mu$ A fondo scala. L'apparecchio consiste sostanzialmente in un amplificato-

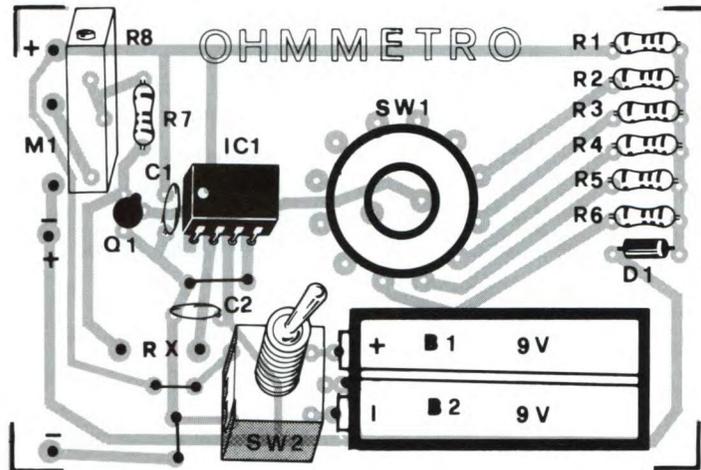
Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata

re operativa, che viene fatto funzionare nel modo non invertente. Q1 funziona come stadio ad accoppiamento di emittitore e come stadio separatore, e nella portata di 1k, la corrente di uscita risulterebbe inadeguata senza l'aggiunta dello stadio supplementare. R1 e D1 forniscono una tensione stabile di riferimento di 6,8 V, che viene applicata all'ingresso dell'amplificatore.

Il guadagno di quest'ultimo dipende da due resistori, uno dei quali fa capo al segnale d'ingresso ed all'ingresso non invertente dell'amplificatore operativa. Si tratta dei resistori compresi tra R2 ed R6, selezionabili attraverso il commutatore per la determinazione della portata. L'altro resistore, R1, è inserito tra l'uscita dell'amplificatore e l'ingresso invertente e rappresenta nel caso specifico il resistore di cui si desidera effettuare la misura. Il guadagno di tensione del circuito equivale al valore del resistore di ingresso diviso per il valore del resistore da misurare. Di conseguenza, quando SW1 si trova nella portata di 10 k, per fare un esempio, con un resistore da misurare di 10 k si otterrebbe un guadagno di tensione pari all'unità, per cui l'uscita assumerebbe il valore di -6,8 V.

Con ciò si ottiene la deflessione a fondo scala dello strumento grazie ai valori di R7 ed R8, disposti in serie al terminale negativo.

Se invece il resistore da misurare aves-



se un valore di 5 k, il circuito presenterebbe un guadagno di tensione pari soltanto a 0,5 per cui si otterrebbe una deflessione dell'indice pari alla metà dell'estensione della scala. Con un resistore da 1 k, il guadagno sarebbe pari a 0,1 e la deflessione dell'indice corrisponderebbe soltanto al 10% dell'intera oscillazione. SW2 è l'interruttore generale, deve essere del tipo a ritorno automatico in modo da bloccare il funzionamento del dispositivo ogni volta che esso non viene usato (la lettura è istantanea). Per poter procedere alla taratura del circuito, è sufficiente collegare resistori di una certa precisione tra i terminali di prova e riportarne i valori sulla scala, tenendo naturalmente conto dei fattori di moltiplicazione ottenuti grazie ai valori dei resistori che determinano la portata.

### Montaggio pratico

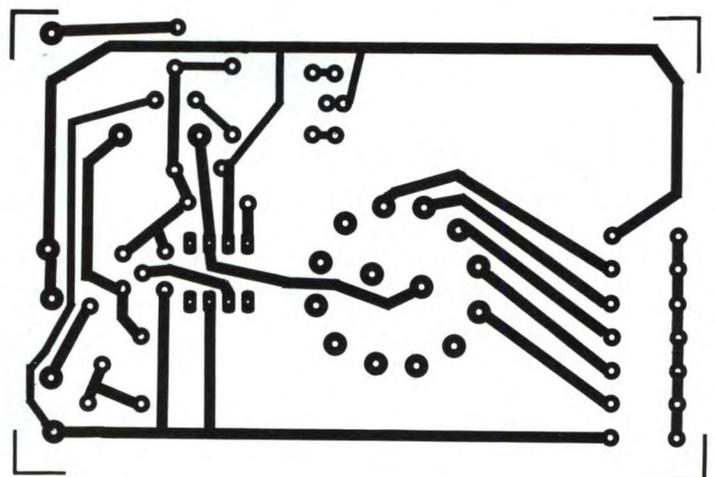
Cominceremo con il montaggio dei componenti sul circuito stampato. Per facilitare il compito dell'esecutore, pubblichiamo la

Figura 3 dove appare la serigrafia del circuito stampato, sulla quale abbiamo sovrapposto l'esatta disposizione dei componenti. La Figura 4 mostra il circuito stampato a grandezza naturale. Diamo per prima cosa alcuni consigli generali

utili a chiunque si accinga ad effettuare un montaggio su circuito stampato.

Il circuito stampato presenta una faccia sulla quale appaiono le piste di rame ed una faccia sulla quale vanno disposti i componenti, che vanno montati aderenti alla superficie del circuito stampato, paralleli a questa, fatta eccezione per alcuni che sono predisposti per il montaggio verticale. Dopo aver piegato i terminali in modo che si possano infilare cor-

Figura 4. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria



rettamente nei fori praticati sulla piastrina del circuito stampato, dopo aver verificato sul disegno il loro esatto collocamento, si posizionano i componenti nei fori suddetti. Si effettua quindi la saldatura usando un saldatore di potenza non eccessiva agendo con decisione e rapidità per non surriscaldare i componenti. Non esagerare con la quantità di stagno, che deve essere appena sufficiente per assicurare un buon contatto. Se la saldatura non dovesse riuscire subito perfetta, conviene interrompere il lavoro, lasciare raffreddare il componente e quindi ripetere il tentativo.

Tale precauzione vale soprattutto per i componenti a semiconduttore in quanto una eccessiva quantità di calore trasmesso attraverso i terminali alla piastrina di semiconduttore, potrebbe alterarne permanentemente le caratteristiche se non addirittura distruggerne le proprietà. Una volta effettuata la salda-

tura bisogna tagliare con un tronchesino i terminali sovrabbondanti che superano di 2-3 mm la superficie delle piste di rame. Durante la saldatura bisogna porre la massima attenzione a non stabilire ponti di stagno tra piste adiacenti.

Per il montaggio di componenti polarizzati come diodi, transistori, circuiti integrati, condensatori elettrolitici eccetera, bisogna curare che l'inserzione avvenga con la corretta polarità pena il mancato funzionamento dell'apparecchio ed eventuale distruzione del componente al momento della connessione con la sorgente di energia.

## Taratura

La messa a punto dello strumento risulta molto semplice in quanto l'operazione di taratura consiste nel regolare il trimmer multigiri R8 (47 kΩ) in assenza di carico (Rx) per un perfetto azzera-

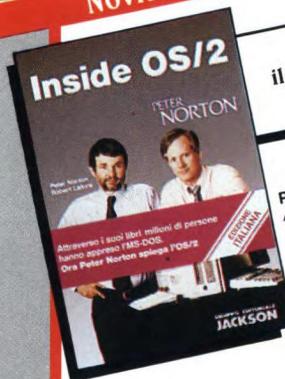
mento dello strumento M1 (100 μA). Superata questa fase l'apparecchio è pronto per essere utilizzato.

## ELENCO COMPONENTI

R1	resistore da 330 Ω
R2	resistore da 10 MΩ 1%
R3	resistore da 1 MΩ 1%
R4	resistore da 100 kΩ 1%
R5	resistore da 10 kΩ 1%
R6	resistore da 1 kΩ 1%
R7	resistore da 47 kΩ
R8	trimmer da 47 kΩ multigiri
C1-2	cond. da 100 nF poliestere
D1	diode Zener da 6,8 V 500 mW
Q1	BC179
IC1	CD3140
SW1	commutatore rotativo 2 vie 6 posizioni
SW2	doppio interruttore
B1-2	pila da 9 V
M1	strumento da 100 μA fondo scala circuito stampato
1	

## PETER NORTON in Italia e' Jackson

Novità



per apprendere il funzionamento e tutte le tecniche di OS/2

P. Norton, R. Lafore  
Analizza tutti gli aspetti del sistema operativo OS/2. Destinato sia all'utente che desidera conoscere OS/2, sia al programmatore esperto che vuole scoprirne le caratteristiche.  
Cod.R732 pp.658 L.70.000



Peter Norton  
La guida alla programmazione ed alle caratteristiche dei sistemi PC-DOS e MS-DOS.  
Cod.R736 pp.376 L.63.000  
Libro con floppy disk 5 1/4"

Peter Norton, John Socha  
La possibilità di creare un vero programma e di adattarlo alle proprie esigenze.  
Cod.R735 pp.464 L.72.000  
Libro con due floppy disk 5 1/4"



P. Norton, R. Jourdain  
Un vero e proprio strumento di lavoro, indispensabile a chiunque sia in possesso di un computer dotato di disco rigido.  
Cod.R733 pp.452 L.60.000



Peter Norton  
Un classico nella letteratura informatica, già best-seller nella edizione originale in lingua inglese.  
Cod.R734 pp.448 L.55.000

## SUL MEDESIMO ARGOMENTO

Stefano Maruzzi  
MICROSOFT OS/2  
La guida del programmatore  
Cod.R628 pp.356 L.50.000

Intel Corporation  
80286 PROGRAMMATORE  
Cod.BE712 pp.368 L.60.000

Intel Corporation  
80386 PROGRAMMATORE  
Cod.BE711 pp.466 L.55.000

D.Berliner, in coll.  
C.DeVoney  
HARD DISK  
La grande guida  
Cod.R587 pp.672 L.75.000

Chris DeVoney  
MS-DOS  
La grande guida  
Cod.GY273 pp.344 L.45.000

## INTERRUTTORE CREPUSCOLARE

**KIT**  
*Service*

**Difficoltà** 

**Tempo** 

**Costo** L.19.000

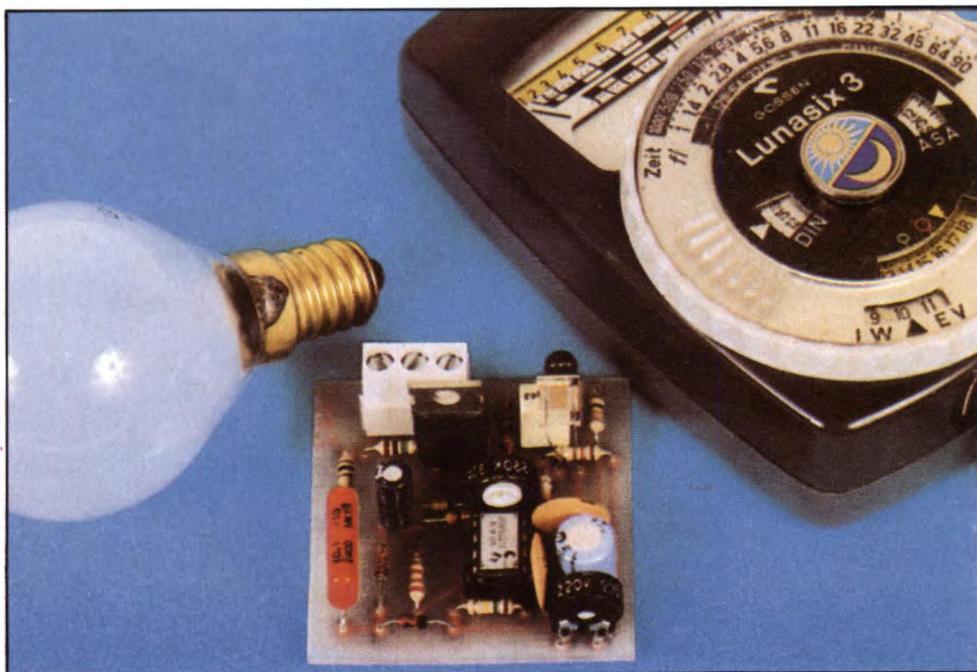
L'interruttore crepuscolare è un circuito del quale tutti approfittano quotidianamente, senza saperlo: si tratta infatti del dispositivo che attiva automaticamente l'illuminazione stradale quando scende la notte. Già altre volte abbiamo proposto circuiti del genere; questo però utilizza un particolare principio elettronico per il pilotaggio del triac.

### Schema elettrico

Il nostro interruttore crepuscolare, il cui schema elettrico è mostrato in Figura 1, funziona direttamente alla tensione di rete. L'alimentazione è affidata ad un raddrizzatore, seguito da un opportuno filtro. Il condensatore C1 causa una caduta di tensione senza perdite; il resistore R6 è stato previsto per scaricare il condensatore, allo scopo di evitare spiaccevoli shock a circuito staccato. Il di-

do zener limita la tensione di alimentazione. Il rivelatore di luce non è altro che un fotoresistore collegato in serie con un trimmer, che permette di regolare la soglia di attivazione. Quando la luce si af-

to integrato è un TLC 555, una versione CMOS a basso consumo del 555. Quando la tensione al piedino 4 supera la soglia di 1 V, il circuito integrato oscilla, fornendo al piedino 3 (circa ogni ms)



fiolisce, il valore della resistenza di Ph1 aumenta e la tensione all'ingresso 4 del circuito integrato aumenta. Il circuit-

impulsi della durata di 20  $\mu$ s. Tali impulsi vengono raddrizzati da D3 e la tensione continua risultante viene inviata al

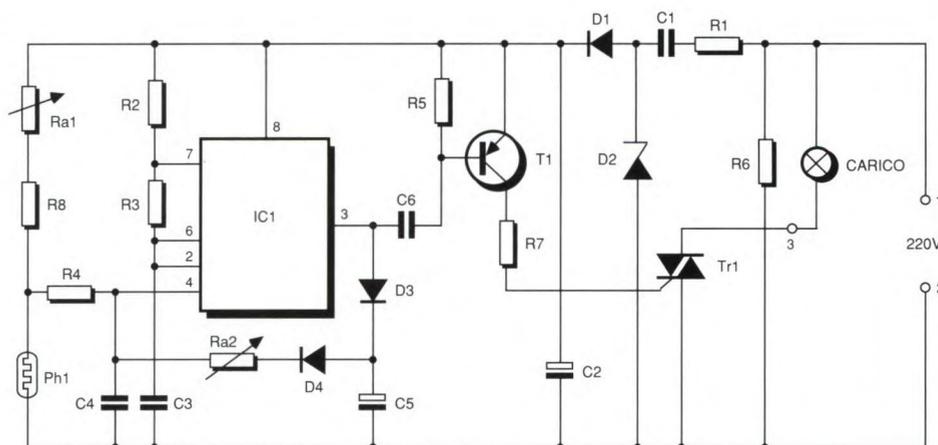
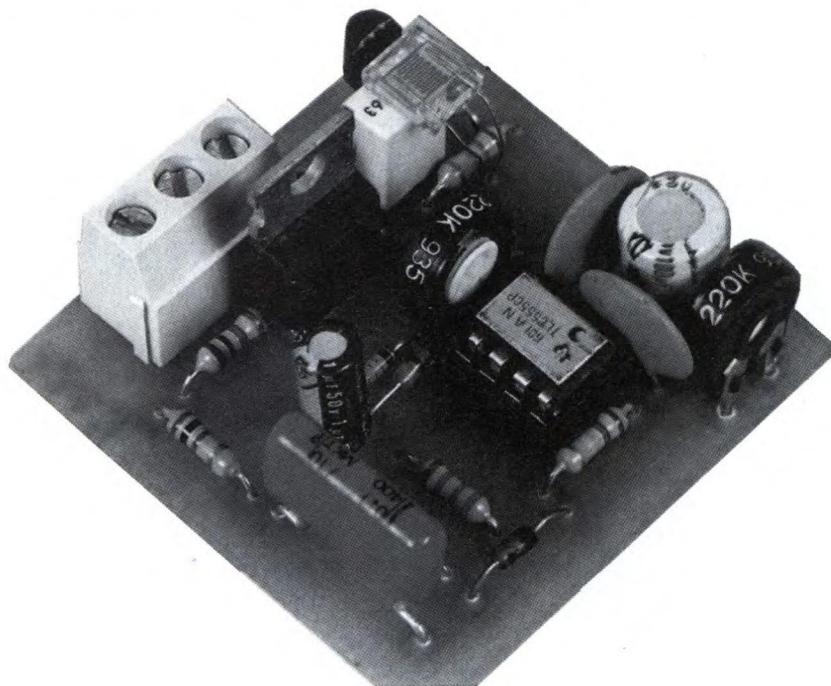


Figura 1. Schema elettrico del circuito.

pedino 4. Questo accorgimento produce un'isteresi (regolabile mediante Ra2), che evita la riattivazione quando la luce fluttua troppo rapidamente. C4 filtra la tensione di pilotaggio; il va-



lore di questo condensatore può essere aumentato, ad esempio per evitare accensioni indesiderate provocate dai fari delle automobili.

Gli impulsi all'uscita del circuito integrato pilotano il derivatore C6/R5, collegato all'ingresso del transistor "di potenza" Tr1 che si occupa dell'alimentazione del gate del triac. Questo tipo di azionamento è interessante in quanto risulta ridotto il consumo medio del circuito: circa 50 volte inferiore alla corrente di azionamento del triac.

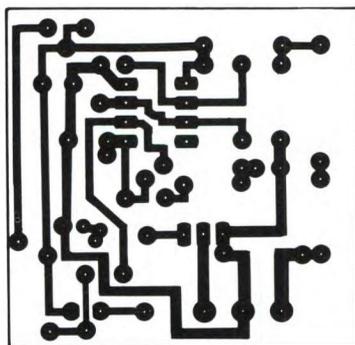
Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1.

## Realizzazione pratica

Il circuito è semplice da realizzare, grazie alla traccia del circuito stampato pro-

posto, in scala naturale, in Figura 2. Il circuito è reperibile anche in kit, ma chi volesse fare tutto da sé può trovare la traccia rame sul foglio di acetato spillato al centro della rivista.

La Figura 3 mostra invece, come la foto, la disposizione dei componenti. Attenzione! Ricordare sempre che questo circuito si trova alla tensione di rete: nel



corso delle prove, non toccare mai i punti sotto tensione. Se il cursore del potenziometro non è isolato, utilizzare per le regolazioni un cacciavite in materia plastica. E' necessario rispettare la polarità

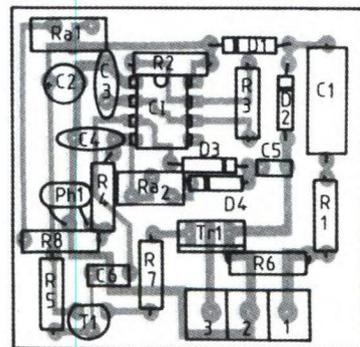


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla bassetta.

del triac, dei diodi e dei condensatori. Collegare il fotoresistore sul circuito, badando che sia esposto alla luce del giorno, ma non a quella della lampada da pilotare, altrimenti si produrrebbero oscillazioni.

© H.P. N°1763 1989

## ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 100 Ω
R2	resistore da 150 kΩ
R3	resistore da 2,2 kΩ
R4-5-8	resistori da 10 kΩ
R6	resistore da 1 MΩ
R7	resistore da 47 Ω
C1	cond. plastico da 100 nF 400 V
C2	cond. elett. radiale da 100 μF 6,3 V
C3-4	cond. plastici MKT da 10 nF
C5	cond. plastico MKT da 1 μF
C6	cond. plastico MKT da 470 nF
CI1	TLC 555
D1-3-4	diodi 1N 4148
D2	diode zener 6,8 V
Ph1	fotoresistore RPS5C o equiv.
T1	BC328
Tr1	triac da 6 A, 400 V
1	morsettiera
Ra1	trimmer da 220 kΩ
Ra2	trimmer da 220 kΩ a 1 MΩ
1	circuito stampato

## FM RECEIVER

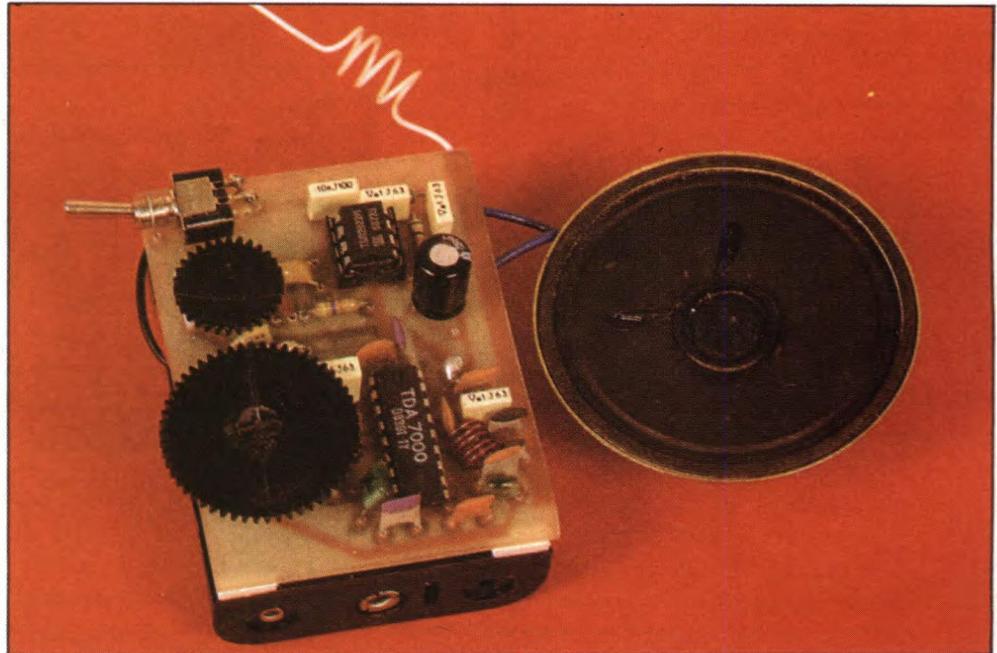
**KIT**  
*Service*

Difficoltà  

Tempo 

Costo **L.37.000**

Abbiamo già descritto tempo fa un semplice radioricevitore FM, con uscita in cuffia. Eccone una nuova versione, ampliata con un amplificatore di potenza: potenza modesta, ma comunque paragonabile a quella di altri ricevitori miniatura. Inoltre, poiché l'altra volta non avevamo previsto un vero e proprio comando di sintonia, ora l'abbiamo aggiunto. Non abbiamo però previsto un contenitore per il circuito: fate voi!



### Schema elettrico

Esaminiamo brevemente lo schema elettrico. Il segnale d'antenna arriva ai capi di C13-14 ed è inviato agli amplifica-

tori di RF integrati nel chip per essere adeguatamente elaborati. Il trimmer capacitivo C7 effettua la sintonia, mentre i condensatori C6 e C5 stabiliscono i limiti della gamma di ricezione da 87,5 a

108 MHz. Il resistore R1 riduce l'ampiezza del segnale applicato all'amplificatore di potenza. Quest'ultimo è costituito da un TDA 2822 M, provvisto di due amplificatori collegati in ponte, per

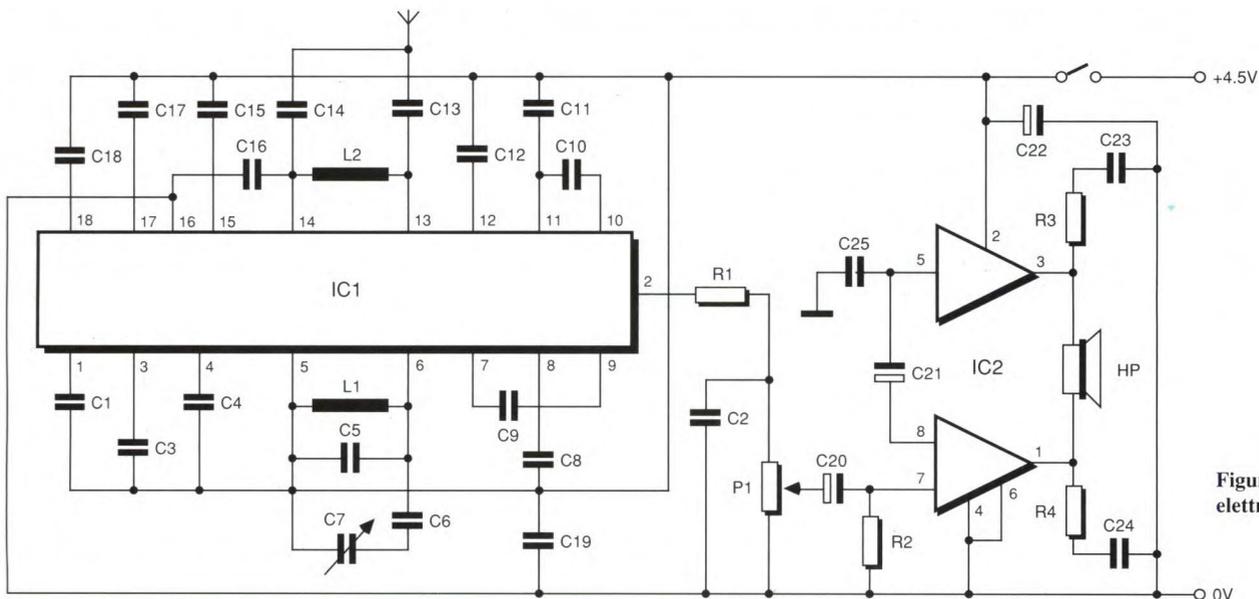


Figura 1. Schema elettrico del circuito.

ricavare un po' di potenza in più. La configurazione può sembrare strana, ma è il mezzo più spiccio per ottenere una buona uscita con un minimo numero di componenti esterni. Il particolare più interessante della radio qui descritta è che la sua alimentazione necessita soltanto di tre pile da 1,5 V, che si possono sostituire con tre accumulatori al Ni-Cd collegati in serie, in modo da fornire 3,6 V. Economico, vero?

l'effetto Larsen: l'altoparlante, infatti, vibra e trasmette le sue vibrazioni all'oscillatore locale! La regolazione della sintonia avviene allontanando o stringendo le spire della bobina, fino a copri-

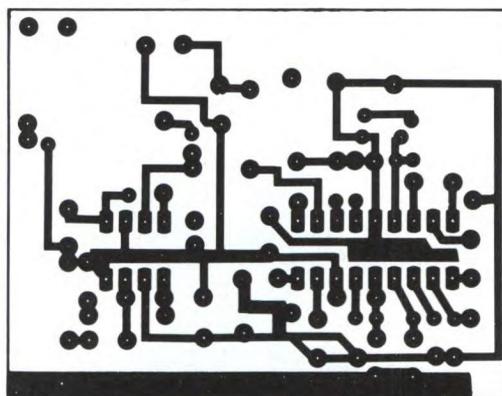


Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1.

## Costruzione

Le dimensioni del circuito stampato riportato in Figura 2, sono quelle di un portatile per tre elementi R6. La disposizione dei componenti è riportata in Figura 3. I potenziometri ed i condensato-

re la gamma prevista. In pratica, basta regolare il condensatore variabile sulla frequenza più bassa (a fondo scala). L2 non richiede alcuna regolazione. Per P1 è stato scelto un trimmer, ma sarebbe preferibile un piccolo potenziometro logaritmico (recuperabile, insieme alla sua manopola, da una vecchia radiolina). Attenzione alle saldature: nel nostro sforzo di miniaturizzare un po' il circuito, alcune piazzole sono risultate piuttosto vicine. Come manopola per il compensatore, abbiamo scelto una ruota dentata sot-

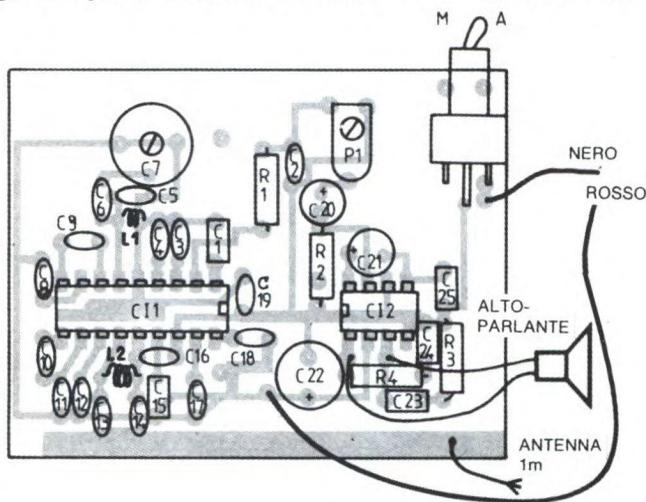


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla base stampata.

ri sono stati installati dallo stesso lato dell'interruttore, in modo da poter montare opportune manopole di comando. Le caratteristiche degli induttori sono chiaramente indicate. Una volta regolate le spire della bobina L1, fissarle usando un apposito collante (ad esempio Tack Pack della Loctite) per eliminare

tratta ad un giocattolo, la abbiamo incollata sull'alberino del compensatore e svolge il suo compito più che egregiamente. Un'altra rotella è stata destinata alla regolazione del volume dopo essere stata fissata con una vite passante all'alberino del cursore. Si può inoltre installare una demoltiplica per la regolazione

della sintonia, che risulterà così più agevole. Fissare il portatile aderente al circuito stampato con viti autofilettanti, oppure filettando i fori, a meno che non preferiate utilizzare un adesivo a doppia faccia. Installare preferibilmente l'altoparlante su un piccolo schermo acustico, che migliorerà la risposta nei toni bassi. Il piccolissimo altoparlante montato sul nostro prototipo non brilla certo per le sue qualità audio, ma rende il circuito adattabile ad un sacco di applicazioni!

© H.P. N°1764 1989

## ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 15 kΩ
R2	resistore da 47 kΩ
R3-4	resistori da 4,7 Ω
P1	potenziometro da 4,7 kΩ
C1	cond. MKT da 150 nF
C2	cond. MKT da 8,2 nF
C3	cond. ceramico da 22 nF
C4	cond. ceramico da 10 nF
C5	cond. ceramico da 22 pF
C6	cond. ceramico da 100 pF
C7	compensatore da 4-20 pF
C8	cond. ceramico da 180 pF
C9-11	cond. ceramici o plastici da 3,3 nF
C10-17	cond. ceramici da 330 pF
C12	cond. ceramico da 150 pF
C13	cond. ceramico da 39 pF
C14	cond. ceramico da 47 pF
C15-23	cond. MKT da 100 nF
C24	cond. ceramico da 2,2 nF
C16	cond. ceramico da 220 pF
C18	cond. ceramico da 10 nF
C19	cond. ceramico da 10 nF
C20	cond. tantalio da 1 μF 10 V
C21	cond. tantalio da 10 μF 6,3 V
C22	cond. elettr. da 330 μF 10 V
C25	cond. MKT da 10 nF
C11	TDA 7000 Philips
C12	TDA 2822 M
L1	4 spire da 5 mm filo da 0,6 mm
L2	5 spire da 4,5 mm filo da 0,6 mm

## Non in kit

1	portatile
3	pila R6
1	interruttore
1	altoparlante da 8 Ω
1	contenitore

# FARE ELETTRONICA E IL CLUB MED TI PORTANO NEL MAR DEI CARAIBI

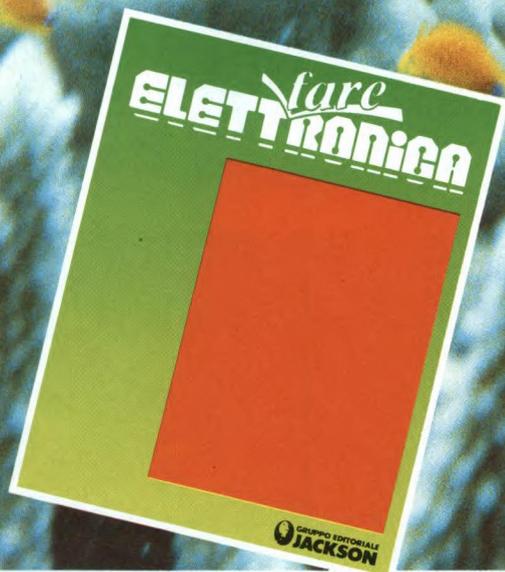
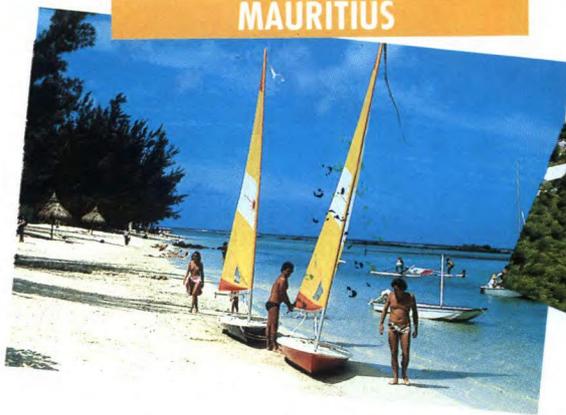


FOTO: F. ZANABONI

CAMPAGNA ABBONAMENTI 1989-1990

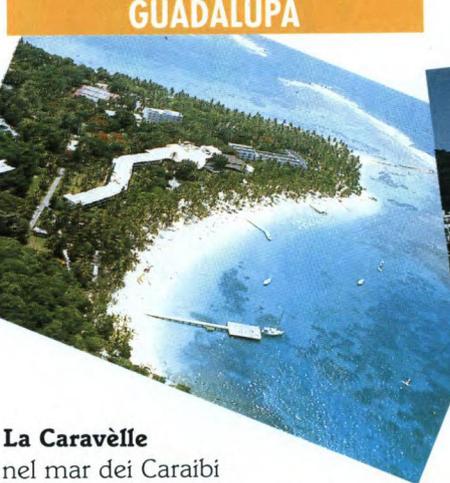
# FAVOLOSO CONCORSO ABBONAMENTI

## MAURITIUS



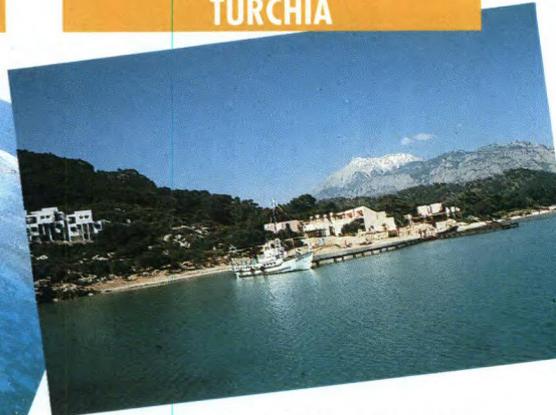
**La Pointe aux Canonniers** l'oceano indiano dal profumo inebriante, un villaggio dalle innumerevoli proposte.

## GUADALUPA



**La Caravèlle** nel mar dei Caraibi sport marini e il "savoir faire" del Club.

## TURCHIA



**Kemer** i siti più rinomati della costa turchese, gli sport più simpatici per una vacanza.

Un concorso davvero speciale quello che il GRUPPO EDITORIALE JACKSON ha voluto riservare quest'anno a tutti i propri abbonati. Naturalmente anche i premi in palio sono speciali. Eccoli:

**1° PREMIO:** sei giorni alle Mauritius, viaggio e soggiorno per due persone a La Pointe aux Canonniers. **2° PREMIO:** una settimana ai Caraibi, viaggio e soggiorno per due persone a La Caravèlle. **3° PREMIO:** una settimana in Turchia, viaggio e soggiorno per due persone a Kemer. Tutti organizzati e offerti dal Club



Club Med

### 100 PRATICI RACCOGLITORI

per floppy disk da 3 1/2"

### 100 PRATICI RACCOGLITORI

per floppy disk da 5 1/4"

AUT. MIN. RICH.



MEE s.p.a.

20143 Milano - Via Villorosi, 7  
t. 02/89400401  
telex 324426 MEE - Italia

In più **100 praticissimi raccoglitori** per floppy disk da 3 1/2" e **altri 100 raccoglitori** da 5 1/4", tutti realizzati dalla MEE di Milano. Per partecipare al concorso è sufficiente abbonarsi o rinnovare il proprio abbonamento anche a una sola delle riviste Jackson. Tutto qui. E per vincere basta un pizzico di fortuna.

#### REGOLAMENTO DEL CONCORSO

- 1 Il Gruppo Editoriale Jackson S.p.A. promuove un concorso a premi in occasione della campagna abbonamenti 1989/1990.
- 2 Per partecipare è sufficiente sottoscrivere, entro il 31/3/1990, un abbonamento a una delle 25 riviste Jackson.
- 3 Sono previsti 203 premi da sorteggiare fra tutti gli abbonati: primo premio: 6 giorni alle Mauritius, viaggio e soggiorno per due persone ospiti del Club Med. Secondo premio: viaggio e soggiorno di una settimana, per due persone, ai Caraibi ospiti del Club Med. Terzo premio: viaggio e soggiorno di una settimana per due persone in Turchia, ospiti del Club Med. Gli altri 200 premi consistono, rispettivamente, in: 100 raccoglitori per floppy disk da 3 1/2" e 100 raccoglitori per floppy disk da 5 1/4" prodotti e offerti da MEE Milano.
- 4 Ai fini dell'estrazione, i nominativi degli abbonati a più riviste



CAMPAGNA ABBO

# ABBONAMENTO RICCO DI VANTAGGI ESCLUSIVI

Quest'anno l'abbonamento alle riviste Jackson è particolarmente ricco di privilegi, tutti cumulabili! Intanto il Servizio Abbonati, potenziato, che consente a tutti i precedenti abbonati il rinnovo dell'abbonamento attraverso una semplice telefonata al numero 02/69.48.490. Poi la favolosa Jackson Card '90, nuova, unica e sempre più preziosa. Infatti, ogni titolare Jackson Card ha diritto a:

- sconti speciali su tutti gli acquisti effettuati presso gli esercizi convenzionati\*: American Contourella, Coeco, Commodore, Galtrucco, GBC, Jolly Hotels, Misco, SAI, Salmoiraghi-Viganò, Singer e tanti altri negozi e marche che, via via, stanno aderendo all'iniziativa;

## RINNOVO TELEFONICO DELL'ABBONAMENTO

Questa iniziativa è riservata a tutti i precedenti abbonati che possono, con una semplice telefonata, rinnovare il proprio abbonamento, o scegliere nuove testate

Ogni martedì, mercoledì e giovedì dalle 14.30 alle 17.30

02/69.48.490

- buono acquisto speciale di 15.000 lire sul primo ordine di libri Jackson effettuato, per corrispondenza direttamente presso l'editore e negli stand Jackson in tutte le fiere specializzate.



GRUPPO EDITORIALE  
**JACKSON**

\* Trovate l'elenco completo di tutti i punti vendita su Jackson Preview Magazine.

- sconto del 10%, per tutta la durata dell'abbonamento, sull'acquisto di libri Jackson presso tutte le librerie fiduciarie\*;
- invio gratuito della rivista bimestrale Jackson Preview Magazine, per tutto l'anno;
- invio gratuito del catalogo libri Jackson;



vengono inseriti una volta per ciascun abbonamento sottoscritto.

- 5 L'estrazione dei 203 premi in palio avrà luogo presso la sede del Gruppo Editoriale Jackson entro e non oltre il 31/5/1990.
- 6 A estrazione avvenuta, l'elenco degli abbonati estratti sarà pubblicato su almeno 10 riviste editte da Jackson. La vincita sarà inoltre notificata agli interessati mediante invio di lettera raccomandata.
- 7 I premi saranno messi a disposizione degli aventi diritto entro 30 giorni dalla data dell'estrazione eccezione fatta per i primi tre premi. I tre viaggi soggiorno dovranno essere effettuati, compatibilmente con la disponibilità dello sponsor nel periodo dal 25/6/1990 al 31/12/1990, con un preavviso non inferiore a 25 giorni.
- 8 I dipendenti, familiari e collaboratori del Gruppo Editoriale Jackson sono esclusi dal concorso.

REGOLAMENTO DEL CONCORSO

MENTI 1989-1990

# ...E TANTI RISPARMI LUNGI UN ANNO

Tutti gli abbonati alle riviste Jackson possono contare su un risparmio addirittura doppio: lo sconto speciale sul prezzo di copertina delle riviste e il prezzo bloccato per tutta la durata dell'abbonamento.

## SUPERREGALO

Per un anno intero EO News settimanale di elettronica, in regalo a chi si abbona a una di queste riviste:

**Elettronica Oggi**  
**Automazione Oggi**  
**Strumentazione e Misure Oggi**  
**Meccanica Oggi**  
**Fare Elettronica**



## SUPERREGALO

Chi sceglie invece un abbonamento a:

**Informatica Oggi**  
**Bit**

**PC Software**  
**PC Games**

**3 1/2" Software**  
**PC Magazine**

**PC Floppy**

**Computer Grafica**  
**& Desktop Publishing**

**NTE Compuscuola**

**Trasmissione Dati**

**e Telecomunicazioni**

riceverà in omaggio, per tutto l'anno, Informatica Oggi Settimanale.



## TARIFE ABBONAMENTO JACKSON '89-'90

RIVISTA	NUMERI ANNO	TARIFFA ABBONAMENTO
BIT	11	L.53.000 anziché L. 66.000
PC Magazine	11	L.52.000 anziché L. 66.000
PC Floppy	11	L.105.500 anziché L.132.000
Informatica Oggi	11	L.52.500 anziché L. 66.000
Informatica Oggi Sett.	40	L.32.000 anziché L. 40.000
Trasmissione Dati e Tel.	11	L.51.500 anziché L. 66.000
Computergrafica & DTP	11	L.51.000 anziché L. 66.000
NTE Compuscuola	10	L.33.000 anziché L. 44.000
Elettronica Oggi	20	L.112.000 anziché L.140.000
Automazione Oggi	20	L.80.000 anziché 100.000
EO News Settimanale	40	L.32.500 anziché L. 40.000
Strumentazione e Mis. Oggi	11	L.53.500 anziché L. 66.000
Meccanica Oggi	11	L.61.500 anziché L. 77.000
Media Production	11	L.62.000 anziché L. 77.000
Strumenti Musicali	11	L.50.500 anziché L. 66.000
Watt	20	L.31.500 anziché L. 40.000
Fare Elettronica	12	L.58.000 anziché L. 72.000
Amiga Magazine (Disk)	11	L.123.500 anziché L. 154.000
Super Commodore (Disk)	11	L.110.000 anziché L. 137.500
Super Commodore (Tape)	11	L.75.000 anziché L. 93.500
PC Software 5 1/4	11	L.106.000 anziché L. 132.000
PC Software 3 1/2	11	L.132.000 anziché L. 165.000
PC Games 5 1/4	11	L.124.000 anziché L. 154.000
PC Games 3 1/2	11	L.132.500 anziché L. 165.000
Guida Videogiochi	11	L.31.000 anziché L. 38.500

Poi, insieme all'informazione e all'aggiornamento costante, chi si abbona ha diritto anche a "superregali" davvero esclusivi.



**ABBONARSI E' FACILE!**

Potete utilizzare il modulo di conto corrente postale già predisposto oppure la speciale cartolina che trovate inseriti in questa rivista.

**TANTI RISPARMI LUNGI UN ANNO**



NON AFFRANCARE

Affrancatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito n° 5957 presso l'Ufficio postale di Milano (Aut. Dir. Prov. PT di Milano n° 2/550 del 28 gennaio 1978).

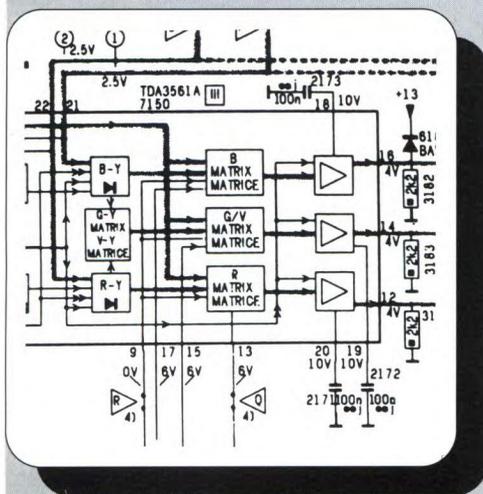


**UFFICIO ABBONAMENTI**  
Via Rosellini, 12 - 20124 MILANO

**CAMPAGNA ABBONAMENTI 1989-1990**

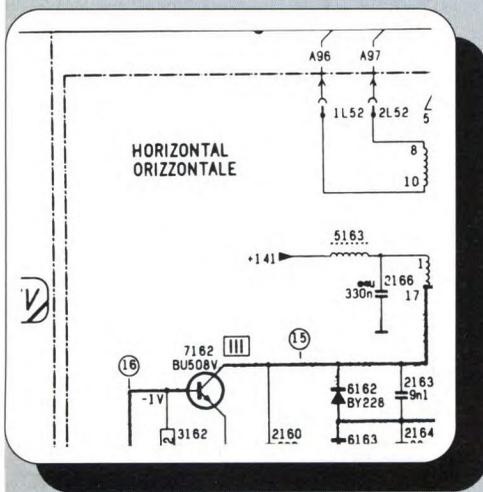
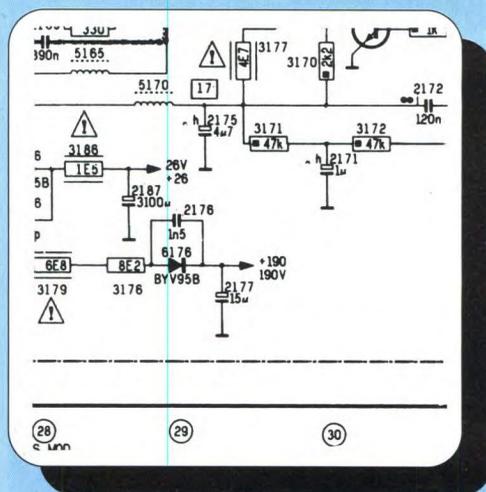


# TV SERVICE



**MODELLO** : PHILIPS K40FSQ  
**SINTOMO** : Manca il colore  
**PROBABILE CAUSA** : Catena video in avaria  
**RIMEDIO** : Sostituire il chip 7150 tipo TDA3661

**MODELLO** : PHILIPS K40FSQ  
**SINTOMO** : C'è l'audio ma non il video  
**PROBABILE CAUSA** : Assenza dell'alimentazione allo stadio video  
**RIMEDIO** : Sostituire il diodo 6176 tipo BYV95B



**MODELLO** : PHILIPS K40FSQ  
**SINTOMO** : Quadro stretto lateralmente  
**PROBABILE CAUSA** : Stadio orizzontale difettoso  
**RIMEDIO** : Sostituire il transistor 7162 tipo BU508V

## VU-METER A LED BICOLORI

Sui normali VU-meter, la serie di LED si accende proporzionalmente alla tensione misurata. In questa particolare realizzazione, abbiamo conservato lo stesso principio di base, ma la visualizzazione è del tutto diversa. L'effetto è avvincente ed il successo garantito: il vostro VU-meter susciterà molta invidia.

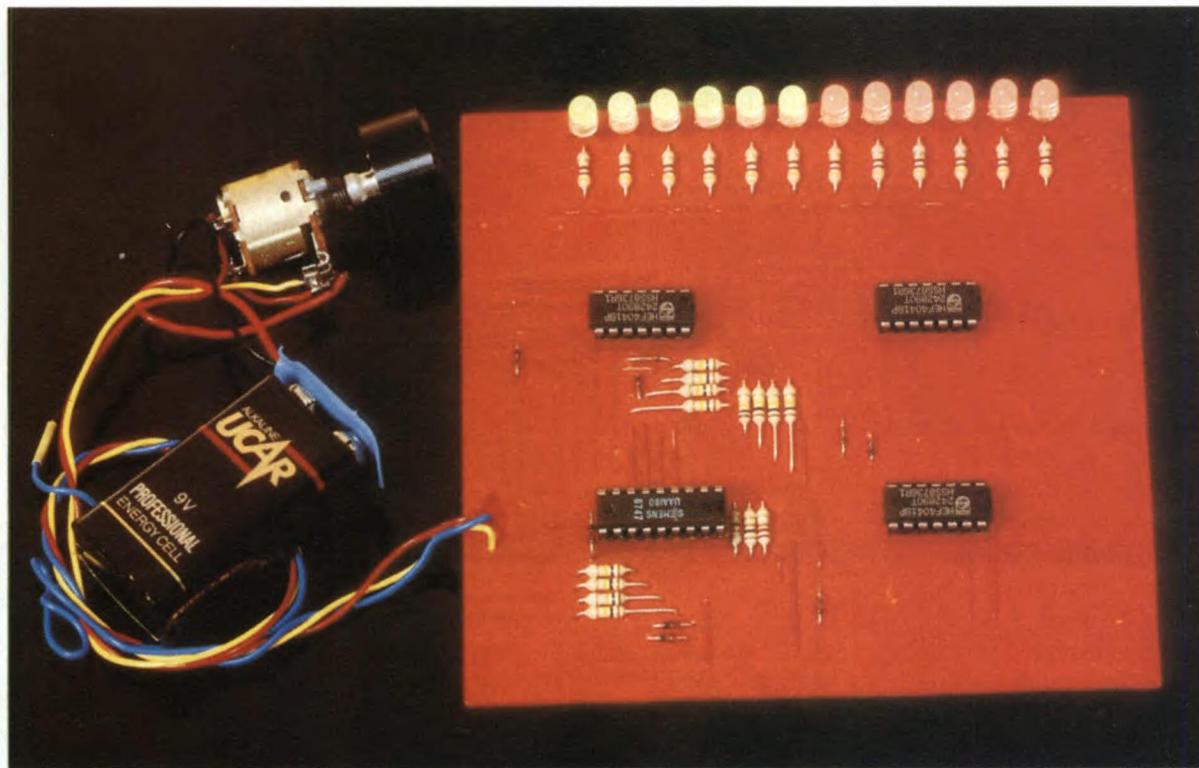
Capita ancora di vedere nelle vetrine apparecchi audio (giradischi, sintonizzatori, registratori, piccoli impianti, ecce-

la tensione all'ingresso di misura aumenta, i LED interessati passano dal verde al rosso. Fino a questo punto, non c'è nulla di particolarmente speciale, ma la particolarità sorprendente arriva adesso. Con l'aumento del valore, ci sono due LED rossi che "vanno a spasso" ovvero, per accentuare il fenomeno, questi due LED "vagabondi" lasciano al colore rosso il quarto e l'ottavo LED. Quando il livello è minore di quello corrispondente all'ottavo LED, oppure al quarto, questi due LED riprendono logi-

misurata viene visualizzata con una striscia luminosa, di lunghezza proporzionale al suo valore. La differenza di tensione tra i piedini 16 e 3 di IC1 corrisponde alla scala di visualizzazione, cioè alla portata comprendente i 12 LED; questa tensione determina anche la transizione tra due LED.

Su questo circuito, al piedino 16 corrisponde la tensione di riferimento minima e, poiché è collegato a massa, questa sarà di 0 V.

Al piedino 3 corrisponde invece la tensione di riferimento massima, relativa ai resistori R1 ed R3, che è di circa 3 V. In questa realizzazione, la scala di misura è quindi compresa tra 0 e 3 V. Collegando il piedino 3 a +V, si ottiene una scala di misura compresa tra 0 e +V. E' dunque possibile adattare questo dispositivo a qualsiasi ap-



tera) sprovvisti di VU-meter; questo strumento può essere montato su qualsiasi apparecchio, previa taratura. Con una manciata di componenti, la costruzione sarà relativamente semplice, permettendovi di essere tra i primi a possedere un VU-meter a visualizzazione bicolore.

Quando viene data tensione, ci troviamo davanti una fila di LED verdi e, quando

camente il loro colore precedente, cioè verde: questo accorgimento permette di riconoscere con un semplice colpo d'occhio il valore esatto del livello misurato.

### Principio di funzionamento

Il circuito, disegnato in Figura 1, è basato sul famoso integrato UAA180 e non richiede molti chiarimenti. La tensione

apparecchio audio, purché la sua tensione di alimentazione non sia maggiore di 15 V per non rischiare di distruggere gli integrati. In assenza di segnale d'ingresso, il piedino 17 di IC1 viene mantenuto a livello logico basso tramite il resistore R3: il Vu-meter risulta perciò azzerato. Consideriamo ora le uscite. Quando al Vu-meter non arriva tensione, cioè quando all'ingresso ci sono 0 V, tutte le

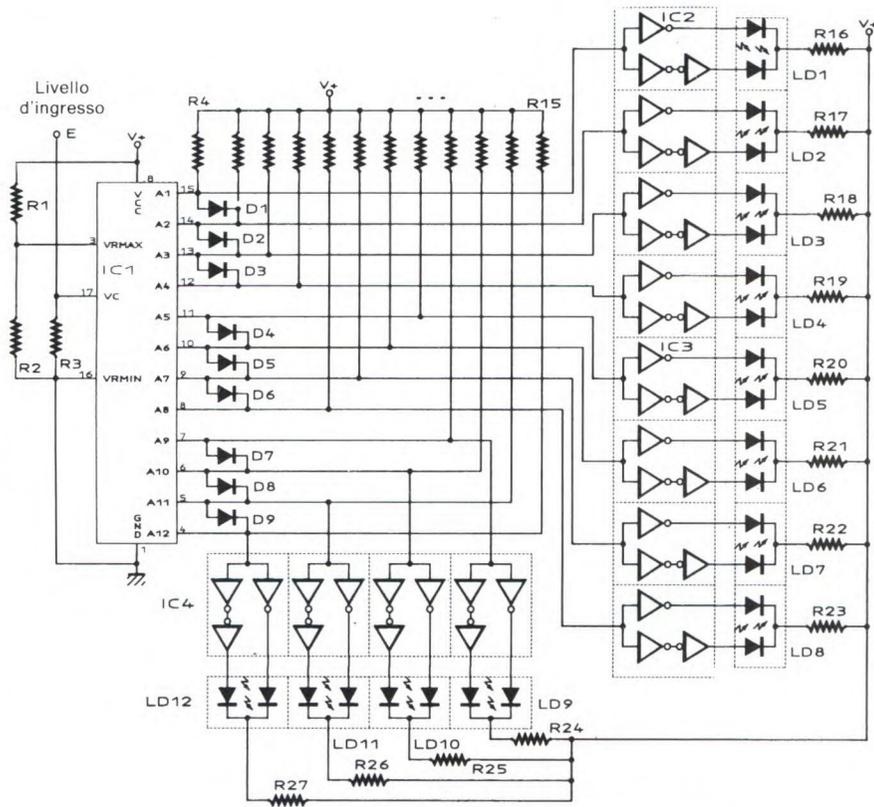


Figura 1. Lo schema di principio è basato sull'integrato UAA180.

Il resistore R26 limita la corrente che attraversa il LED bicolore.

Quando la tensione da misurare aumenta e fa commutare la prima uscita (piedino 15), questa va a livello basso, quindi si spegne la parte verde del LED bicolore e si accende ovviamente quella rossa. In proporzione alle tensioni di riferimento, avverrà lo stesso per gli altri 11 stadi, grazie ai diodi di accoppiamento D1/9. Da notare che le uscite sono raggruppate per 4, in modo da formare altrettanti stadi. Il piedino 2 di IC1, che serve a limitare la corrente alle uscite, in questo progetto viene lasciato scollegato.

### Realizzazione

Dato che le piste del circuito stampato, visto in Figura 2 dal lato rame in scala unitaria, sono molto vicine e numerose per cui consigliamo di realizzare la base mediante fotoincisione usando il

uscite di IC1 sono a livello logico alto. Per evitare qualsiasi errore di visualizzazione con i LED bicolore, le uscite di IC1 vengono mantenute a livello logico alto mediante i resistori di pull-up R4/15. Quando la tensione misurata aumenta, proporzionalmente alle tensioni di riferimento, ogni uscita dal piedino 15 al piedino 4, presenterà in successione un livello logico basso. Pertanto, nel caso di assenza di tensione (0 V), il piedino 15 trasmetterà un livello logico alto e, dopo il buffer, si verificherà la seguente situazione sul LED bicolore LD1:

- ✓ il LED verde (a sinistra), pilotato da un buffer invertitore, è acceso;
- ✓ il LED rosso (a destra) è invece spento.

Figura 2. Piste di rame del circuito stampato viste in scala unitaria.

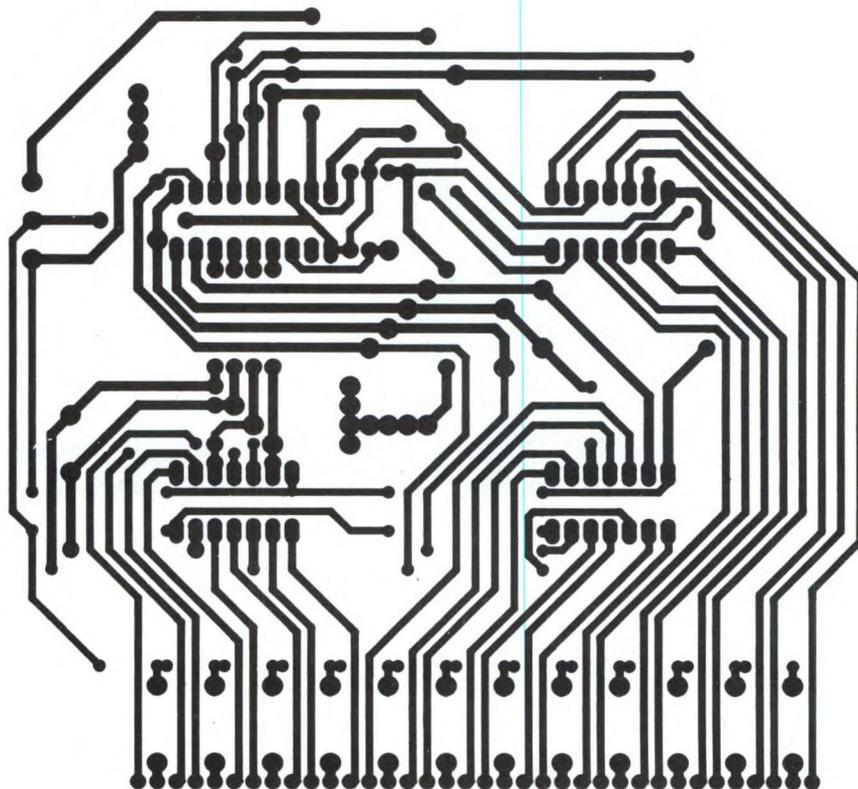
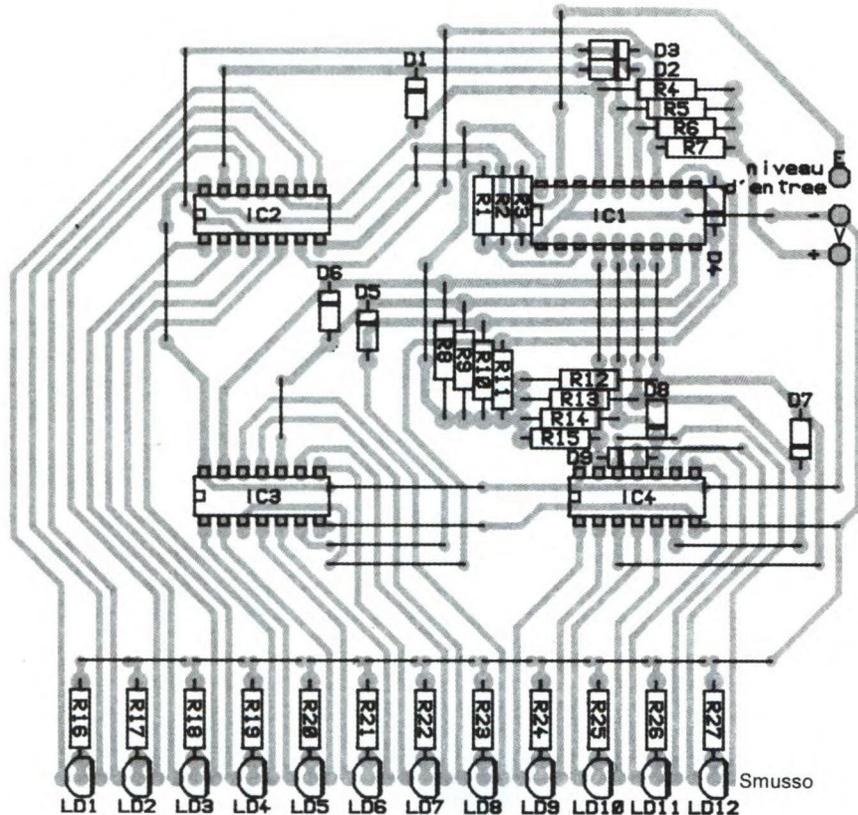


Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

master di acetato allegato alla nostra rivista. E' sottinteso che i lettori più esperti potranno anche realizzarsela direttamente con i trasferibili. Dopo aver inciso il circuito stampato con percloruro di ferro, controllare le piste con il provacircuiti per individuare eventuali interruzioni o cortocircuiti. Stagnare poi a freddo la basetta e forarla con una punta da 0,8 mm; ingrandire poi alcuni fori, a seconda dei terminali che dovranno accogliere. Montare i componenti come indicato in Figura 3. E' opportuno iniziare con i ponticelli (che evitano la necessità di un circuito a doppia faccia), seguiti dai resistori e dagli zoccoli per gli integrati, oppure dagli integrati stessi, se non ritenete opportuno ricorrere agli zoccoli. Montare per ultimi i LED bicolori, rispettando accuratamente il loro orientamento. Posizionare lo smusso nel modo indicato sullo schema della disposizione dei componenti. Senza questa precauzione, c'è il forte rischio di otte-

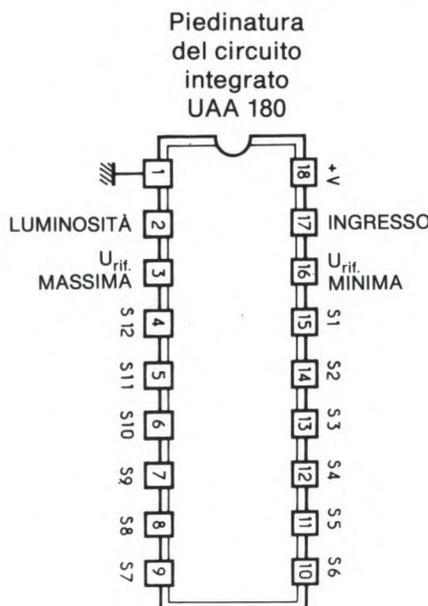
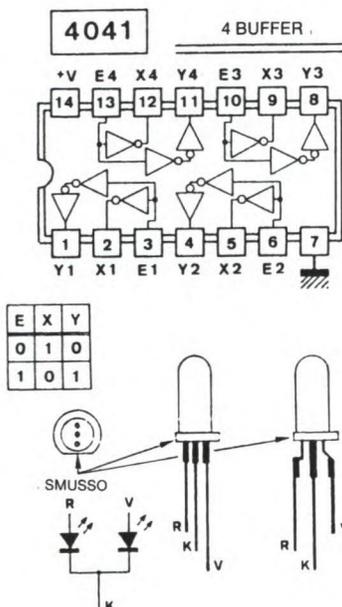


nere un Vu-meter che presenta colori rossi e verdi "casuali". Posizionare perciò tutti i LED nel medesimo verso, che sia naturalmente quello giusto, perché altrimenti ci sarà una banda rossa per 0

V e poi 2 LED verdi "vagabondi" (a meno che non sia proprio questo l'effetto desiderato!). Nel caso di installazione su un apparecchio stereo, i due VU-meter potranno avere gli stessi colori, oppure colori opposti. Le idee non vi mancano certo: siamo sicuri che troverete una gran varietà di applicazioni per questo Vu-meter a LED bicolori.

© E. P. N°126

Figura 4. Schema interno dell'integrato 4041, piedinatura di un LED bicolore e zoccolatura del UAA180.



#### ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 22 kΩ
R2	resistore da 10 kΩ
R3	resistore da 820 Ω
R4/15	resistori da 100 kΩ
R16/27	resistori da 470 Ω
IC1	UAA180
IC2-3-4	CD4041
D1/9	diodi 1N4148
LD1/12	LED bicolori, rossi e verdi
4	zoccoli per IC
1	circuito stampato

## STAZIONE CB-FM

di F. Veronese (CB Silver)

Con queste righe prende le mosse, questo mese, il progetto di una completa stazione ricetrasmittente per la Citizen Band (27 MHz) in modulazione di frequenza con due fantastiche proposte per un ricevitore interamente equipaggiato con circuiti integrati. Segue la descrizione del trasmettitore!

Vent'anni dopo i sequestri di massa dei "baracchini" da

Band non accenna a spegnersi. Anzi: la corsa disordinata e irrazionale al superamplificatore lineare, al watt in più a tutti i costi sembrerebbe aver ceduto il posto a un fare CB più maturo, più ponderato, più professionale. Finita l'epoca degli splatters, le interferenze al di fuori del canale occupato in trasmissione, dei turpiloqui e degli inutili esibizionismi, la Citizen Band appare, oggi, una realtà più tranquilla, consolidata e, tut-

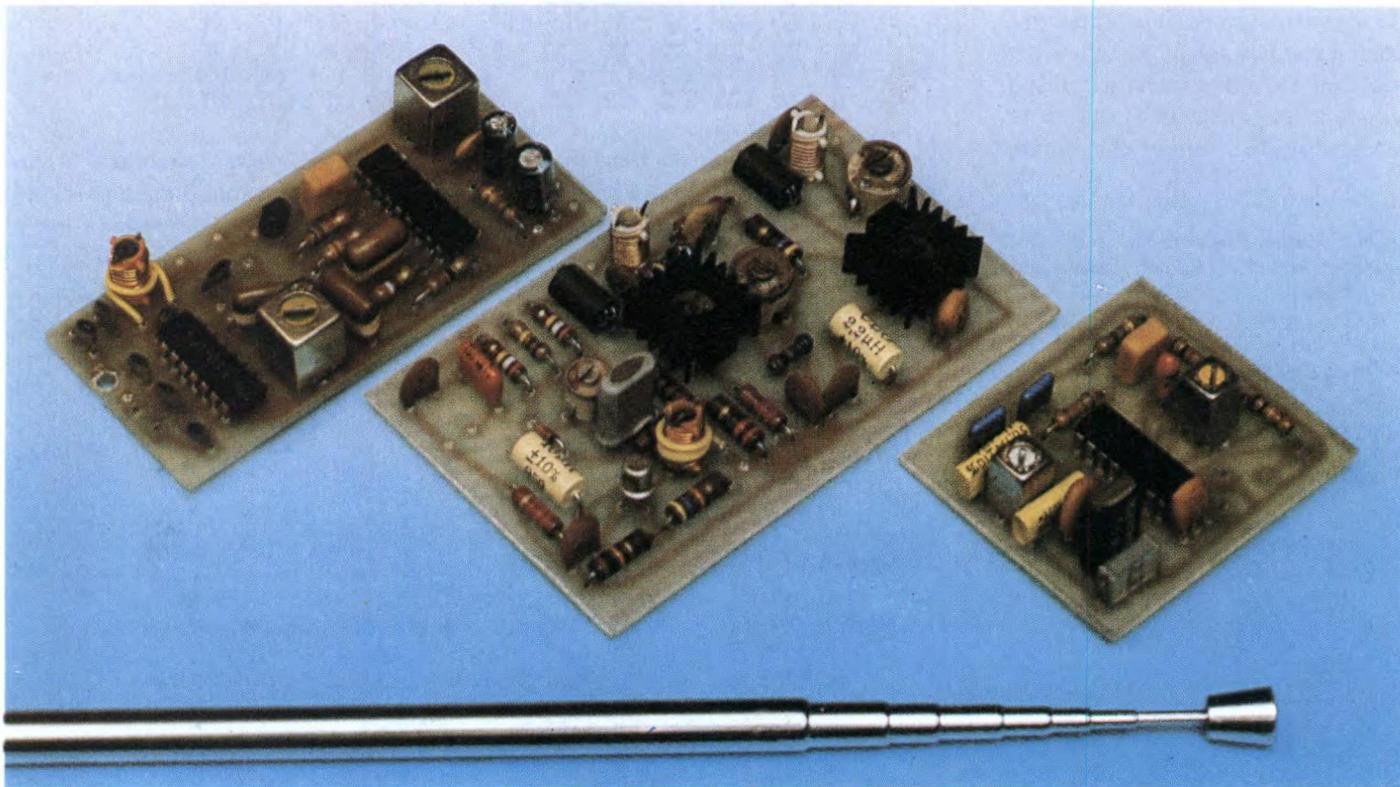
salottiere dei CB locali, che nulla chiedono al loro baracchino più che di rappresentare una voce amica; sui cosiddetti "canali alti", invece, i Cbers più esperti tentano, spesso con successo, collegamenti internazionali e intercontinentali.

Ecco perché può considerarsi più che mai attuale l'idea di autocostruire una stazione ricetrasmittente sui 27 MHz, tanto più che i dispositivi messi a disposizione dalla

realizzazione di ben 2 unità riceventi e del trasmettitore, si vedrà come un lavoro un tempo arduo, quale la costruzione di una supereterodina in modulazione di frequenza per i 27 MHz, sia oggi alla portata di qualsiasi hobbista elettronico di buona volontà.

### Un ricevitore con due integrati

E passiamo subito all'esame del primo dei due ricevitori



parte dell'Escopost, e dieci anni dopo l'esplosione della baracchinomania a livello endemico, il sacro fuoco della passione per la Citizen

to sommato, invitante: sui 23 canali "standard", cioè quelli che sono legalmente attribuiti all'operatività CB, hanno luogo le chiacchiere un po'

tecnologia contemporanea semplificano in modo drastico e radicale l'opera. Proprio nelle pagine che seguono, nelle quali si descriverà la

CB, quello equipaggiato con due circuiti integrati: lo schema è in Figura 1. Si tratta, in definitiva, di uno schema abbastanza classico: la circuiteria

ria del front-end è affidata al noto S 042 P, un integrato Siemens particolarmente idoneo per gli stadi convertitori.

Il segnale d'ingresso, proveniente dall'antenna, viene applicato mediante C1 al trasformatore accordato a radiofrequenza formato dal doppio induttore L1 e dai condensatori C2 e C3, il quale seleziona i segnali a 27 MHz tra i moltissimi captati dall'antenna e li invia ai piedini 7 e 8 di IC1, vale a dire al suo ingresso.

L'oscillatore locale è controllato dal quarzo Q1, e fa capo, come di consueto, ai piedini 10, 11, 12 e 13 del 42: i condensatori C4, C5 e C6 garantiscono l'accoppiamento del quarzo con la circuiteria in-

kHz. Sul secondario di TR1 sarà dunque presente, tra tutti i segnali radio scaturiti dal battimento tra i segnali applicati all'ingresso e quello generato dall'oscillatore locale, quello avente una frequenza pari a 455 kHz.

del ricevitore è assicurata (...un piccolissimo chiarimento: anche un segnale a 26,365 MHz darebbe luogo a un battimento di 455 kHz; tuttavia, tale segnale non può oltrepassare il circuito accordato d'ingresso. Inoltre, dai

FC1, un doppio filtro ceramico a 455 kHz, il quale riduce la banda passante a un punto tale da consentire anche la ricezione in NBFM (FM a banda stretta). In effetti, non sempre FC1 risulta strettamente necessario e perciò si è prevista la possibilità di bypassarlo mediante un condensatore ceramico da 100 nF: con questo accorgimento, migliorano la sensibilità e la qualità dell'audio, ma cala di un po' la selettività. L'uscita di FC1 alimenta in modo diretto l'ingresso (piedino 18) dell'amplificatore-demodulatore FM integrato TDA1047 (IC2). Questo dispositivo comprende un'uscita (pin 14) idonea per il pilotaggio di un milliamperometro in funzione di S-meter.

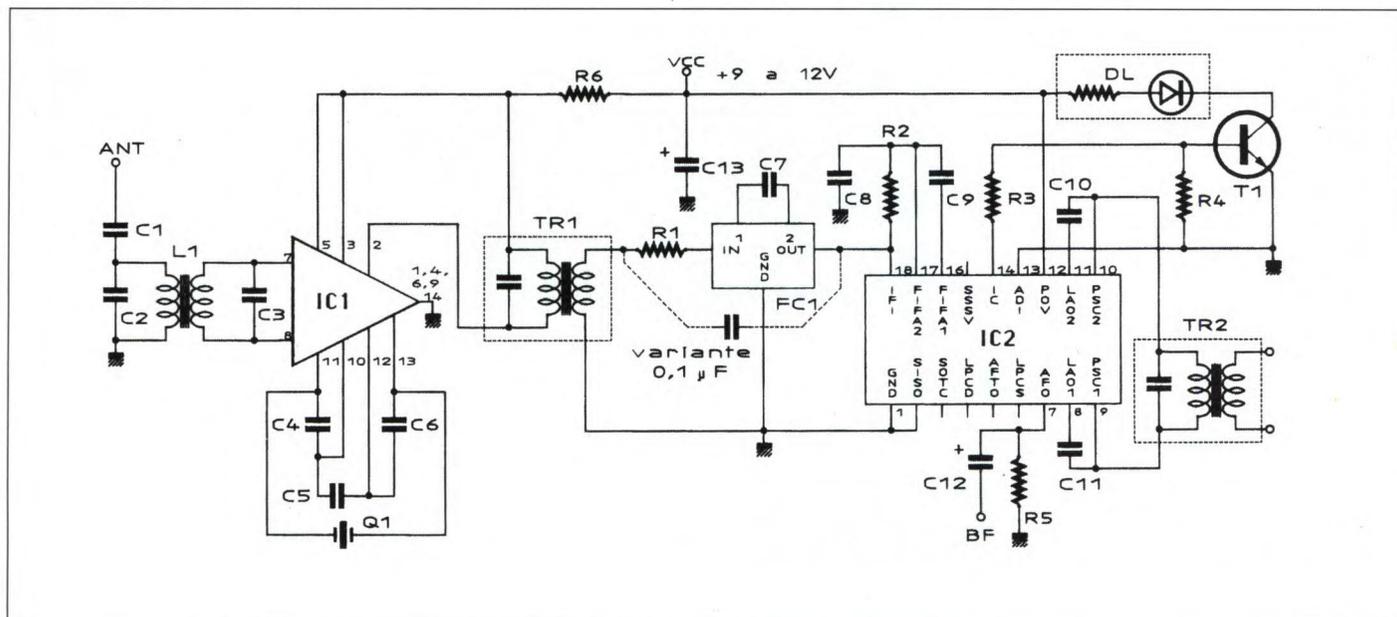


Figura 1: Schema elettrico del ricevitore CB-FL con due IC

terna dell'integrato. L'uscita è ricavata dai piedini 2 e 3, collegati al trasformatore di media frequenza T1, a 455

Se, per esempio, Q1 risuona su 26,820 MHz, soltanto un segnale d'antenna di 27,275 MHz darà luogo a un segnale di media frequenza pari a 455 kHz, in grado di oltrepassare il TR1: e così, la selettività

due segnali citati nell'esempio scaturirebbe anche un segnale-somma a 54,095 MHz: tuttavia, questo viene eliminato senza pietà dal TR1). A maggior garanzia della selettività stessa, si è aggiunto

Nel nostro circuito, si è preferito sfruttarla per pilotare la base di un transistor amplificatore (T1) in grado di far illuminare un led (DL) o far scattare un relè in presenza di una portante di una certa en-

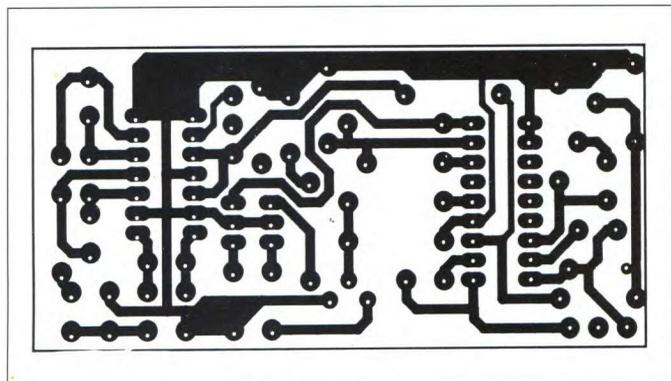


Figura 2: Circuito stampato del ricevitore CB-FM con due IC

tità. Scegliendo dunque il quarzo Q1 per un canale poco frequentato, si può realizzare un eccellente radiocomando. Il segnale di bassa frequenza, erogato al piedino 7, è disponibile ai capi della R5 e può essere prelevato mediante l'elettrolitico C12 e avviato a qualsiasi amplificatore di bassa frequenza, onde ottenere la possibilità di un ascolto in cuffia o in altoparlante. Anche il demodulatore FM risulta accordato sui 455 kHz per mezzo di TR2.

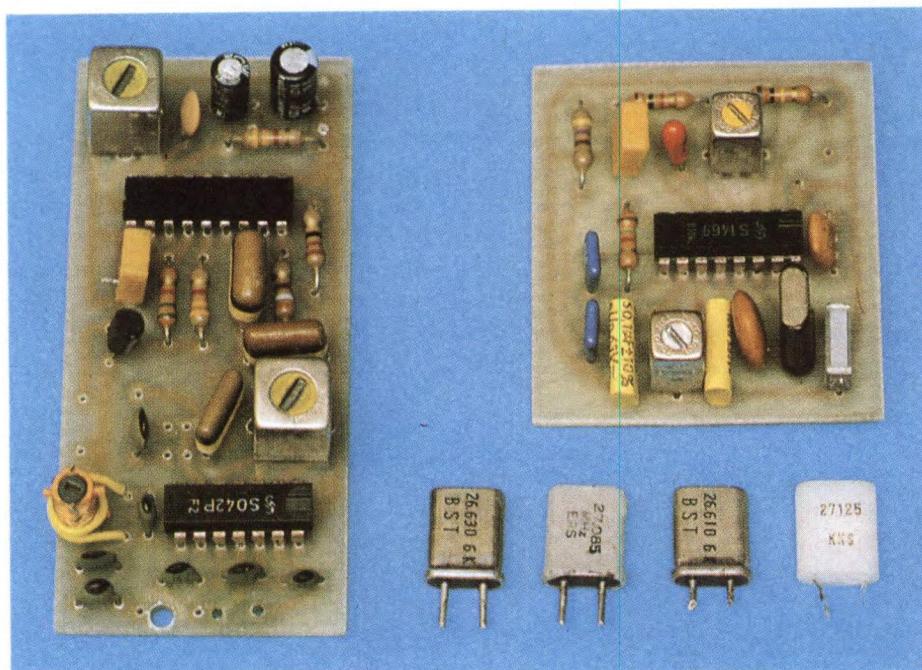
Volendo incrementare ulteriormente la selettività del ricevitore, si potrebbe rimpiazzare C11 con una sola delle due sezioni di un filtro ceramico a 455 kHz affine a FC1: è sufficiente collegare a massa il reoforo centrale e sfruttare uno dei due laterali.

### In pratica

Tutti i componenti implicati in questo progettino dovrebbero essere alla portata dell'hobbista con una certa pratica in fatto di montaggi RF e, comunque, sono tutti dispo-

richiedere quel che non si riesce a reperire in loco. La bobina L1 dovrà essere realizzata a cura del costruttore, avvolgendo 9 spire di filo di rame smaltato da 0,25 mm su un supporto del diametro di 6 mm, dotato di nucleo ferritico regolabile. Il link di collegamento al IC1, cioè la bobinetta collegata al C3, è realizzata, semplicemente, con due

elegantemente condotto a termine riproducendo, su vetronite ramata, il circuito stampato riprodotto in Figura 2. Il piano di montaggio, illustrato in Figura 3, non necessita di particolari commenti, eccezione fatta per le saldature, che debbono essere perfette. Si ricordi anche di grattar via lo smalto dai terminali della L1 prima di saldarla. I



nibili presso i maggiori rivenditori di componenti elettronici delle grandi città, ai quali si potrà eventualmente

spire di filo per collegamenti isolato in plastica.

Il montaggio, una volta ripetiti i componenti, può essere

due integrati non debbono essere montati su zoccolo, e questo per evitare perdite di radiofrequenza: tuttavia, si eviti di tormentarli più del lecito con il saldatore, poiché un surriscaldamento potrebbe esser loro fatale.

### La taratura

La taratura del ricevitore CB-FM è resa assai semplice dal-

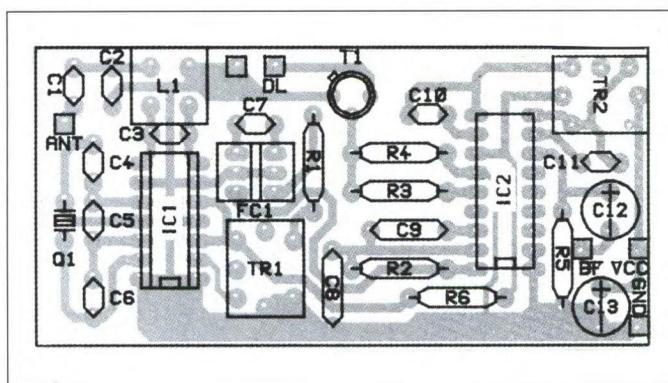
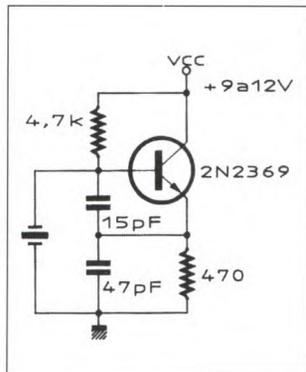


Figura 3: Piano di montaggio del ricevitore CB-FM con due IC

la presenza del circuito indicatore di portante a led, che, essendo molto sensibile, libera dalla necessità di misurare il segnale d'uscita. Occorre anche un segnale a 27 MHz: se non si dispone di un generatore RF nè di un amico

**Figura 4:** Schema elettrico di un semplice oscillatore di taratura a 27 MHz



che presti, per l'occasione, il suo ricetrasmittitore CB (può bastare anche un walkie-talkie giocattolo), si può costruire al volo, su un ritaglio di millefori, l'oscillatore CB schematizzato in Figura 4.

Con una portante a disposizione, ci si munirà di un cacciavite in plastica e si regoleranno, in sequenza, i nuclei di TR1, L1 e TR2 fino a ottenere l'accensione e il massimo di luminosità di DL. In sede di ascolto, questa semplice taratura potrà poi venir affinata utilizzando i segnali captati; infine, si ricordi che il nucleo della L1 andrà ritocato ogni qualvolta si cambierà antenna.

E, a proposito dell'antenna, vi è da dire che il ricevitore, grazie alla notevole sensibilità dell'S 042 P, non pone problemi di rilievo in questa direzione: si può utilizzare di tutto, dall'antenna telescopica alla Ground Plane installata sul tetto che, com'è ovvio, fornirà i migliori risultati in fatto di sensibilità.

L'alimentazione può essere compresa tra i 9 e i 14 V, ben filtrati e stabilizzati.

Infine, è sempre possibile sostituire il led con un milliamperometro, quando si deside-

ri dotare l'apparecchio di uno S-meter. Ciò potrebbe tornare utile nel caso in cui, per esempio, si decida di utilizzare l'oscillatore di Figura 4, senza antenna, per una di quelle radiocacce alla volpe oggi tanto in voga, oppure si vogliono individuare delle radiospie nascoste.

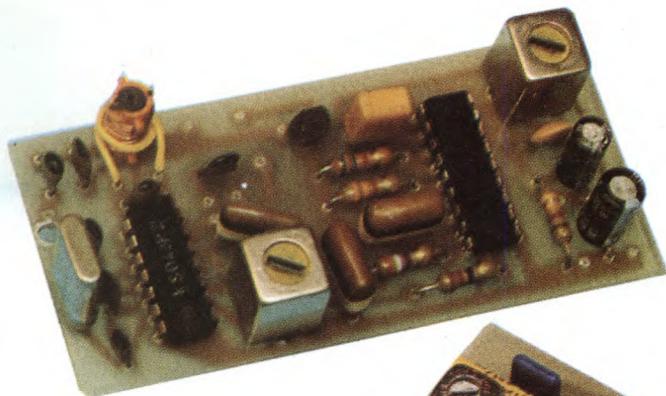
### Un ricevitore a chip singolo

Il ricevitore appena descritto, pur fornendo delle ottime prestazioni, può rivelare dei limiti in certe situazioni estreme, per esempio nel caso in cui, nel bel mezzo di una grande città e quindi con un'antenna interna, si debba captare con affidabilità il segnale di un trasmettitore di debole potenza, posto a una certa distanza.

Questo non per carenze intrinseche del progetto, ma perché i due integrati ivi utilizzati sono dei dispositivi per impieghi generici, quindi non molto adatti per compiti

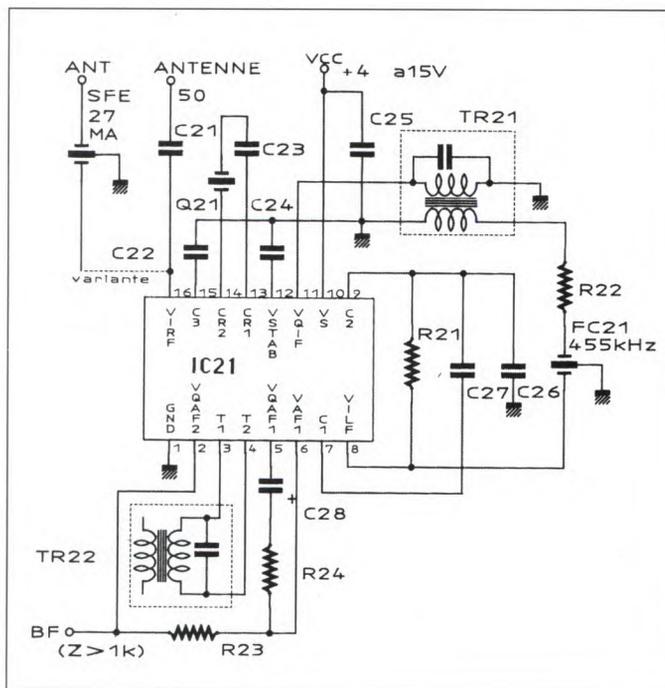
**Figura 5:** Schema elettrico del ricevitore CB-FM monochip

particolari e un po' duri come quello appena esemplificato. Se si vuole ottenere... la quinta marcia, bisogna ricorrere



ai cosiddetti dispositivi "dedicati", progettati, cioè, esplicitamente per risolvere determinati problemi. Nel nostro caso, capita a fagiolo il TBB1469 (o S1469), sfornato dai laboratori Siemens non più tardi di due anni fa (a titolo di cronaca: il vecchio, caro, efficientissimo S 042 P è della fine del '75...), e dichiaratamente destinato ad applicazioni quali radiocomandi, cercapersone, radiotelefoni e

e in più ha uno stadio amplificatore a radiofrequenza dal rispettabile guadagno di 42 dB, nonché un finalino audio che guadagna, a sua volta, 37 dB. Ne risulta un megaricevitore ultracompatto e sensibi-



telefoni senza fili. Il 1469, da solo, svolge tutte le funzioni della prima versione del ricevitore

lissimo, come dimostra lo schema di Figura 5. Rovescio della medaglia: poiché il preamplificatore RF è privo

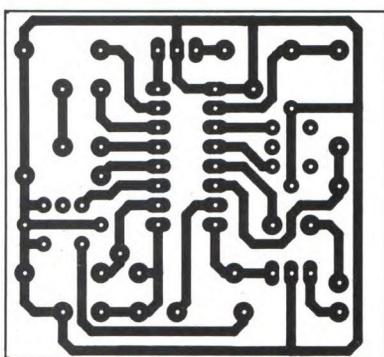
di circuiti accordati, cioè è aperiodico, risultano minori la selettività e, soprattutto, la reiezione della frequenza-immagine. Inoltre, il 1469 non è dotato di un'uscita per lo S-meter.

Nello schema, l'antenna perviene all'ingresso del IC21 mediante un filtro ceramico a 27 MHz, con lo scopo di au-

mentare un po' la selettività. Si tratta di un componente inconsueto che, in caso di difficoltà nel reperirlo in commercio, potrà anche essere o-

mezzo. Il quarzo, Q21, risulta applicato in modo diretto ai piedini 13 e 14 del 1469: il condensatore C23, da 22 pF, fa sì che risuoni esattamente sulla frequenza nominale, che dovrà essere pari alla frequenza di ricezione meno

**Figura 6: Circuito stampato del ricevitore CB-FM monochip**



mentare un po' la selettività. Si tratta di un componente inconsueto che, in caso di difficoltà nel reperirlo in commercio, potrà anche essere o-

455 kHz, cioè il valore della media frequenza. E, a proposito di MF, anche qui si hanno due trasformatori a 455 kHz: TR21, che accorda l'u-

scita del mescolatore, e TR22, che accorda il demodulatore FM, nonché un filtro ceramico (FC21) per incrementare debitamente la selettività.

All'ingresso dell'amplificatore MF troviamo due condensatori un po' speciali: C26 e C27. Sono da 1  $\mu$ F, 50 o 63 V: non si debbono impiegare elementi con tensioni di lavoro maggiori (le dimensioni sarebbero eccessive) ne, peggio che mai, degli elettrolitici; in caso di difficoltà, si potrà sempre ripiegare su due condensatori miniatura da 470 nF o, al limite, da 220 nF. L'uscita BF (piedino 2) deve essere caricata con un'impedenza non minore di 1000  $\Omega$ .

### Costruzione e messa a punto

Per la realizzazione del ricevitore CB single-chip è d'obbligo lo stampato: Figura 6. Il piano di montaggio è propo-

sto in Figura 7 e, come si vede, non si tratta di niente di critico nè di difficile, anche se si deve procedere con una certa cautela a causa della notevole densità di componenti dovuta alla miniaturizzazione della basetta.

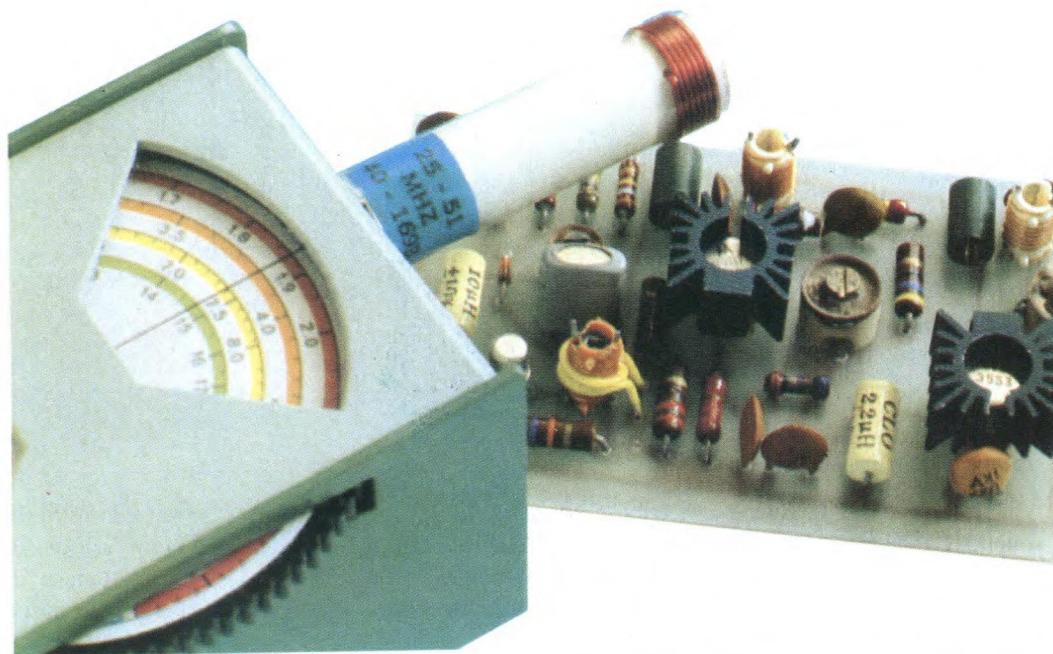
L'alimentazione è a 4,5 V, con 2,7 mA appena di assorbimento. La taratura, in assenza di circuiti accordati d'ingresso, si riduce alla regolazione dei nuclei di TR21 e TR22; e poiché non ci si può valere, stavolta, dell'aiuto del led, si dovrà disporre di un segnale a 27 MHz modulato in frequenza, ottenibile dal solito amico CB compiacente. Se invece l'amico non c'è, si potrà, anticipando il tema della prossima puntata, realizzare il semplice oscillatore modulato in frequenza il cui schema è riprodotto in Figura 8: un vero, anche se piccolissimo, trasmettitore CB-FM, del quale la Figura 9 dà il circuito stampato e la Figura 10 l'elementare piano di montaggio che, insieme allo schema, si commenta da solo.

All'ingresso si potrà collegare qualsiasi tipo di sorgente sonora: dal registratore a cassette al generatore audio. I nuclei delle due medie frequenze del ricevitore dovranno quindi, com'è evidente, essere regolati per la massima resa d'uscita e... il gioco è fatto!

Non resta ora che dedicarsi al trasmettitore...

### Il trasmettitore

Da solo, è un perfetto trasmettitore CB, a modulazione di frequenza, in grado di erogare fino a 500 mW; impie-



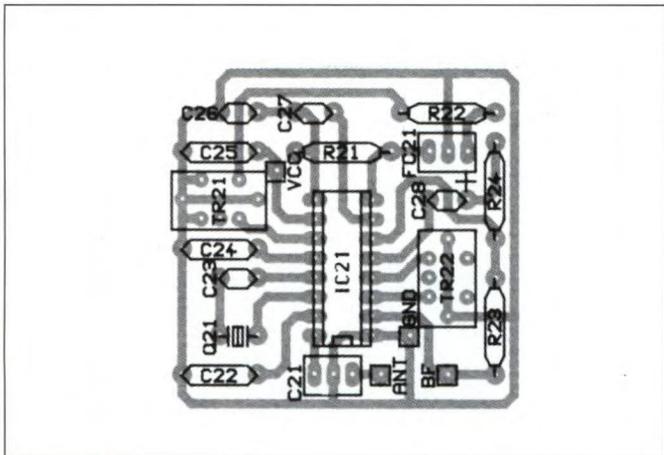


Figura 7: Piano di montaggio del ricevitore CB-FM monochannel

gandolo come elemento pilota di un amplificatore lineare, però, si possono ottenere tutti i watt che si vogliono e completare, in questo modo, la modernissima stazione CB-FM qui presentata.

### Premessa

Su quali criteri progettuali deve basarsi un moderno trasmettitore autocostruibile

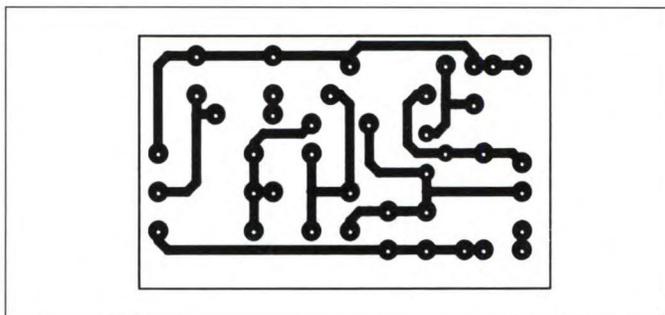
lulava di grotteschi amplificatori lineari a valvole (risultavano particolarmente prese di mira, allo scopo, le finali di riga per TV...) che, almeno sulla carta erano in grado di erogare da qualche decina a qualche centinaio di watt. Il problema era che ben pochi di questi mostri tecnologici

armoniche, proprio perché, pur amplificando, di lineare avevano davvero poco o nulla.

Oggi la necessità di costruire complicati marchingegni in grado di sparare watt (veri o presunti) a bizzeffe non sussiste più, poiché in commercio sono disponibili degli

la stazione con un'adeguata sezione trasmittente, ci si potrà concentrare sulla realizzazione di uno stadio di pilotaggio affidabile dall'emissione pura e stabile, rimanendo a un secondo momen-

Figura 9: Circuito stampato del trasmettitore FM-27 MHz



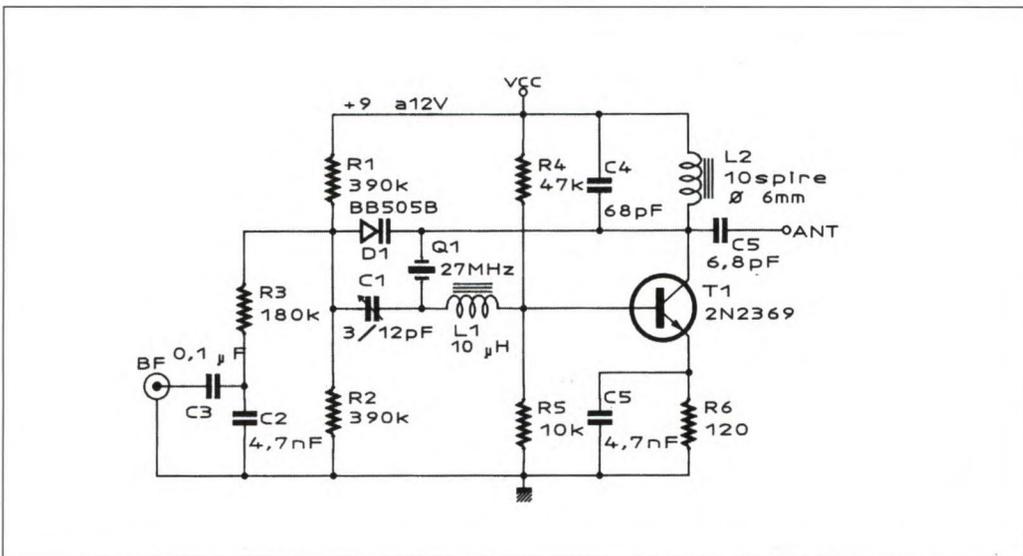
amplificatori veramente lineari, di piccole dimensioni e, soprattutto, dal costo conte-

Figura 8: Un semplice trasmettitore FM a 27 MHz

to la scelta del lineare. Il trasmettitore pilota CB-FM è, appunto, un esempio di nitidezza e di ergonomia circuitale, e garantirà di avere sempre a disposizione un segnale idoneo al pilotaggio ottimale di un lineare della potenza voluta o, se la portata richiesta non supera i 2 - 3 km in linea d'aria, di un'antenna per i 27 MHz.

### Funziona così

Lo schema del trasmettitore pilota CB-FM è riprodotto in Figura 11. Si tratta di un circuito assolutamente classico, che comprende tre stadi: l'oscillatore quarzato (T1), che genera la portante RF e riceve anche il segnale audio di modulazione, l'amplificatore-separatore o buffer (T2), che imprime al segnale d'oscillatore una certa amplificazione e, soprattutto, isola elettricamente tale stadio dai successivi e dall'antenna e,



per la Citizen Band? Una dozzina di anni fa, quando i 27 MHz erano l'impero dell'arbitrio e della radiopirateria, certa stampa tecnica pul-

funzionava davvero, e tali "mosche bianche", di solito, riversavano sull'antenna, insieme al segnale voluto, una quantità impressionante di

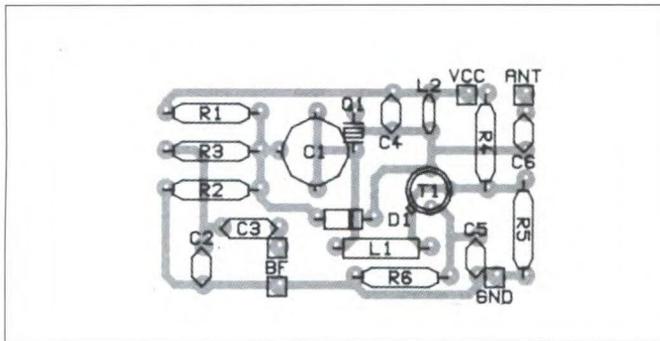
nuto, che sono in grado di erogare non meno di 30 W con una potenza d'ingresso irrisoria.

Volendo dunque completare

da ultimo, un piccolo amplificatore finale a radiofrequenza (T3), che offre all'antenna o al lineare un segnale modulato di frequenza a 27 MHz, dalla potenza di circa 500 mW (0,5 W).

A seconda delle esigenze, è possibile prelevare il segnale

Figura 10: Piano di montaggio del trasmettitore FM-27 MHz

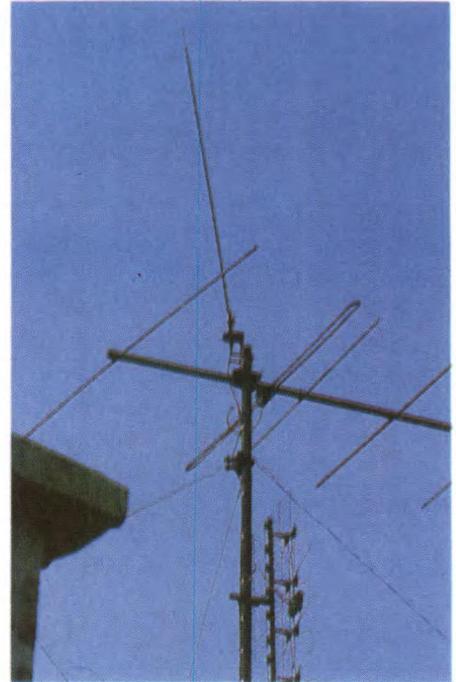


RF tanto dall'oscillatore (punto A) che dal buffer (punto B), oltre che dal finale (punto C). La portata media ottenibile varierà tra le

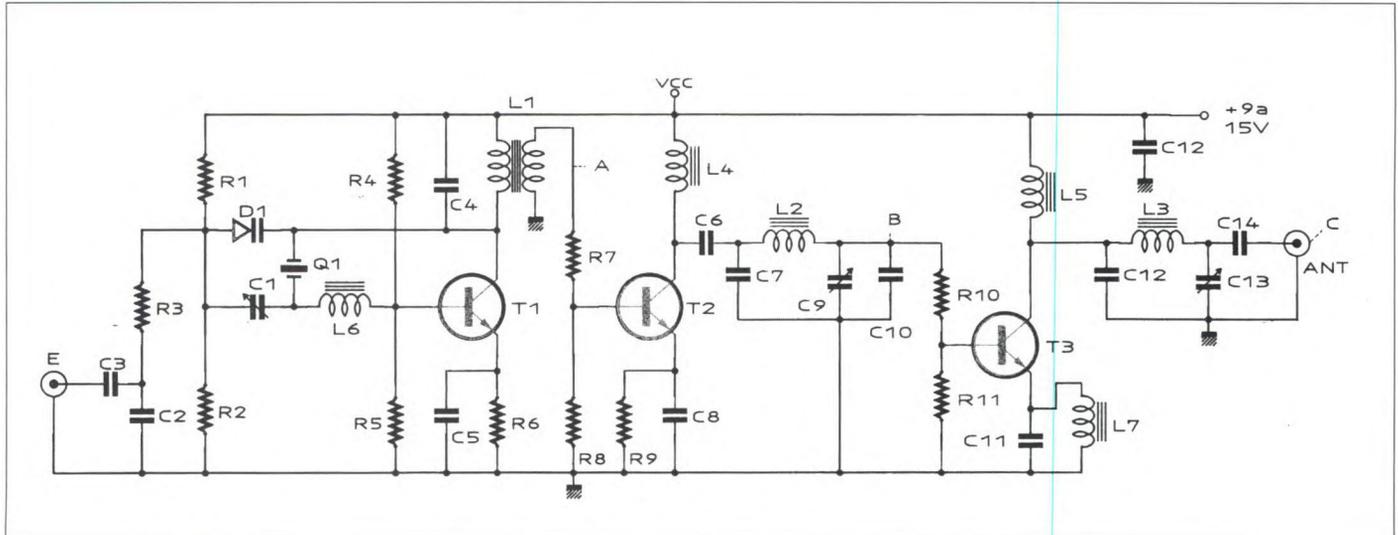
T1 è, di base, un amplificatore RF a emettitore comune nel quale R4, R5 e R6 sono i resistori di polarizzazione e C5 il condensatore di bypass dell'emettitore stesso. Tale stadio oscilla in virtù della presenza del quarzo Q1 tra il collettore e la base del T1, quindi in posizione reattiva. Il circuito risonante in serie formato dall'impedenza L6 e

verso C2, C3 e R3, va a sommarsi a quella di C1 facendo così variare leggermente la frequenza di lavoro del quarzo: si ottiene così una modulazione di frequenza a banda

non essere neppure rilevata da un frequenzimetro digitale, e percettibile come una leggera sfumatura del segnale a 27 MHz visualizzato all'oscilloscopio: non bisogna



dal compensatore C1 consente leggere correzioni della frequenza di risonanza di Q1, qualora questa si discosti dal valore nominale. In parallelo



poche decine di metri del primo caso e i 2 - 3 km dell'ultimo. Lo stadio generatore di portante, costruito attorno al

a C1 è inserito il diodo varicap D1, la cui capacità, che varia in funzione del segnale modulante applicatogli attra-

stretta (NBFM), caratterizzata da una minima deviazione rispetto alla frequenza centrale. Talmente minima da

Figura 11: Schema elettrico del trasmettitore CB-FM. Impiega 3 transistori

dimenticare, infatti, che sulla CB i canali sono spazati di appena 10 kHz (e non di 70, come in VHF), e quindi l'uso della NBFM è praticamente

alimentazione, li convoglia verso C6 e, da qui, sul circuito accordato d'uscita, del tipo a  $\pi$ , formato da L2 e da C7, C9 e C10. Oltre che da ele-

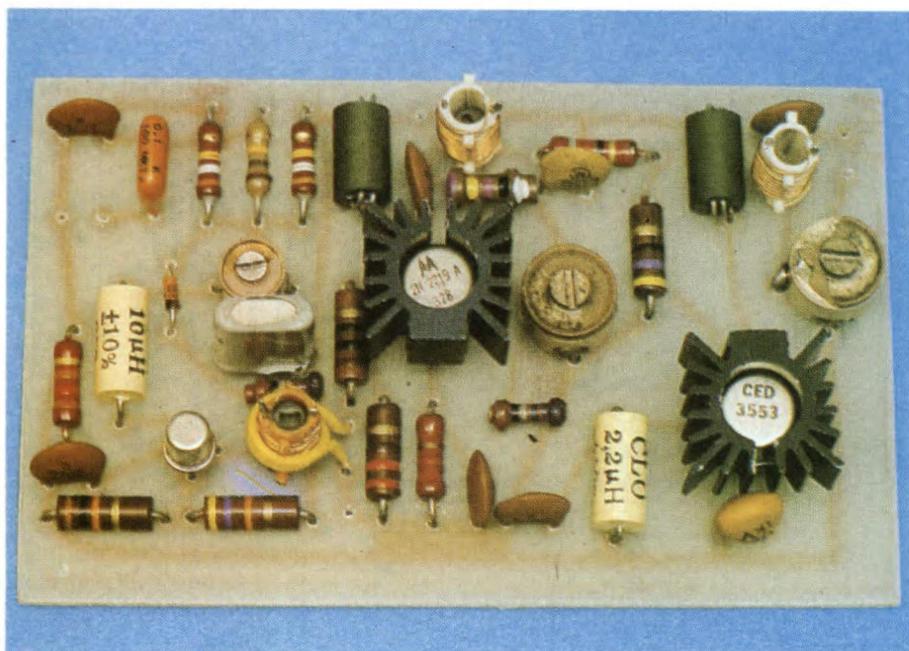
mentare, li convoglia verso C6 e, da qui, sul circuito accordato d'uscita, del tipo a  $\pi$ , formato da L2 e da C7, C9 e C10. Oltre che da ele-

mentare, li convoglia verso C6 e, da qui, sul circuito accordato d'uscita, del tipo a  $\pi$ , formato da L2 e da C7, C9 e C10. Oltre che da ele-

### In pratica

I componenti necessari per la costruzione del trasmettitore CB sono, in linea di massima, piuttosto comuni, e quindi l'immediata reperibilità commerciale, anche nei centri più piccoli.

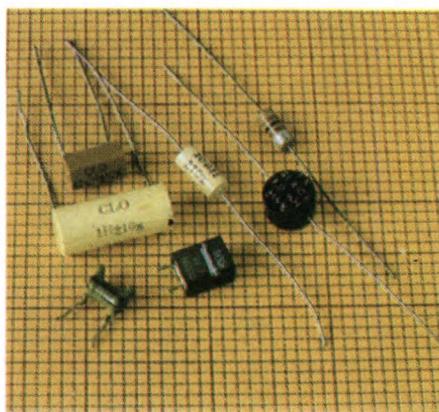
I transistori sono tutti sostituibili con i loro diretti equivalenti; T1, in origine 2N2369, con il 2N708, il 2N914, il 2N2222 e il BSX26; T2, ed eventualmente T3, che sono dei 2N2219, col 2N1711, il 2N1893, il 2N5320 e il BC140. Ottimi rimpiazzati per il T3 sono anche il 2N4427 e il 2N3866; volendo spremere un po' di potenza in più, si può ricorrere all'MRF472. Il varicap BB505B (D1) può essere sostituito, in pratica, con ogni altro, purché di capacità non troppo elevata (BB105B, ec-



d'obbligo. Il circuito di collettore del T1 è accordato sulla frequenza di Q1 mediante il circuito risonante L1/C4, e il link presente sul secondario di L1 consente l'accoppiamento dell'oscillatore al buffer (T2). Questo secondo stadio, il cui ingresso è aperiodico, (vi sono soltanto i resistori R7 e R8 che, oltre a polarizzare la base del transistor, forniscono un carico all'oscillatore e consentono un certo adattamento d'impedenza tra i due stadi) è anch'esso un amplificatore RF con emettitore in comune: il bypass verso massa è infatti fornito da C8 e R9. I segnali RF amplificati sono disponibili sul collettore, dove l'impedenza L4 evita loro di riversarsi sulla linea positiva di

mento adattatore di impedenza, il  $\pi$  serve anche come filtro soppressore delle armoniche, alcune delle quali (come la quinta, in piena banda aeronautica a 135 MHz) sono veramente scomode. Segue un piccolo stadio finale in classe C, equipaggiato con il transistor T3 che può essere tanto un 2N2219 quanto il più robusto 2N3553: in assenza di segnale d'ingresso, lo stadio è interdetto e non assorbe corrente dall'alimentazione, riducendosi così drasticamente la dissipazione e, di conseguenza, il rischio di surriscaldamento del transistor finale. Purtroppo, uno stadio in classe C non risulta dei più lineari, e genera un bel po' di armoniche, le quali dovranno

to è disaccoppiato dall'alimentazione, per la RF, da un'impedenza: L5, mentre una seconda, la L7, sostituisce il



resistore di polarizzazione dell'emettitore, bypassato a massa da C11. Un ultimo condensatore, C12, provvede a eliminare quelle tracce di

cetera). Il progetto del trasmettitore comporta anche quattro impedenze (L4 - L7), due delle quali (L4 e L5) sono delle VK200, costituite da

una perlina di ferrite forata longitudinalmente e attraversata da 2 o 3 spire di filo nudo: le si può acquistare, già pronte, presso i rivenditori specializzati nella componentistica per RF. Le altre

**Figura 12:** Circuito stampato del trasmettitore CB-FM, in grandezza naturale

due sono impedenze miniaturizzate, il cui aspetto esteriore è simile a quello delle resistenze.

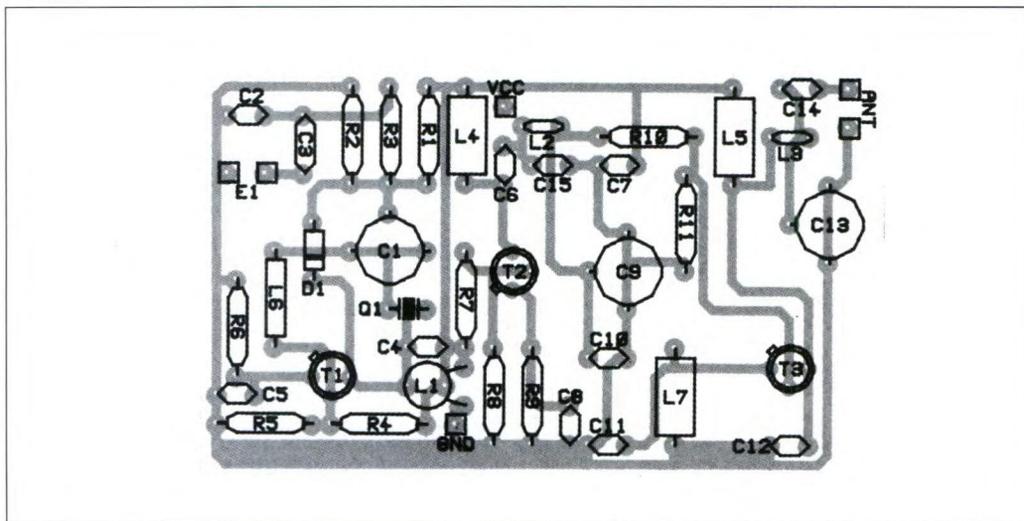
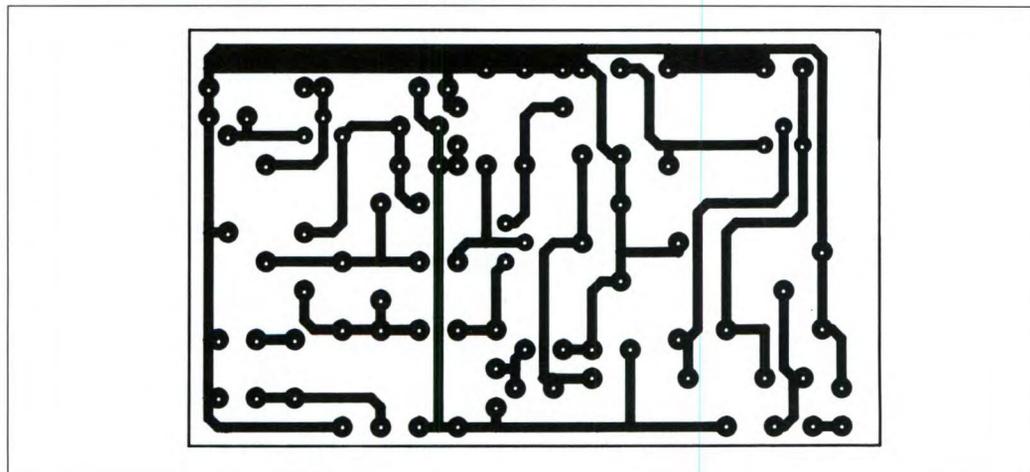
I tre compensatori previsti (C1, C9, C13) dovranno essere del tipo ceramico, a barattolo e non di quelli in plastica.

Restano, infine, le tre bobine L1, L2 e L3, che dovranno essere avvolte a cura del co-

comporta 8. In ogni caso, la lunghezza di ciascun avvolgimento sarà di 7 mm. Per quanto riguarda il montaggio vero e proprio, si dovrà innanzitutto provvedere all'incisione, su vetronite ra-

mente con le piste trasferibili, vendute ormai quasi in ogni cartoleria, ovvero per fotoincisione con l'aiuto del master in acetato allegato alla nostra rivista. La foratura dovrà essere effettuata utiliz-

terminali delle bobine prima di stagnarle allo stampato. Il risultato finale dovrebbe essere molto simile al prototipo di laboratorio riprodotto in foto: in ogni caso, si effettui un attento e accurato con-



**Figura 13:** Piano di montaggio del trasmettitore CB-FM

struttore. Richiedono tutte un supporto da 6 mm con nucleo di ferrite regolabile, e sono realizzate con filo di rame smaltato da 0,25 mm: L1 ha sul primario 10 spire, mentre il secondario è un link di 2 spire di filo per collegamenti, isolato; L2 ha 12 spire e L3 ne

mata monofaccia, del circuito stampato riprodotto in Figura 12: non è molto raccomandabile, a meno che non si sia delle "vecchie volpi" in materia di montaggio radio, di tentare soluzioni alternative, quale il montaggio su basetta preforata. Lo stampato in questione può essere riprodotto abbastanza agevol-

zando una punta da 0,8 mm, oppure da 1 mm per i soli terminali dei compensatori e del quarzo, dopodiché si potrà procedere all'installazione dei componenti secondo il piano di montaggio della Figura 13: nulla di difficile, purché si effettuino saldature di buona qualità e ci si ricordi di raschiare lo smalto dai

tutto il montaggio prima di procedere al collaudo finale.

### La taratura

Si comincerà col collegare, all'uscita del trasmettitore CB, un wattmetro RF oppure, in sua assenza, una lampadina da 3,5 - 4 V, 100 mA, e il tester commutato per la portata di 100 mA fondo scala in serie al positivo dell'alimentazione, che sarà di 12 V, ben filtrati e stabilizzati (non si usino pile).

La prima regolazione consisterà nel far partire l'oscillatore, il che si ottiene agendo sul nucleo della L1 fino a ottenere il massimo segnale RF tra il punto A e la massa: tale condizione si potrà rilevare per mezzo di un'oscilloscopio o di una sonda RF a diodo. Collegando ora un frequenzimetro, sempre sul secondario

di L1, si agirà su C1 fino a poter leggere la frequenza nominale del quarzo Q1. In assenza del frequenzimetro, si potrà compiere questa operazione con un ricevitore per Onde Corte o con un ricetrasmittitore CB.

Gli hobbisti più esperti, che dispongano di un grid-dip meter potranno vantaggiosamente utilizzarlo per condurre a termine tutte le operazioni di taratura sin qui descritte, e anche buona parte delle successive; coloro che, invece, non abbiano mai realizzato prima un radiotrasmettitore, e perciò incontrassero delle difficoltà, potranno consultare il libro: "Manuale di Telecomunicazioni per radioamatori e CB" (Gruppo Editoriale Jackson, 1989), nel quale vengono ampiamente dettagliati i fondamenti della tecnica di questi apparati. Può succedere, se si tara... con troppa precisione l'oscillatore, che questo non riparta se si toglie e poi si restituisce l'alimentazione.

In questo caso, si ritoccherà leggerissimamente il nucleo della L1 in modo da ottenere un innesco stabile e immediato.

Si regoleranno ora, in sequenza, L2, C9, L3 e C13 in modo da ottenere il massimo assorbimento di corrente dall'alimentazione e, al tempo stesso, la più intensa luminosità della lampadina: si tratta di un'operazione che può richiedere una certa pazienza. Non resta che applicare, all'ingresso per la modulazione, un segnale audio il cui livello sia compreso tra 1 e 3 V effettivi e, in uscita, il lineare

o un'antenna adatta ai 27 MHz (Ground Plane, Boomerang, eccetera).

Se si dispone di un ROSme-

tro (SWR-meter) si può regolare nuovamente C13 fino a ottenere il minimo delle onde stazionarie e, di conseguen-

za, il massimo trasferimento dell'energia prodotta dal trasmettitore.

© RP N°497 '89

#### ELENCO COMPONENTI

Trasmettitore		Ricevitore con due IC		Ricevitore monochip	
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%		Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%			
R1-2	resistori da 390 kΩ	L2	isolato per collegamenti.	FC1	doppio filtro ceramico a 455 kHz (MuRata SFZ 455A o equivalenti)
R3	resistore da 180 kΩ	L3	bobina del buffer: 12 spire come L1	Q1	quarzo miniatura da 27 MHz (vedere testo)
R4	resistore da 47 kΩ	L4-5	bobina d'antenna: 8 spire come L1	L1	bobina d'ingresso. Primario: 9 spire filo rame smaltato da 0,25 mm su supporto da 6 mm con nucleo regolabile
R5	resistore da 10 kΩ	L6	impedenza RF tipo VK200	2	secondario: spire filo isol. per collegamenti
R6	resistore da 120 kΩ	L7	impedenza RF miniatura da 10 μH	1	circuito stampato
R7	resistore da 10 Ω	2	impedenza RF miniatura da 2,2 μH		
R8	resistore da 220 Ω	1	dissipatori termici a stella.		
R9	resistore da 2,2 Ω	circuiti stampati			
R10	resistore da 82 Ω				
R11	resistore da 47 Ω				
C1	compensatore ceramico da 3 - 12 pF				
C2-5-6	cond. ceramici da 4700 pF				
8-11-14	cond. ceramici da 100 nF				
C3	cond. ceramico da 100 nF	R1-3	resistori da 3300 Ω	R21	resistore da 1500 Ω
C4	cond. ceramico da 68 pF	R2	resistore da 390 Ω	R22	resistore da 470 Ω
C7	cond. ceramico da 47 pF	R4	resistore da 5600 Ω	R23	resistore da 100 kΩ
C9-13	compensatori ceramici da 10 - 60 pF	R5	resistore da 680 Ω	R24	resistore da 1000 Ω
C10	cond. ceramico da 68 pF	R6	resistore da 22 Ω	C21	cond. ceramico da 100 nF (vedere testo)
C12	cond. ceramico da 27 pF	C1	cond. ceramico da 4,7 pF	C22-24	cond. ceramico da 100 nF
C15	cond. ceramico da 22 nF	C2-5	cond. ceramici da 56 pF	C25	cond. ceramico da 22 pF
T1	transistore 2N2369 o equivalenti	C3	cond. ceramico da 10 pF	C26-27	cond. elettr. da 1 μF non polarizzati
T2	Transistore 2N2219 o equivalenti	C4-6	cond. ceramico da 12 pF	C28	cond. elettr. verticale da 1 μF, 16 V
T3	Transistore 2N3553, 2N2219 o equivalenti	C7	cond. ceramico da 47 pF	IC21	circuito integr. TBB1469 (S1469, Siemens)
D1	diodo varicap BB505B	C8-9	cond. ceramici da 100 nF	FC21	filtro ceramico a 455 kHz
Q1	quarzo miniatura per i 27 MHz	C10	cond. ceramico da 220 pF (vedere testo)	TR1-2	trasform. di media freq. da 455 kHz, da 7x7 mm
L1	bobina d'oscillatore. Primario: 10 spire filo rame smaltato 0,25 mm su supporto da 6 mm con nucleo regolabile; lunghezza avvolgimento 7 mm. Secondario: 2 spire filo	C11	cond. ceramico da 220 pF	Q21	quarzo miniatura da 27 MHz (vedere testo)
		C12	cond. elettr. da 4,7 μF 16 V	1	filtro ceramico a 27 MHz (MuRata SFE 27MA o equivalenti, facoltativo)
		C13	cond. elettr. da 47 μF 16 V	1	circuito stampato
		T1	transistore tipo BC107 o equivalenti		
		IC1	S042 P (Siemens)		
		IC2	TDA1047 (Siemens)		
		TR1-2	trasf. di media freq. a 455 kHz da 10x10 mm		

## AZIONE REFLEX

di J. Macaulay

Già da più di 50 anni, gli altoparlanti a bobina mobile sono sul mercato. Durante questo periodo, sono stati progettati e provati una miriade di mobiletti o casse, nell'intenzione di spremere fino all'ultimo residuo di risposta ai toni bassi. Molte soluzioni, dopo essere state di moda, hanno poi perso popolarità, per esempio il bass-reflex.

Il problema essenziale di tutti gli altoparlanti è quello dovuto all'irradiazione del suono sia davanti che dietro il cono. Il suono viaggia ad una velocità relativamente costante e poiché i trasduttori hanno dimensioni modeste rispetto alla lunghezza d'onda dei suoni più bassi, i segnali a bassa frequenza vengono irradiati nelle direzioni opposte in opposizione di fase e quindi si cancellano a vicenda.

Il solo modo possibile per ascoltare i bassi prodotti da un altoparlante è quello di bloccare il passaggio dell'onda posteriore con dei pannelli, oppure di dissiparla in una linea di trasmissione. Le linee di trasmissione si comportano bene, ma normalmente sono lunghe più di 2 metri (precisamente, un quarto della lunghezza d'onda): non è facile quindi inserire qualcosa del genere nel soggiorno di casa o in qualsiasi altro impianto di dimensioni contenute.

Quasi tutti i sistemi di altoparlanti comportano semplici casse ermeticamente chiuse, uno schermo di estensione infinita, oppure il bass reflex. Ad un esame superficiale, il bass reflex si rifà ad un condotto o ad una finestrella aperta nel mobiletto. Di solito il condotto, se presente, ha la forma di un corto tubo. L'apertura accorda la cassa ad una determinata bassa frequenza e pertanto la



cassa stessa diviene risonante. Cassa ed altoparlante funzionano come una specie di trasformatore acustico, nel quale l'altoparlante forma il primario e l'aria nel condotto il secondario. Se questa tecnica viene correttamente utilizzata, il sistema può funzionare fino alle fre-

quenze più basse, ma la tecnica deve essere correttamente applicata, altrimenti si riscontrano le orripilanti curve di risposta disegnate in Figura 1.

Ed allora, come potremo progettare semplicemente una cassa in base ai parametri del trasduttore?

## Soluzione con filtro

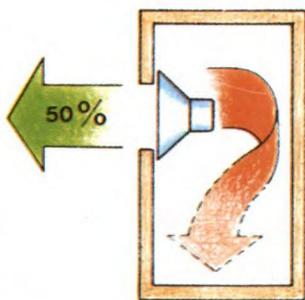
Prima di rispondere, è opportuno passare rapidamente in rassegna la teoria dei filtri. Un altoparlante montato in una cassa presenta lo stesso comportamento dei classici filtri elettronici passa-alto. La più semplice forma di filtro comprende un resistore ed un condensatore ed ha una pendenza al limite della ban-

Quando l'altoparlante è inserito in una cassa, la rigidità dell'aria racchiusa ne riduce la cedevolezza e quindi aumenta la frequenza di risonanza. Ecco perché i trasduttori in aria libera rispondono bene, per esempio, fino a 25 Hz, mentre la risposta scenderà soltanto fino a circa 50 Hz quando essi sono inseriti in una cassa tale da non causare l'infarto ai vostri familiari. Se il montaggio avviene in

precisione ed un multimetro con una portata a bassa tensione. Un oscilloscopio sarà sempre il benvenuto. I parametri che vogliamo determinare ( $f_0$ ,  $Q_{ts}$  e  $V_{as}$ ) possono essere ricavati con la disposizione di misura illustrata dal circuito di Figura 2.

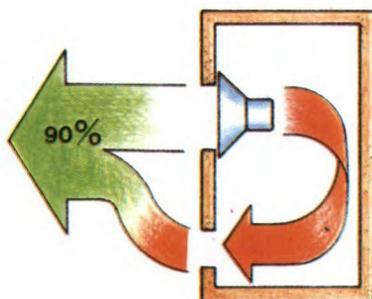
Per iniziare la prova, appoggiare l'altoparlante sul banco di lavoro, con la faccia rivolta verso l'alto e collegare ad es-

## CASSA A SCHERMO INFINITO



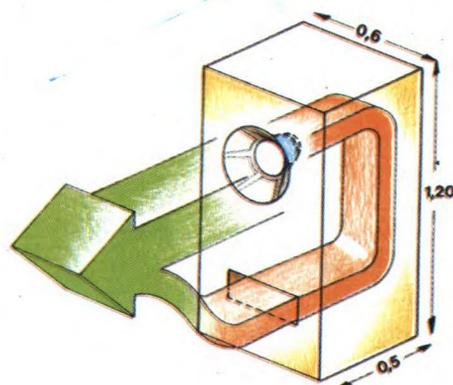
Si perde l'energia interna

## CASSA REFLEX



Si recupera l'energia interna

## PRINCIPIO DEL BASS-REFLEX



da di 6 dB/ottava, cioè la minima possibile. I filtri si distinguono appunto per la pendenza presente al limite della banda, che è sempre un multiplo di 6 dB/ottava. I filtri del secondo ordine hanno 12 dB/ottava, quelli del terzo ordine 18 dB/ottava, eccetera.

La risposta a bassa frequenza di un trasduttore acustico è controllata dalla sua bassa frequenza fondamentale di risonanza. La risonanza viene abbassata dalla cedevolezza (l'inverso della rigidità) della parte che circonda il cono, nonché dalla massa del cono stesso. Confrontate questa massa con quella di una corda. Se la massa viene tirata verso il basso e poi lasciata andare, il sistema oscilla ad una frequenza fissa. Aumentando la massa, oppure utilizzando un corpo elastico più cedevole, la frequenza si abbassa. Diminuendo la massa ed irrigidendo il corpo elastico, la frequenza aumenta.

questo modo, la risposta è simile a quella di un classico filtro del secondo ordine con pendenza di attenuazione di 12 dB/ottava alle basse frequenze. Per complicare le cose, però, il "Q" della curva di risposta avrà raramente un valore ottimale, con il risultato di un picco nella curva stessa.

Una cassa bass-reflex funziona anch'essa come un filtro passa-alto, ma questa volta con una pendenza più ripida di 24 dB/ottava (risposta del quarto ordine).

## Parametri di pilotaggio

Molti di voi possiedono certamente un paio di altoparlanti, che se ne stanno a prendere polvere, perché non ne conoscono i dati. Questi ultimi possono però essere determinati con un po' di matematica ed un pizzico di ingegnosità. Ci vuole una certa strumentazione: sono indispensabili un generatore audio di

so il generatore audio, tramite un adatto amplificatore ed R1. Collegare il multimetro (predisposto ad una portata di tensione adeguatamente bassa) ai terminali dell'altoparlante. Commutare il generatore audio alla sua portata minima di frequenza, alzandola lentamente fino a 20 Hz. Si troverà un punto in cui l'indice del voltmetro presenterà la massima deviazione: la corrispondente frequenza è  $f_0$ . La determinazione di  $Q_{ts}$  richiede un lavoro più complesso. Scollegare il trasduttore e misurare la resistenza  $R_v$  della bobina mobile. Sostituire poi all'altoparlante un resistore da 10  $\Omega$ . Misurare la tensione ai capi di questo resistore, alimentandolo con il generatore di segnali. Regolare quest'ultimo ad un adatto livello, ad esempio 100 mV ai capi dei 10  $\Omega$ , equivalenti a 10 Veff d'uscita dell'amplificatore. Ora, se sostituite l'altoparlante al resistore da 10  $\Omega$ , sarete in grado di misurare la sua impeden-

za in  $\Omega$  alle diverse frequenze. Ripetere un'altra volta la prova e regolare il generatore di segnali alla frequenza  $f_0$ . Prendere nota della lettura di tensione ( $V_0$ ) a questo punto. Ora viene la parte difficile. La resistenza alla risonanza è:

$$R_m = \frac{V_0}{10mV}$$

E' necessario trovare due frequenze ai due lati della risonanza, dove la lettura di tensione sia  $R_q = \sqrt{R_m \times R_v}$ . Avendo trovato il valore di  $R_q$ , si possono calcolare le due frequenze  $f_1$  ed  $f_2$ .  $Q_{ts}$  può essere determinato da:

$$Q_{ts} = \frac{f_0}{f_2 - f_1} \sqrt{\frac{R_v}{R_m}}$$

Non rimane ora che determinare  $V_{as}$  e per farlo esistono due modi. Probabilmente quello più facile è di costruire una cassa di prova, montare in essa l'altoparlante e misurare la frequenza di risonanza  $f_b$  con la disposizione di prova descritta in precedenza.

La cassa, con volume di almeno 4,5 decimetri cubi (litri), ermetica e senza guarnizioni assorbenti. Utilizzando questo sistema avremo:

$$V_{as} = V_b \left( \left( \frac{f_b}{f_0} \right)^2 - 1 \right)$$

Se non disponete di una cassa di prova, ma volete tuttavia trovare  $V_{as}$ , il sistema che ora descriveremo permetterà di ottenere un risultato soddisfacente, con una precisione di circa il 10%, abbastanza da permettere di calcolare la cassa con le formule prima descritte. Il sistema consiste nell'aggiungere una massa nota al cono dell'altoparlante, misurando la nuova frequenza di risonanza così ottenuta. Due monete da 500 lire, che dovrebbero pesare ognuna

10 g, verranno fatte aderire al cono con un po' di plastilina. Comunque, pesate le monete complete di plastilina, regolandone la quantità in modo da ottenere masse uguali e poi fatele aderire delicatamente ai due lati della cupoletta antipolvere che protegge la bobina mobile. Con l'altoparlante appoggiato ancora sul banco a faccia in su, misurare la nuova frequenza di risonanza  $f_{om}$ , con lo stesso sistema utilizzato per determinare  $f_0$ . In base ai risultati, potrà essere calcolata la cedevolezza della sospensione:

$$C_m = \frac{1}{39.47m} \times \frac{(f_0 + f_{om})(f_0 - f_{om})}{(f_0 \cdot f_{om})^2}$$

semplice calcolo ve lo farà ottenere in litri.

## Ottimizzazione

La somiglianza tra filtri attivi e sistemi di altoparlanti ne permette l'analisi. Conoscendo tre dati riguardanti l'altoparlante che avete a disposizione, potrete prevederne con esattezza le prestazioni in qualsiasi tipo di cassa acustica, senza doverla materialmente costruire! Per questa piccola rivoluzione, dobbiamo ringraziare i signori Theile e Small: il loro pionieristico lavoro in questo campo

```

10 REM *** OPTIBOX ****
20 home$=CHR$(27)+"E"+CHR$(27)+"H"
30 PRINT home$
40 PRINT"This program designs reflex speakers given driver parameters "
50 PRINT:PRINT "press any key to continue "
60 WHILE INKEY$="": WEND
70 PRINT home$
80 INPUT "Speaker resonant freq;fs";fs
90 INPUT "Speaker total Q; Qts ";qts
100 INPUT "Air compliance volume; Vas ";vas
110 INPUT" TO design optimum reflex enclosure enter e";e$
120 IF e$="e" THEN 230
130 PRINT home$:INPUT "required cutoff frequency ";f3
140 IF f3=0 THEN PRINT "To start again enter e";e$
150 vb= vas/((f3/fs)^2)
160 fb = fs*((vas/vb)^0.32)
170 r = 20*LOG10(2.6*qts*((vas/vb)^0.35))
180 PRINT "Enclosure volume = ";vb:PRINT"tuned to ";fb;"Hz":PRINT "-3db at ";
PRINT" Ripple = ";r;"db"
190 INPUT "Design port? 1=yes 0=no";b
200 IF b=1 THEN 270
210 INPUT"New f3? 1=yes:0=no";a
220 IF a=1 THEN 130 ELSE STOP
230 vb=15*vas*(qts^2.87)
240 f3 = 0.26*fs/(qts^1.4)
250 fb =0.42*fs/(qts^0.9)
260 GOTO 180
270 INPUT "Port Area in sq inches";a
280 l=(2700*a/(vb*(fb^2)))-0.96*a
290 IF l>3360/(7*fb) THEN PRINT "Port area to large; try again":GOTO 320
300 IF l<1 THEN PRINT"Port area to small; try again": GOTO 320
310 PRINT "Port length =";l;" inches"
320 INPUT"Another port area; 1=yes 0=no";c
330 IF c=1 THEN 270
340 GOTO 210
    
```

dove  $m$  è la massa aggiunta in kg e  $C_m$  è data in metri/newton

Ora dovrete trovare l'area del cono dell'altoparlante  $C_a$  in metri quadrati, cioè:

$$V_{as} = 4.94 \times 10^6 \times C_a^2 \times C_m$$

Il volume risulta in piedi cubici, ma un

ha permesso di arrivare all'attuale, felice situazione. Ma c'è anche una cattiva notizia: per ogni determinato altoparlante esiste una ed una sola cassa con comportamento ottimale. Se però è tollerabile un'ondulazione di 1 o 2 dB nella banda passante, le regole possono essere leggermente adattate per produrre

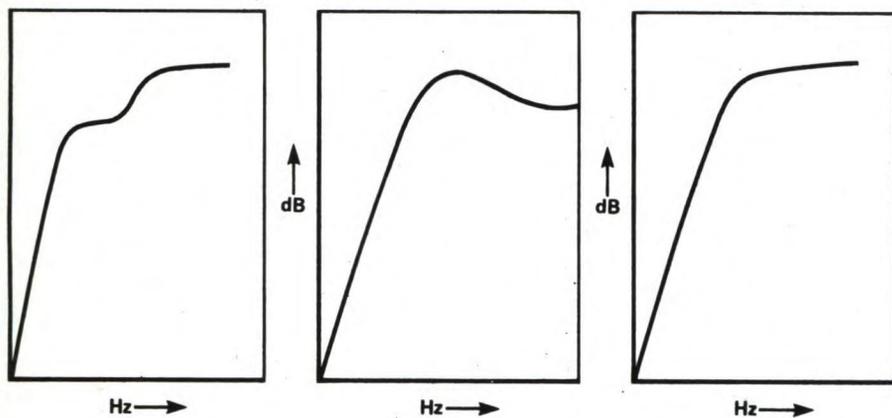
un certo numero di compromessi accettabili, quasi sempre con casse di dimensioni ragionevoli.

### Calcoli matematici

Per progettare una cassa con dimensioni ottimali, dovrete dapprima conoscere i tre parametri del trasduttore. Il primo è  $f_0$ , cioè la frequenza di risonanza del trasduttore in aria libera, poi  $Q_{ts}$ , il fattore di merito totale del trasduttore ed infine  $V_{as}$  ossia il volume d'aria che presenta la medesima cedevolezza del supporto del trasduttore.

Tutti questi parametri devono essere noti per ciascun altoparlante. Per il progetto, si procede come segue:

- ✓ Trovare per primo il volume ottimale della cassa



che praticamente conclude l'operazione. Tuttavia, due parole sull'apertura non saranno superflue, perché c'è qualche particolare del quale tener conto. In primo luogo, più sarà larga l'apertura, più dovrà essere lunga. Il vantaggio di un'apertura più grande è la bassa velocità dell'aria in essa. Se provate ad inserire un'apertura più piccola nella precedente equazione, otterrete una lunghezza negativa e quindi la soluzione è ovvia!

In secondo luogo, la lunghezza del condotto deve essere minore di  $3360 + 7 \text{ fb}$ , altrimenti in esso potrebbero manifestarsi risonanze tipo organo. Si arriva così al caso ideale e si raccomanda di calcolarlo per primo.

Figura 1. Curve di risposta di casse di diversa progettazione: (a) e (b) scadenti, (c) buona.

Se desiderate provare un diverso volume della cassa, per esempio perché risulta troppo grande, oppure perché desiderate estendere la risposta ai bassi, procedete come segue.

Scegliete dapprima la nuova frequenza di taglio  $f_3$ :

$$V_b = \left(\frac{V_{as}}{f_3}\right)^2$$

$$f_b = f_0 \left(\frac{V_{as}}{V_b}\right)^{0.32}$$

Determinate l'ondulazione in base all'equazione 4. Questo proverà se vale la pena di costruire il sistema da voi proposto. Una buona risposta ai transitori necessita di una bassa ondulazione. In realtà, dovrete sempre perseguire lo scopo di mantenerla più bassa possibile. Durante il tempo impiegato dalla cifra per raggiungere i 3 dB, risulterà com-

Per fare un esempio, consideriamo il B110 della KEF, con i seguenti dati:  $V_{as} = 0,84$  piedi cubici,  $Q_{ts} = 0,33$  ed  $f_0 = 37 \text{ Hz}$

Ecco i calcoli per questo particolare trasduttore:

$$V_b = 15 \times 0,83 \times 0,33^{0,35} = 0,516 \text{ cuft}$$

$$f_3 = \frac{0,26 \times 37}{0,33^{1,4}} = 45,4 \text{ Hz}$$

$$f_b = \frac{0,42 \times 37}{0,33^{0,9}} = 42,1 \text{ Hz}$$

$$R = 20 \log \left( 2,6 \times 0,33 \times \left( \frac{0,83}{0,516} \right)^{0,35} \right) = +0,114 \text{ dB}$$

Osservate quanto sia importante il segno dell'ondulazione: +ve indica un piccolo, -ve indica un avvallamento.

Dopo aver ottenuto le informazioni relative all'allineamento, rimane ancora un problema: progettare l'apertura. Anche

per questa è indispensabile il calcolatore. Per determinare la lunghezza del condotto, dovremo prima decidere quale deve essere il suo diametro (supponendo naturalmente di utilizzare una sezione tubolare; questa non è però indispensabile, perché il condotto può avere qualsiasi forma, sempre conservando la medesima area di sezione).

Supponiamo dapprima di utilizzare per il condotto un tubo idraulico da 2 pollici (1 pollice = 25,4 mm). La sua area sarà  $\pi r^2$  (dove  $r$  è, naturalmente, il raggio del tubo), ovvero 3,14 pollici quadrati. La lunghezza viene ricavata dalla seguente espressione:

$$V_b = 15 V_{as} (Q_{ts})^{2,87}$$

- ✓ Poi la frequenza di taglio a -3 dB nella banda bassa

$$f_3 = \frac{0,26 f_0}{(Q_{ts})^{1,4}}$$

- ✓ La frequenza alla quale accordare la cassa è:

$$f_b = \frac{0,42 f_0}{(Q_{ts})^{0,9}}$$

- ✓ Ondulazione della banda passante:

$$R = 20 \log \left( 2,6 \times Q_{ts} \left( \frac{V_{as}}{V_b} \right)^{0,35} \right)$$

promessa la capacità di risposta ai transistori, quindi questo rappresenta il massimo ammissibile per ottenere prestazioni ad alta fedeltà.

Dopo aver determinato questi parametri, utilizzate l'equazione 5 per calcolare il condotto, ed allora sarete a posto. Per chiarire meglio l'uso di queste equazioni, progettiamo un sistema con il B110 ed una f3 di 35 Hz:

$$V_b = \frac{0.83}{\left(\frac{35}{37}\right)^2} = 0.927 \text{ cuft}$$

$$f_b = 35 \times \left(\frac{0.83}{0.927}\right)^{0.32} = 36.3 \text{ Hz}$$

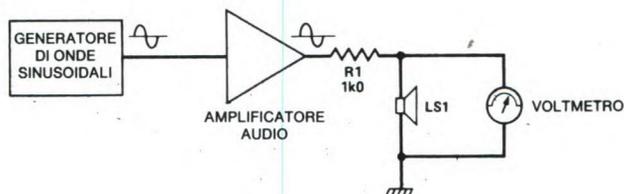
$$R = 20 \log \left( 2.6 \times 0.33 \times \left(\frac{0.83}{0.927}\right)^{0.35} \right) = -1.66 \text{ dB}$$

L'ondulazione è naturalmente aumentata rispetto al caso ottimale, ma è ancora accettabile.

Per finire, coloro che amano le cose facili hanno a disposizione un programma computerizzato che si accolla la parte difficile del lavoro. Anche se è stato

desimo lavoro, sostituire la linea 90 e le successive istruzioni PRIT CL\$, analogamente, l'istruzione IN-KEY\$=<<>;WEND» si limita a sospen-

Figura 2. Circuito di prova per determinare il parametro di un altoparlante.



scritto per un Amstrad 8256, funziona con qualsiasi compatibile IBM che accetti il BASIC e non dovrebbe essere difficile convertirlo per altre macchine. La maggior parte del programma è ovvia. La linea 90 determina lo schermo chiaro sull'Amstrad. Se avete la possibilità di usare CLS o HOME per fare il me-

dere il funzionamento della macchina fino alla pressione di un tasto. Diversi dialetti del BASIC hanno istruzioni equivalenti. Speriamo che tutto questo vi abbia aiutato a dissipare alcuni dei misteri relativi alla "magia nera" della progettazione di una cassa acustica.

© ETI 1989

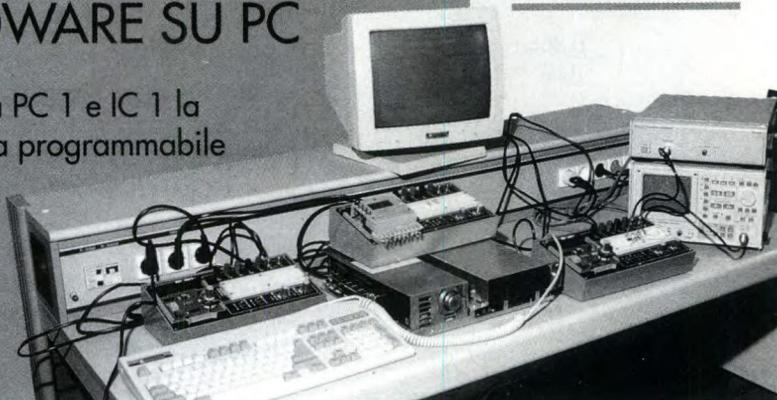
GRUPPO EDITORIALE JACKSON  
DIVISIONE FORMAZIONE E PRODOTTI PER LA DIDATTICA

# JACK-LAB®

DA OGGI PUOI USARE LA TUA J-BOARD  
COME UNA PIASTRA  
DI SVILUPPO HARDWARE SU PC

Grazie alle due nuove schede di interfaccia PC 1 e IC 1 la J-Board si può trasformare in una periferica programmabile mediante Personal Computer.

Per le informazioni e i programmi sperimentali rivolgersi a: Jackson S.A.T.A.  
Piazza Vesuvio, 19 - Milano  
Tel 02/4692983-4695054-4695294



SCUOLA  
DI ALTE  
TECNOLOGIE  
APPLICATE



S.A.T.A.

## EFFECT DOUBLER

Il modulo che descriviamo in questo articolo è in grado di simulare l'effetto sia del vibrato sia del tremolo. L'unità fa uso di componenti commerciali a basso costo. Vediamo in questa breve introduzione come si ottengono alcuni dei più noti effetti musicali.

Certi responsi psicoacustici possono essere impiegati per convincere l'ascoltatore che non sta udendo una voce, ma diverse o addirittura un coro. Gli effetti di mutamento della fase (phasing) e di "spazio" (lo spazio chiuso nel quale si esegue il brano musicale) possono essere ottenuti, sebbene il secondo sia molto innaturale così come i suoni che commentano gli spettacoli fantascientifici non hanno correlazione con la vita di tutti i giorni. Ulteriori applicazioni delle linee di ritardo si hanno nelle apparecchiature usate per controllare il tempo di annullamento del sovraccarico istantaneo, della riesaltazione in caso di segnali deboli e per impieghi simili prima che l'audio sia traslato allo stadio successivo; ed ancora negli amplificatori per diffusione, nei quali migliorano grandemente l'intelligibilità della parola. Per molti anni, le linee di ritardo sono state del tipo elettromeccanico (la più conosciuta era quella cosiddetta "a camera d'eco").

Questa, consisteva in un involucro particolarmente progettato per variare l'acustica tramite cortine, stoffe ed altri dispositivi atti ad assorbire in varia misura i suoni riflessi dalle superfici riverberanti. Il segnale da arricchire dell'eco, era riprodotto con altoparlanti, quindi ripreso da un microfono accuratamente situato. Come si vede, il sistema era complesso, dispendioso e limitato dalla grandezza della camera impiegata. Per ottenere effetti di eco e riverbero, i sistemi elettromeccanici a molla o basa-

ti su strisce metalliche sottili sono tutt'ora abbastanza popolari. In questo tipo di linea di ritardo il segnale è inviato ad una molla elicoidale, caso tipico, tramite un traduttore. Il segnale attraversa l'avvolgimento della molla, ed è ricevuto all'altra estremità da un secondo traduttore che lo riconverte in un segnale elettrico.

Sfortunatamente, tuttavia, questo tipo di

ancora tendono a manifestare una risonanza, cosicché il responso in frequenza non è mai perfettamente piatto. Problemi analoghi di sensibilità inerente a disturbi meccanici sono posti dalle macchine che creano il riverbero e l'eco su nastro con varie testine che sono reciprocamente spostate per ottenere un ritardo variabile del segnale audio.

Comunque, la enorme richiesta di mer-

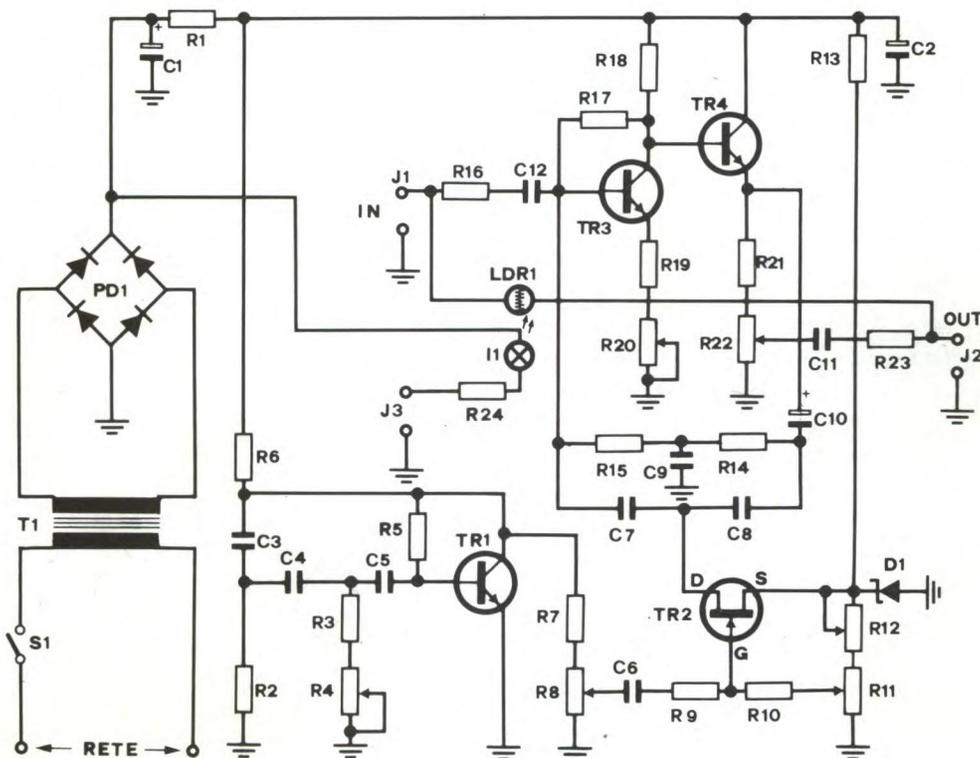


Figura 1. Circuito elettrico completo dello strumento.

dispositivo soffre di molte limitazioni. Prima di tutto la gamma di possibili applicazioni è alquanto limitata, ristretta agli effetti di eco e riverbero. In secondo luogo, questi sono tutti molto suscettibili alle vibrazioni esterne (tecnicamente si usa dire che sono "microfonici") ed

cato di questi sistemi li ha fatti divenire piuttosto dispendiosi, malgrado la produzione massificata.

Tuttavia, fortunatamente, i progressi "hardware" hanno reso possibile lo sviluppo di linee di ritardo completamente elettroniche, che non sono solamente attendibili e riproducono il suono senza "colorarlo", ma risultano anche considerevolmente economiche e possono essere impiegate per realizzare moltissi-

mi effetti relativi al tempo di transito. Quando si ascolta la musica, senza differenze rispetto alla sua riproduzione casalinga tramite un complesso stereo o all'esecuzione da parte della grande orchestra in una sala da concerto, il segnale che raggiunge l'orecchio è sempre una miscela di suono diretto e "ritardato". Il primo viaggia direttamente dalla sorgente acustica all'ascoltatore, mentre l'altro è riflesso dalle pareti, dal soffitto, dai mobili, quindi copre una distanza maggiore. L'orecchio umano è assai sensibile alle differenze di tempo impiegato dal segnale in arrivo ed al contenuto di suoni riflessi compresi. Un segnale privato del riverbero naturale, per esempio il segnale d'uscita di un oscillatore ascoltato in cuffia, appare netta-

Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

mente "artificiale" e risulta sgradevole. Le tecniche di isolamento acustico durante le registrazioni spesso hanno come effetto lo spogliare la musica del riverbero naturale, con il risultato che il suono appare come piatto o smorzato senza alcun colore introdotto dall'acustica locale. Per questa ragione, negli studi si deve introdurre un riverbero artificiale per ridar corpo alla musica e per ricostruire la dinamica naturale.

Molte sale da concerto che hanno un'acustica scarsa possono essere migliorate impiegando delle linee di ritardo per il controllo delle caratteristiche di riverbero ottenuto in via elettronica. Variando la lunghezza e il livello del riverbero, l'acustica della sala può essere adattata a puntino alla musica eseguita, con dei tempi lunghi di riverbero per i concerti a grande orchestra, o con dei tempi brevi per la musica cameristica.

Oltre a simulare le caratteristiche di riflessione del suono di un particolare ambiente acustico, le linee di ritardo possono essere impiegate per elaborare il se-

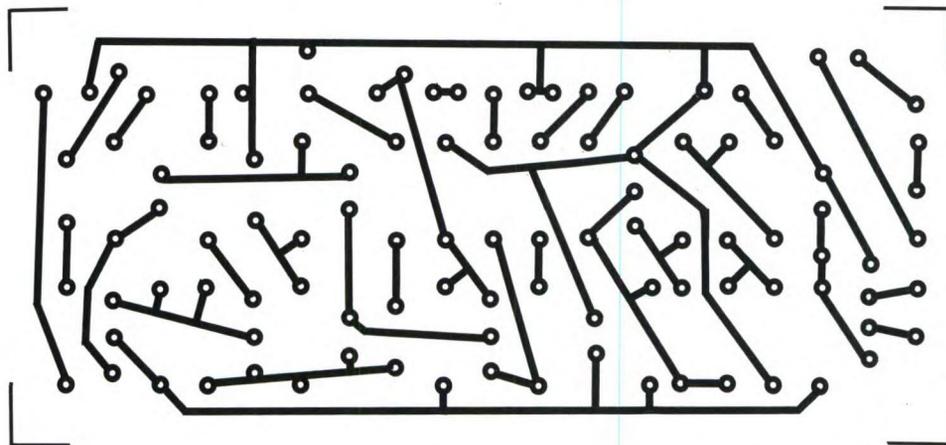
gnale creato dalla musica in una gran varietà di modi, ottenendo una gamma di effetti talvolta spettacolari.

L'altoparlante "Leslie" per effetti speciali è ben noto ai possessori di organi elettronici.

Di solito, il principio è riferito all'impiego di un mezzo meccanico per ottenere effetti di vibrato del suono, per mezzo di

e sottile alla musica tradizionale. Se invece si desidera ottenere effetti particolari, è possibile regolare le manopole al punto voluto e deformare acusticamente i suoni nel modo preferito.

Agendo infatti sulle manopole di regolazione, si può ottenere una super-esaltazione dei toni bassi o di quelli acuti, fino a conferire loro timbri particolar-



una gradevole modulazione di intensità che viene apportata con una frequenza compresa tra 8 e 12 Hz.

Anche negli organi elettronici più moderni il dispositivo "Leslie" viene realizzato impiegando un grosso diffusore che incorpora uno o più altoparlanti rotanti per modulare il suono proveniente da un altoparlante supplementare. Si tratta di un dispositivo di una certa efficacia, ma che presenta alcuni inconvenienti dovuti all'ingombro, alla rumorosità ed al costo di gran lunga più elevato.

Quello che stiamo per descrivere è invece un sistema che permette di ottenere risultati pressoché identici ed è basato interamente su principi elettronici.

Ma se il costo ridotto e le dimensioni esigue costituiscono vantaggi ben definiti, probabilmente il merito migliore che distingue questo simulatore dell'effetto "Leslie" è la sua versatilità. Infatti, ruotando le manopole in modo da disinserire il circuito supplementare, esso si limita ad aggiungere un effetto interessante

mente brillanti, frizzanti e comunque insoliti.

Mentre la variazione di frequenza, normalmente definita con il termine "vibrato", ottenuta con un sistema di altoparlanti "Leslie" è piuttosto costosa per via elettronica, l'effetto globale può essere simulato in modo abbastanza naturale, predisponendo semplicemente un filtro a banda passante tra lo strumento musicale vero e proprio ed il relativo amplificatore ed esplorando ritmicamente nelle due direzioni l'intera banda.

## Circuito elettrico

Questo è il principio sul quale si basa il funzionamento del simulatore dell'effetto "Leslie", il cui schema elettrico è illustrato in Figura 1.

Il cuore di questo simulatore è infatti un filtro a banda passante di tipo attivo costituito dai resistori R14 e R15 (nonché del transistor TR2) e dalle capacità C7, C8, C9, presenti nel circuito di reazione. La sezione di amplificazione e quella di

separazione sono realizzate con l'aiuto degli stadi composti da TR3 e TR4.

Il transistor TR1 ed i componenti associati vengono fatti funzionare in modo da costituire un oscillatore a spostamento di fase a frequenza molto bassa, il cui segnale presenta una frequenza che può essere regolata opportunamente dal potenziometro di controllo della velocità di modulazione, R4.

Il segnale disponibile all'uscita di TR1 viene attenuato attraverso il potenziometro R8, che ne dosa l'ampiezza, per essere poi applicato all'elettrodo "gate" di TR2, per modificare opportunamente l'impedenza presente tra gli elettrodi "source" e "drain" dello stadio ad effetto di campo. Di conseguenza, viene in tal modo variato il valore della frequenza centrale della banda passante.

Il sistema fotoelettrico costituito da I1 e da LDR1 ha il compito di bypassare il simulatore quando non se ne desidera il funzionamento.

Chiudendo un interruttore a pedale collegato attraverso la presa J3, si alimenta al lampada I1, che, a sua volta, illumina la superficie sensibile della cellula fotoelettrica LDR1. Il risultato è che la resistenza interna dell'elemento fotosensibile si riduce costituendo un percorso facile per il segnale applicato ai capi del circuito di filtro.

In sostanza, il principio è lo stesso usato per ottenere la modulazione di frequenza col sistema a variazione di reattanza, in quanto la variazione di polarizzazione della base di uno stadio (TR3) è sufficiente per modificare opportunamente le costanti di tempo in gioco, in modo da variare la curva di responso del filtro a banda passante, ottenendo quindi con un sistema abbastanza semplice l'effetto desiderato.

Il principio sul quale si basa il funzionamento dell'altoparlante "Leslie" consiste solo nell'aggiunta di uno o più altoparlanti montati all'estremità di un braccio che viene fatto ruotare mediante un motore. Esistono però delle varianti di questo sistema, nelle quali si fa uso di un

altoparlante fisso e di uno schermo rotante per l'intercettazione delle onde sonore riprodotte, nel quale il principio di funzionamento è ovviamente il medesimo.

Dal momento che gli altoparlanti oscillano lungo un arco, il suono subisce diversi fenomeni. In primo luogo, il timbro apparente del suono viene modificato a causa di uno spostamento "doppler" dovuto al movimento dell'altoparlante che viene a trovarsi alternativamente ad una distanza maggiore e minore rispetto all'ascoltatore.

In secondo luogo, si determina una variazione del livello sonoro a seconda che l'altoparlante sia diretto verso l'ascoltatore, oppure in altre direzioni. Infine, si verificano altri numerosi e diversi effetti che si estendono tra le variazioni della resa acustica dell'involucro contenente l'altoparlante e le reazioni acustiche del locale nel quale l'impianto viene fatto funzionare.

Dal momento che il dispositivo al quale ci riferiamo si basa soltanto sul funzionamento nei confronti di frequenze molto basse, la disposizione dei diversi componenti del progetto non presenta aspetti critici. Basta quindi attenersi alle regole generali di semplicità, eseguendo le saldature nel modo più razionale possibile.

L'unica condizione necessaria per evitare inconvenienti al momento del collaudo consiste nel mantenere entro la minima lunghezza possibile i collegamenti percorsi dal segnale.

### Realizzazione pratica

La prima operazione consiste naturalmente nel rendere disponibile il circuito stampato, che può essere costruito facilmente usufruendo della riproduzione in grandezza naturale delle tracce di rame riportata in Figura 2 e sul foglio di acetato presente al centro della rivista. Naturalmente se lo si preferisce, il montaggio può essere eseguito anche usando un sistema di cablaggio convenzionale,

purché si faccia uso di una basetta di materiale isolante, provvista dei necessari ancoraggi.

Una volta allestita la basetta, i diversi componenti possono essere installati nelle loro rispettive posizioni, seguendo il piano di montaggio illustrato in Figura 3, facendo particolarmente attenzione all'orientamento dei diodi, dei transistori e dei condensatori elettrolitici, le cui polarità devono essere naturalmente rispettate nel modo più rigoroso.

Si raccomanda l'impiego di un saldatore di minima potenza onde evitare sia di compromettere l'integrità del circuito stampato, nei confronti del quale un eccesso di calore potrebbe provocare il distacco delle strisce di rame dal supporto isolante, sia di danneggiare i semiconduttori e i condensatori elettrolitici, piuttosto sensibili ai forti gradienti di temperatura.

E' inoltre buona norma prevedere un sistema di dissipazione termica lungo i terminali dei componenti più delicati, evitando così che un eccesso di temperatura possa verificarsi all'interno del componente, col pericolo di danneggiarlo irrimediabilmente.

Dopo aver montato tutti i componenti sulla basetta, saldare i terminali del primario e del secondario del trasformatore di alimentazione T1 ed applicare anche dei segmenti di conduttore flessibile isolato con lunghezza sufficiente per raggiungere i dispositivi di comando presenti sul pannello frontale, una volta che il dispositivo sia stato completamente montato.

Successivamente, eseguire un controllo molto accurato del lato rame della basetta, particolarmente per quanto riguarda i collegamenti del trasformatore e verificare che la lega di stagno applicata non abbia provocato cortocircuiti accidentali. Se ciò accadesse, fondere nuovamente la lega applicata, ed asportare qualsiasi eccesso di stagno per eliminare il cortocircuito.

Qualsiasi tipo di involucro esterno di dimensioni adatte può essere usato per

racchiudere e proteggere l'intero circuito. Volendo, la parte superiore, la parte frontale e la parte posteriore dell'involucro possono venir ricavate da un'unica lastra di alluminio, che deve essere forata in modo da poter accogliere i potenziometri di controllo, i raccordi a "jack" ed il cavetto di ingresso del cavo di alimentazione. In seguito, la lastrina viene piegata in modo da determinare i punti di riferimento ai quali vengono applicati i pannelli laterali.

Una volta giunti a questo punto, è possibile tagliare sempre nella lastra di alluminio la piastrina inferiore e forarla opportunamente per consentirne il fissaggio mediante viti. Per costruire i pannelli laterali, è più consigliabile adattare due lastrine di materiale plastico o di legno. La lunghezza dei lati di questi pannelli laterali deve essere di circa 6 mm maggiore della lunghezza dei lati corrispondenti dell'involucro di alluminio e, sulle superfici interne, è consigliabile praticare un solco periferico, nel quale potrà penetrare il bordo corrispondente della lastrina di alluminio opportunamente piegata.

Un semplice distanziatore in materiale plastico o in metallo e due viti, saranno sufficienti per bloccare le due pareti contro l'involucro, conferendo al tutto la necessaria rigidità. Una volta realizzata la scatoletta esterna, la rifinitura può essere eseguita levigando il tutto con carta vetrata o tela smeriglio molto sottile, lucidando o verniciando poi l'esterno, a seconda delle preferenze.

L'aspetto potrà essere reso ancora più elegante adottando due diversi colori per la superficie metallica e per le pareti, dopo di che sarà possibile usare lettere adesive trasferibili per contrassegnare i diversi comandi secondo la rispettiva funzione, come pure le prese di ingresso e di uscita.

Dopo aver montato i diversi dispositivi di controllo e le prese a "jack" nelle rispettive posizioni, far passare l'estremità libera del cavo di alimentazione attraverso un gommino applicato all'opposi-

to foro e fissarlo con un dispositivo anti-strappo. Riferendosi ancora allo schema elettrico di Figura 1, collegare e saldare l'estremità libera dei conduttori flessibili provenienti dalla basetta a circuiti stampati ai relativi terminali dei dispositivi di controllo e delle prese di ingresso e di uscita. A tale riguardo, si rammenti di ravvivare con stagno i terminali del cavo di alimentazione e di saldarli alle apposite prese contrassegnate AC sulla basetta.

Fatto ciò, eseguire i collegamenti relativi al conduttore comune di massa di J1 e J3, e collegare anche i terminali della fotocellula LDR1 direttamente agli ancoraggi del segnale di J1.

Le connessioni che percorrono il bordo della basetta stampata devono essere ben protette, e disposte con simmetria. L'operazione successiva consiste nel montare R24 e la lampada I1 su di un ancoraggio a tre posti (nessuno dei quali è collegato a massa). Disporre quindi il tutto in prossimità della fotocellula LDR1, in modo che - quando la lampada si accende - essa illumini in modo molto efficace la superficie sensibile della fotocellula.

Montare quindi il dispositivo al suo posto usufruendo di minuteria metallica adatta (viti, dadi, ranelle, ecc.). Collegare quindi l'intero dispositivo attraverso un conduttore al lato positivo della sezione di alimentazione, chiaramente identificabile sulla basetta. Infine, fissare questa basetta con l'aiuto di distanziatori isolanti e il trasformatore di alimentazione T1, dopo di che l'intera apparecchiatura è pronta per il collaudo.

## Taratura dello strumento

Dare corrente e collegare un segnale di ingresso alla presa J1 dopo aver connesso J2 all'ingresso di un amplificatore di potenza. Alla presa J3 deve essere invece collegato un interruttore a pedale.

Mettere in funzione il circuito eseguendo un primo sommario controllo delle tensioni di polarizzazione ai diversi e-

lettrodi dei transistori e dei condensatori elettrolitici, allo scopo di accertare che le tensioni siano regolarmente distribuite e che presentino la polarità corretta.

Se si riscontra qualche discordanza rispetto alle condizioni logiche di funzionamento del circuito, disinserire immediatamente la tensione di alimentazione e controllare ancora l'intero circuito per scoprire eventuali errori. In particolare, si verifichi con la massima attenzione che ogni componente sia stato montato nella posizione appropriata e che abbia il suo valore nominale.

Premere quindi l'interruttore a pedale per eseguire il collaudo del circuito mediante il quale il dispositivo di simulazione dell'effetto "Leslie" viene escluso. Premendo questo interruttore, la lampada I1 deve accendersi.

Per il momento, coprire la superficie sensibile della fotocellula LDR1 con del nastro isolante nero in modo da evitare che la luce ambiente possa interferire con la regolazione che deve essere eseguita.

Ruotare quindi di due terzi in senso orario il potenziometro R20 che regola l'"ACCENT" (accento) e portare nella massima posizione in senso anti-orario anche il potenziometro R8.

L'effetto massimo da parte del controllo di tono R11 si verifica in corrispondenza di circa un quarto della sua escursione. La parte supplementare di questa escursione può essere sfruttata per ottenere effetti particolari, quando cioè il controllo "WEIGHT" viene ruotato in senso orario.

Regolare quindi R12 in modo che la zona più sensibile del controllo di tono venga a corrispondere approssimativamente alla parte centrale della sua rotazione. Queste operazioni di messa a punto possono essere controllate usando come segnale di ingresso un accordo musicale e notando l'effetto che la rotazione del controllo di tono esercita sul suono in tal modo riprodotto.

Il potenziometro di compensazione R22

**CORSO IN MENO  
DI 2 MESI**

# dB III e plus

**PC  
MASTER**

## **CORSO COMPLETO IN AUTOISTRUZIONE ALL'USO DEL PERSONAL COMPUTER**

Questo corso in autoistruzione, fornisce al lettore tutte le conoscenze necessarie per permettere di utilizzare efficacemente dBase III e dBase III plus, i più noti e diffusi data Base. Il corso è strutturato in due momenti integrati tra loro: testo e software interattivo.

Il testo, con metodologia semplice e graduale, guida il lettore ad una completa comprensione e padronanza dei concetti fondamentali, permettendo l'apprendimento anche a coloro che non hanno ancora acquisito una preparazione specifica sull'argomento.

Il software, simulando le caratteristiche e le situazioni operative del dBase III e dBase III plus, permette di esercitarsi immediatamente sugli argomenti trattati, fornendo in tal modo quella interazione pratica indispensabile all'apprendimento.

Al fine di rendere la trattazione più esaustiva possibile è prevista una **SEZIONE ARGOMENTI**, in cui vengono trattati temi teorici relativi alla gestione delle BASI DI DATI, non strettamente legati all'uso del dBase III, ma la cui conoscenza è utile per una comprensione dei criteri più generali che stanno alla base della organizzazione degli archivi.

dBase III  
8 lezioni: 8 testi + 8 dischi  
in fascicoli settimanali

**Con il 1° fascicolo, troverete i dimostrativi  
dei programmi, che permettono di  
analizzare in dettaglio tutti i comandi  
e le possibilità di questi pacchetti.**



**GRUPPO EDITORIALE  
JACKSON**



deve essere ruotato per tutta la sua escursione in entrambi i sensi per verificare il guadagno da parte del simulatore. Una volta valutato il suo effetto, esso deve essere regolato in una posizione per la quale la variazione del livello sonoro risulti minima ogni qualvolta il simulatore viene inserito o disinserto, agendo sull'apposito interruttore a pedale.

Durante la regolazione di R22, il nastro applicato momentaneamente sulla superficie sensibile di LDR1 deve essere tolto per consentire il disinserimento del simulatore.

Fino ad un certo punto, R20 modifica il

Figura 3. Disposizione dei componenti sulla base ramata.

guadagno globale del simulatore, per cui questo controllo deve essere regolato in modo da ottenere il compromesso più idoneo a seconda dei gusti del costruttore.

Eseguite entrambe le regolazioni interne (R12 e R22), togliere definitivamente il nastro protettivo della superficie sensibile della fotocellula LDR1 ed installare il dispositivo nel suo contenitore, che potrà quindi essere chiuso.

## Come impiegarlo

Il jack superiore contrassegnato INPUT deve far capo al generatore di toni dell'organo elettronico, mentre il cavo collegato alla presa OUTPUT deve essere collegato all'ingresso dell'amplificatore principale. Per entrambi questi collegamenti è naturalmente necessario usare dei cavetti schermati aventi bassa capacità interna.

La funzione dei quattro potenziometri di comando è chiaramente indicata dalle relative diciture. Per l'esattezza, il potenziometro contrassegnato "SPEED" serve per regolare la frequenza della modulazione di ampiezza dei suoni. Il potenziometro "WEIGHT", abbinato all'interruttore, disinsertisce il dispositi-

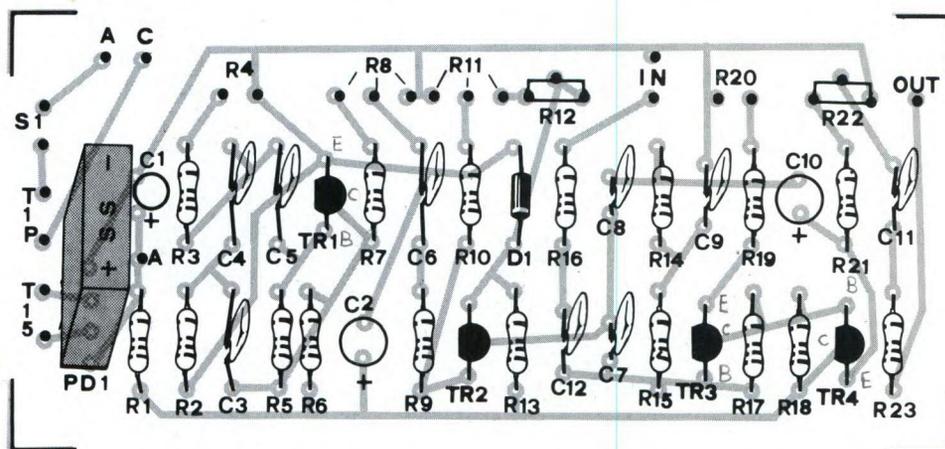
vo quando l'indice della manopola si trova sulla posizione OFF, e regola l'influenza che il circuito esercita sulla qualità dei suoni prodotti dall'organo. Il potenziometro TONE serve per variare il timbro dei suoni riprodotti, mentre la quarta manopola, ACCENT, determina una tipica variazione dell'accento dell'effetto "Leslie", che non è facile da descrivere a parole, ma che potrà essere valutata molto facilmente, ruotando nei due sensi possibili il regolatore, durante la riproduzione di un accordo musicale. Nell'uso pratico, il modo migliore per rendersi conto della funzione dei diver-

viene sovrapposto quello della esplorazione della banda passante, che risulterà come una gradevole modifica del cosiddetto sottofondo.

Se l'effetto descritto non è abbastanza pronunciato, o comunque se si desidera che lo sia maggiormente, ruotare ulteriormente in senso orario la manopola ACCENT.

Per ottenere la super-esaltazione dei toni bassi e/o dei toni acuti, ruotare in senso orario la manopola WEIGHT fino alla sua posizione estrema, senza disinsertire il simulatore.

Ruotare in senso orario fino alla massi-



si comandi consiste ovviamente nel variarne la posizione durante la produzione di suoni musicali. Tuttavia, è opportuno basarsi su alcuni concetti fondamentali. In primo luogo, per ottenere un effetto "Leslie" conforme alle esigenze, predisporre il controllo ACCENT approssimativamente al centro della sua escursione e ruotare leggermente in senso orario, partendo dalla sua massima posizione in senso anti-orario, la manopola WEIGHT.

Predisporre quindi il controllo di tono alla sua posizione centrale e regolare la frequenza della modulazione (SPEED) sulla posizione preferita.

A questo punto, dopo aver collegato lo strumento alla presa J1, eseguire alcuni accordi, e constatare che l'effetto ottenuto sia molto simile ad un tremolo, ad eccezione del fatto che a questo effetto

ma posizione anche il controllo ACCENT. Ciò fatto, è possibile ruotare in senso orario anche il controllo TONE per ottenere la massima esaltazione dei toni bassi.

In una certa posizione compresa tra le estremità della rotazione, può accadere che l'amplificatore riveli la presenza di oscillazioni parassite; a questo inconveniente è possibile rimediare con la massima facilità, ruotando leggermente in senso anti-orario il controllo ACCENT. Ruotando in senso orario la manopola WEIGHT oltre la posizione centrale e portando il controllo TONE ad una leggera distanza dalla posizione centrale, corrispondente ad una certa esaltazione dei toni acuti, si può ottenere un effetto sonoro del tutto particolare, molto simile al riverbero, a patto però che il comando ACCENT sia portato appena prima

del punto d'innesco delle oscillazioni parassite ogni qualvolta viene prodotta una nota musicale.

Indipendentemente dai ragguagli forniti per quanto riguarda la realizzazione,

la messa a punto e l'uso di questo dispositivo, chi vorrà realizzarlo farà bene ad acquisire con le sue prestazioni la massima familiarità possibile, solo così l'apparecchio verrà sfruttato nel modo più

razionale. In pratica, i risultati ottenuti dipendono soprattutto sia dal tipo del brano musicale, sia dalle esigenze personali dell'esecutore e dall'acustica ambientale.

#### ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 1 k $\Omega$	R13	resistore da 470 $\Omega$	C10	cond. elettr. da 4,7 $\mu$ F 16V1
R2	resistore da 68 k $\Omega$	R14-15		D1	zener da 5,6 V 1W
R3	resistore da 15 k $\Omega$	16-23	resistori da 33 k $\Omega$	TR1	BC548A
R4	potenz.log. da 100 k $\Omega$ (speed)	R17	resistore da 1 M $\Omega$	TR2	MPF102
R5	resistore da 3,9 M $\Omega$	R18	resistore da 22 k $\Omega$	TR3	BC548A
R6	resistore da 82 k $\Omega$	R19	resistore da 680 $\Omega$	TR4	BC548A
R7	resistore da 100 k $\Omega$	R20	potenz.lin. da 4,7 k $\Omega$ (accent)	PD1	ponte di diodi B80-C2200
R8	potenz.lin. con int. da 470 k $\Omega$ (weight)	R21	resistore da 1 k $\Omega$	I1	lampadina da 12 V
R9-10	resistori da 470 k $\Omega$	R22	trimmer vert. da 1 k $\Omega$	J1-3	prese jack
R11	potenz. lin da 1 k $\Omega$	R24	resistore da 47 $\Omega$	T1	trasf. prim: 220V sec: 12V 400mA
R12	trimmer da 1 k $\Omega$	C1-2	cond. elettr. da 100 $\mu$ F16V1	1	circuito stampato
		C3/6	cond. ceramici da 220 nF		
		C7-8	cond. ceramici da 10 nF		
		C9 -11-12	cond. ceramici da 100 nF		

## GRUPPO EDITORIALE JACKSON DIVISIONE FORMAZIONE E PRODOTTI PER LA DIDATTICA

### AREA ELETTRONICA CORSI SETTEMBRE/DICEMBRE 1989

#### SETTEMBRE

- 18-22 **EM-1** "Criteri di progettazione analogica" - 40 ore - L. 700.000 (iva esclusa)  
25-29 **EM-2** "Criteri di progettazione digitale" - 40 ore - L. 700.000 (iva esclusa)

#### OTTOBRE

- 02-06 **EM-3** "Progettazione con Micro a 8 Bit" - 40 ore - L. 700.000 (iva esclusa)  
09-13 **EM-4** "Progettazione con Micro a 16 Bit" - 40 ore - L. 1.000.000 (iva esclusa)  
16-20 **EM-5** "Progettazione con Micro a 32 Bit" - 40 ore - L. 1.300.000 (iva esclusa)  
24-26 **EM-17** "Progettazione di circuiti Asic" - 24 ore - L. 1.200.000 (iva esclusa)

#### NOVEMBRE

- 20-24 **EM-19** "I Micro e i linguaggi C" - 40 ore - L. 1.000.000 (iva esclusa)  
13-17 **EM-22** "Cad Cam" - 40 ore - L. 1.300.000 (iva esclusa)

#### DICEMBRE

- 12-14 **EM-17** "Progettazione di circuiti Asic" - 24 ore - L. 1.200.000 (iva esclusa)

### SCUOLA DI ALTE TECNOLOGIE APPLICATE



**S.A.T.A.**

PIAZZA VESUVIO, 19 - MILANO  
TELEFONO (02) 4692983  
4695054 - 4695294

## GENERATORE DI BF

(Prima parte)

Lo strumento che vi presentiamo in questo articolo è abbastanza semplice da realizzare trovando posto su di una unica basetta. Cogliamo però l'occasione, per descrivere il funzionamento di un sofisticato generatore a display digitale, per cui chi non fosse interessato a tale descrizione, può saltarla a piè pari ed attendere la realizzazione del nostro più modesto strumento che presenteremo il prossimo mese.

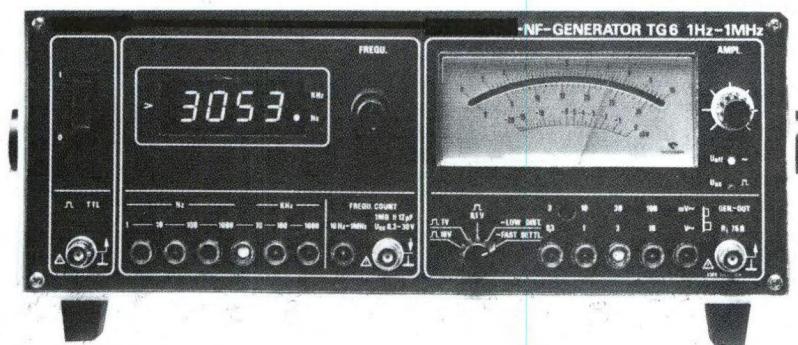
In molti campi dell'elettronica e della tecnica delle informazioni necessitano generatori BF per la generazione di segnali sinusoidali e rettangolari di frequenza ed ampiezza costanti. Un tale apparecchio fa parte dell'equipaggiamento di base dei laboratori di progetto, dei posti di collaudo e dei servizi di assistenza.

Il generatore BF di precisione preso come esempio e visibile in foto, opera nel campo di frequenze compreso fra 1 Hz e 1 MHz (in sei gamme parziali con scat-

ti decadici) e fornisce una tensione sinusoidale con un bassissimo fattore di distorsione ed una grande costanza di ampiezza. La Figura 1 mostra l'andamento tipico del fattore di distorsione nell'intero campo di frequenze.

Inoltre nello stesso campo di frequenze, dell'apparecchio si può prelevare un se-

gnale rettangolare per misure su amplificatori, per misure di livello, per il rilievo di caratteristiche di attenuazione e di risposta di apparecchiature di trasmissione come pure per fornire tensioni alternate a ponti di misura e per la modulazione esterna di generatori campione. Mediante il segnale rettangolare è possi-



gnale rettangolare con un piccolo tempo di salita ( $t_1=50$  ns).

La tensione d'uscita viene letta su uno strumento analogico incorporato.

Un'uscita TTL separata e un frequenzimetro digitale per la lettura delle frequenze esterne completano il generatore di precisione.

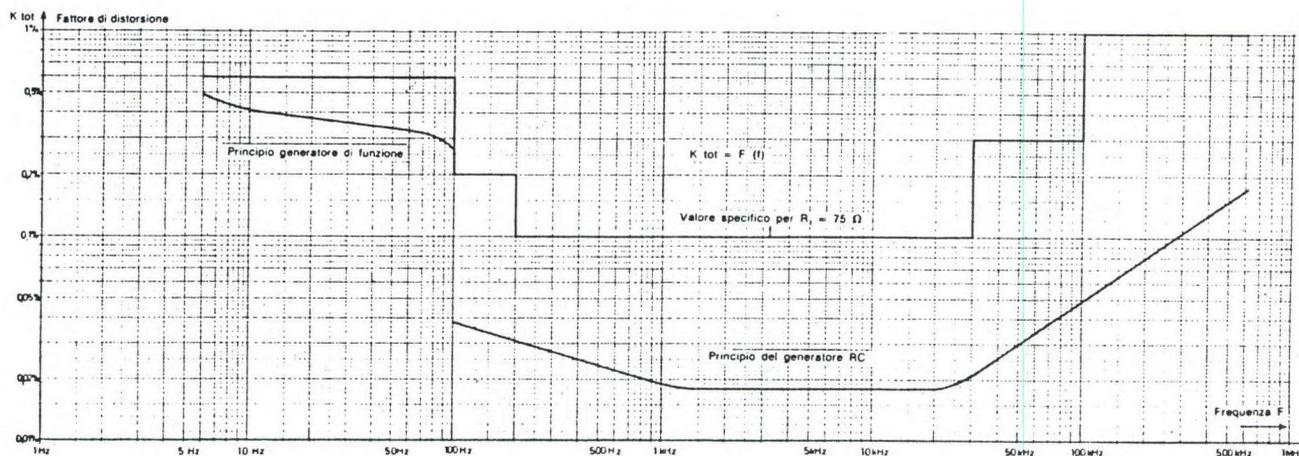
L'apparecchio si presta come generato-

bile effettuare un veloce esame delle caratteristiche di trasmissione degli amplificatori.

### Funzioni

Per la descrizione del funzionamento ci riferiamo allo schema a blocchi di Figura 2.

Figura 1. Andamento del fattore di distorsione.



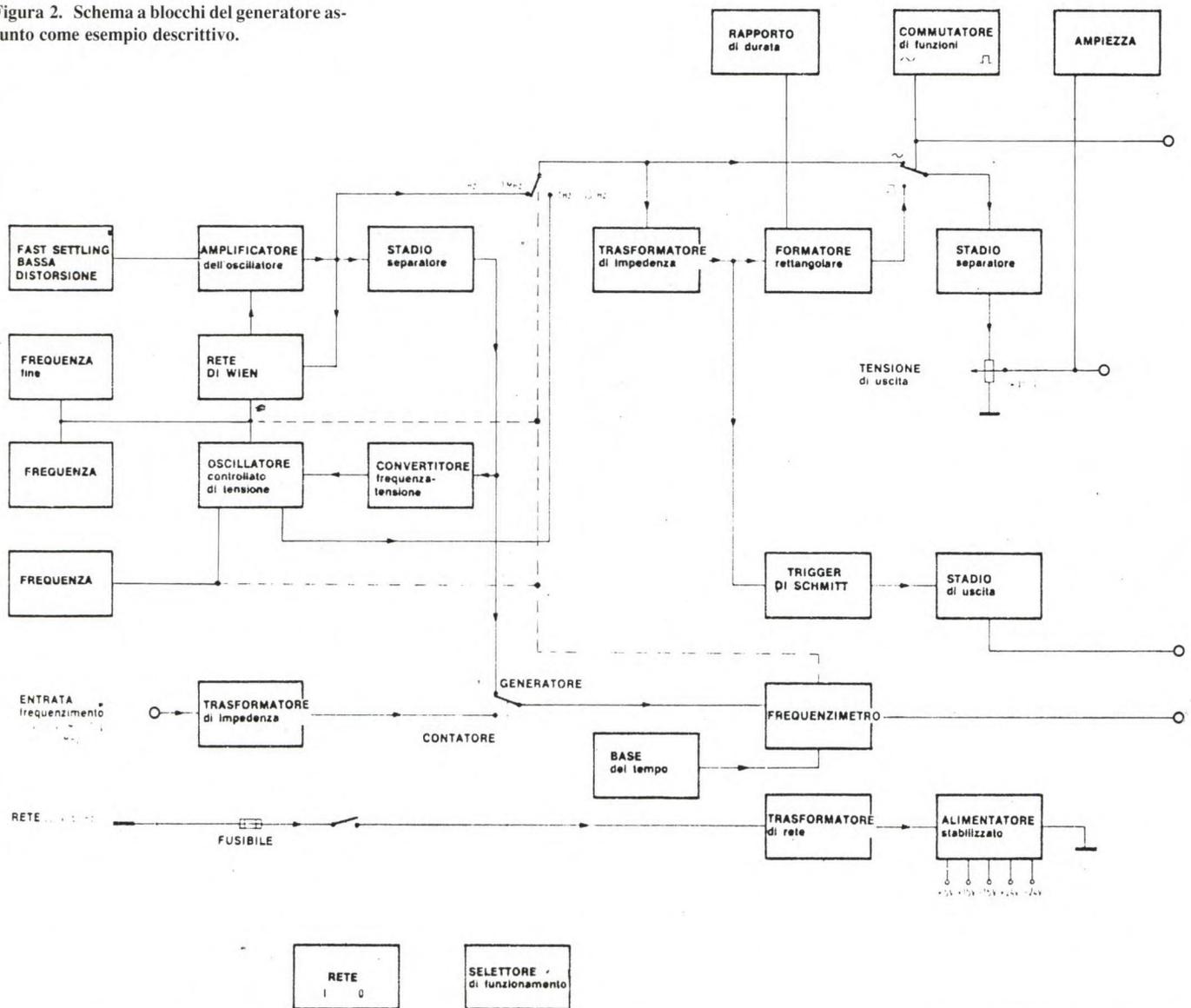
### 1. Oscillatore sinusoidale.

L'unità del generatore che determina la frequenza è un ponte di Wien. Esso è disposto nel ramo di controreazione nell'amplificatore-oscillatore. Per la stabilizzazione dell'ampiezza, come rete di

ce del FET linearizzato. Questo oscillatore genera una tensione sinusoidale stabilizzata di frequenza e di ampiezza con distorsioni molto piccole. Nella posizione "Fast Settling", la durata di transito dell'ampiezza sulle frequenze basse è

anzitutto inviata ad uno stadio separatore che pilota un convertitore frequenza-tensione il quale a sua volta genera una tensione continua di uscita proporzionale alla tensione alternata di entrata. Con detta tensione continua viene con-

Figura 2. Schema a blocchi del generatore assunto come esempio descrittivo.



regolazione occorre un FET. A tale scopo la tensione di uscita dell'amplificatore oscillatore viene raddrizzata e quindi, dopo una comparazione con un valore nominale, integrata da un amplificatore di regolazione. La tensione continua di uscita dall'amplificatore di regolazione pilota la resistenza del tratto drain-sour

molto ridotta. Secondo questo principio di funzionamento, vengono generate solo frequenze da 100 Hz a 1 MHz. Le frequenze da 1 Hz vengono generate dal circuito di Figura 4.

Per quanto la tensione di uscita dell'oscillatore amplificatore nel campo di frequenza da 100 Hz a 1 kHz viene in-

trollata la frequenza di un oscillatore (VCO) pilotato di tensione (da 1 Hz a 10 Hz rispettivamente da 10 Hz a 100 Hz) che fornisce un segnale triangolare. Questo segnale tramite una rete funzionale viene poi riconvertito in una tensione alternata sinusoidale.

Grazie a questa disposizione circuitale,

si ottiene una miglior possibilità di controllo delle frequenze basse poiché nelle gamme da 1 Hz a 10 Hz e da 10 a 100 Hz l'elaborazione della frequenza è soggettiva come nella gamma da 100 Hz fino a 1 kHz. Nel contempo migliora pure il comportamento sui transistori nelle gamme di frequenza inferiori.

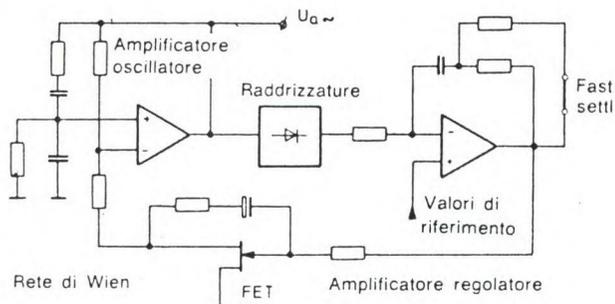


Figura 3. Circuito dell'oscillatore a rete di Wien.

## 2. Formatore d'onda rettangolare

La tensione di uscita dell'amplificatore-oscillatore arriva tramite un convertitore di impedenza al formatore d'onde rettangolari, che è costituito da un amplificatore addizionale e da un trigger di Schmitt.

Il circuito noto come trigger di Schmitt serve per generare con segnali di entrata di forma qualsiasi una tensione di uscita rettangolare. Contemporaneamente la frequenza dei segnali d'entrata rimane invariata. Il trigger varia la sua condizione di commutazione, ossia scatta, quando la tensione applicata è superiore o inferiore ad un determinato valore.

Affinché con funzionamento in sinus nel segnale sinusoidale non possano intervenire dei picchi di disturbo indesiderati dovuti ai fianchi ripidi di commutazione del segnale rettangolare, il punto di lavoro dell'amplificatore viene spostato in modo la soglia d'inserzione del trigger non possa venire raggiunta. Il segnale rettangolare viene così escluso.

## 3. Stadio separatore e amplificatore d'uscita

Lo stadio separatore successivo serve per la trasformazione dell'impedenza. L'amplificatore differenziale accoppiato in tensione continua è caratterizzato

da una deriva molto piccola, da un piccolo rumore di fondo, da una bassa distorsione e da una grande larghezza di banda.

All'uscita dello stadio separatore si trova il regolatore d'ampiezza (attenuazione 10:1) con quale è possibile regolare con continuità la tensione d'uscita.

Con la disposizione circuitale di Figura 5, l'amplificatore di potenza risultante fornisce un ottimo segnale.

Sulle frequenze elevate, saltando l'amplificatore operazionale, il segnale d'en-

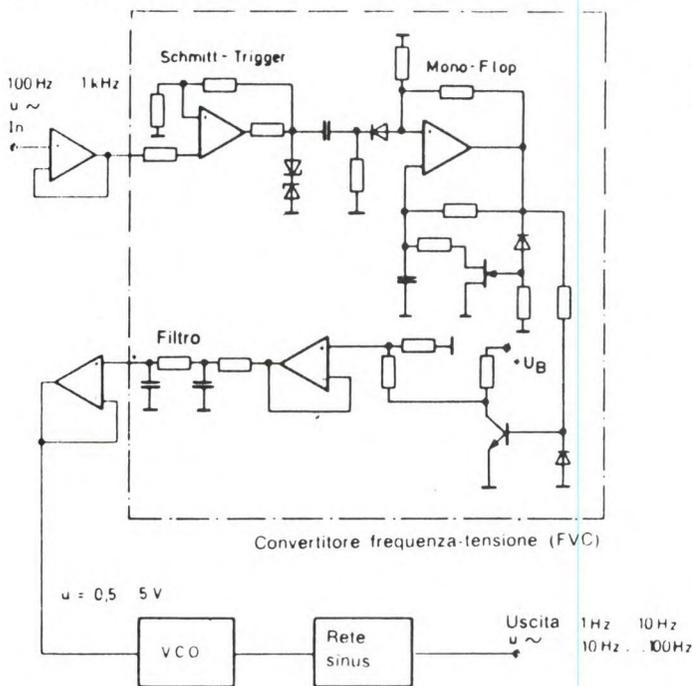


Figura 4. Schema elettrico interno del convertitore frequenza tensione.

trata va direttamente allo stadio finale di potenza.

Affinché l'amplificazione in circuito chiuso sia sufficiente anche alle frequenze elevate, il circuito di pilotaggio

dello stadio finale in questo campo di frequenze deve possedere ancora una amplificazione di tensione sufficientemente elevata. Con questa disposizione è possibile combinare quindi la buona larghezza di banda dello stadio finale, con la buona stabilità del punto di zero dell'amplificatore operazionale.

## 4. Attenuatore d'uscita.

Per le due forme di segnale rettangolare e sinusoidale sono stati adottati due attenuatori separati.

L'attenuatore per il segnale rettangolare riduce la tensione d'uscita in 8 scatti da 3 mVeff. Nelle tre posizioni dell'attenuatore, la resistenza d'uscita è costante a 75 Ω.

## 5. Indicazione della tensione d'uscita

La tensione d'uscita dell'amplificatore finale viene prelevata prima dell'attenuatore e inviata all'amplificatore di misura di Figura 6.

Questa tensione arriva una volta direttamente e una volta invertita di 180° su

due amplificatori che amplificano solo le semionde positive e che lavorano con una resistenza di carico comune.

Date le tensioni di entrata dei due amplificatori, invertite di fase di 180° una ri-

# INSTANT GUIDE

LE GUIDE JACKSON  
PER CAPIRE  
TUTTO E SUBITO.

VENTURA

LOTUS  
1.2.3

WORD<sub>4</sub>

WINDOWS  
2 e 386

EXCEL<sub>PC</sub>

QUATTRO

SPRINT<sub>1.0</sub>

SYMPHONY<sub>2</sub>

MULTIPLAN<sub>3</sub>

HERVÉ RIONDEL

MAÏTHÉ DE VOS

PIERRE-MICHEL GENTILE

OLIVIER CHAPPE

INSTANT GUIDE

INSTANT GUIDE

INSTANT GUIDE

INSTANT GUIDE

GRUPPO EDITORIALE  
JACKSON

GRUPPO EDITORIALE  
JACKSON

GRUPPO EDITORIALE  
JACKSON

GRUPPO EDITORIALE  
JACKSON

## PIÙ FACILI LE GUIDE, PIÙ GRANDI I RISULTATI.

Prova a immaginare come vorresti una guida al tuo software. Immediata. Facile. Di agile consultazione. Comprensibile. Poco voluminosa, ma essenziale e completa. Economica. Da oggi la tua guida esiste: INSTANT GUIDE dalla Jackson. Le nuove INSTANT GUIDE non ti fanno perdere tempo su manuali impegnativi, ma ti seguono, passo dopo passo, attraverso tutte

le funzioni del tuo programma e non ti lasciano solo nei momenti di difficoltà.

INSTANT GUIDE, le guide Jackson a: Excel - Lotus 1.2.3 - Multiplan 3 - Quattro - Symphony - Sprint 1.0 - Ventura - Windows - Word 4.

Chiedi la tua INSTANT GUIDE in libreria.

**LASCIATI GUIDARE DA JACKSON**



I libri del Gruppo Editoriale Jackson sono in vendita presso le migliori librerie e computershop.  
Se non li trovi puoi richiederli al GRUPPO EDITORIALE JACKSON  
Via Rosellini 12 - 20124 MILANO



**GRUPPO EDITORIALE  
JACKSON**

spetto all'altra, l'intero circuito funziona come amplificatore di valore assoluto oppure come raddrizzatore a doppia onda.

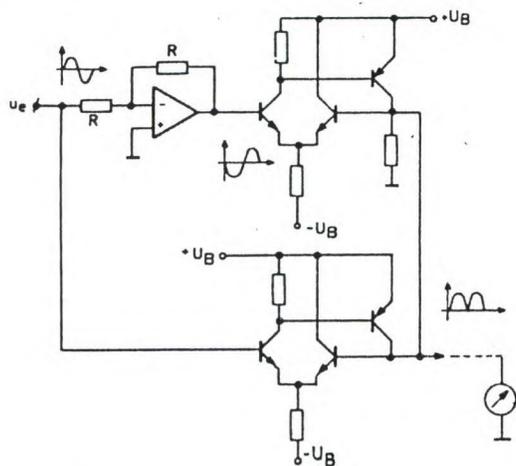
In questo caso trattandosi di una rettificazione ideale, l'indicazione dello stru-

Figura 5. Amplificatore di potenza.

mento di misura incorporato è lineare: per i segnali rettangolari corrisponde al valore di cresta e per i segnali sinusoidali al valore efficace.

## 6. Uscita TTL

Il segnale sinusoidale fornito dall'oscillatore viene convertito mediante un trigger di Schmitt in un segnale rettangolare con un rapporto di durata di 2:1. Que-

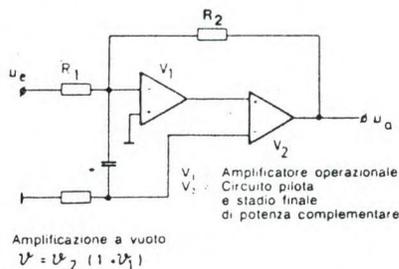


sto segnale controlla uno stadio finale disposto in modo che sulla presa di uscita TTL appaia un segnale rettangolare compatibile TTL. Il massimo carico di uscita (fanout) di questo stadio è 10 mA.

## 7. Il frequenzimetro

Nel funzionamento del generatore BF, il frequenzimetro incorporato misura la frequenza dell'oscillatore. La parte essenziale del frequenzimetro è un contatore a 4 digit con uscita multiplex a 7 segmenti in tecnica CMOS. Anche la logica di controllo del contatore è realizzata in tecnica CMOS.

Come base dei tempi viene impiegato un oscillatore a quarzo che oscilla a 3,2768 MHz. Dopo una divisione 2:1 in un divisore integrato, all'uscita esiste un impulso rettangolare di 50 Hz. Con un'ulteriore divisione si ottengono i tempi di misura per il contatore. Questi per frequenze



fino a 10 kHz corrispondono a un secondo per frequenze da kHz a 100 MHz a 0,1 s mentre nella gamma da 100 kHz la frequenza d'entrata passa attraverso un

Figura 6. Amplificatore di misura.

partitore 10:1 prima di arrivare al contatore.

Per evitare errori di misura dovuti a o-

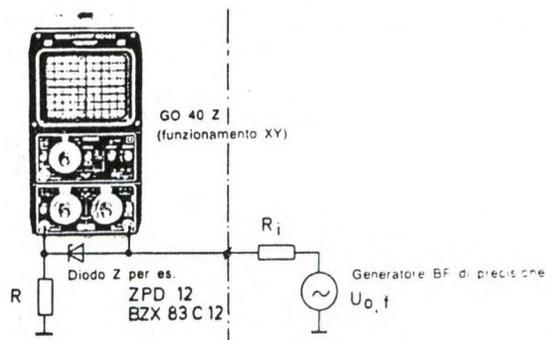


Figura 8. Circuito per la rilevazione delle caratteristiche di un diodo zener.

verflow, è prevista una adeguata indicazione. Le portate di misura, le virgole e le durate di misura del contatore vengono comandate mediante tensioni continue fornite da tastiera.

## 8. Il frequenzimetro (esterno)

Dovendosi misurare una frequenza esterna, occorre agire sul tasto "FREQU. COUNT". In questo modo il segnale giunge tramite un trasformatore d'impe-

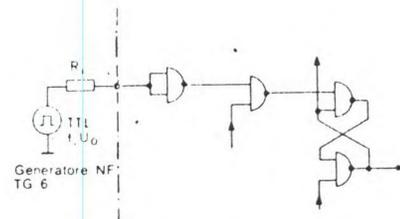


Figura 7. Circuito di pilotaggio dei circuiti TTL.

denza e un circuito di protezione. L'impedenza d'ingresso del trasformatore ammonta a 1 MΩ // 12 pF. La gamma di misura del frequenzimetro va da 10 Hz a 1 MHz.

## 9. L'alimentatore

Le tensioni necessarie per il funzionamento del generatore BF di precisione vengono ricavate dall'alimentatore stabilizzato (IC a tensione fissa). Il trasformatore di rete è previsto per una tensione di 220 Vac.

Fra le numerose possibilità d'impiego del generatore BF di precisione esponiamo qualche esempio.

### 1. Prove su circuiti di commutazione digitali

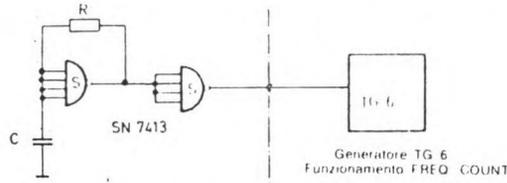
Appositamente per prove su circuiti di commutazione digitali o di unità è stata

prevista una uscita apposita, vedere Figura 7, che consente di pilotare direttamente i circuiti di commutazione TTL.

Per determinare ricerche, il

segnale d'uscita TTL può venire impiegato anche come base dei tempi. L'elevata precisione dell'indicazione di frequenza comporta grandi vantaggi per l'operatore.

Figura 9. Circuito per la misura delle frequenze.



Grazie al breve tempo di salita del segnale rettangolare dell'uscita principale ( $t_s=50$  ns) e all'ampiezza variabile, è possibile esaminare la soglia di risposta

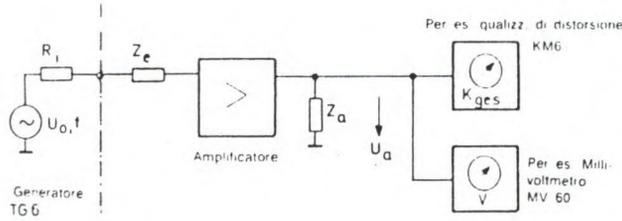


Figura 10. Circuito di misura della distorsione.

dei circuiti di commutazione logica.

2. Rilievo della caratteristica di un diodo Zener

La Figura 8 mostra la disposizione per il rilievo della caratteristica di un diodo Zener.

3. Misura di frequenze

Mediante il frequenzimetro incorporato, è possibile misurare le frequenze nella gamma da 10 Hz a 1 MHz come mostra l'esempio di Figura 9.

4. Determinazione dell'impedenza di carico nominale di un amplificatore

L'impedenza di carico nominale di un amplificatore viene indicata in  $\Omega$ . Tutte le impedenze delle combinazioni di altoparlanti collegati devono presentare questo valore resistivo. La resistenza è costituita normalmente dalla somma geometrica di resistenze reali e reattiva dove la componente della reattanza può assumere un carattere induttivo o capacitivo.

5. Determinazione della potenza nominale d'uscita di un amplificatore

La potenza d'uscita nominale (potenza sinusoidale) di un amplificatore si ottie-

ne dalla tensione d'uscita nominale e dalla impedenza del carico nominale di un amplificatore pilotato ad una frequenza di 1 kHz. Ne risulta un determinato fattore di distorsione che secondo

le norme DIN 45500 deve essere  $K_{tot}=1\%$  per una piena amplificazione. Il circuito di misura è rappresentato in Figura 10.

nominale  $Z=Ra$  il fattore di distorsione dato  $K_{tot}=1\%$ .

Dalla tensione di uscita  $V_a$  e dalla impedenza  $Z=Ra$  è possibile calcolare la potenza:

$$P_a = U_a^2 / R_a$$

6. Determinazione della larghezza di banda di potenza di un amplificatore  
Per larghezza di banda di potenza (Power-Bandwidth) si intende la gamma di frequenze col fattore di distorsione tale per il quale si ottiene metà della potenza d'uscita nominale.

Il metodo di misura è il seguente: con generatore a 1 kHz si pilota l'amplificatore alla potenza d'uscita nominale. In seguito si varia la frequenza del generatore verso le frequenze basse e alte fino a che col fattore di distorsione dato, si ottiene metà potenza d'uscita nominale.

7. Determinazione delle differenze dei valori di trasmissione dei canali negli amplificatori stereo. Negli amplificatori stereo, in una determinata gamma di frequenza i due canali possono essere

Mediante il generatore BF di precisione l'amplificatore viene pilotato fino a raggiungere sulla sua impedenza di carico

Figura 11. Misura dello scostamento tra due canali stereo.

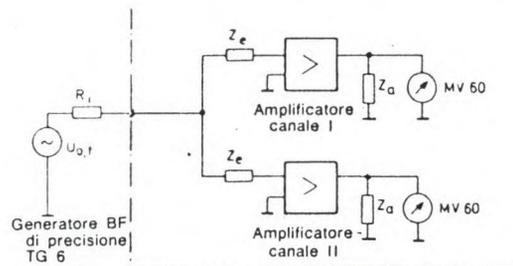


Figura 12. Misura della resistenza d'ingresso in cortocircuito di un transistor.

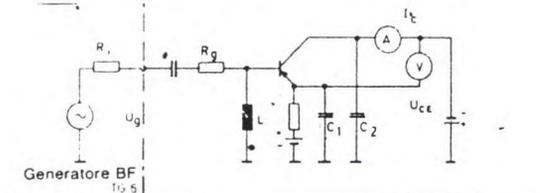
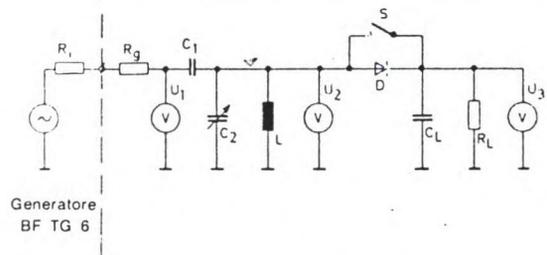


Figura 13. Misura del rapporto di rettificazione di un diodo.



diversi uno dall'altro di un valore determinato.

Secondo le norme DIN 45500 questo scostamento deve essere di 3 dB.

Il circuito per la misura è rappresentato in Figura 11.

I due canali dell'amplificatore (chiusi sulle impedenze di carico nominali  $Z_a$ ) vengono pilotati dal generatore di precisione con lo stesso segnale. La differenza risultante delle due tensioni d'uscita viene letta in dB.

8. Procedimenti di misura per transistori e diodi

La Figura 12 mostra un circuito per la determinazione della resistenza d'ingresso di cortocircuito di un transistor con emettitore a massa. La Figura 13 mostra un circuito per la determinazione del rapporto di rettificazione di tensione di un diodo.

Il rapporto di rettificazione di tensione è:

$$nv = \sqrt{3/2} U_{2eff}$$

9. Prova degli amplificatori mediante tensione rettangolare

Il segnale rettangolare si presta molto bene per un veloce esame degli amplificatori dal punto di vista delle loro proprietà di trasmissione poiché a causa dei suoi fianchi ripidi contiene un largo spettro di frequenze. Per indicare la frequenza occorre un oscilloscopio in cui sia la larghezza di banda che la linearità di ampiezza dovranno essere migliori di quelle dell'oggetto in misura.

Prima dell'inizio di una misura, la tensione rettangolare va applicata direttamente all'oscilloscopio, allo scopo di poter giudicare il più esattamente possibile la successiva variazione del segnale attraverso l'amplificatore. Meglio è applicare il segnale di prova in permanenza su un canale di uno oscilloscopio a due canali e applicare il segnale di uscita dell'amplificatore sul secondo canale. Nelle Figure 14, 15, 16 e 17 nella metà superiore della figura è riportato il segnale d'uscita dal generatore BF e nella metà inferiore la tensione d'uscita dell'apparecchio in prova. Se all'uscita di

un circuito amplificatore viene riprodotta una tensione rettangolare senza una deformazione notevole (Figura 14), si può desumere che questa rete in prova non introduce errori di ampiezza e di fase notevoli in segnali sinusoidali con frequenze maggiori fino a 10 o 15 volte della frequenza della tensione rettangolare. Se i fianchi si conservano ripidi anche con deformazioni superiore o inferiore del segnale, si può giungere alla conclusione di una deficiente trasmis-

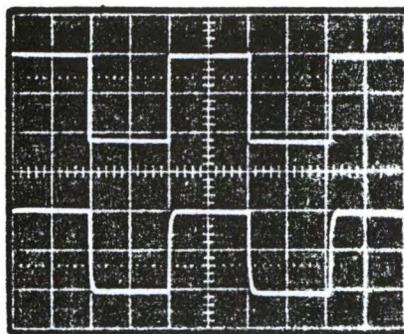


Figura 14. Uscita senza notevoli deformazioni

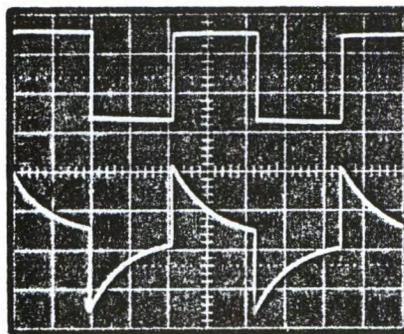


Figura 16. Deformazione dovuta ai condensatori di accoppiamento.

sione delle frequenze basse. Se la tensione d'uscita coincide, per esempio, con la rappresentazione di Figura 15, ciò significa l'esistenza di una caduta dell'ampiezza e di un errore di fase per l'onda fondamentale della tensione rettangolare applicata e così pure per le sue armoniche più basse. Una tensione di uscita come in Figura 16, evidenzia in misura esagerata la deficienza conforme alla

Figura 15. Le inclinazioni di tetto vengono introdotte soprattutto dai condensatori di accoppiamento o di disaccoppiamento esistenti nell'amplificatore da misurare. Se i fianchi della tensione rettangolare vengono riprodotti deformati, mentre i tratti superiori e inferiori appaiono normali, la deficienza riguarda le frequenze elevate.

Se all'uscita del circuito da misurare l'andamento della tensione appare conforme alla Figura 17, esiste un abbassa-

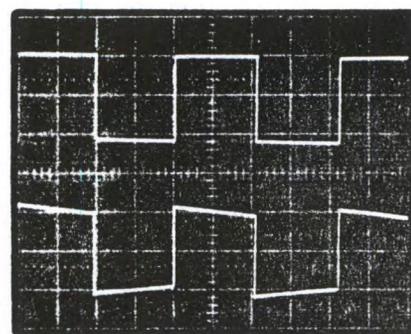


Figura 15. La fondamentale denuncia un calo di ampiezza ed un errore di fase.

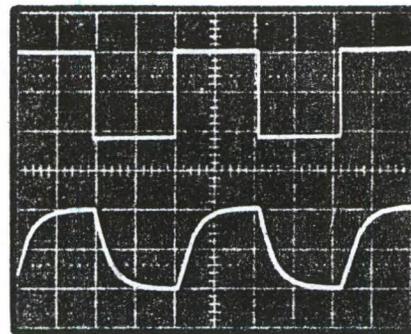


Figura 17. Smorzamento delle armoniche più alte.

mento dell'amplificazione di tensione per le armoniche più elevate della tensione applicata, mentre per queste componenti intervengono ancora errori di fase. La deformazione dei fianchi viene causata soprattutto dalle capacità di entrata e di uscita dei transistori impiegati come pure dalle capacità parassite. Arriverci al prossimo mese con la realizzazione del nostro generatore BF.

**Un abito firmato,  
una vacanza indimenticabile.  
Uno stereo tutto nuovo,  
un computer o l'ultimo  
modello di tv color**

perfino una polizza assicurativa!  
E tutto a prezzi esclusivi. Con la  
nuova, fantastica Jackson Card '90  
anche questo è possibile.

Grazie a un accordo esclusivo,  
infatti, il titolare Jackson Card '90 ha  
diritto a uno sconto speciale presso  
tantissimi esercizi convenzionati\*:  
American Contourella, Coeco,  
Commodore, Galtrucco, GBC, Jolly  
Hotels, Misco, SAI, Salmoiraghi  
Viganò e Singer.

Ma i vantaggi continuano. La nuova  
Jackson Card '90, offre anche:

- sconto speciale del 10%  
sull'acquisto di libri Jackson;
- invio gratuito della rivista Jackson  
Preview Magazine per tutto l'anno;
- invio gratuito del catalogo libri  
Jackson;
- speciale buono da 15.000 lire sul  
primo ordine di libri Jackson  
effettuato per corrispondenza  
direttamente presso l'editore, e  
negli stand Jackson in tutte le fiere  
specializzate.

E avere Jackson Card '90 è facile:  
basta abbonarsi o rinnovare il  
proprio abbonamento a una delle  
riviste del Gruppo Editoriale  
Jackson, acquistare libri Jackson per  
almeno 100.000 lire nelle librerie  
e computershop convenzionati



in tutta Italia  
o ordinarli  
direttamente  
dall'editore.

**Jackson Card '90: nuova, più  
ricca, sempre più preziosa.**

\* Tutti gli indirizzi sono pubblicati su Jackson  
Preview Magazine.



JOLLY HOTELS



GALTRUCCO



MISCO



## CD 4543: DECODER PER LCD

Per funzionare correttamente, i display a 7 segmenti a cristalli liquidi necessitano di alimentazioni particolari, con alternanza di polarità. Il decodificatore descritto in questa scheda è stato progettato per questo specifico scopo, ma può essere utilizzato anche con display luminosi a LED, sia ad anodo che a catodo comune.

### Caratteristiche generali

- ✓ Tensione di alimentazione: da 3 a 18 V
- ✓ Consumo praticamente nullo in assenza di correnti in uscita
- ✓ Correnti di uscita dell'ordine di 15 mA con alimentazione di 10 V (nel caso di display luminosi); tale corrente è praticamente nulla nel caso di

display a cristalli liquidi

- ✓ Circuito decodificatore universale BCD-7 segmenti: visualizzazione luminosa ad anodo o a catodo comune, oppure a cristalli liquidi
- ✓ Possibilità di memorizzare la cifra visualizzata
- ✓ Possibilità di interrompere la visualizzazione senza perdita dell'informazione.

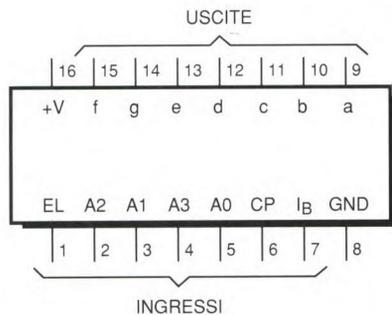


Figura 1. Piedinatura del CMOS 4543.

### Piedinatura

Come si vede dalla Figura 1, il circuito integrato è fornito in contenitore rettangolare a 16 piedini "dual in line" (due file di 8 piedini). Il piedino 16 va collegato al polo positivo dell'alimentazione, mentre il piedino 8 deve essere collegato al polo negativo. I pin 5, 3, 2 e 4 corrispondono rispettivamente agli ingressi BCD A0, A1, A2 ed A3. L'ingresso che controlla la memoria è il piedino 1 (EL-LATCH ENABLE). Il piedino 6 (CP - CLOCK CONTROL INPUT) determina il modo di funzionamento, a seconda del tipo di visualizzazione scelta. Lo spegnimento totale del display può essere ottenuto con l'ingresso corrispondente al piedino 7 (IB-BLANKING INPUT). Infine i piedini da 9 a 15 corrispondono ai 7 segmenti del display.

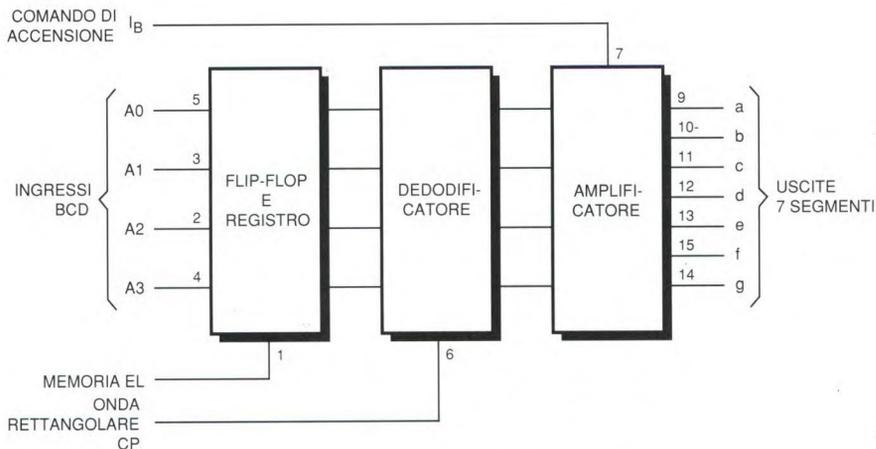
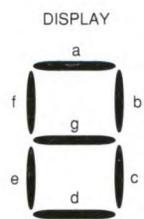


Figura 2. Schema a blocchi del circuito integrato.

### Funzionamento

Le uscite a...f, vedere Figura 2, sono collegate ai segmenti del

CP	EL	I <sub>B</sub>	A3	A2	A1	A0	a	b	c	d	e	f	g	Disp.
0	X	1	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	Spento
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	00
0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	10
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Spe.
0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	Spe.
0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Spe.
0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	Spe.
0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Spe.
0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	Spe.
0	0	0	X	X	X	X	*	*	*	*	*	*	*	*
1	Si ripetono le stesse condizioni						Livelli logici invertiti							



(X) Stato indifferente  
 (\*) Stato presente al momento della transizione 1 → 0 all'ingresso EL

Figura 3. Tabella di funzionamento.

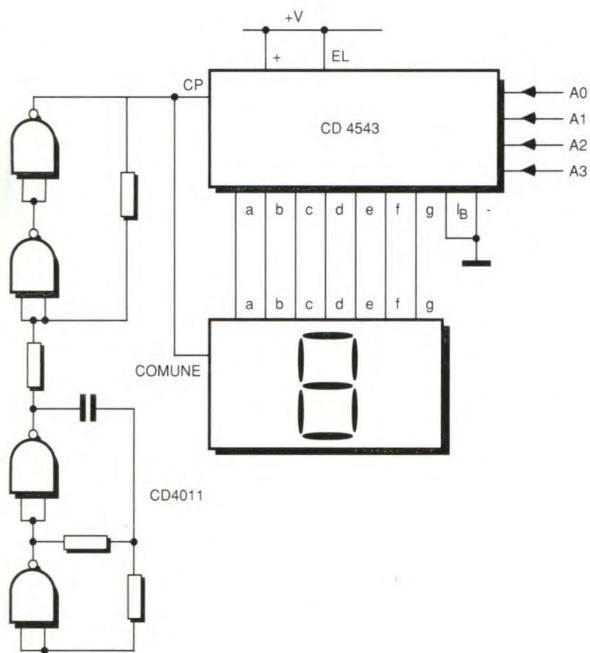


Figura 4. Esempio di applicazione che utilizza un display a cristalli liquidi.

display utilizzato. Facciamo notare che l'ordine e la disposizione dei segmenti sono normalizzati e non variano con il tipo di display utilizzato. Nel caso più semplice (azionamento di un display luminoso a catodo comune) l'ingresso CP va mantenuto ad un livello basso permanente. Dato che l'ingresso di memorizzazione EL è collegato a livello alto, il decodificatore funziona in "tempo reale". Esso traduce su un display a catodo comune i valori decimali dei numeri BCD presenti agli ingressi A0, A1, A2 ed A3, come indicato nella tabella della Figura 3. Facciamo notare che, se il valore binario da decodificare supera il valore decimale 9 (in pratica può raggiungere il valore 15, 1111 in notazione binaria), il display si spegne completamente. Il decodificatore svolge dunque il suo compito soltanto se all'ingresso IB è applicato un livello basso. Collegando tale ingresso ad un livello alto, si ottiene lo spegnimento totale del display senza influenzare le informazioni contenute nei registri interni. Sostituendo il livello alto presente all'ingresso EL con un livello basso, il valore visualizzato rimane fisso sul valore presente al momento della transizione. Finché permane questo livello basso all'ingresso EL, i valori binari forniti agli ingressi A0, A1, A2 ed A3 possono variare senza influenzare minimamente il valore visualizzato: si tratta dunque di una funzione di memorizzazione. Quando il display utilizzato è ad

anodo comune, basta applicare all'ingresso CP un livello alto. Le uscite a,b,c,d,e,f presentano ora stati logici invertiti rispetto al caso precedente. Quando il display è a cristalli liquidi, infine, basta applicare all'ingresso CP un segnale ad onda rettangolare, con frequenza da 30 a 60 Hz e con ampiezza corrispondente alla tensione di alimentazione. In questo caso, il "comune" del display a cristalli liquidi deve essere collegato all'ingresso CP. Grazie a questo collegamento, i segmenti del display sollecitati ricevono il segnale alternato necessario al loro buon funzionamento.

## Applicazione

Sono necessari pochi commenti al classico esempio di applicazione presentato in Figura 4. Da notare che il segnale rettangolare necessario alla sollecitazione dei segmenti del display a cristalli liquidi è fornito da un multivibratore costituito da due porte NAND (CD 4011). Altre due porte NAND sono collegate come trigger di Schmitt. Dato che l'ingresso EL è permanentemente collegato al polo positivo dell'alimentazione, il circuito non utilizza in questo caso la funzione di memoria: la

visualizzazione è di conseguenza diretta.

© E.P.N°128

## Conosci l'elettronica?

### RISPOSTE AI QUIZ

- |    |   |     |   |
|----|---|-----|---|
| 1. | C | 6.  | E |
| 2. | D | 7.  | C |
| 3. | A | 8.  | C |
| 4. | E | 9.  | B |
| 5. | B | 10. | A |

# Fare Elettronica N.53

SERVIZIO LETTORI **Compilare e spedire in busta chiusa a: GRUPPO EDITORIALE JACKSON**  
Area Consumer - Via Pola, 9 - 20124 Milano

**A)** Come giudichi questo numero di Fare Elettronica?

- Ottimo
- Molto Buono
- Buono
- Discreto
- Sufficiente
- Insufficiente

**B)** Quale (i) articolo (i) o rubrica hai apprezzato di più?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Quale meno?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**C)** Cosa ti piacerebbe leggere nei prossimi numeri di Fare Elettronica?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**D)** Quante persone leggono la tua copia di Fare Elettronica?

\_\_\_\_\_

**E)** Possiedi un computer? Quale?

\_\_\_\_\_

**F)** Quale (i) computer intendi acquistare in futuro?

\_\_\_\_\_

**G)** Leggi altre riviste Jackson?

- SI  NO

Quali? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**H)** Leggi altre riviste del settore?

- SI  NO

Quali? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**I)** Oltre alle riviste dedicate al computer quali sono le tue letture preferite? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**L)** Quali sono i tuoi hobbies e maggiori interessi?

- Sport
- Musica
- Videoregistrazione
- Hi - Fi
- Fotografia
- Automobile
- Moto
- Viaggi

Altro \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_

Cognome \_\_\_\_\_

Indirizzo \_\_\_\_\_

Età \_\_\_\_\_ Professione \_\_\_\_\_

Città \_\_\_\_\_

Prov. \_\_\_\_\_ C.a.p. \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza. Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione.



# LINEA DIRETTA CON ANGELO

## AVVISO AI LETTORI

A causa dell'elevato numero di lettere che giungono in redazione, non mi è, purtroppo, possibile accontentare tutti con la pubblicazione delle stesse, per cui mi riservo di rispondere in privato compatibilmente con la natura della richiesta e del tempo a disposizione. Colgo l'occasione per ringraziare tutti coloro i quali, con le loro lettere, rendono possibile la stesura della presente rubrica ed invio un cordiale saluto a tutti i lettori di Fare Elettronica.

## LOW COST L/C METER

Sono di solito numerosi gli ohmmetri e i capacimetri presentati sulle riviste del settore, carenti invece sono gli schemi degli induttanzimetri, i quali per contro si dimostrano utili almeno quanto i capacimetri per poter stabilire il valore dei componenti reattivi.

Si potrebbe veder pubblicato lo schema elettrico di un semplice L-meter anche ad indicazione analogica? In attesa di un vostro cenno, porgo distinti saluti.

A. Predomini - ROMA

Col circuito di Figura 1, potrà soddisfare le sue esigenze in quanto questo permette di controllare rapidamente sia i valori delle induttanze che quello delle capacità. Ponendo il commutatore S2 in posizione "a", è possibile misurare le induttanze grazie al fatto che la corrente che passa attraverso la bobina viene interrotta ritmicamente per poter generare la tensione di autoinduzione. Tale

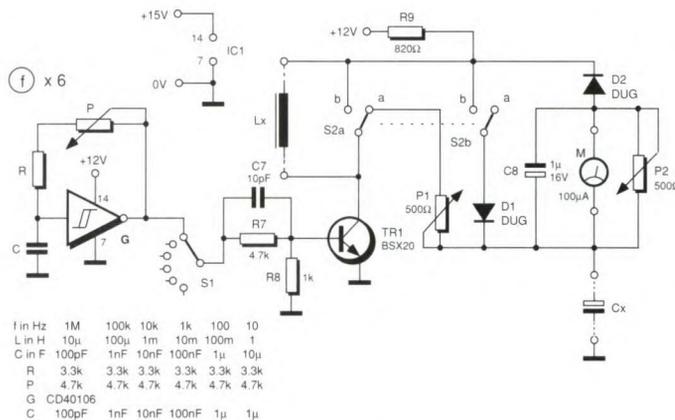


Figura 1. Schema elettrico del misuratore di capacità e induttanze. La tabella riporta anche i valori dei componenti dei sei oscillatori.

tensione viene messa disposizione da uno dei sei segnali quadri, forniti da uno dei sei oscillatori, applicato alla base del transistor TR1. Essendo la corrente di base costante per qualsiasi segnale venga ad essa applicato, se ne deduce che la tensione autoindotta varia linearmente col variare dell'induttanza collegata come carico del transistor.

Grossomodo la stessa cosa avviene per la misura dei condensatori; anche in questo caso la scala di lettura delle capacità risulta pressoché lineare. Nello stesso schema vengono forniti i parametri di misura.

La taratura del circuito avviene previa regolazio-

ne dei generatori ad onda quadra, in modo da far loro generare le frequenze idonee.

Collegli al circuito una capacità nota e regoli P2 per ottenere la giusta lettura sullo strumento; faccia la stessa cosa collegando una induttanza nota, questa volta dovrà agire su P1.

Lo strumento può essere alimentato con tensioni comprese tra 6 e 15 V, ma la precisione delle misure impone una tensione di alimentazione di 12 V stabilizzati.

## OPAMP TESTER

Se non chiedo troppo, vorrei che pubblicaste un tester per 741. Questi operazionali sono ormai diffusissimi e, sulla quantità, capita di trovarne di difettosi ed è poi difficile rintracciare il guasto visto che i "più semplici" sono sempre quelli meno sospettati...

R. Brusadelli - COMO

Mi associo sicuramente nel considerare i 741 alla pari di comuni transistori, ed è appunto per questo che essi vanno guardati con occhio sospetto in virtù del fatto che a produrli sono anche i taiwanesi. Eccoile quindi, in Figura 3, il tester per opamp richiesto. L'amplificatore operazionale da testare viene montato come oscillatore ad onda quadra. Con S1 chiuso, l'ingresso non invertente riceve una determinata tensione di riferimento e, poiché il chip funziona da comparatore, l'uscita commuterà assumendo un valore identico ma di segno opposto, per cui la corrente di carica di C1 scorrerà in senso contrario fino a raggiungere la nuova tensione di riferimento dopodiché l'intero ciclo si ripete. Con l'uscita sul pin 6 a livello alto, il transistor T1 risulterà in conduzione facendo illuminare il LED D1. Se invece l'uscita è a livello basso, ad illuminarsi sarà il LED D2 in conseguenza della conduzione del transistor T2. Entrambi i transistori non sarebbero stati, per i 741, indispensabili ma la loro presenza permette anche la prova di

## 1,2 MHz PRECISION

Per terminare l'allestimento di una base dei tempi di precisione, mi servirebbe un generatore di clock preciso e stabile con una frequenza d'uscita di 1,2 MHz. Grato per quanto vorrete fare, distintamente vi saluto.

F. Bonai - CASERTA

Circuito semplice quello di Figura 4 che, oltre a fornire la frequenza 1,25 MHz, mette a disposizione anche i classici 10 MHz. Il chip ICM7209 qui impiegato, è in grado di pilotare fino a cinque

## INTERFACCIA BIOMEDICALE

E' molto difficile trovare un preamplificatore a basso rumore, a bassa tensione di alimentazione e ad alta sensibilità per rilevare il debole segnale prodotto dai sensori biomedicali. Ed è appunto per avere lo schema elettrico del suddetto che vi scrivo, essendo alle prese con la realizzazione di un rilevatore di segnali cardiaci.

A. Navarra - RECCO (GE)

Quello rappresentato in Figura 2, è un circuito abbastanza critico ma nello stesso tempo assai affidabile (se ben realizzato), comunque idoneo all'applicazione richiesta. I tre amplificatori operazionali consumano solo 135 µW con una alimentazione duale di +/- 1,5 V. Il guadagno, pari a 101, è assicurato dal primo stadio formato da due opamp, il secondo stadio si occupa invece del "common mode rejection" e della conversione double-ended/single-ended.

Nel realizzare il circuito faccia bene attenzione a non creare "loop" di massa e falsi contatti.

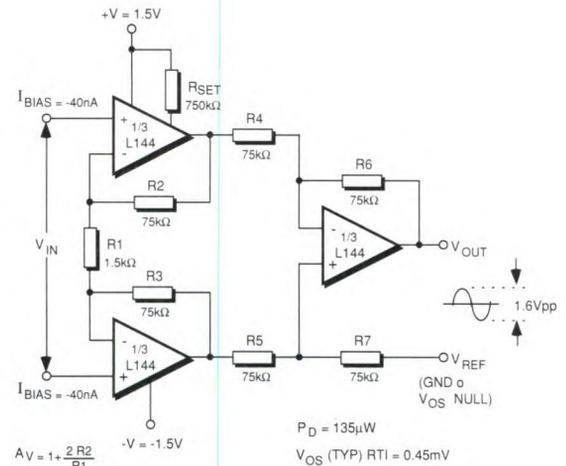


Figura 2. Preamplificatore biomedicale.

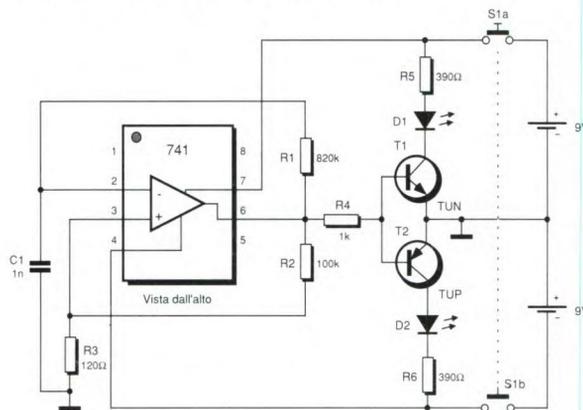


Figura 3. Il tester per operazionali permette la misura, oltre dei 741 stessi, di qualsiasi opamp compatibile ad essi come zoccolatura.

operazionali con fanout inferiore e zoccolatura identica. La tensione di alimentazione, duale, va ricavata da una coppia di batterie da 9V o meglio da un alimentatore stabilizzato con adeguati regolatori di tensione.

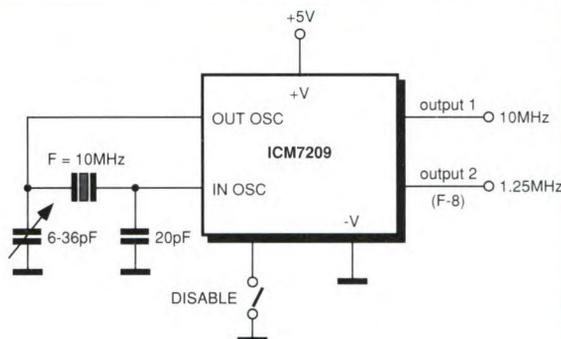


Figura 4. Schema elettrico del generatore di clock.

circuiti TTL per ogni uscita. La compatibilità è sicura anche con circuiti bipolari, MOS e CMOS.

Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sulle notizie pubblicate è sempre indicato al termine della notizia stessa.  
Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sugli annunci pubblicati è riportato nell'elenco inserzionisti.

# mercato

## FV4: L'INNOVAZIONE PER IL TRATTAMENTO TERMICO IN MICROELETTRONICA

FV 4, un impianto di trattamento termico messo sul mercato dalla società francese JIPELEC, migliora la tecnologia dei forni a rapida ricottura (RTP), e, allo stesso tempo, permette l'applicazione dei procedimenti LPCVD (depositi chimici a bassa pressione). La miniaturizzazione sempre più spinta dei circuiti integrati impone infatti maggiori limitazioni sia per quanto riguarda la riduzione della durata dei trattamenti termici che l'assenza di qualsiasi inquinamento.

FV 4 risponde con successo a queste aspettative. Tutte le pareti della sua camera di trattamento, riscaldata tramite un riflettore che racchiude 12 lampade a filamento di tungsteno, vengono raffreddate mediante circolazione d'acqua. La loro temperatura massima

assicura un vuoto spinto eliminando le tracce di vapore d'acqua o d'ossigeno. Esso comunica inoltre con il pannello di distribuzione e di controllo dei gas a 3 vie (un gas neutro e due gas corrosivi e tossici, questi ultimi possono essere impiegati più facilmente grazie alla tenuta stagna dell'insieme). Il reattore si apre su una camera di chiusa di carico delle placchette dove il vuoto è ottenuto con una pompa a due piani.

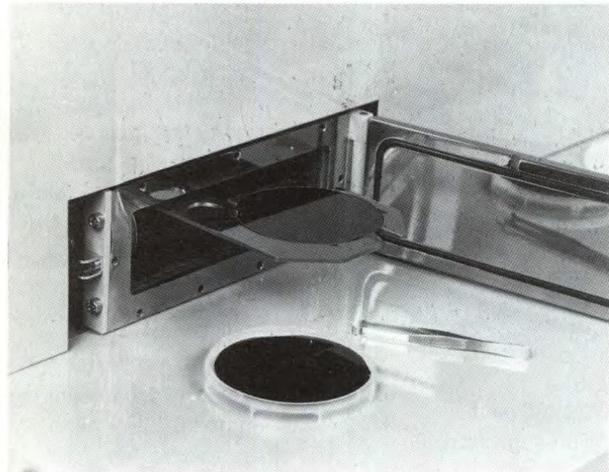
L'esistenza di questa camera di chiusa elimina ogni possibile contaminazione proveniente dall'esterno. La misurazione della temperatura viene effettuata tramite un pirometro ottico, evitando in tal modo ogni contatto con la placchetta e quindi qualsiasi fonte di inquinamento.

L'impianto è interamente automatizzato, il comando viene effettuato su un terminale-schermo-tastiera. L'ingegnere dei processi dispone della completa libertà di scelta dei parametri fondamentali (gas,

temperatura, pressione, durata) in un lasso di tempo inferiore al secondo. Tale automatismo assicura un concatenamento ultrarapido; i dispositivi di regolazione associati ai parametri fondamentali garantiscono

dei risultati perfettamente riproducibili.

JIPELEC  
11, avenue de Gruliasco  
38130 - ECHIROLLES (F)  
Tel. 76 40 07 79



rimane inferiore ai 50°, e sopprime ogni possibilità di inquinamento metallico. Questo reattore è collegato a un gruppo di pompaggio (pompa primaria e pompa turbomolecolare) che

## PLANAR SODDISFA LE ESIGENZE DEL MERCATO INDUSTRIALE CON UN VISUALIZZATORE DA 1/4 DI PAGINA

Planar System Inc., leader mondiale dei visualizzatori piatti elettroluminescenti (EL), presenta un monitor di piccole dimensioni, di colore giallo gradevole, orientato al mercato OEM industriale.

Questo visualizzatore EL 4737M è stato specificamente sviluppato per applicazioni in cui lo schermo deve essere osservato a distanza, da più di una persona e con angoli di osservazione variabili. Esso è caratterizzato da basso profilo, piccole dimensioni (3 per 7 pollici), elevata luminosità, elevato fattore di riempimento e da un'ampia matrice di pixel (320 x 128), che lo rendono ideali per applicazioni medicali, di misura e collaudo, per controllo di processo e come piccolo terminale.

Questo visualizzatore da 320 x 128 pixel continua la tradizione di basso profilo ed alta affidabilità della linea di prodotti Planar EL. La sua introduzione rende disponibile a prezzi più accessibili la tecnologia dei visualizzatori piatti ad alte prestazioni. I visualizzatori EL consentono di ottenere elevato contrasto, definizione luminosa ed incisiva dei pixel, angoli di osservazione elevati ed un basso consumo di potenza (tipicamente 5 W), il tutto in un contenitore piatto e facile da installare.

Grazie alla sua realizzazione allo stato solido, questo visualizzatore presenta un'elevata robustezza, funziona in un'ampia gamma di condizioni ambientali e presenta una vita di

# mercato

visualizzazione estremamente lunga. Inoltre esso non è influenzato dai campi magnetici e può essere utilizzato in ambienti difficili e impossibili per l'impiego del CRT. La velocità di visualizzazione è la stessa di quella del CRT e, oltre a fornire una migliore visualizzazione, non richiede alcun riscaldamento a differenza del CRT o di altri visualizzatori concorrenti. Planar, oltre a soddisfare le esigenze di progettazione grazie all'adozione di segnali di interfaccia con livello standard TTL, fornisce un estensivo supporto di progettazione ed applicativo.

*EXHIBO S.p.A. CPM Studio  
Dott. F. Guarnieri Sig.ra G.  
Pignagnoli Via F. Frisi, 22  
Via M. Gioia, 55 20052-MONZA (MI)  
20124 - MILANO Tel. 039/738021  
Tel. 02/6684280*

## GENERATORE DI IMPULSI PROGRAMMABILI

La Società francese CARTRONIC produce, sotto licenza C.E.A. - I.R.D.I. (Commissariato all'Energia Atomica - Istituto di Ricerca Tecnologica e di Sviluppo Industriale), un generatore di



impulsi di tensione programmabili molto competitivi, che facilita le letture di tensione. Questo apparecchio è stato incorporato ad un sistema informatico di acquisizione di misure, per la caratterizzazione elettrica dei semiconduttori. E' destinato ai laboratori di elettronica e di microelettronica informatica.

Permette un impiego sia manuale, sia programmabile con bus IEEE 488, adattando un'interfaccia (opzione). Le sue caratteristiche principali sono:

- 1 tensione di uscita che varia linearmente da 0 a + 120 V;
- 1 valore dV/dE regolabile tra 0,1 V/S e % V/S, con una precisione inferiore a 1%;
- 1 limitazione di corrente di uscita regolabile tra 0 a 1 mA;
- 1 comando di avviamento e di polarità;
- 1 rimessa a zero su comando o per superamento dei valori limite di tensione e di corrente.

Questo generatore di rampe è utilizzato per due tipi di caratterizzazione: la misura non distruttiva di tensione della fusione di ossido per registrazione della curva I (V); la misura quasi statica della capacità di una struttura di semiconduttore a ossido metallico (MOS).

Queste misure permettono una caratterizzazione più esatta della qualità del dielettrico utilizzato nella struttura MOS, e principalmente il calcolo della densità degli strati su superficie.

*CARTRONIC  
20, rue de Broterode - Z.I. B.P. 10  
38950 ST. - MARTIN-LE-VINOUX (F)  
Tel. 76 75 72 10  
Telex 980 882  
Responsabile Export: M.  
COURCIER*

## SRM 200: RESISTIVIMETRO SEMPLICE ED AFFIDABILE

Un resistivimetro poco costoso, robusto, affidabile e maneggevole è stato proposto dalla società francese JIPELEC. Esso è destinato specialmente alle misure di "routine" della resistenza quadrata degli strati conduttori nei laboratori e negli ambienti industriali; il metodo impiegato è quello delle quattro punte. La lettura è espressa direttamente in  $\Omega$  o in millesimi di  $\Omega$  su un visualizzatore digitale. La gamma voluta è selezionata mediante un semplice pulsante. La testa, le cui punte sono in carburo di tungsteno, è sostenuta da un braccio che si alza (per permettere i movimenti del portacampione) e si abbassa elettricamente. La misurazione inizia automaticamente non appena si ferma il motore che aziona il braccio, poiché la testa di misura è già a contatto con la placchetta. Non appena la rilevazione di misura è effettuata, si fa risalire il braccio e si passa alla misura successiva. L'intervento dell'operatore si limita quindi, in effetti, al posizionamento della placchetta sul supporto di misurazione. Tale operazione viene effettuata manualmente. Una guida e delle scanalature di riferimento facilitano quest'operazione. Le rilevazioni cartografiche vengono così facilitate. Tale semplicità d'uso costituisce un "atout" maggiore per l'SRM 200. Va aggiunto che l'apparecchio è protetto da un fusibile; che, calibrato in fabbrica, non necessita di alcuna regolazione e che la sua manutenzione è quasi inesistente.

*JIPELEC SA  
11, avenue de Gruliasco  
38130 ECHIROLLES (F)  
Tel. 76 40 07 79*

# IMPARA A CASA TUA UNA PROFESSIONE VINCENTE specializzati in elettronica ed informatica.



## SCUOLA RADIO ELETTRA È:

**FACILE** Perché il suo metodo di insegnamento è chiaro e di immediata comprensione. **RAPIDA** Perché ti permette di imparare tutto bene ed in poco tempo. **COMODA** Perché inizi il Corso quando vuoi tu, studi a casa tua nelle ore che più ti sono comode. **ESAURIENTE** Perché ti fornisce tutto il materiale necessario e l'assistenza didattica da parte di docenti qualificati per permetterti di imparare la teoria e la pratica in modo interessante e completo. **GARANTITA** Perché ha oltre 30 anni di esperienza ed è leader europeo nell'insegnamento a distanza. **CONVENIENTE** Perché puoi avere subito il Corso completo e pagarlo poi con piccole rate mensili personalizzate e fisse. **PER TUTTI** Perché grazie a Scuola Radio Elettra migliaia di persone come te hanno trovato la strada del successo.

**C**on Scuola Radio Elettra puoi diventare in breve tempo e in modo pratico un tecnico in elettronica e telecomunicazioni con i Corsi:

- ELETTRONICA E TELEVISIONE tecnico in radio-telecomunicazioni
- TELEVISORE B/N E COLORE installatore e riparatore di impianti televisivi
- ALTA FEDELTA' tecnico dei sistemi amplificatori stereo HI-FI
- ELETTRONICA SPERIMENTALE l'elettronica per i giovani
- ELETTRONICA INDUSTRIALE elettronica nel mondo del lavoro

un tecnico e programmatore di sistemi a microcomputer con il Corso:

- ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER oppure programmatore con i Corsi:
- BASIC programmatore su Personal Computer
- COBOL PL/I programmatore per Centri di Elaborazione Dati



TUTTI I MATERIALI, TUTTI GLI STRUMENTI, TUTTE LE APPARECCHIATURE DEL CORSO RESTERANNO DI TUA PROPRIETA'.

Scuola Radio Elettra ti fornisce con le lezioni anche i materiali e le attrezzature necessarie per esercitarti subito praticamente, permettendoti di raggiungere la completa preparazione teorico-pratica e quindi intraprendere subito l'attività che preferisci. Potrai costruire interessanti apparecchiature che resteranno di tua proprietà e ti serviranno sempre.

### PUOI DIMOSTRARE A TUTTI LA TUA PREPARAZIONE

Al termine del Corso ti viene rilasciato l'Attestato di Studio, documento che dimostra la conoscenza della materia che hai scelto e l'alto livello pratico di preparazione raggiunto.

E per molte aziende è un'importante referenza. **SCUOLA RADIO ELETTRA** inoltre ti dà la possibilità di ottenere, per i Corsi Scolastici, la preparazione necessaria a sostenere gli **ESAMI DI STATO** presso istituti legalmente riconosciuti.



Pres. d'Atto Ministero Pubblica Istruzione n. 1391.

**SE HAI URGENZA TELEFONA ALLO 011/696.69.10 24 ORE SU 24**

**O**ra Scuola Radio Elettra, per soddisfare le richieste del mercato del lavoro, ha creato anche i nuovi Corsi OFFICE AUTOMATION "l'informatica in ufficio" che ti garantiscono la preparazione ad un inserimento diretto all'uso del Personal Computer nell'industria, nel commercio e nella libera professione. Corsi modulari per livelli e specializzazioni Office Automation:

- Alfabetizzazione uso PC e MS-DOS
- MS-DOS Base - Sistema operativo
- WORDSTAR - Gestione testi
- LOTUS 123 - Pacchetto integrato per calcolo, grafica e data base
- dBASE III Plus - Gestione archivi
- MS-DOS Esteso - Sistema operativo con comandi avanzati
- BASIC Avanzato (GW Basic - Basica) - Programmazione evoluta in linguaggio Basic su PC
- FRAMEWORK III Base - Pacchetto integrato per organizzazione, analisi e comunicazione dati.

I Corsi sono composti da manuali e floppy disk contenenti i programmi didattici. È indispensabile disporre di un PC. (IBM o IBM compatibile), se non lo possiedi già te lo offriamo noi a condizioni eccezionali.

Scuola Radio Elettra è associata all'AISCO (Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza per la tutela dell'Allievo)

**SUBITO A CASA TUA IL CORSO COMPLETO**  
che pagherai in comode rate mensili.  
Compila e spedi subito in busta chiusa questo coupon.  
Riceverai **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutte le informazioni che desideri.

### TUTTI GLI ALTRI CORSI SCUOLA RADIO ELETTRA:

- IMPIANTI ELETTRICI E DI ALLARME
- IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE, RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO
- IMPIANTI IDRAULICI E SANITARI
- IMPIANTI DI ENERGIA SOLARE
- MOTORISTA
- ELETTRAUTO
- LINGUE STRANIERE
- PAGHE E CONTRIBUTI
- INTERPRETE
- TECNICHE DI GESTIONE AZIENDALE
- DATTILOGRAFIA
- SEGRETARIA D'AZIENDA
- ESPERTO COMMERCIALE
- ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE
- TECNICO DI OFFICINA
- DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA
- ARREDAMENTO
- ESTETISTA E PARRUCCHIERE
- VETRINISTA
- STILISTA DI MODA
- DISEGNO E PITTURA
- FOTOGRAFIA B/N E COLORE
- STORIA E TECNICA DEL DISEGNO E DELLE ARTI GRAFICHE
- GIORNALISMO
- TECNICHE DI VENDITA
- TECNICO E GRAFICO PUBBLICITARIO
- OPERATORE, PRESENTATORE, GIORNALISTA RADIOTELEVISIVO
- OPERATORI NEL SETTORE DELLE RADIO E DELLE TELEVISIONI LOCALI
- CULTURA E TECNICA DEGLI AUDIOVISIVI
- VIDEOREGISTRAZIONE
- DISC-JOCKEY
- SCUOLA MEDIA
- LICEO SCIENTIFICO
- GEOMETRIA
- MAGISTRALE
- RAGIONERIA
- MAESTRA D'ASILO
- INTEGRAZIONE DA DIPLOMA A DIPLOMA



**Scuola Radio Elettra**  
**SA ESSERE SEMPRE NUOVA**  
VIA STELLONE 5, 10126 TORINO

**Sì**

desidero ricevere **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutte le informazioni sul

CORSO DI \_\_\_\_\_

CORSO DI \_\_\_\_\_

COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_

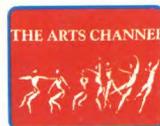
VIA \_\_\_\_\_ N. \_\_\_\_\_ CAP. \_\_\_\_\_

LOCALITÀ \_\_\_\_\_ PROV. \_\_\_\_\_

ETÀ \_\_\_\_\_ PROFESSIONE \_\_\_\_\_ TEL. \_\_\_\_\_

MOTIVO DELLA SCELTA:  PER LAVORO  PER HOBBY

Sistemi Amstrad per ricezione TV via satellite



ANTENNA PARABOLICA (80 cm. Ø)  
RICEVITORE STEREO, TELECOMANDO, ACCESSORI  
**899.000**  
IVA inclusa

# Portati a casa il mondo via satellite.

## AVVICINATI ALL'EUROPA CON NUOVI FANTASTICI CANALI VIA SATELLITE.

Ecco cosa puoi ricevere a casa tua direttamente dallo spazio con un tocco di telecomando:

**SCREEN SPORT:** dirette sport dal mondo, 24 ore su 24; in lingua inglese, francese, tedesca e spagnola.

**GERMAN PROGRAM:** programmi SAT, in tedesco con orari da definire.

**LANDSCAPE:** immagini dal mondo e musica per 8 ore; in inglese.

**SCANSAT TV3:** film, notizie, sceneggiati

16 ore su 24; in svedese, norvegese, danese e inglese.

**LIFESTYLE:** telenovelas, cucina, moda, 8 ore su 24; in inglese.

**KINDERNET:** programmi per bambini, 8 ore su 24; in francese, tedesco e spagnolo.

**GERMAN PROGRAM:** programmi SAT 2, in tedesco con orari da definire.

**SCANSAT:** film, commedie, varietà, 14 ore su 24; in svedese, norvegese, danese.

**SKY CHANNEL:** film, commedie, sport; notizie; 24 ore su 24; in inglese.

**EUROSPORT:** dirette sport dal mondo, 18 ore su 24; in inglese e tedesco.

**GERMAN PROGRAM:** programmi SAT, in tedesco con orari da definire.

**FILMNET:** film, 24 ore su 24; in inglese.

**SKY NEWS:** TG in diretta ogni 30 minuti da U.K., U.S.A., NBC 24 ore su 24; in inglese.

**SKY ARTS:** musica, opere, balletti, film, 10 ore su 24; in inglese.

**MTV:** videoclip; notiziari, musical, 24 ore su 24; in inglese.

**SKY MOVIES:** film, 18 ore su 24; in inglese.

## FACILE, PIACEVOLE, ENTUSIASMANTE.

- Il modo più piacevole e diretto per imparare e migliorare la conoscenza delle lingue.
- Le dirette sportive più entusiasmanti da tutto il mondo.
- Semplice da installare: non richiede l'intervento del tecnico, la sistemi dove vuoi. L'ingombro è minimo.
- Facile da utilizzare: il ricevitore è predisposto per il collegamento al tuo televisore e i 16 canali sono già presintonizzati.

## NATURALMENTE PREZZI AMSTRAD

Ecco le configurazioni previste (tutte complete di manuale italiano).  
SRX 200 D60: antenna parabolica diametro 60 cm., ricevitore stereo 16 canali preselezionati, telecomando, accessori per fissaggio: L. 899.000 IVA inclusa;

SRX 200 D80: kit come precedente ma con antenna parabolica da 80 cm. di diametro: L. 1.199.000 IVA inclusa.  
IMPORTANTE! Chiedi al rivenditore Amstrad per antenna satellitare (SAT) la configurazione migliore per la tua zona.

## LI TROVI QUI

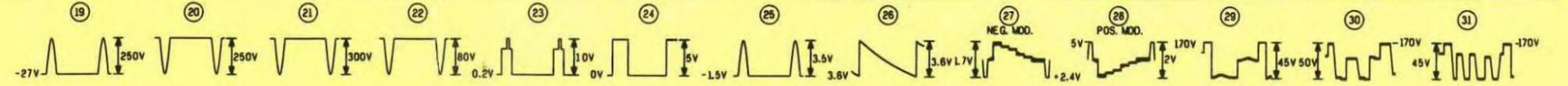
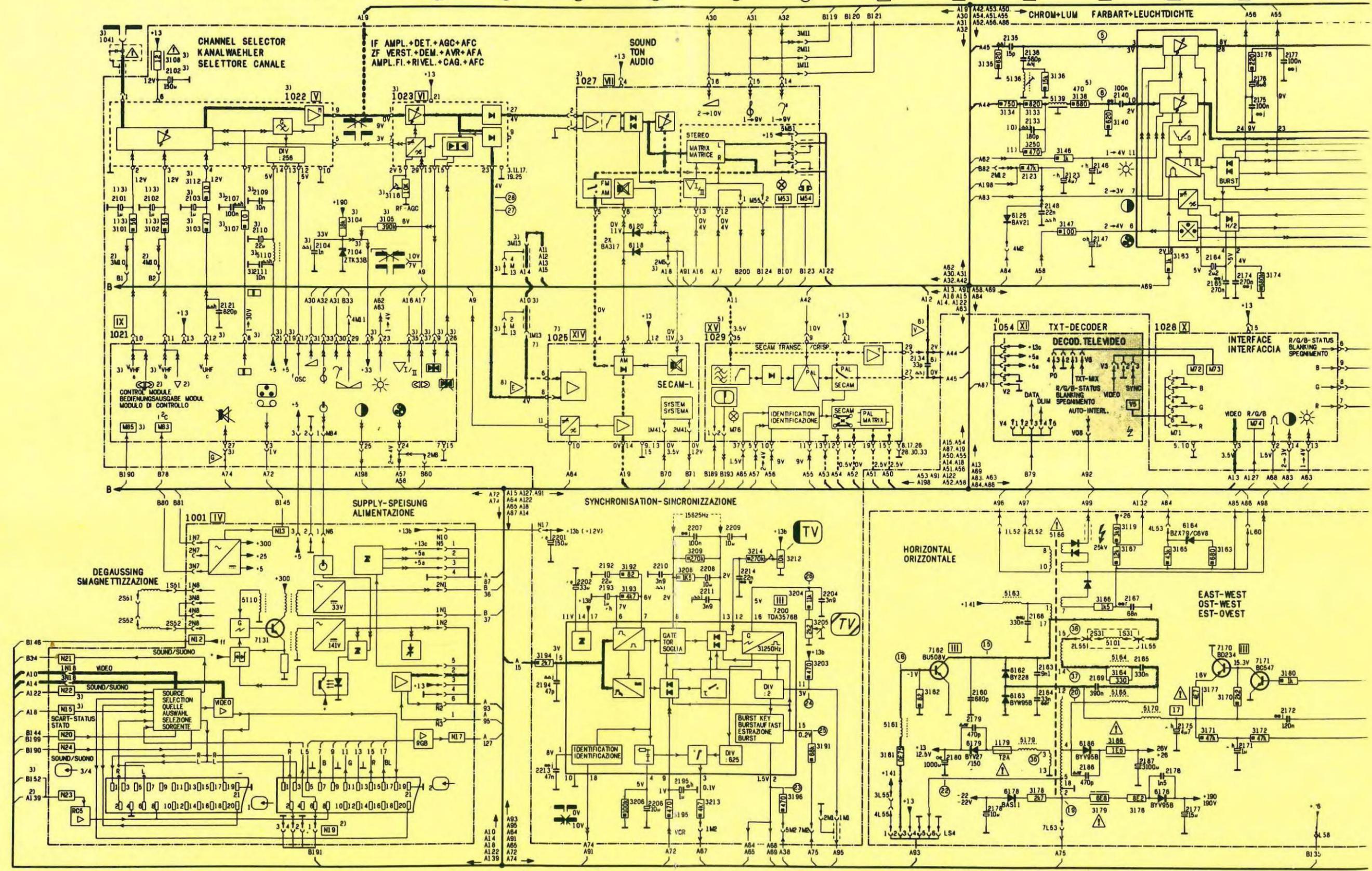
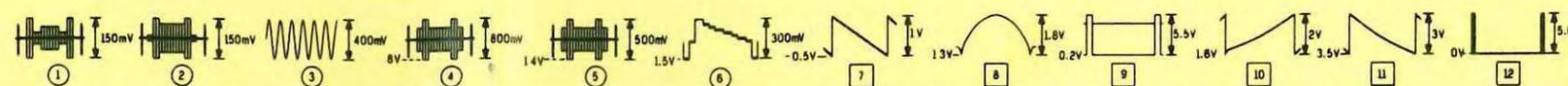
Presso tutti i centri autorizzati SAT, dove troverai maggiori informazioni. Cercali su "Amstrad Magazine", in edicola. Oltre 150 Centri di Assistenza Tecnica.

## PRONTO AMSTRAD

Telefona allo 02-26410511 o scrivi a: Casella Postale 10794 - 20124 Milano.



**FIDELITY**  
by Amstrad

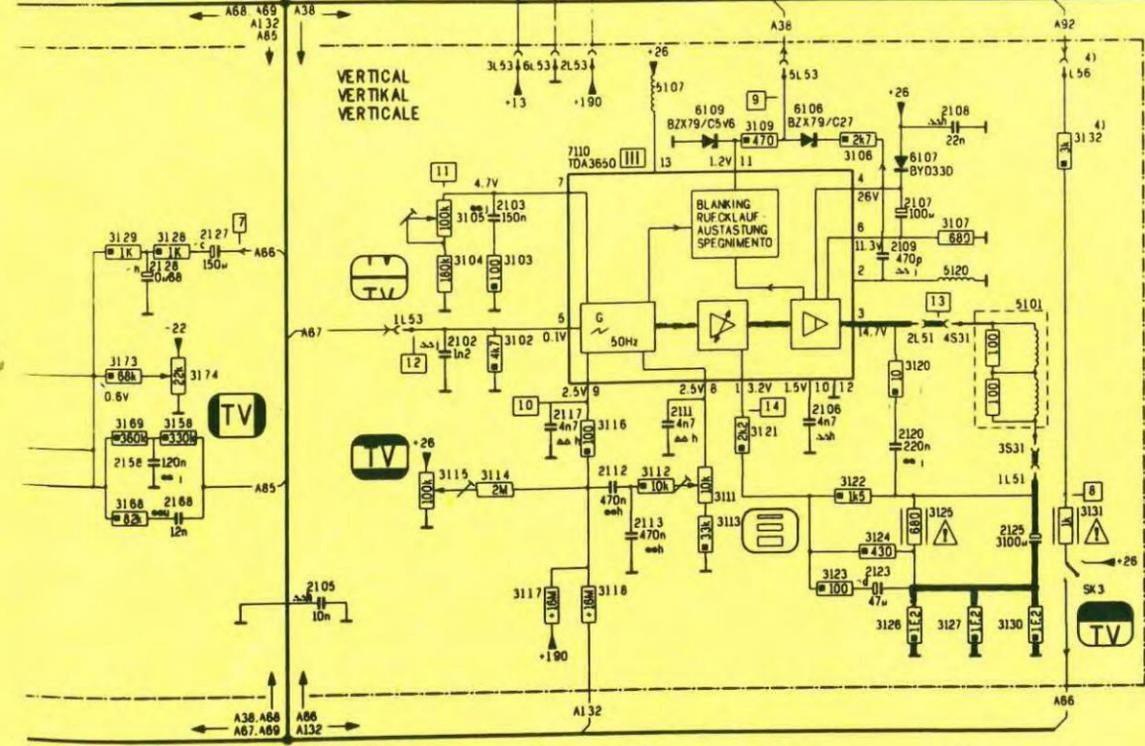
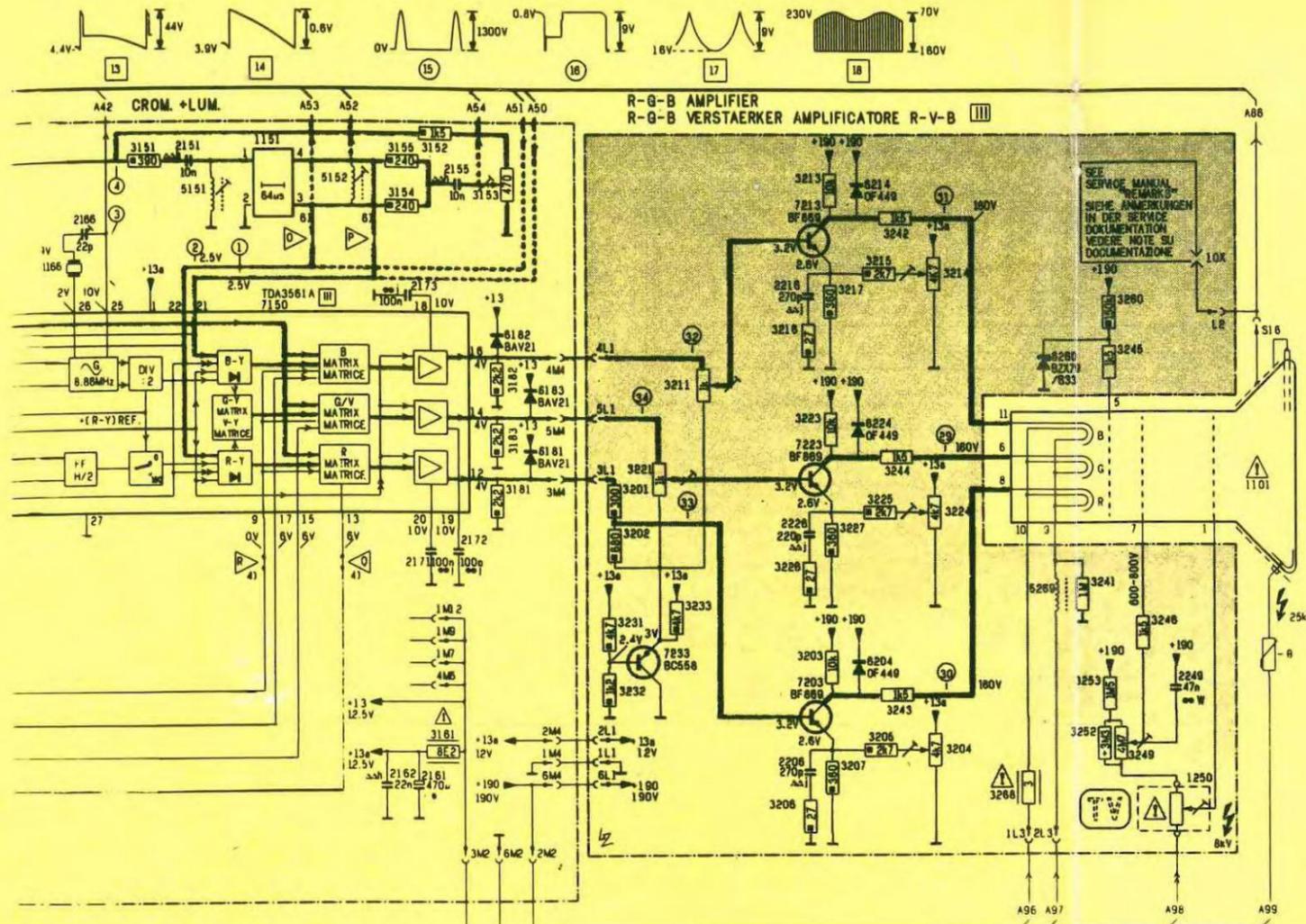


N.B. Per la consulenza tecnica e le richieste di schemi, telefonare dalle ore 16.00 alle 18.00 di ogni mercoledì allo 02/6143270

Centro Assistenza

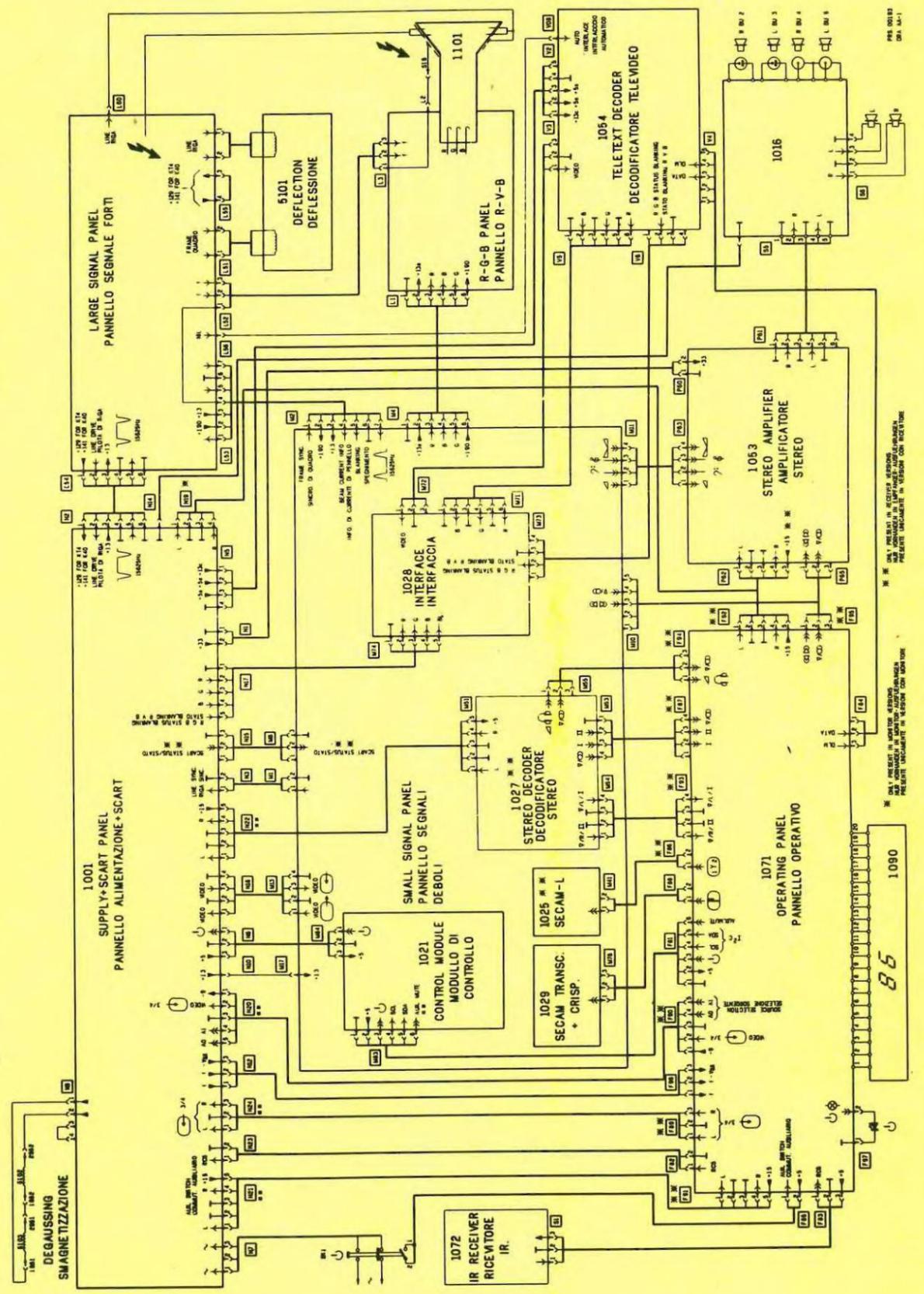
Grieco Nino

20091 BRESCO (MI)  
Via Verdi, 7/B - Tel. (02) 61.43.270



**SYSTEM TV-K40FSQ**

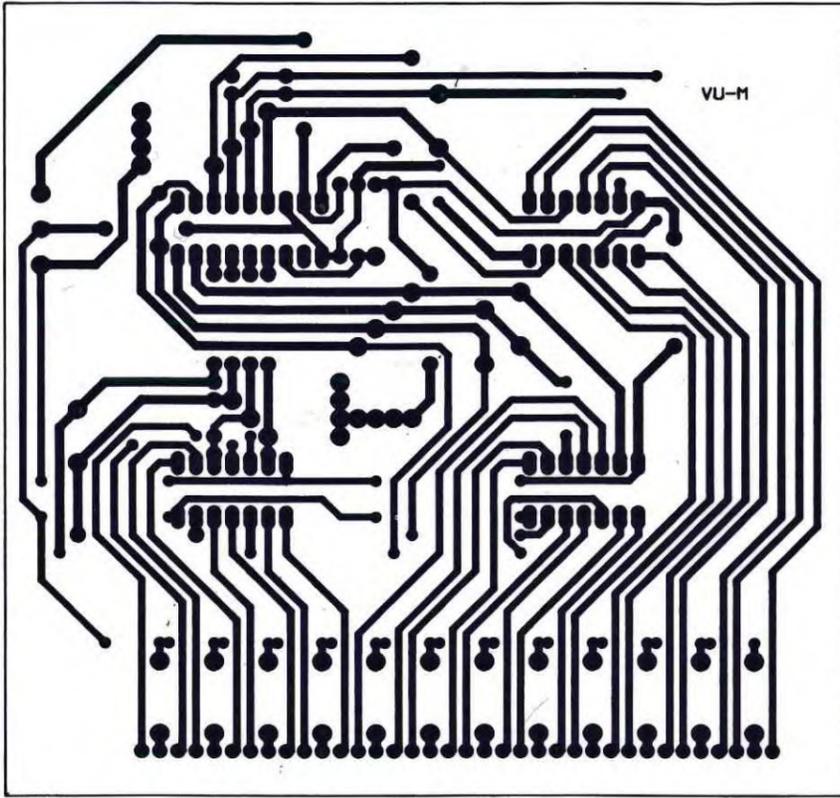
PRS. 00195/522  
1 28



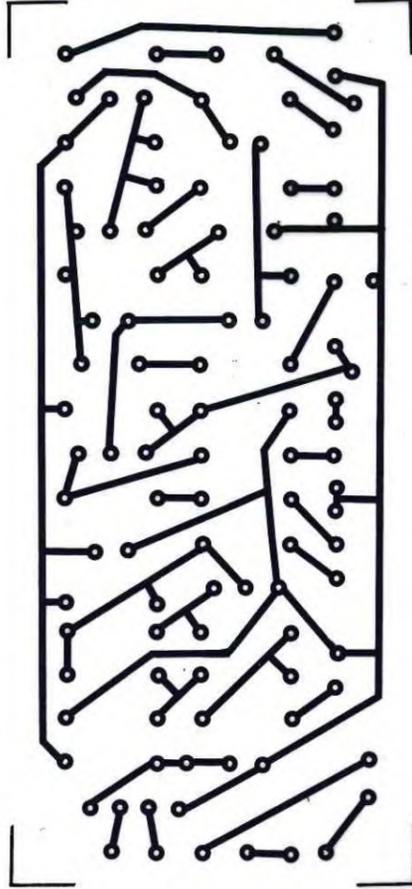
- REMARKS-ANMERKUNGEN-NOTE**
- 1) - not present in UHF-only versions  
- nicht vorhanden in Nur-UHF-Ausführungen  
- assente in versioni unicamente UHF
  - 2) - only present in monitor versions  
- nur vorhanden in Monitor-Ausführungen  
- presente unicamente in versioni con monitor
  - 3) - not present in monitor versions  
- nicht vorhanden in Monitor-Ausführungen  
- assente in versioni con monitor
  - 4) - present in teletext versions  
- vorhanden in Videotext-Ausführungen  
- presente in versioni con teletext
  - 5) - present for PAL/SECAM versions  
- vorhanden für PAL/SECAM-Ausführungen  
- presente in versioni PAL/SECAM
  - 6) - not present for PAL/SECAM versions  
- nicht vorhanden für PAL/SECAM-Ausführungen  
- assente in versioni con PAL/SECAM
  - 7) - present for SECAM-L versions  
- vorhanden für SECAM-L-Ausführungen  
- presente in versioni SECAM-L
  - 8) - not present for SECAM-L versions  
- nicht vorhanden für SECAM-L-Ausführungen  
- assente in versioni con SECAM-L
  - 9) - not present in teletext versions  
- nicht vorhanden in Videotext-Ausführungen  
- assente in versioni con teletext

SEE SERVICE MANUAL FOR PARTS LIST. SIEHE ANMERKUNGEN IN DER SERVICE DOKUMENTATION FÜR DIE TEILELISTE. VEDIRE NOTE SU DOCUMENTAZIONE

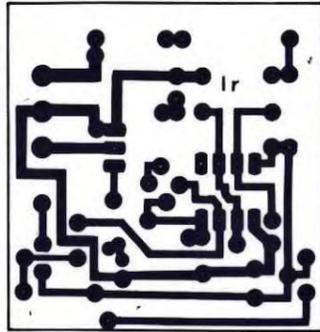
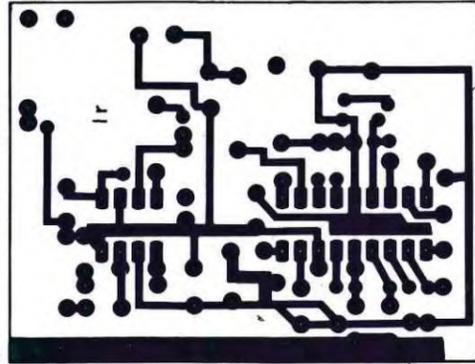
VU-METER A LED BICOLORI



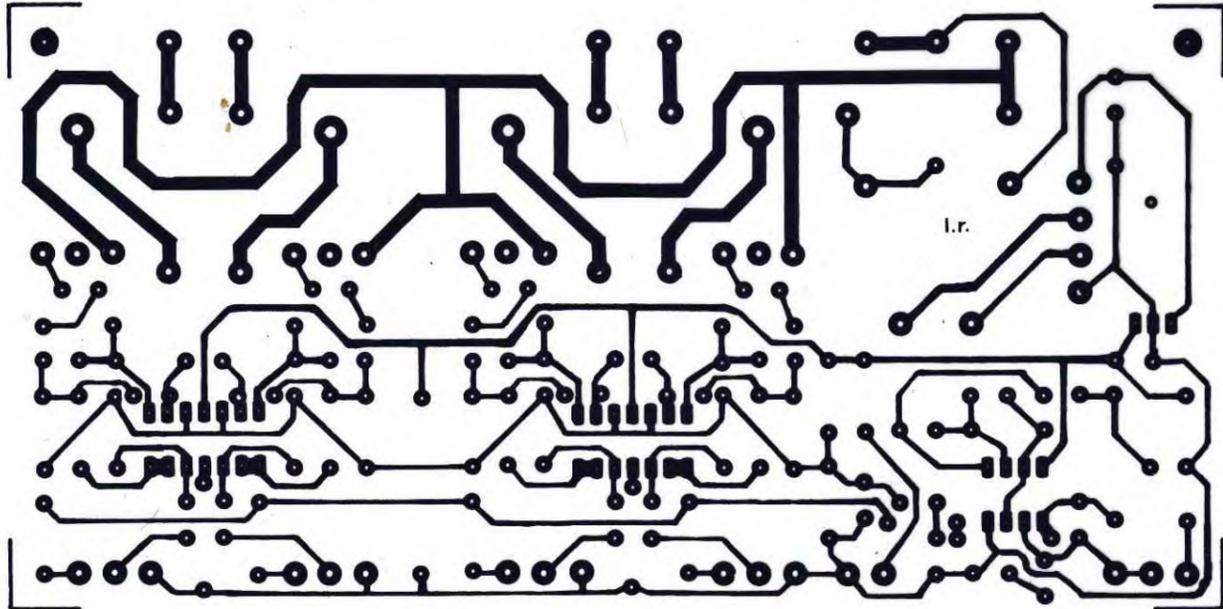
TREMOLO-VIBRATO



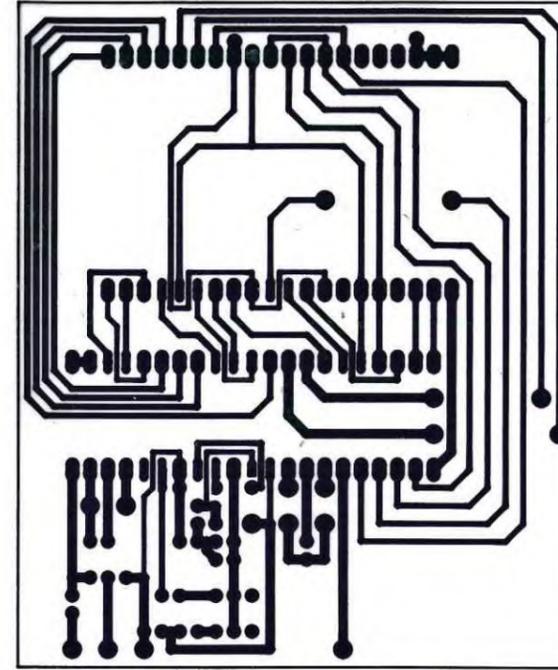
FM RECEIVER



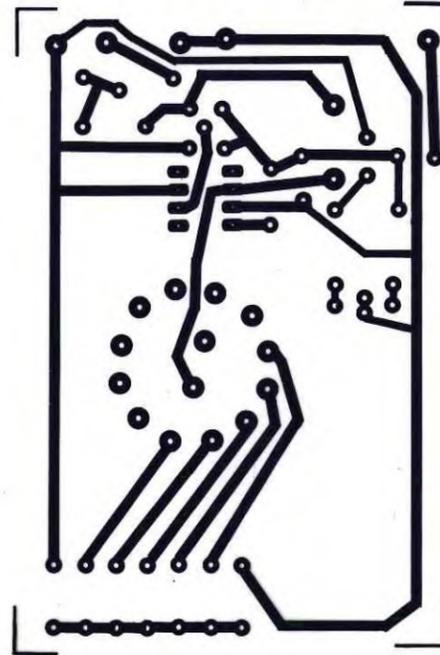
INTERRUTTORE CREPUSCOLARE



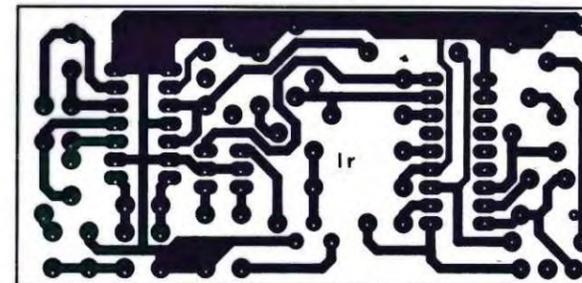
LUCI PSICHEDELICHE



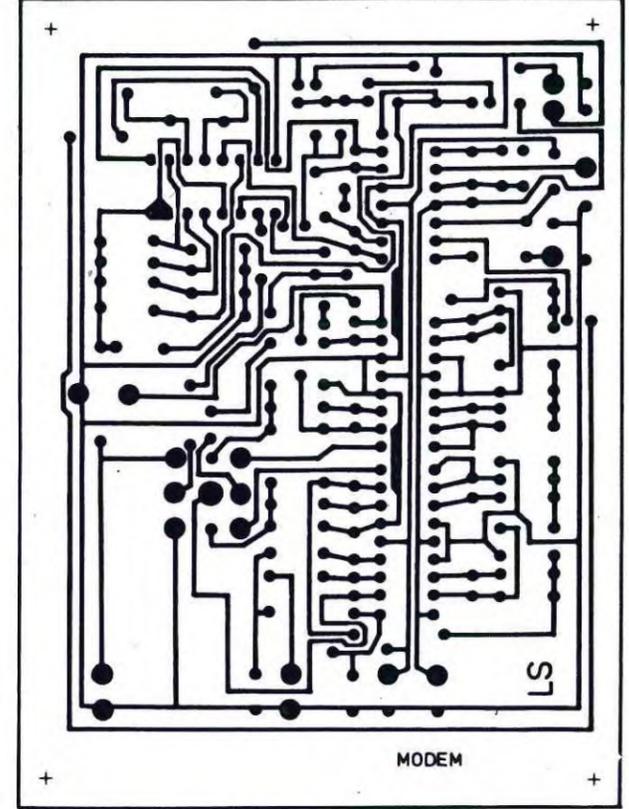
TERMOMETRO AUTOMATICO



OHMMETRO LINEARE

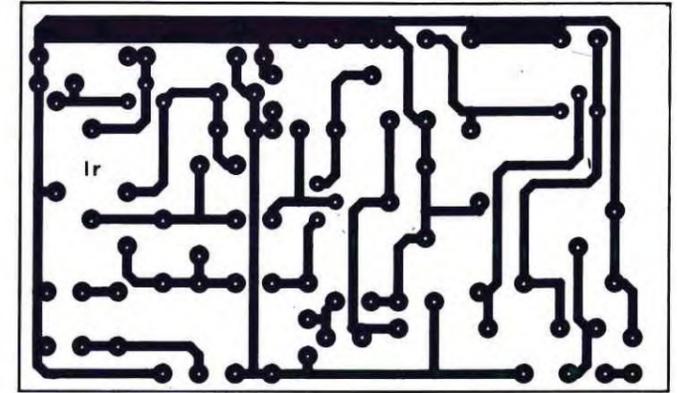


STAZIONE CB-FM



MODEM

MODEM RS232



STAZIONE CB-FM



STAZIONE CB-FM

STAZIONE CB-FM

